

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

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

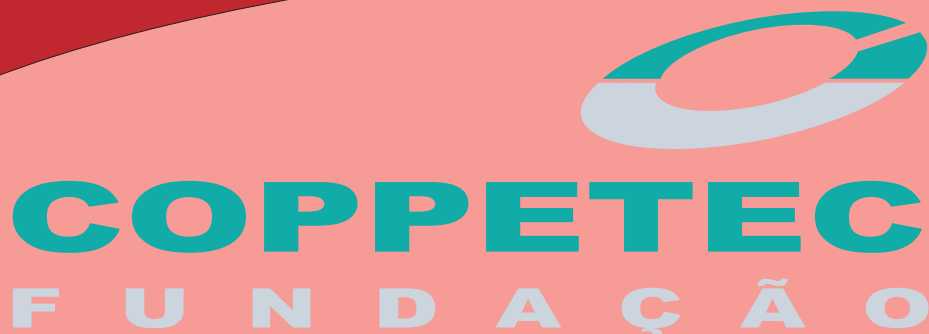
**Proposta para a Criação de Áreas Sujeitas a Restrição**  
**de Uso, Com Vistas à Proteção dos Recursos Hídricos**

**PGRH-RE-010-R1**

**Volume - 08**

**Setembro de 2002**

**- Revisão 1 -**



**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**

**Proposta para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à**  
**proteção dos recursos hídricos**

**PGRH-RE-010-R0 - Volume 8**

Interessado: Agência Nacional de Águas (ANA)

**Setembro de 2002**

**- Revisão 1 -**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. UNIDADE ESPACIAL E BASES METODOLÓGICAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. PARÂMETROS LEGAIS DE RESTRIÇÃO DE USO.....</b>	<b>4</b>
3.1 CÓDIGO FLORESTAL – LEI Nº 4771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 .....	4
3.2 DECRETO FEDERAL Nº 750, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1993 .....	8
3.3 POLÍTICA AGRÍCOLA – LEI Nº 8.171, DE 17 DE JANEIRO DE 1991 .....	9
3.4 PARCELAMENTO DO SOLO URBANO - LEI Nº 6.766, DE 19/12/1979 .....	11
3.5 RESOLUÇÃO CONAMA 020/86.....	12
3.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	14
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS E SUB-BACIAS .....</b>	<b>20</b>
5.1 TRECHO 1: PARAITINGA/PARAIBUNA.....	21
5.2 TRECHO 2: TRECHO PAULISTA ATÉ FUNIL .....	22
5.3 TRECHO 3: FUNIL A SANTA CECÍLIA .....	26
5.4 TRECHO 4: SANTA CECÍLIA A TRÊS RIOS .....	29
5.5 TRECHO 5: TRÊS RIOS A ITAOCARA .....	34
5.6 TRECHO 6: ITAOCARA A FOZ .....	37
<b>6. ANÁLISE DE CRITICIDADE.....</b>	<b>42</b>
6.1 CATEGORIA 1.....	42
6.2 CATEGORIA 2.....	44
6.3 CATEGORIA 3.....	46
6.4 CATEGORIA 4.....	48
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>8. SÍNTESE .....</b>	<b>52</b>

**Anexo I** - Figuras

**Anexo II** – Gráficos e Tabelas

**Anexo III** - Relação de Documentos Emitidos

## APRESENTAÇÃO

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

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

Dentro deste enfoque os assuntos foram estruturados nos seguintes volumes:

- VOLUME 1: Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos
- VOLUME 2: Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo
- VOLUME 3: Balanço entre disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com indicação de conflitos potenciais
- VOLUME 4: Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos
- VOLUME 5: Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para atendimento das metas previstas
- VOLUME 6: Prioridade para outorga de direitos de usos de recursos hídricos
- VOLUME 7: Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso de recursos hídricos
- VOLUME 8: Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos

O presente documento constitui-se no Volume 8: “Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos”. Parte do conteúdo deste volume compreende estudos já realizados no âmbito do Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PGRH-RE-009-R0) emitido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE em dezembro de 2001.



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

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta algumas diretrizes gerais de suporte ao gerenciamento de áreas sujeitas à restrição de uso na bacia do rio Paraíba do Sul. A partir dos estudos já desenvolvidos para a bacia, principalmente aqueles referentes a vegetação, uso do solo e vulnerabilidade à erosão, procurou-se identificar as áreas onde as restrições ambientais devem ser consideradas com prioridade nas iniciativas e no encaminhamento de ações de planejamento, controle e recuperação ambiental, em horizontes de curto, médio ou longo prazo.

A bacia do rio Paraíba do Sul, com sua destacada posição geopolítica, interligando os maiores centros urbanos do país – as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte – sofreu um processo de ocupação e uso dos recursos naturais que, em vários aspectos, extrapola as restrições do ambiente para que se mantenham níveis adequados de qualidade socioambiental. Os diagnósticos realizados na bacia evidenciam problemas críticos em todos os aspectos ambientais que se possa considerar, desde a escassez de florestas (reduzidas a menos de 15% de sua extensão original) à contaminação das águas por lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento adequado.

A dimensão desses problemas, que resultam em deterioração dos recursos hídricos, pode ser sentida nas estimativas de custos para resolvê-los. Os primeiros programas elaborados para a recuperação ambiental da bacia (os PQAs, em 1998), estimaram a necessidade de recursos da ordem de 3,0 bilhões de dólares em ações voltadas para saneamento básico, controle de inundações, controle de erosão, entre outras.

Com a instalação da cobrança pelo uso da água na bacia, haverá, a partir de 2003, uma disponibilidade crescente de recursos financeiros para a realização dessas ações, contribuindo para que os usos na bacia venham a se adequar às restrições ambientais. Este estudo tem por propósito fornecer uma base de informações e diretrizes gerais para a otimização na aplicação dos recursos.

Muitas das restrições ambientais já estão previstas e regulamentadas no conjunto de normas legais que, direta ou indiretamente, visam garantir condições mínimas de conservação dos ecossistemas e dos recursos hídricos, fundamentais à qualidade de vida dos habitantes e usuários em geral. Tais normas devem balizar a análise e a tomada de decisão sobre os investimentos em áreas com restrição de uso na bacia.

Ressalta-se, no entanto, que a escala (regional) de conhecimento das formas e da dinâmica de ocupação e uso do solo, da distribuição e classificação da cobertura florestal e da vulnerabilidade ambiental não fornece o nível de detalhamento necessário para que determinados critérios técnicos definidos nas normas, relevantes a este estudo, possam ser avaliados consistentemente para toda a bacia do Paraíba do Sul. Por exemplo, para identificar na bacia as áreas de proteção dos mananciais determinadas pelo Código Florestal é necessário delimitá-las em cartas de declividade e mapas de vegetação e uso do solo em escala não inferior a 1:50.000 e até de 1:10.000 em algumas sub-bacias. O trabalho para realizar tal levantamento, entre outros necessários para melhor identificar a situação ambiental das áreas restritas ao uso, deve ser canalizado, em um primeiro momento, para as áreas mais críticas da bacia, estendendo-se paulatinamente para toda a bacia e à medida que se avance no conhecimento e no tratamento dos problemas.

## 2. UNIDADE ESPACIAL E BASES METODOLÓGICAS

Enfatizando o uso da *bacia hidrográfica* como unidade espacial de gestão, a bacia do Paraíba do Sul foi dividida em seis áreas, delimitadas por trechos do curso principal, cada trecho compreendendo as respectivas sub-bacias de contribuição.

Neste documento, portanto, a análise dos dados e dos estudos já realizados para a bacia considera principalmente os limites das sub-bacias. Os limites municipais e estaduais são considerados secundariamente, no que tange à importância dos mesmos como unidades político-administrativas. Ou seja, o tratamento dos aspectos relacionados às restrições de uso deve envolver mais de uma gestão municipal ou estadual quando a sub-bacia em questão contiver mais de um município ou estado em seus limites. Na figura 5.1 visualiza-se a configuração de cada trecho e sub-bacias contidas e na figura 5.2 a divisão por municípios (Anexo I). Nas tabelas 5.1.1 a 5.1.6 (Anexo II) encontra-se a proporção de área ocupada pelos municípios em cada sub-bacia, por trecho.

Tendo em vista a limitação da escala de mapeamento, foram individualizadas somente sub-bacias com área superior a 200 km<sup>2</sup>. Acima deste limite, a imprecisão cartográfica é inexpressiva. As sub-bacias com área menor estão agrupadas em um conjunto único, para cada trecho. Esta subdivisão é um primeiro passo na direção da necessária ampliação da escala de mapeamento das condições de cobertura florestal, ocupação e uso do solo e outros aspectos ambientais na bacia do Paraíba do Sul, visando a um crescente aprimoramento do nível de conhecimento dos problemas da bacia a serem enfrentados no contexto da gestão dos recursos hídricos.

A caracterização temática da bacia foi realizada a partir das seguintes bases secundárias disponíveis na mesma escala para a região:

- Mapas de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do GEROE (1995) produzidos a partir de interpretação visual de imagens Landsat-TM, na escala de 1:100.000.
- Mapas de Relevo e Solos do Projeto Radambrasil (1983), na escala de 1:1.000.000.

A análise da vulnerabilidade à erosão foi realizada de forma qualitativa, definindo-se uma escala relativa de classes de vulnerabilidade - de muito baixa a muito alta - para os fatores de relevo, solos, vegetação e uso do solo, em três etapas: a) isoladamente para cada tema; b) combinando os temas relevo e solos, para expressar a condição dada pelo meio físico; e c) sobrepondo ao meio físico as condições atuais de cobertura vegetal e uso do solo. A definição das classes de vulnerabilidade a partir dessas interações temáticas foi auxiliada por uma extensa checagem de campo, incluindo dois sobrevôos de helicóptero em terras fluminenses e mineiras. A explanação detalhada do método de análise pode ser encontrada no Relatório GPS-RE-009-R0, na *home page* do Laboratório de Hidrologia da COPPE ([www.hidro.ufrj.br](http://www.hidro.ufrj.br)).

Os mapas temáticos produzidos neste estudo – “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão” – estão apresentados separadamente para cada trecho, no Anexo I. No Anexo II, estão os gráficos e as tabelas com os quantitativos de área e percentual de cada classe de mapeamento. Há referências aos mapas e tabelas na descrição e análise dos temas, no item 5 (“Caracterização dos Trechos e Sub-Bacias”).

Para este estudo, foram consideradas apenas as classes de *muito alta* (MA) e de *alta* (A) vulnerabilidade atual à erosão. De acordo com os critérios de classificação adotados, essas classes reúnem as seguintes condições:

**Muito Alta:** áreas na bacia que atualmente estão cobertas por campo/pastagem, área agrícola ou solo exposto, em ocorrências de solos litólicos, cambissolos ou podzólicos vermelho-amarelo, associados a situações de relevo com graus de dissecação acentuados e densidades de drenagem mais finas;

**Alta:** classe de vulnerabilidade onde podem ser identificadas as seguintes situações:  
a) áreas cobertas por reflorestamento, vegetação secundária ou campo de altitude, sobre solos litólicos, cambissolos, podzólicos ou brunizen, em relevos muito ou pouco dissecados e com maior densidade de drenagem; b) áreas de uso agrícola ou solo exposto, sobre latossolos vermelho-amarelo situados em relevos de alta ou muito alta vulnerabilidade à erosão (variados níveis de dissecação e densidade de drenagem mais finas), ou sobre podzólico vermelho-escuro ou amarelo em relevo de alta vulnerabilidade (muito movimentados) ou ainda em ocorrências de solos litólicos, cambissolos, brunizen ou podzólicos vermelho-amarelo, em relevo de média vulnerabilidade;

Para as classes de *muito alta* (MA) e de *alta* (A) vulnerabilidade do meio físico à erosão, considere-se as condições descritas acima, excluindo as formas de uso do solo e cobertura vegetal combinadas.

Na análise das condições ambientais de cada trecho e sub-bacias, considerou-se a localização dos mananciais de captação de águas superficiais para abastecimento das cidades com mais de 15.000 habitantes (figura 5.3, Anexo I). Na tabela 5.2 estão apresentados os dados sobre cada sistema de abastecimento. Quando possível, considerou-se os dados de qualidade das águas dos mananciais na avaliação dos comprometimentos decorrentes das formas de uso identificadas nas sub-bacias.

### 3. PARÂMETROS LEGAIS DE RESTRIÇÃO DE USO

Como parâmetros normativos para esta análise inicial dos trechos e suas sub-bacias, foram consideradas somente normas ambientais federais relacionadas às restrições de uso. Lembrando que as normas estaduais e municipais não podem ser menos restritivas do que as normas federais, em estudos posteriores mais detalhados para cada trecho, esses aspectos deverão ser levantados e analisados, tendo em vista a possível existência de normas específicas dos estados ou dos municípios que sejam mais restritivas do que essas aqui consideradas.

O Código Florestal (Lei 4.771/65) é a norma básica considerada para este estudo, com ênfase nos artigos destinados à proteção dos recursos hídricos. São consideradas também algumas outras normas, complementares à análise dos trechos, que são: o Decreto 750/93, de proteção da Mata Atlântica, a Política Agrícola (Lei 8.171/91), a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/79) e a Resolução CONAMA 020/86, que determina os parâmetros de qualidade da água por classe de enquadramento. Além dessas normas, o estudo considerou a situação das Unidades de Conservação existentes na bacia em relação à proteção dos recursos hídricos.

É importante destacar que a legislação ambiental está sendo considerada neste estudo como um parâmetro para orientar e otimizar o planejamento e os investimentos na proteção dos recursos hídricos em áreas sujeitas a restrições de uso. As condições estabelecidas nas letras da Lei podem ser tanto excessivas quanto insatisfatórias para as características peculiares da bacia. A avaliação correta da pertinência das normas legais para cada trecho/sub-bacias e a eficácia das ações de proteção dependerão de estudos mais detalhados nas áreas críticas de cada trecho e sub-bacias. E vale lembrar que o Código Florestal e as normas para a Mata Atlântica estão passando por revisões e formulações ainda não consolidadas pelo Poder Legislativo.

#### 3.1 Código Florestal – Lei Nº 4771, de 15 de setembro de 1965

O Código Florestal foi instituído como Lei Federal em 1965, mas já existia na forma de Decreto desde 1934. Depois, em 1989, recebeu algumas modificações, aumentando as restrições sobre o uso de ambientes florestais. E, atualmente, novas alterações foram incorporadas pela Medida Provisória 2166-67, de 24/08/2001, que visa principalmente flexibilizar as exigências quanto às áreas de preservação permanente (APPs) e de reserva legal.

O Código Florestal compreende um conjunto de 50 artigos que definem restrições e critérios de uso e de preservação para todas as florestas e demais formas de vegetação existentes no território nacional. Para os propósitos deste estudo, serão destacados e comentados alguns destes artigos.

No **artigo 1º**, as florestas e demais formas de vegetação são reconhecidas como bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

Sobre este enunciado, cabe lembrar alguns princípios da Constituição Federal quanto ao direito de propriedade. A Constituição determina a função social da propriedade, que é cumprida quando a propriedade rural atende a determinados requisitos, conforme critérios e graus de exigências estabelecidos em lei, dentre esses o de

*utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente.*

Em outras palavras, o direito de propriedade é limitado ao atendimento às condições legais de uso e preservação ambiental. Um proprietário rural não pode “fazer o que bem entender” de sua propriedade, baseado no direito de propriedade garantido na Constituição, se estiver violando os critérios legalmente estabelecidos de uso da terra e preservação ambiental, também garantidos pela Constituição. O Código Florestal estabelece ainda que o desrespeito ao disposto pelo Código será considerado *uso nocivo da propriedade*.

No Código Florestal, as áreas de preservação permanente (APPs) e de reserva legal constituem as principais restrições de uso voltadas para a proteção dos recursos hídricos. Essas categorias estão assim definidas na Lei (redação dada pela MP 2166-67, de 24/08/2001):

**Art. 1º, § 2º - II - área de preservação permanente:** área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

**Art. 1º, § 2º - III – Reserva Legal:** área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através das Resoluções 302 e 303, de 20/03/2002, determina alguns parâmetros, limites e definições das áreas de preservação permanente, previstas pelo Código Florestal nos seguintes artigos:

**Art. 2º** - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
  - de 30 (trinta) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - de 100 (cem) metros para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - de 200 (duzentos) metros para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
  - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais (a *Resolução CONAMA 303, de 20/03/02, determina faixa de 30 metros em*

*áreas urbanas consolidadas e 100 metros em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 m; e a Resolução 302, de 20/03/02, determina, para reservatórios artificiais, faixa de 30 m em áreas urbanas e 100 m em área rural, de 15 m para reservatórios de geração de energia com até 10 ha e de 15 m para reservatórios com até 20 ha situados em área rural e que não sejam utilizados para abastecimento urbano ou geração de energia elétrica);*

- c) ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, num raio mínimo de 50 metros, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;
- d) no topo dos morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base (*redação dada pela Resolução CONAMA 303, que define "morro" como elevação do terreno com cota do topo em relação à base entre 50 e 300 m e declividade da encosta superior a 30% - aproximadamente 17º - e define "montanha" como elevação do terreno com cota em relação à base superior a 300 m*);
- e) nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue;
- g) nas bordas de tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- i) nas áreas metropolitanas definidas em lei.

**Parágrafo único:** no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

*(a Resolução CONAMA 303 define área urbana consolidada como aquela que atende aos seguintes critérios: a) definição legal pelo poder público; b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana: 1. malha viária com canalização de águas pluviais; 2. rede de abastecimento de água; 3. rede de esgoto; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; 5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos; 6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.*

**Art. 3º** - Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras (*um problema crítico em grande parte da bacia do Paraíba do Sul*);



- b) a fixar as dunas;
- c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
- g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- h) a assegurar condições de bem-estar público;

**§ 1º** - A supressão total ou parcial das florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

Observa-se ainda, com relação a restrições de uso das florestas, o estabelecido no **artigo 10** do Código Florestal - *Não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas com inclinação entre 25 e 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes. Ou seja, nessa faixa de declividade só é permitido o manejo da floresta, com a retirada seletiva de madeira e de forma permanente, de modo que a espécie ou as espécies retiradas possam ser renovadas constantemente na mesma área.*

Como **Reserva Legal**, o Código Florestal determina, no artigo 16, para a região onde se situa a bacia do Paraíba do Sul, o equivalente a 20% da área total da propriedade rural, além das áreas de preservação permanente citadas no artigo 2º. Toda a utilização que não implique em corte raso da floresta e que respeite outras condições legais existentes está permitida. A Reserva Legal deve ser averbada em Registro de Imóveis e assim permanecer mesmo nos casos de transmissão de títulos ou desmembramento da área.

O Código Florestal prevê ainda que, para o cumprimento da manutenção ou compensação de Reserva Legal em pequena propriedade ou posse rural familiar (até 30 hectares), podem ser computadas, além da cobertura florestal, plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas. De acordo com a redação dada pela MP 2.166-67, entende-se por pequena propriedade ou posse rural familiar *“aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou do extrativismo”*.

É importante lembrar que o fato de não existir cobertura arbórea na propriedade não elimina o dever do proprietário de instaurar a Reserva Legal. Inclusive, a Política Agrícola (instituída pela Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991) obriga o proprietário rural a recompor a Reserva Legal, quando for o caso, mediante o plantio, a cada ano, de pelo menos 1/30 (cerca de 3%) da área total a ser recomposta.

A MP 2.166-67, ao alterar o Artigo 44 do Código Florestal, dá outra definição e acrescenta a possibilidade de compensação para a necessidade de cumprimento da Reserva Legal:



**Artigo 44** - O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada ou outra forma de vegetação nativa em extensão inferior ao estabelecido nos incisos I, II, III e IV do art. 16, ressalvado o disposto nos seus §§ 5º e 6, deve adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente:

I - recompor a reserva legal de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente;

II - conduzir a regeneração natural da reserva legal; e

III - compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento.

A recomposição da vegetação natural também está prevista pelo Código Florestal para as áreas de preservação permanente (APPs). O **artigo 18** diz – “*Nas terras de propriedade privada, onde seja necessário o florestamento ou o reflorestamento de preservação permanente, o Poder Público Federal poderá fazê-lo, sem desapropriá-las, se não o fizer o proprietário.*” E acrescenta que, se tais áreas estiverem sendo cultivadas, o proprietário deverá ser indenizado do valor da cultura agrícola e isento de ITR.

Tanto para as áreas destinadas à preservação permanente, como para as áreas de Reserva Legal, previstas no Código Florestal, a Lei 8.171/91 (da Política Agrícola) determina que sejam isentas de tributação e do pagamento do Imposto Territorial Rural.

### **3.2 Decreto Federal Nº 750, de 10 de fevereiro de 1993**

**Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.**

O avançado processo de destruição da Mata Atlântica, quarto bioma mais ameaçado do planeta, reduzido a 7% de sua extensão original, conduziu à formulação deste Decreto, que procura proteger todas as formas de vegetação arbórea que ocorrem na área de abrangência do bioma, inclusive as áreas de regeneração secundária (as capoeiras).

**Artigo 1º:** Ficam proibidos o corte, a exploração e a supressão (retirada) de vegetação primária ou nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.

A única exceção é para o caso de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo de impacto ambiental.

**Artigo 2º:** A exploração seletiva de determinadas espécies nativas nas áreas cobertas por vegetação primária ou nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica poderá ser efetuada desde que observados os seguintes requisitos:

- I – não promova a supressão de espécies distintas das autorizadas através de práticas de roçadas, bosqueamentos e similares;

- II – elaboração de projetos, fundamentados, entre outros aspectos, em estudos prévios técnico-científicos de estoque e de garantia de capacidade manutenção da espécie;
- III – estabelecimento de áreas e de retiradas máximas anuais;
- IV – prévia autorização do órgão estadual competente, de acordo com as diretrizes e critérios técnicos por ele estabelecidos.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) determinou, em Resoluções específicas, os critérios de identificação de cada estágio da regeneração para cada Estado de abrangência do bioma Mata Atlântica.

As fortes restrições impostas por este Decreto têm causado apreensões ao setor rural, especialmente aos pequenos produtores que praticam a técnica de *pousio* – deixar uma área cultivada em “descanso” para recuperação do solo e posterior desbaste para novo plantio. As áreas em pousio por 3-5 ou mais anos caracterizam-se como estágios médios de sucessão secundária, sendo enquadradas nas restrições impostas pelo Decreto 750. No entanto, atenuantes para a situação dos pequenos produtores estão incluídas na forma do Projeto de Lei 285/99, que consolida o processo de normatização para a Mata Atlântica e que se encontra em tramitação no Congresso Nacional.

A bacia do rio Paraíba do Sul apresenta uma expressiva área de vegetação secundária, que poderia ser enquadrada nas restrições previstas na normatização para a Mata Atlântica. No entanto, o mapeamento utilizado não discrimina estágios de regeneração e, em muitas áreas da bacia (de relevo mais acidentado, principalmente), a extensão de vegetação secundária (capoeiras) está superestimada, confundida com outras classes de uso.

### **3.3 Política Agrícola – Lei N° 8.171, de 17 de janeiro de 1991**

Esta Lei traz uma contribuição normativa importante para respaldar o planejamento e a execução de ações que visam garantir a adequação das formas de uso às restrições ambientais junto aos proprietários/usuários rurais. Entre os objetivos da política agrícola, destaca-se o de “*proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais*”.

A Lei 8.171/91 dedica um capítulo a esse objetivo, onde se destacam alguns aspectos de interesse para este estudo:

**Art. 19** – O Poder Público deverá:

*II – disciplinar e fiscalizar o uso racional do solo, da água, da fauna e da flora.*

O disciplinamento deve implicar em uma ação de planejamento que considere as restrições ambientais para garantir o “uso racional”. E esta condição é determinada no item seguinte deste artigo:

*III – realizar zoneamentos agro-ecológicos que permitam estabelecer critérios para o disciplinamento e o ordenamento da ocupação espacial pelas diversas atividades produtivas, bem como para a instalação de novas hidrelétricas.*

O zoneamento ambiental já estava legalmente previsto, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981), que tem como um de seus princípios a "racionalização do uso do solo" (artigo 2º, item II). Este instrumento básico de planejamento territorial acaba de ser regulamentado para sua aplicação em todo o território nacional, através do Decreto Presidencial 4.297, de 11/07/2002.

Três incisos deste artigo 19 trazem aspectos importantes para a realização de ações de recuperação ambiental de interesse para este estudo. O inciso VII determina ao Poder Público a função de *coordenar programas de estímulo e incentivo à preservação das nascentes dos cursos d'água e do meio ambiente*, programas que podem ser auxiliados pelas funções determinadas nos incisos VI - *fomentar a produção de sementes e mudas de essências nativas* e V - *desenvolver programas de educação ambiental*.

Em consonância com os critérios e propósitos deste estudo (e da Política Nacional de Recursos Hídricos) destacam-se ainda os seguintes artigos da Lei 8.171/91:

**Art. 20** – As bacias hidrográficas constituem-se em unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais.

**Art. 23** – As empresas que exploram economicamente águas represadas e as concessionárias de energia elétrica serão responsáveis pelas alterações ambientais por elas provocadas e obrigadas à recuperação do meio ambiente, na área de abrangência de suas respectivas bacias hidrográficas.

**Art. 102** – O solo deve ser respeitado como patrimônio natural do País.

**Parágrafo único:** A erosão dos solos deve ser combatida pelo Poder Público e pelos proprietários rurais.

**Art. 103** – O Poder Público, através dos órgãos competentes, concederá incentivos especiais ao proprietário rural que:

I – preservar e conservar a cobertura florestal nativa existente na propriedade;

II – recuperar com espécies nativas ou ecologicamente adaptadas as áreas já devastadas de sua propriedade;

III – sofrer limitação ou restrição no uso de recursos naturais existentes na sua propriedade, para fins de proteção dos ecossistemas, mediante ato do órgão competente, federal ou estadual.

**Parágrafo único:** Para efeito desta Lei, consideram-se incentivos:

I – a prioridade na obtenção de apoio financeiro oficial, através da concessão de crédito rural e outros tipos de financiamentos, bem como a cobertura do seguro agrícola concedidos pelo Poder Público;

II – a prioridade na concessão de benefícios associados a programas de infraestrutura rural, notadamente de energização, irrigação, armazenagem, telefonia e habitação;

III – a preferência na prestação de serviços oficiais de assistência técnica e de fomento, através dos órgãos competentes;

IV – o fornecimento de mudas de espécies nativas e/ou ecologicamente adaptadas produzidas com a finalidade de recompor a cobertura florestal; e

V – o apoio técnico-educativo no desenvolvimento de projetos de preservação, conservação e recuperação ambiental.

A prioridade na obtenção de crédito rural sempre esteve determinada pelo Código Florestal, conforme artigo 41, que diz: “Os estabelecimentos oficiais de crédito concederão prioridades aos projetos de florestamento, reflorestamento ou aquisição de equipamentos mecânicos necessários aos serviços, obedecidas as escalas anteriormente fixadas em lei.”

### **3.4 Parcelamento do Solo Urbano - Lei Nº 6.766, de 19/12/1979**

Grande parte das cidades da bacia do Paraíba do Sul continua se expandindo, sem que sejam respeitadas as mínimas restrições ambientais, o que acaba por resultar na criação de várias áreas de risco de inundações e deslizamentos de terra. A Lei 6.766/79, que deve respaldar as normas municipais (Plano Diretor, Lei Orgânica, etc.) quanto aos critérios básicos de parcelamento do solo urbano, determina condições que precisam ser observadas e respeitadas, especialmente nas maiores cidades. Destacam-se os seguintes aspectos:

No **parágrafo único** do **Artigo 3º** está escrito que *“não será permitido o parcelamento do solo:*

I – em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II – em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III – em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV- em terrenos onde as condições geológicas não aconselhem a edificação;

V – em área de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção.

No inciso III do **Artigo 4º**, a Lei 6766 determina que, ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e dutos, os loteamentos devem reservar uma área *non edificandi* de 15 (quinze) metros de largura de cada lado, salvo maiores exigências. De acordo com o Código Florestal (Art. 2º, linha a), esta faixa, além de estar protegida por vegetação, deveria ser de no mínimo 30 metros para rios de até 10 metros de largura e aumentando de acordo com a largura do rio, como já visto neste item. Essa exigência do Código Florestal em áreas urbanas é mais desrespeitada do que nas áreas rurais e, no âmbito da atual revisão do Código, está em discussão uma regulamentação específica para as margens de rios em áreas urbanas.

As inúmeras situações de violação das normas para parcelamento do solo urbano que se verifica na bacia do Paraíba do Sul justificam uma atenção especial por parte das instituições gestoras e prefeituras, no sentido de se discutir alternativas ao 'crônico' impasse para a solução dos problemas de ocupação irregular, especialmente em margens de rios. E essa discussão, antes de tudo, necessita de subsídios técnicos que não estão disponíveis para a maior parte das cidades, tais como o mapeamento e o cadastramento atualizados das áreas urbanas em escala e qualidade de informação pertinentes. Nesse aspecto, vale ressaltar que, entre as ações delineadas no âmbito do PPG, encontra-se o plano para a restituição cartográfica das maiores cidades da bacia e os projetos-pilotos de controle de erosão para três sub-bacias (uma em cada estado) que incluem mapeamentos geológico-geotécnicos do perímetro urbano, entre outras ações.

Ressalta-se, ainda, que, em 2001, entrou em vigor o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), que prevê "usucapião urbana", instrumento que permite a regularização e a urbanização de ocupações irregulares como favelas, alagados, etc., garantindo aquisição de domínio para aquele que possuir área ou edificação urbana de até 250m<sup>2</sup> por 5 anos. Com esse instrumento e outros importantes aspectos do Estatuto da Cidade, como a gestão participativa e a função social das cidades (interesse coletivo acima do individual), se poderá planejar soluções que conciliem as restrições ambientais com a permanência dos ocupantes e seus direitos de moradia e ambiente sadio.

### **3.5 Resolução CONAMA 020/86**

*Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 020, de 18 de junho de 1986, que classifica as águas doces, salobras e salinas.*

A classificação estabelecida pela Resolução para as águas doces do território, segundo seus usos preponderantes, é a seguinte:

I - CLASSE ESPECIAL – águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - CLASSE 1 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;

- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático, e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

#### III - CLASSE 2 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático, e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e de plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

#### IV - CLASSE 3 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à dessedentação de animais.

#### V - CLASSE 4 - águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

Para cada uma das classes, a Resolução 020 estabelece os parâmetros de qualidade para diversas variáveis ambientais relacionadas ao potencial poluidor da água – oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes fecais e totais, fósforo e uma série de elementos e compostos químicos, como chumbo, mercúrio, ferro, nitrito, nitrato, alumínio, etc.

O enquadramento em classes de uso dos cursos d'água da bacia do rio Paraíba do Sul foi estabelecido em 1981, pelo então Ministério do Interior, através da Portaria GM/086 de 04 de junho de 1981, com base na Portaria GM/013 de 15 de Janeiro de 1976, que estabeleceu a primeira classificação das águas no país. Até que o enquadramento na bacia seja revisto e adequado à nova legislação, está valendo a Portaria GM/086, de 1981.

Vale ressaltar que *"o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade"* (Resolução CONAMA 020/86).

Segue o enquadramento das águas dos principais rios da bacia do Paraíba do Sul (Portaria GM/086, de 1981):

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

Os estudos de qualidade das águas realizado para a bacia, com base nos dados de monitoramento disponíveis em cada estado, apontam que os usos na bacia estão violando grande parte dos padrões estabelecidos pelo CONAMA para qualidade das águas doces, principalmente quanto à capacidade de diluição da carga orgânica lançada nos rios. Essa situação é um alerta de que a expansão urbana e industrial na bacia deve ser adequada às normas pertinentes e restringida ao máximo nas sub-bacias e trechos mais críticos até que ações estruturais de coleta e tratamento dos efluentes sejam implantadas, reduzindo o lançamento das cargas mais comprometedoras aos corpos d'água.

### 3.6 Unidades de Conservação

Há um razoável número de Unidades de Conservação (UCs) total ou parcialmente inseridas na bacia do rio Paraíba do Sul, embora incluam menos da metade dos remanescentes florestais da bacia. Sabe-se que mesmo as áreas protegidas em UCs não estão efetivamente protegidas na prática. Em todas elas, são comuns ações ilegais de retirada de madeira, de palmito, de plantas ornamentais, caça e pesca, além de queimadas e ocupações irregulares. No entanto, nas UCs é maior a possibilidade de se garantir que os ecossistemas sejam minimamente preservados, especialmente em Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Parques Nacionais ou Estaduais, que são mais restritivos a atividades humanas. Na figura 5.22 estão localizadas as principais UCs identificadas na bacia. De algumas não foi possível se obter os limites cartográficos necessários para a sua inserção no mapa. Na descrição de cada trecho (item 5), há considerações sobre a localização das UCs em relação às sub-bacias.

Entre as UCs existentes, observa-se um grande número de APAs – Áreas de Proteção Ambiental – que têm por objetivo restringir os usos em determinadas áreas, sem proibir a ocupação e a utilização dos recursos naturais. As APAs geralmente são criadas em áreas onde a ocupação e o uso do solo já causaram danos ambientais, mas alguns atributos do meio ambiente precisam ser resguardados em benefício dos próprios habitantes e usuários. A APA de Petrópolis é um bom exemplo dessa situação. O rápido crescimento da cidade da década de 80 para cá tem ameaçado as



florestas serranas e suas funções de controle de erosão e preservação dos mananciais.

Outra APA de importância relevante é a APA da Bacia do Paraíba do Sul, fragmentada em diversas áreas e criada principalmente para proteger mananciais e reservatórios. Entre outras necessidades da bacia, com relação à criação e proteção das UCs, destaca-se a necessidade de regulamentação da APA da Bacia do Paraíba do Sul, como instrumento de planejamento e controle dos usos nas áreas que abrange.

A situação das Unidades de Conservação existentes na bacia do Paraíba do Sul deve ser alvo de um estudo específico, que identifique as características peculiares de cada UC, as demandas institucionais para gerenciamento, fiscalização e controle, bem como as possibilidades de expansão de seus limites nos casos em que a proteção de mananciais indicar. As UCs da bacia podem ser vistas como pontos de apoio e referência para iniciativas de recomposição florestal das APPE e Reservas Legais em propriedades rurais das sub-bacias prioritárias.



## 4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

A bacia do rio Paraíba do Sul estende-se na Região Sudeste do Brasil por cerca de 55.400 km<sup>2</sup>, uma área superior à do Estado do Rio de Janeiro, onde a bacia ocupa quase a metade (21.000 km<sup>2</sup>). Em São Paulo ocupa 13.500 km<sup>2</sup> e em Minas Gerais 20.900 km<sup>2</sup>. Considerando-se a situação geográfica da bacia e os usos da água, o Rio de Janeiro é o estado onde a bacia adquire maior importância relativa, tendo em vista ocupar metade de seu território, situar-se a jusante dos outros estados (recebendo os respectivos impactos dos usos da terra e da água) e ser utilizada para abastecer de água e energia cerca de 80% da população fluminense (aproximadamente 10 milhões de habitantes).

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

As poucas áreas planas consistem de planícies fluviais, pouco extensas, ao longo do rio Paraíba do Sul, destacando-se as bacias sedimentares de Taubaté (SP) e Resende (RJ), e ao longo de alguns de seus maiores afluentes (com os rios Pomba e Muriaé). Antes das obras hidráulicas realizadas no curso inferior do Paraíba do Sul, os limites da bacia incluíam uma extensa planície flúvio-marinha, abrangendo parte dos municípios fluminenses de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana.

A bacia é caracterizada por um clima predominantemente tropical quente e úmido, com variações determinadas pelas diferenças de altitude e entradas de ventos marinhos. Verificam-se os maiores índices pluviométricos nas regiões do Maciço do Itatiaia e seus contrafortes, no trecho paulista da Serra do Mar e na Serra dos Órgãos (trecho fluminense da Serra do Mar), onde a precipitação anual ultrapassa 2.000mm. Essas regiões de elevadas altitudes apresentam também as temperaturas mais baixas, com a média das mínimas chegando a menos de 10°C. As menores pluviosidades ocorrem em uma estreita faixa do Médio Paraíba (entre Vassouras e Cantagalo, no Estado do RJ), em grande parte do trecho mineiro (bacia do Muriaé, principalmente) e no curso inferior da bacia (regiões norte e noroeste fluminense), com precipitação anual entre 1.000mm e 1.250mm. As mais altas temperaturas ocorrem na região noroeste do RJ, especialmente em Itaocara, na confluência dos rios Pomba e Paraíba do Sul, com média das máximas entre 32°C e 34°C.

Quanto aos ecossistemas naturais, a bacia situa-se na área de domínio do bioma denominado Mata Atlântica, que se estendia, originalmente, pela costa Atlântica, predominando a fisionomia florestal, com ocorrência de manguezais, restingas e brejos nas planícies litorâneas e encaves de cerrados nas planícies sedimentares. Atualmente, a Mata Atlântica está reduzida a 7% de sua área original no país. Na bacia do Paraíba do Sul, as florestas ocupam menos de 15% de sua área total e concentram-se nas regiões mais elevadas e de relevo mais acidentado.

A Serra do Mar, com seus abruptos contrafortes, constituiu-se por muito tempo em importante obstáculo à expansão da ocupação e das atividades econômicas estabelecidas na costa Atlântica a partir da colonização européia. Até meados do

século XVIII, a bacia do rio Paraíba do Sul era utilizada apenas como passagem para as regiões de exploração mineral de Minas Gerais. Somente parte da região do delta do Paraíba, na Baixada Campista, era utilizada para a pecuária.

Na segunda metade do século XVIII, duas culturas passaram a se expandir para o interior. A cana-de-açúcar, que entrava em decadência na Baixada da Baía de Guanabara e passou a dominar a Baixada Campista (onde o número de engenhos subiu de 55 em 1769 para 400 em 1819) e o café, cultura agrícola que "inaugurou" os desmatamentos e a ocupação extensiva na bacia do Paraíba do Sul, representando o início de um processo de alteração drástica da paisagem regional.

As florestas nativas foram sendo gradativamente destruídas e o café passou a dominar a paisagem até o início do século XX, quando já entrara em decadência por degradação das terras muito desmatadas e exaustivamente utilizadas. Em lugar do café, expandiu-se a pecuária leiteira, que predomina nos dias de hoje em todas as terras da bacia, de forma extensiva e com baixa produtividade. A agricultura, praticada geralmente sem respeito à capacidade de uso das terras, é pouco expressiva e representa uma das mais importantes fontes de poluição dos solos e das águas pelo uso descontrolado de fertilizantes e agrotóxicos.

No século XX, com a capacidade produtiva das terras ameaçada por um intenso uso inadequado às restrições do ambiente natural, o uso rural entra em crescente decadência e o desenvolvimento na bacia do rio Paraíba do Sul direciona-se para o uso urbano, com o avanço do país na era industrial, favorecido na bacia pela facilidade de acesso e meios de transporte das inúmeras estradas de ferro e de rodagem oriundas do desenvolvimento do ciclo do café, interligando importantes núcleos urbanos e comerciais dos três estados, como Taubaté (SP), Resende (RJ) e Juiz de Fora (MG).

A implantação, em 1946, da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda (RJ), e a expansão da atividade industrial em São Paulo transformaram o Vale do Paraíba em um dos principais eixos de comunicação e desenvolvimento da Região Sudeste e do próprio País, graças a condições excepcionais (mercado consumidor, fácil escoamento da produção, suprimento abundante de energia e de água, entre outras).

O acelerado desenvolvimento urbano-industrial, tanto na bacia do rio Paraíba do Sul como nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, trouxe uma grande demanda de energia e água para abastecimento da crescente população e das indústrias que se estabeleceram no eixo São Paulo - Rio. Instauraram-se grandes aproveitamentos hidrelétricos na bacia, destacando-se Paraibuna (da CESP), situado na confluência dos formadores do rio Paraíba (os rios Paraitinga e Paraibuna); Funil (de FURNAS Centrais Elétricas S/A), situado no rio Paraíba, em Itatiaia, na divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro; e, o mais importante e complexo aproveitamento hidrelétrico da bacia - o Sistema LIGHT, responsável hoje pela captação de 2/3 da vazão do rio Paraíba do Sul, no seu trecho médio, para abastecimento de água e energia à maior parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A pecuária, embora esteja em crescente decadência junto com a agricultura, ocupa a maior parte das terras da bacia. A paisagem que predomina atualmente é a das pastagens e campos degradados por erosão e freqüentes queimadas, com uma produção pecuária de baixa produtividade. Os gráficos 4.1 e 4.2 ilustram a proporção de área ocupada pelas principais formas de uso da terra, na bacia e em cada estado. Nos gráficos 4.3 e 4.4 verifica-se a extensão e o percentual de florestas por trechos.

A cobertura florestal remanescente do processo de ocupação e uso das terras na bacia não é suficiente para proteger todas as áreas que apresentam maior vulnerabilidade à erosão, determinada pelas condições de relevo e solos (meio físico). Conforme ilustrado no gráfico 4.5, as classes de *muito alta* e *alta* vulnerabilidade atual à erosão (ou seja, a resultante da sobreposição do mapa atual de cobertura vegetal e uso a terra com o mapa de vulnerabilidade do meio físico) ocupam extensas áreas em todos os trechos segmentados.

Comparando-se os gráficos 4.5 e 4.6 verifica-se que, além da recomposição florestal, a proteção do que resta de florestas na bacia do Paraíba do Sul deve ter prioridade máxima na gestão de seu território. A perda desses remanescentes poderá significar um aumento exponencial nos problemas ambientais já existentes, pela exposição de solos com alta erodibilidade aos intensos processos de erosão hídrica.

A falta de atenção com a conservação do solo, dos mananciais de água e da diversidade biológica, ao longo de 200 anos de insustentabilidade desse modelo *desmatamento - agropecuária extensiva* implantado na bacia, reflete-se no crescimento dos problemas de infra-estrutura das áreas urbanas, onde vivem hoje 87% da população total da bacia, superior a 5 milhões de habitantes. Grande parte dessa população, concentrada em cidades sem infra-estrutura adequada, origina-se de áreas rurais em decadência e atraída pelas oportunidades de trabalho oferecidas pelas indústrias, atividades comerciais e serviços atrelados. Enquanto isso, a maior parte das terras, que poderiam estar produzindo alimentos, madeira e outros produtos florestais em sistemas social e ambientalmente sustentáveis, encontram-se vazias, subutilizadas e em acelerado processo de degradação.

A erosão, além de resultar na degradação da capacidade produtiva das terras, contribui para o assoreamento dos rios, o transporte de sedimentos e poluentes (principalmente os produtos químicos utilizados na agricultura) e representa ainda riscos à segurança de pessoas e estruturas (como os sistemas coleta/tratamento de água e de geração de energia hidroelétrica). Em diversas cidades da bacia, verificam-se inúmeras áreas de risco de erosão em encostas ocupadas irregularmente, com freqüentes deslizamentos e desmoronamentos de terra. Esse material, carreado para os cursos d'água, agrava os fenômenos de inundação, igualmente verificado em muitas cidades da bacia, nas quais as ocupações inadequadas das margens e leitos dos cursos d'água representam transtornos freqüentes.

Diretamente associada à erosão e à degradação da qualidade das águas, observa-se ainda a exploração mineral, voltada em maioria para a construção civil e apresentando graves situações de degradação ambiental, principalmente nas áreas de extração de areia de leito e margens de rios, onde se destaca o Vale Paulista da bacia, fornecedor da maior parte deste produto ao Estado de São Paulo. A extração mineral e a erosão dos solos e margens dos rios no trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul resultam no acelerado processo de sedimentação do reservatório de Funil. Estudos conduzidos por Furnas concluíram que este reservatório recebe mais de 900 toneladas por dia de sedimentos, o que representa uma taxa média de sedimentação estimada em 3,0 centímetros por ano.

A degradação das terras por erosão, prejudicando reservatórios e rios da bacia, juntamente com o constante lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento adequado, compromete a qualidade das águas utilizadas para a agropecuária e para o abastecimento das cidades.

O abastecimento de água das 45 principais cidades da bacia do Paraíba do Sul (80% da população total) envolve uma vazão total de captação mínima em torno de 14.000 l/s e uma demanda estimada para o ano de 2003 em torno de 15.100 l/s. Um conjunto de 14 dessas cidades, onde vivem 38% da população urbana total que reside na bacia, utiliza prioritariamente as águas do rio Paraíba do Sul. Para o abastecimento das demais cidades, são utilizadas as águas de 21 sub-bacias. Na tabela 5.2 estão listadas as cidades, seus principais mananciais de abastecimento e respectivas sub-bacias, as demandas para 2003 e a capacidade atual dos sistemas de abastecimento.

Em geral, a quantidade de água disponível nos mananciais utilizados pelas grandes cidades é satisfatória para as demandas atuais e futuras, principalmente para as cidades que utilizam os maiores rios. Os déficits de produção *versus* demanda que se verificam em algumas dessas cidades devem-se à precariedade nas estruturas dos sistemas de abastecimento. Somente na cidade de Ubá (MG) é que a capacidade do manancial está comprometendo o atendimento às crescentes demandas de água da população local, especialmente nos meses do período seco.

No entanto, observa-se que algumas das maiores cidades situadas às margens de grandes rios utilizam afluentes próximos para abastecimento, tendo em vista a deterioração da qualidade das águas dos rios maiores. São as cidades de Juiz de Fora e Muriaé, que não utilizam como mananciais os rios Paraíba (dos mais atingidos pela poluição orgânica e química) e Muriaé, respectivamente; e os sistemas de abastecimento das cidades de Taubaté/Tremembé, Caçapava, Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista, Itatiaia e Além Paraíba, que não utilizam o rio Paraíba do Sul como manancial (somente Taubaté/Tremembé, com menor vazão do que a retirada do rio Una, seu principal manancial). Em algumas cidades, as águas subterrâneas têm sido mais utilizadas e algumas se abastecem quase exclusivamente de poços, como Lorena e Caçapava.

Considerando-se que a recuperação ambiental dos maiores rios, a níveis mais adequados para abastecimento humano, será um processo lento, torna-se prioritário investir na conservação de mananciais alternativos, bem como no estudo do potencial de fontes subterrâneas de abastecimento. A recuperação e a proteção das sub-bacias contribuirá ainda para a melhoria dos rios principais.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS E SUB-BACIAS

Neste item, cada trecho da bacia do Paraíba do Sul é descrito e comentado quanto aos aspectos mais relevantes que devem ser observados no planejamento e na execução de ações voltadas para restrições de uso, visando à redução dos impactos resultantes do processo de ocupação/uso sobre os recursos hídricos, citados na caracterização geral. A ordem de descrição segue aproximadamente a posição das sub-bacias, de montante para jusante, ao longo do curso principal da bacia do Paraíba do Sul.

Como parâmetro de área florestada mínima ideal, considerou-se o percentual definido no Código Florestal para a região de abrangência da bacia – 20%. Este valor, conforme a Lei, deve ser o mínimo destinado à manutenção da Reserva Legal em um imóvel rural, além das áreas de preservação permanente (APPs). Pelo Decreto 750/93, de proteção da Mata Atlântica, algumas áreas de vegetação secundária (em estágios médio e avançado de regeneração) podem ser consideradas como áreas legalmente protegidas. Tendo em vista que o mapeamento utilizado não distingue estágios de sucessão das capoeiras e parece superestimar essa classe de vegetação (confundida com uso agrícola em muitas algumas áreas), optou-se por considerar o limite de 20% somente em relação às áreas classificadas como “florestas”.

De um total de 71 sub-bacias com área superior a 200 km<sup>2</sup>, somente 15 apresentaram percentual de cobertura florestal superior a 20%, raramente ultrapassando 30% e nunca superior a 50% (tabela 5.3). A sub-bacia do rio Paquequer, afluente do rio Piabanha, no município de Teresópolis-RJ, apresenta o maior percentual de cobertura florestal (46%).

Para atingir 20% de cobertura florestal no total do território da bacia, seria necessária a recomposição de 583.000 hectares de florestas. Mesmo descontando-se eventuais erros de mapeamento, o total de área identificada como vegetação secundária (capoeira) compensaria a área que falta de florestas na bacia para atingir 20%. Um trabalho de proteção e enriquecimento das capoeiras poderia, a médio prazo, melhorar o nível de cobertura florestal da bacia.

Mas, além do percentual de Reserva Legal e das APPs (cuja área não se pode calcular corretamente nesta escala de trabalho), a avaliação de prioridades de proteção e recomposição florestal deve levar em conta as condições de vulnerabilidade à erosão de cada trecho e sub-bacias (tabela 5.4). Para este critério, seria necessária a recomposição de florestas em uma área total de 240.000 hectares, identificados na classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão, onde predominam campos/pastagens degradados e não há nem florestas nem capoeiras. O custo para atingir tal meta de recomposição florestal seria da ordem de 2,0 bilhões de dólares, somente de implantação (fora a manutenção).

Ou seja, em termos realistas, é preciso concentrar os investimentos possíveis na recomposição florestal de áreas que estejam em situação mais crítica, dentro das áreas mais extensas de maior vulnerabilidade e restrição ambiental. Na caracterização dos trechos, a seguir, essas áreas são destacadas e, na medida da disponibilidade de informações e dados, são apontados aspectos locais mais relevantes a serem considerados como critérios para restrição de uso e recuperação ambiental visando à proteção dos recursos hídricos.

Vale lembrar que a “vulnerabilidade atual à erosão” expressa a condição determinada pela cobertura vegetal e formas de uso atuais sobre as condições dadas pelo meio



físico (relevo e solos), que são relativamente inalteráveis. Embora o mapeamento de cobertura vegetal e uso do solo (GEROE, 1995) esteja sete anos defasado, na escala regional deste estudo, eventuais alterações não invalidam a visão geral da situação. Detalhamentos futuros para as áreas mais críticas deverão, certamente, atualizar e ampliar a escala deste mapeamento.

## 5.1 Trecho 1: Paraitinga/Paraibuna

Totalmente inserido no Estado de São Paulo, o Trecho 1 compreende as bacias de drenagem dos formadores do rio Paraíba do Sul - rios Paraitinga e Paraibuna - e está limitado a jusante pela Represa de Paraibuna, situada na confluência desses rios. Cerca de 80% do Trecho 1 estão distribuídos entre os municípios de Cunha (32%), Natividade da Serra (20%), São Luiz do Paraitinga (14%) e Paraibuna (13%). Os 20% restantes deste trecho estão distribuídos entre outros 12 municípios paulistas (ver tabela 5.1.1).

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.4, 5.5 e 5.6, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

Com cerca de 1.550 km<sup>2</sup> de área total, a sub-bacia do rio Paraibuna apresenta um bom percentual de florestas naturais (23%), bem como de áreas em regeneração secundária (as capoeiras – 26%). Já a sub-bacia do rio Paraitinga, embora tenha quase o dobro da área da sub-bacia do Paraibuna (cerca de 2.700 km<sup>2</sup>), apresenta uma área florestada inferior e, portanto, um baixo percentual de florestas naturais (8%).

Parte importante das florestas da sub-bacia do rio Paraibuna encontra-se inserida no Parque Estadual da Serra do Mar. No entanto, as cabeceiras deste rio estão fora da área protegida pela UC. O mesmo ocorre com a região onde nasce o rio Paraitinga, que não faz parte do Parque Nacional da Serra da Bocaina, tampouco da APA da Bacia do Paraíba do Sul, ambas UCs com limites próximos a esta região.

Conforme demonstra o gráfico 4.3, o Trecho Paraitinga/Paraibuna é o que apresenta a maior extensão de terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade à erosão – são mais de 84.000 hectares, desprovidos de cobertura florestal e sujeitos a processos intensos de erosão, que podem comprometer a disponibilidade e a qualidade da água na região, especialmente na Represa de Paraibuna.

Os investimentos em ações voltadas para a adequação das condições de cobertura vegetal e uso do solo às restrições/normas legais no Trecho 1 devem priorizar o controle de desmatamentos em todo o trecho e a recuperação florestal das terras situadas prioritariamente na sub-bacia do rio Paraitinga e em especial das terras que drenam o rio Jacuí (município de Cunha), afluente da margem esquerda, onde são mais críticas as condições do meio físico, tanto de relevo como de solos, determinando uma vulnerabilidade à erosão extremamente elevada.

Para garantir o percentual mínimo de florestas exigido por lei (20%) no Trecho 1, seria necessária a recomposição das matas em cerca de 30 mil hectares. Tendo em vista as condições de vulnerabilidade à erosão verificadas no trecho (que indicam a necessidade de florestas em uma área 3 vezes maior) e considerando-se, por outro lado, o alto custo e a complexidade socioambiental da recomposição florestal, o

Trecho 1 deve ser alvo de um estudo detalhado de capacidade de uso das terras (em escala não inferior a 1:50.000), incluindo aspectos sócio-econômicos, no sentido de otimizar os recursos necessários às ações de controle e recuperação ambiental.

Recomenda-se que, nas cabeceiras dos rios principais, sejam avaliadas as necessidades de medidas de proteção e as possibilidades de extensão dos limites das respectivas UCs próximas, no sentido de incorporar tais cabeceiras, especialmente do rio Paraitinga, onde ocorrem campos de altitude.

Vale ressaltar que todo o Trecho 1 está enquadrado pela Resolução CONAMA 020/86 como classe especial, onde a qualidade das águas deve ser a melhor possível, compatível ao uso doméstico sem ou com simples desinfecção.

## **5.2 Trecho 2: Trecho Paulista até Funil**

O Trecho 2 compreende as sub-bacias situadas entre a Represa de Paraibuna e o Reservatório de Funil, excluindo-se a área de drenagem imediata a este reservatório. As sub-bacias individualizadas neste trecho (aquelas com mais de 200 km<sup>2</sup>) são as seguintes: pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul, as sub-bacias dos rios Jaguari e seus principais afluentes (rios Parateí e do Peixe) e as sub-bacias dos rios Buquira e Passa-Vinte. Pela margem direita, estão as sub-bacias dos rios Una, Bocaina e Itagaçaba. A maior parte do Trecho 2 (cerca de 5.000 km<sup>2</sup>) é formada por sub-bacias com menos de 200 km<sup>2</sup> de área.

Este trecho corresponde à área de abrangência do Plano de Bacia da parte paulista da bacia do Paraíba do Sul, no qual foram priorizadas 9 (nove) sub-bacias para a realização de metas de curto prazo (até 2003). Dados disponíveis e algumas das ações previstas nesse Plano de Bacia são destacadas na caracterização deste trecho.

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.7, 5.8 e 5.9, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

### **5.2.1 Sub-bacia do rio Jaguari**

O rio Jaguari é o maior afluente do rio Paraíba do Sul, no Trecho 2. Sua bacia de drenagem, com cerca de 1.800 km<sup>2</sup> de área total, apresenta 374 km<sup>2</sup> (21%) de florestas, 267 km<sup>2</sup> (15%) de capoeiras e 960 km<sup>2</sup> (53%) de campos/pastagens. É uma das sub-bacias com maior área de plantações arbóreas (“reflorestamento”) - cerca de 48 km<sup>2</sup> (3%), a maior parte na bacia do rio do Peixe. A agricultura ocupa 2,5% da área total da sub-bacia do Jaguari e se concentra prioritariamente na bacia do rio Parateí, em terras dos municípios de Moji das Cruzes e Guararema. As florestas estão em maior parte nas cabeceiras da bacia do Jaguari, margem esquerda, em terras dos municípios de Guarulhos e Santa Isabel, nas cabeceiras da sub-bacia do rio Parateí, em terras do município de Moji das Cruzes e em vários fragmentos dispersos na sub-bacia do rio do Peixe, em terras do município de São José dos Campos.

Na bacia do rio Jaguari observa-se que, na extensa região onde as condições de relevo e solos determinam uma *alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão, não há

ocorrência de florestas, tampouco de capoeiras, o que pode resultar em aporte de sedimentos provenientes dos solos no entorno do reservatório do Jaguari, comprometendo sua vida útil e a qualidade de suas águas, que são utilizadas para abastecimento da cidade de Santa Isabel. A qualidade das águas do reservatório está entre boa e ótima, com algumas violações aos padrões do CONAMA devidas ao lançamento de esgotos domésticos. Esta bacia é enquadrada em classe 1, onde as restrições devem ser mais rigorosas.

Portanto, na sub-bacia do Jaguari, embora o percentual de cobertura florestal esteja adequado ao exigido por lei, existem áreas de preservação permanente (APPs) e de vulnerabilidade à erosão que não estão protegidas, devendo-se dar prioridade ao entorno do reservatório do Jaguari no planejamento de ações de recuperação florestal. De acordo com o diagnóstico do Plano de Bacia, existem ocupações se expandindo na faixa marginal do reservatório. O Plano destaca ainda que Santa Isabel vem se expandindo sem planejamento e infra-estrutura adequados, das margens do rio Araraquara para as encostas íngremes, indicando que, nesta bacia, o crescimento urbano deve receber a máxima atenção na aplicação das restrições ao parcelamento do solo.

Nas cabeceiras e margens dos rios Parateí e do Peixe deve-se avaliar as possibilidades de criar corredores entre os fragmentos florestais, preferencialmente nas áreas de *alta* vulnerabilidade à erosão. No sentido de fortalecer a participação dos proprietários rurais na preservação das florestas, deve-se analisar a viabilidade de criação de Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) nos fragmentos mais expressivos.

A bacia do Jaguari está entre as nove sub-bacias selecionadas no Plano de Bacia para o trecho paulista do Paraíba do Sul. As metas de curto prazo para esta bacia definidas no Plano são: a) Manter qualidade da água da represa Jaguari em padrões para o lazer aquático, controlando os lançamentos de esgotos de Santa Isabel, Igaratá, Jacareí e São José dos Campos; e b) Diminuir vazões de enchente do ribeirão Araraquara, em Santa Isabel, com revegetação da bacia, barragens de retenção, desassoreamento e limpeza e ações de educação ambiental.

O Plano de Bacia também enfatiza a necessidade de regulamentação da APA da Bacia do Paraíba do Sul, onde se insere a maior parte da bacia do Jaguari.

### **5.2.2 Sub-bacia do rio Buquira**

Contígua à sub-bacia do Jaguari, pela margem esquerda do Paraíba do Sul, a bacia do rio Buquira, ocupando uma área total de 400 km<sup>2</sup>, apresenta um bom percentual de cobertura florestal (26,5%). As florestas estão em maior parte nas cabeceiras da bacia, onde a vulnerabilidade do meio físico à erosão é classificada como *alta*. No entanto, observa-se que a região onde nasce o rio Buquira está sem a cobertura florestal exigida por lei, o que deverá ser objeto de estudo e planejamento, visando à recuperação das APPs. De acordo com as normas ambientais, deve-se investir na recomposição florestal de toda a faixa marginal de proteção dos cursos d'água, mas prioritariamente no curso médio da bacia, onde verifica-se uma região com *alta* vulnerabilidade à erosão.

Destaca-se que o rio Buquira é um dos mananciais de abastecimento de São José dos Campos, cidade com maior número de habitantes da bacia do Paraíba do Sul (531.681 hab.), cujo sistema de abastecimento está aquém da demanda atual. Essa



utilização da bacia do rio Buquira deve ser considerada na necessária regulamentação da APA da Bacia do Paraíba do Sul, onde a bacia está completamente inserida.

### 5.2.3 Sub-bacia do rio Una

Esta sub-bacia é, sem dúvida, prioritária para os investimentos em ações de recuperação de mananciais e atendimento às restrições legais de uso do solo no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul. O rio Una é o principal manancial de abastecimento do Sistema Taubaté/Tremembé/Quirim, que atende precariamente a uma população de 260 mil habitantes.

As florestas existentes nesta sub-bacia cobrem apenas 3% de seu território. Para atingir os 20% exigidos por lei, seria necessária a recomposição de 8.000 hectares. No entanto, deve-se realizar um estudo detalhado de capacidade de uso das terras desta sub-bacia, para que sejam identificados os locais prioritários a serem recuperados, levando-se em conta que há uma área de 22.100 hectares de terras com *alta* vulnerabilidade à erosão e que existem 5.000 ha de capoeiras, dos quais uma parte pode ser delimitada e protegida de exploração para atendimento às exigências legais de proteção florestal.

A bacia do rio Una é uma das nove sub-bacias selecionadas pelo Plano de Bacia do trecho paulista. No diagnóstico, foram identificados problemas ambientais relativos à rápida expansão urbana e ao lançamento de esgotos *in natura*, à extração mineral (calcário) atingindo matas de cabeceiras, aos processos erosivos em áreas de cultivo agrícola e aos riscos de poluição das águas por uso industrial e por aterro sanitário. As metas de curto prazo definidas no Plano envolvem, além de medidas de tratamento e controle de poluição doméstica e industrial, as seguintes ações voltadas para a redução de partículas sólidas no ponto de captação para abastecimento de Taubaté:

- Identificar capacidade de uso das terras;
- Regular e fiscalizar o parcelamento do solo rural;
- Regular e fiscalizar a APA do Paraíba do Sul (que insere esta bacia);
- Fomentar recuperação da vegetação;

### 5.2.4 Sub-bacia do rio da Bocaina

O rio da Bocaina é o único manancial de abastecimento da cidade de Cachoeira Paulista. Sua bacia apresenta um déficit de cobertura florestal de, no mínimo, 1.660 ha. Mas, somente um estudo detalhado da bacia poderá concluir onde deve-se investir na recomposição florestal, levando-se em consideração a existência de 4.000 ha de capoeiras e de 2.320 ha e 7.230 ha nas condições de *muito alta* e *alta* vulnerabilidade atual à erosão, respectivamente.

Ressalta-se que a bacia do rio Bocaina também faz parte da APA do Paraíba do Sul, devendo ser observadas as restrições gerais dadas pelo Decreto de criação da APA e enfatizada a necessidade de regulamentação desta UC na sub-bacia.

### 5.2.5 Sub-bacia do ribeirão Passa-Vinte

Principal manancial da cidade de Cruzeiro, a bacia do ribeirão Passa-Vinte apresenta o melhor percentual de cobertura florestal (39,6%) entre todas as sub-bacias do trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul, incluindo aquelas do Trecho 1. No entanto, observa-se também que esta sub-bacia apresenta um percentual significativo (47%) de terras cuja condição de relevo e solos configuram vulnerabilidade *muito alta* do meio físico à erosão, das quais cerca de 3.400 ha estão desprotegidos. Ou seja, deve-se dar prioridade à proteção das florestas existentes hoje nesta sub-bacia, bem como deve-se avaliar a necessidade de recomposição dessas áreas com *muito alta* vulnerabilidade à erosão. Ressalta-se que as florestas desta sub-bacia estão inseridas nos limites da APA da Serra da Mantiqueira e uma pequena parte, sobreposta, na APA do Paraíba do Sul.

No Plano de Bacia, esta é uma das sub-bacias selecionadas, sendo que o rio Piquete é considerado o curso principal e o ribeirão Passa-Vinte um de seus afluentes. Para esta bacia, o Plano prevê, como metas de curto prazo: a) Manter a qualidade da água do Córrego da Tabuleta, para abastecimento urbano de Piquete; b) Manter a qualidade da água dos ribeirões Batedor e Passa-Vinte para abastecimento de Cruzeiro; e c) Assegurar a qualidade da água no rio Piquete/Imbaú para irrigação das várzeas.

### 5.2.6 Sub-bacia do rio Itagaçaba

Nesta sub-bacia, seria necessária a recuperação florestal de 3.921 hectares para se atingir o percentual mínimo exigido por lei, tendo em vista que sua cobertura florestal atual é de apenas 5,7%. No planejamento desta ação, a prioridade deve ser dada às APPs da bacia e aos 604 hectares que estão na condição de *alta* vulnerabilidade à erosão. Deve-se considerar a ocorrência de 1.300 ha de capoeiras, que podem ser incorporadas ao percentual de terras a serem destinadas à Reserva Legal nas propriedades rurais existentes.

### 5.2.7 Sub-bacias menores

Este conjunto de sub-bacias compreende a parte mais ocupada do Trecho 2. As florestas remanescentes nessa grande área ocorrem, em maior parte, nos contrafortes da Serra da Mantiqueira, todas inseridas nos limites da APA da Mantiqueira. No conjunto, essa região apresenta um déficit de 36.600 hectares de cobertura florestal, em relação ao percentual mínimo exigido por lei.

Os investimentos no sentido de atingir esse percentual devem levar em conta que existem 11.368 hectares de terras com *muito alta* vulnerabilidade à erosão, que ocorrem nas áreas desprovidas de florestas dos contrafortes da Mantiqueira. Nessa região, devem ser analisadas as possibilidades de criar corredores ecológicos entre os remanescentes de florestas.

Nas áreas de *alta* vulnerabilidade à erosão, deve-se dar prioridade às margens do Reservatório de Santa Branca, que não apresenta a proteção florestal exigida por lei para as APPs, bem como às cabeceiras de algumas sub-bacias da margem direita do Paraíba do Sul, situadas entre as sub-bacias dos rios Una e Bocaina, que deságüem nas principais cidades e onde ocorram processos erosivos intensos (como se observa

na bacia do rio São Gonçalo, em Guaratinguetá, selecionada para projeto-piloto de controle de erosão do trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul, no âmbito do PPG).

Além das áreas críticas citadas, no Trecho 2 deve ser dada prioridade à recomposição das margens desflorestadas do rio Paraíba do Sul, principalmente nas áreas que foram degradadas pela exploração de areia. Os sedimentos carregados pelo leito do rio agravam a condição de deterioração da qualidade das águas, não só pelo assoreamento do leito como também pelo carreamento de poluentes. A faixa marginal do rio Paraíba do Sul, no trecho paulista, é intensamente ocupada com grande quantidade de indústrias, cidades e áreas agrícolas que usam as águas para abastecimento e diluição de efluentes. O crescimento dos usos urbano, mineral, industrial e agrícola nesta faixa deve ser alvo de um rigoroso controle, baseado nas normas legais de ocupação e uso do solo e de preservação ambiental.

Nesse trecho, os índices de violação de classe, verificados nos estudos de qualidade das águas, estão entre os mais elevados. O Reservatório de Funil (inserido no Trecho 3), que tem sido o “anteparo” de grandes cargas de sedimentos e poluentes provenientes deste trecho, apresenta condições críticas para a biota aquática, já tendo sido identificadas alterações em peixes causadas por determinados poluentes.

No Trecho 2 está a maior parte das sub-bacias selecionadas no Plano de Bacia, cujas soluções de curto prazo para os principais problemas estão relacionadas a seguir:

Sub-bacia do Ribeirão Vermelho – São José dos Campos: Avaliar capacidade de abastecimento do ribeirão Vermelho p/bairro Urbanova.

Sub-bacia do Rio Pararanguaba – São José dos Campos: Recuperar qualidade da água no trecho urbano do ribeirão Pararanguaba.

Sub-bacia do Córrego Turi – Jacareí: Recuperar níveis de qualidade da água do ribeirão Turi, para padrões classe 3; Eliminar pontos de transbordamento do ribeirão Turi.

Sub-bacia do Ribeirão Pinhão – Taubaté: Recuperar qualidade da água no trecho urbano do ribeirão do Pinhão; Adequar qualidade da água do ribeirão Pinhão em 2 pontos de captação p/irrigação.

Sub-bacia do Ribeirão Judeu – Taubaté/Tremembé: Controlar aumento da poluição urbana no ribeirão do Judeu.

Sub-bacia do Ribeirão Guaratinguetá – Guaratinguetá: Adequar águas do ribeirão Guaratinguetá às necessidades de abastecimento urbano; Preservar qualidade do ribeirão Guaratinguetá utilizadas para lazer/turismo.

### **5.3 Trecho 3: Funil a Santa Cecília**

Este trecho inclui toda a área de drenagem imediata ao Reservatório de Funil e as sub-bacias afluentes ao Paraíba do Sul até a Barragem de Santa Cecília, em Barra do Piraí (RJ). Embora o rio Piraí deságüe a jusante dessa barragem, sua bacia foi incluída neste trecho, tendo em vista que as águas captadas do Paraíba do Sul em Santa Cecília para o Sistema LIGHT são armazenadas no rio Piraí. Além da sub-bacia do rio Piraí, fazem parte deste trecho as seguintes sub-bacias com mais de 200 km<sup>2</sup>: pela margem direita do Paraíba do Sul, as sub-bacias dos rios Barreiro de Baixo e

Bananal e, pela margem esquerda, as sub-bacias dos rios Pirapetinga e Turvo. A maior parte do Trecho 3 está inserida no Estado do Rio de Janeiro. Algumas sub-bacias menores e parte das bacias dos rios Barreiro de Baixo e Bananal estão no Estado de São Paulo.

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.10, 5.11 e 5.12, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

### **5.3.1 Sub-bacia do rio Pirapetinga**

O rio Pirapetinga nasce na Serra da Mantiqueira, dentro do Parque Nacional do Itatiaia. Sua bacia apresenta bom percentual de cobertura florestal (36,7%), dos mais altos que se observa em toda a bacia do Paraíba do Sul. A vulnerabilidade à erosão é *média* em quase toda a bacia e, exceto por algumas faixas marginais, onde as APPs aparentam estar sem proteção florestal, especialmente no curso inferior do rio Pirapetinga, não se verifica necessidade prioritária de recomposição florestal nesta bacia. Ressalta-se que a recomposição das APPs deve priorizar a proteção das águas captadas para a cidade de Resende.

### **5.3.2 Sub-bacia do rio Barreiro de Baixo**

Esta sub-bacia apresenta um déficit de 2.060 hectares de florestas para atendimento ao percentual mínimo exigido por lei. O curso superior da bacia é região prioritária para a recomposição florestal, pela ocorrência de 1.012 ha e de 2.064 ha de terras com *muito alta* e *alta* vulnerabilidade à erosão, respectivamente. Dentro das APPs que precisam de recomposição e controle de ocupação destaca-se o curso inferior do rio, onde o aporte de sedimentos pode ser reduzido pela proteção das margens.

### **5.3.3 Sub-bacia do rio Turvo**

Esta sub-bacia apresenta baixos percentuais de florestas e de capoeiras, insuficientes para a proteção das APPs. Além do controle dos desmatamentos e queimadas (muito comuns) é necessária a recomposição de pelo menos 4.000 hectares, para atingir o percentual destinado à Reserva Legal, que deve ser feita prioritariamente nas microbacias mais diretas ao curso principal.

### **5.3.4 Sub-bacia do rio Bananal**

Esta sub-bacia apresenta uma área significativa de florestas em suas cabeceiras, embora com percentual ainda insuficiente para o exigido por lei, devendo-se promover a recomposição florestal em uma área de no mínimo 2.600 hectares. A vulnerabilidade à erosão ocorre, no entanto, em uma área muito superior e revela-se em intensos processos de voçorocamento, com grande aporte de sedimentos para o curso principal.

Destaca-se que o rio Bananal deságua na cidade de Barra Mansa e é um dos mananciais do sistema de abastecimento local. A recomposição das APPs,

principalmente no curso inferior do rio, deve ser considerada prioritária, em especial visando ao controle da ocupação das margens e dos problemas associados à inundação do leito. Estima-se que cerca de 2.500 pessoas são diretamente atingidas nas cheias anuais do rio Bananal, em Barra Mansa.

### **5.3.5 Sub-bacia do rio Pirai**

Esta é a maior sub-bacia do Trecho 3 e a mais complexa, tendo em vista as alterações hidráulicas e ambientais causadas pelo Sistema LIGHT. Observa-se que há uma extensa área de florestas (33,4% de seu território), concentradas no curso superior desta sub-bacia, uma parte menor no município de Bananal (SP) e o restante no município de Rio Claro (RJ).

No entanto, a região da bacia onde as condições de relevo e solos apresentam-se mais críticas, determinando uma grande área com *muito alta* vulnerabilidade à erosão, está praticamente desprovida de florestas, coberta em maior parte por campos/pastagens, onde ocorrem queimadas freqüentes. O resultado percebe-se na cor da água dos reservatórios: melhor em Lajes, onde a bacia de drenagem está protegida pelas florestas e bem turva nos reservatórios de Santana e Vigário, que, além da pouca proteção no entorno, recebem as águas do Paraíba do Sul com a carga de sedimentos de montante de Santa Cecília.

Na região com *muito alta* vulnerabilidade à erosão, encontra-se o município de Mendes, onde ocorrem intensos processo erosivos, com inúmeras áreas de risco de deslizamentos de encostas. Esse município deve ser considerado prioritário para a recuperação florestal na bacia do rio Pirai, tendo em vista que a cidade de Mendes, além das áreas de risco que apresenta, faz uso das águas da bacia do Pirai para abastecimento.

Outra área prioritária à restrição de uso e à recuperação ambiental nesta sub-bacia, além do entorno dos reservatórios e da região de Mendes, é a faixa marginal do rio Pirai a jusante da barragem de Santana, na cidade de Barra do Pirai, onde a ocupação urbana se expande pelo leito de inundação do rio. Observa-se ainda que a cidade de Barra do Pirai também tem no rio Pirai um de seus pontos de captação para abastecimento.

### **5.3.6 Sub-bacias menores**

Nesta região do Trecho 3, observa-se uma das áreas mais degradadas por erosão de toda a bacia do rio Paraíba do Sul – a área compreendida entre as sub-bacias dos rios Bananal e Pirai, abrangendo terras dos municípios de Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheiral e Pirai, onde relevo e solos determinam *muito alta* vulnerabilidade à erosão. Nessa condição de meio físico, associada à escassez de florestas e predomínio de pastagens extensivas, mal manejadas, há uma ocorrência intensa de ravinamentos e voçorocamentos, que resultam no assoreamento de vários cursos d'água. Alguns destes apresentam sérios problemas com inundação das margens, ocupadas inadequadamente, como se observa nos rios Barra Mansa e Brandão, que deságuam respectivamente no centro das cidades de Barra Mansa e Volta Redonda. Essas cidades apresentam também inúmeras áreas de risco de deslizamento de encostas.

Tendo em vista a intensa ocupação urbana no Trecho 3, com déficits de saneamento básico e altos índices de poluição hídrica por efluentes domésticos e industriais, bem

como a importância da captação em Santa Cecília, esta área deve ser considerada prioritária em ações de controle da ocupação e uso do solo e de recuperação das áreas degradadas e APPs.

Na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, em terras do município de Barra do Pirai, observa-se a ocorrência de uma extensa faixa de terras com  *muito alta*  vulnerabilidade à erosão, onde também se verificam processos de voçorocamento em condições de total ausência de cobertura florestal.

No conjunto dessas sub-bacias menores do Trecho 3, existem mais de 38.000 hectares de terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade à erosão. Para se atingir o percentual mínimo de cobertura florestal exigido por lei, deve ser reflorestada uma área de pelo menos 10.600 hectares, que devem ser identificados entre as situações mais críticas do Trecho, priorizando-se as sub-bacias que drenam áreas urbanas mais povoadas e que sejam utilizadas para abastecimento. Vale citar que a bacia do rio Barra Mansa foi selecionada para o projeto-piloto de controle de erosão do trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul, no âmbito do PPG.

## **5.4 Trecho 4: Santa Cecília a Três Rios**

O Trecho 4 compreende duas grandes sub-bacias, que deságuam no mesmo local, no rio Paraíba do Sul – pela margem esquerda, a bacia do rio Paraibuna, abrangendo terras dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro; e, pela margem direita, a bacia do rio Piabanha, totalmente inserida no Estado do Rio de Janeiro. Nesse trecho verificam-se ainda a sub-bacia do rio Ubá, afluente da margem direita do Paraíba do Sul, a montante do rio Piabanha, e um conjunto de sub-bacias com menos de 200 km<sup>2</sup>, situadas em maior parte à margem esquerda do Paraíba do Sul. O trecho limita-se a montante pela represa de Santa Cecília e a jusante no local da confluência dos rios Paraibuna e Piabanha com o Paraíba do Sul.

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.13, 5.14 e 5.15, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

### **5.4.1 Sub-bacia do rio Ubá**

Esta sub-bacia, situada principalmente no município de Paty do Alferes, apresenta um baixo percentual de cobertura florestal, com um déficit de 6.650 hectares para atingir os 20% de área florestada exigidos por lei. Investimentos em recuperação florestal nesta sub-bacia devem priorizar as APPs das nascentes e margens dos rios, em especial no curso inferior, onde há ocorrência da classe de  *alta*  vulnerabilidade à erosão. Ações de proteção e recuperação florestal devem levar em conta que há uma expressiva área de vegetação secundária (capoeiras) que deve ser avaliada quanto ao grau e ao potencial de proteção, especialmente nas micro-bacias em que há uso agrícola. No município de Paty cultivam-se lavouras temporárias (de tomate principalmente) em áreas de declividade alta e sem proteção florestal.

### **5.4.2 Sub-bacia do rio Piabanha**



A bacia do rio Piabanha apresenta uma das melhores situações de cobertura florestal de toda a bacia do rio Paraíba do Sul, ao mesmo tempo que encontra-se também entre as áreas mais críticas quanto às condições determinadas pelo relevo e pelos solos, com uma área total de 54.360 hectares de *muito alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão. Embora as florestas cubram cerca de 30% da sub-bacia e as capoeiras cubram 35% do restante, com o intenso processo de ocupação e uso do solo que vem ocorrendo nos últimos anos na região, cerca de 6.600 hectares desse total encontram-se desprotegidos, representando áreas de alto risco de erosão.

Grande parte desses 6.600 hectares de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão situa-se no perímetro urbano e entorno de Petrópolis, cidade com mais de 240 mil habitantes e onde ocorrem várias áreas de risco de deslizamentos, por intensa ocupação irregular das encostas.

Na sub-bacia do rio Paquequer, onde situa-se a cidade de Teresópolis, com cerca de 110 mil habitantes, registram-se apenas 12 hectares com *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão e 1.400 ha com *alta* vulnerabilidade, que, em maior parte, estão fora do perímetro urbano. No entanto, essa cidade apresenta os mesmos problemas com áreas de risco nas encostas ocupadas irregularmente. Vale lembrar que, na escala dos mapas utilizados, as áreas urbanas ocupam uma extensão relativamente pequena. Para que se possa identificar áreas de risco no perímetro urbano, onde a ocupação humana por unidade de área deve ser considerada em termos de m<sup>2</sup> e não hectare, a escala deve ser ao menos 10 vezes maior do que a do mapa de vegetação e uso do solo utilizado.

Além da instabilidade das encostas, o crescimento das cidades de Teresópolis e de Petrópolis representa riscos de inundação nas margens dos rios e de deterioração dos mananciais de abastecimento. Nos estudos do PQA-RJ estimou-se que as cheias anuais no Quitandinha, em Petrópolis, atingem diretamente uma população de 1.000 habitantes e no Meudon, em Teresópolis, as cheias anuais atingem 1.500 pessoas. A qualidade da água do rio Piabanha está entre as piores de toda a bacia do Paraíba do Sul. Não há tratamento dos esgotos das cidades e as vazões naturais deste rio são muito baixas para a diluição das cargas de efluentes lançadas, resultando em altos índices de violação do padrão CONAMA (66% para OD e 82% para DBO). O sistema de abastecimento de Petrópolis utiliza pequenos afluentes do Piabanha, no curso superior, cujas bacias estão ameaçadas pelo avanço da ocupação.

A cidade de Teresópolis utiliza o rio Preto como principal manancial de abastecimento e ainda alguns afluentes das cabeceiras do Paquequer e do Preto. A sub-bacia do rio Preto apresenta a maior área ocupada pela classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão de toda a bacia do Piabanha. São cerca de 3.700 hectares de terras sujeitas a intensos processos erosivos, situadas no curso superior da bacia e em uma extensa área da porção inferior, na bacia direta de drenagem para a Represa Morro Grande, que fica entre os municípios de Areal e São José do Vale do Rio Preto, próxima à confluência deste rio com o Piabanha. A carga de sedimentos carreados para o rio Preto pode ser avaliada pelo nível de assoreamento do reservatório, que já perdeu mais de 50% da capacidade de armazenamento, segundo estudos realizados pelo DRM-RJ para a CERJ.

Para os propósitos de restrição de uso, observa-se que a bacia do Piabanha, especialmente no curso superior do próprio rio e de seu afluente Paquequer, deve receber prioridade máxima na proteção das florestas, na recuperação de áreas degradadas e no planejamento e controle do parcelamento do solo urbano. O crescimento das cidades deve ser controlado com o máximo rigor, especialmente em

Petrópolis, pela curta distância e facilidade de acesso à cidade do Rio de Janeiro. Ocupações inadequadas de encostas e calhas de rios devem ser avaliadas cuidadosamente, verificando-se a viabilidade de relocações em alguns casos.

Embora existam diversas áreas legalmente protegidas em Unidades de Conservação que cobrem parte das florestas da bacia do Piabanha (APA de Petrópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, APA Jacarandá e Reserva de Araras) devem ser estudadas as possibilidades de criação de outras UCs (RPPNs principalmente) ou de ampliação dos limites das UCs existentes, visando proteger outros remanescentes florestais dessa bacia.

A bacia do Piabanha destaca-se também pelo uso agrícola, co-responsável pela erosão dos solos e degradação das águas, juntamente com o uso urbano e o uso industrial (existem 57 indústrias das mais poluidoras, nesta bacia). O mapeamento de cobertura vegetal e uso do solo do GEROE subestima as áreas agrícolas da bacia. Nessa região, comparando-se os dados do Censo Agropecuário do IBGE (1995/6) com o mapa do GEROE, verifica-se que este apresenta apenas 10% da área agrícola computada pelo IBGE. Este erro de mapeamento compromete também a avaliação da área com vulnerabilidade atual à erosão.

Na bacia do Piabanha (tal como no total da bacia do Paraíba do Sul), predominam as culturas de ciclo curto (verduras e legumes) e não se verifica o uso de técnicas de conservação de solo, como terraceamento e plantio em curva de nível, apesar das fortes declividades e do potencial de erosão hídrica da região. Em geral, as áreas cultivadas se estendem até as margens dos rios e córregos, ocupando áreas de preservação permanente (APPs). Uso abusivo de agrotóxicos, lançamento de esgotos de origem doméstica e animal (currais e pocilgas) e erosão das margens são problemas comuns aos cursos d'água nessas áreas, comprometendo a qualidade das águas utilizadas para a irrigação das culturas e abastecimento doméstico. Observa-se que a captação de águas para abastecimento de Teresópolis situa-se no rio Preto, a jusante de áreas agrícolas.

Diante destes problemas, a bacia do Piabanha também deve ser considerada prioritária para investimentos em estudos de capacidade de uso das terras e em ações de controle e planejamento da atividade agrícola. O alto consumo de água desta atividade é uma das questões a serem consideradas neste planejamento, procurando-se aplicar critérios e técnicas que racionalizem o uso da água e melhorem sua qualidade. Vale ressaltar que a atividade agrícola na região é praticada por pequenos produtores em maioria, o que deve ser motivo de prioridade nos investimentos oriundos da cobrança pelo uso da água e de outras fontes de recursos e incentivos governamentais (créditos, assistência técnica, etc.) conforme determinado na Política Agrícola (Lei Federal Nº 8.171/91).

#### **5.4.3 Sub-bacia do rio Paraibuna**

Esta é a segunda maior bacia afluenta ao Paraíba do Sul, ocupando cerca de 855.300 hectares, a maior parte no Estado de Minas Gerais. Seus principais formadores são os rios do Peixe e Preto, ambos pela margem direita, e ainda o rio Cágado pela margem esquerda, no curso inferior. Nenhuma das sub-bacias apresenta cobertura florestal superior a 20%. No entanto, da parte mineira da bacia do Paraíba do Sul, que conta com apenas 5% de florestas, a bacia do Paraibuna é a menos desmatada.



O rio do Peixe recebe três grandes afluentes, que formam sub-bacias com mais de 200 km<sup>2</sup> - são os rios Grão-Mongol e seu afluente Vermelho, pela margem esquerda; e o rio Monte Verde (ou Santa Bárbara), pela margem direita. No total, a bacia do rio do Peixe apresenta apenas 7% de cobertura florestal, sendo a sub-bacia do rio Grão-Mongol a mais desmatada. Considerando-se a vulnerabilidade à erosão, as áreas prioritárias à recomposição florestal situam-se nas cabeceiras da bacia do rio do Peixe propriamente dito, em terras do município de Lima Duarte, e nas cabeceiras das sub-bacias dos rios Vermelho e Grão-Mongol, nos municípios de Bias Forte e Santa Rita do Ibitipoca, em áreas do entorno do Parque Estadual do Ibitipoca.

Na sub-bacia do rio Preto encontra-se 50% dos remanescentes florestais de toda a bacia do Paraíba. O rio Preto faz a divisa entre os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro em todo o seu percurso, exceto nas cabeceiras, que fazem parte do município mineiro de Bocaina de Minas (que apresenta o maior percentual de cobertura florestal entre todos os municípios mineiros – 29%). Cinco afluentes do rio Preto formam bacias com mais de 200 km<sup>2</sup>: pela margem esquerda, do lado mineiro, as sub-bacias do rio do Bananal (em terras dos municípios Passa Vinte e Santa Rita de Jacutinga) e do ribeirão Santana (nos municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde); e pela margem direita do rio Preto, do lado fluminense da bacia, as sub-bacias do rio São Fernando (em Valença), do rio Bonito (também em Valença), afluente do rio das Flores, este com grande parte da bacia no município de Valença e o curso inferior, a partir da foz do rio Bonito, no município de Rio das Flores.

De acordo com o mapeamento de cobertura vegetal e uso do solo, a sub-bacia do rio do Bananal apresenta zero de cobertura florestal. No entanto, foram identificados cerca de 21.000 hectares de capoeiras (55% da bacia). É possível que parte dessa área seja de florestas, que, por alguma distorção de interpretação, foram confundidas com capoeiras. Na bacia do ribeirão Santana foram identificados 3.552 ha (12%) de florestas e 7.608 ha (25%) de capoeiras. Nas duas sub-bacias mineiras, existem 6.300 ha e 3.600 ha, respectivamente, de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Do lado fluminense, as três sub-bacias não apresentam terras com vulnerabilidade *alta* nem *muito alta* do meio físico à erosão. No entanto, há um déficit de cobertura florestal (para se atingir 20%) de 2.800 ha na bacia do rio São Fernando, de 4.000 ha na bacia do rio Bonito e de 900 ha na bacia do rio das Flores.

No conjunto da sub-bacia do rio Preto, seria necessária a recomposição florestal de aproximadamente 35.200 hectares para cobrir 20% da área total. Os investimentos em proteção nessa bacia devem priorizar a conservação dos remanescentes florestais e a recuperação das áreas desmatadas nas cabeceiras e nas margens dos rios, conforme as exigências legais de APPs do Código Florestal. Atenção especial deve ser dada à bacia do rio das Flores, manancial de abastecimento da cidade de Valença, com vazão de captação inferior à demanda atual da população.

A sub-bacia do rio Cágado, afluente da margem esquerda do Paraíba, também não apresenta terras com alta vulnerabilidade à erosão, devendo ser observadas apenas as condições locais quanto à necessidade de recuperação florestal nas APPs. Essa bacia precisaria de 14.400 hectares de florestas para atingir 20% de Reserva legal em seu território.

O restante da bacia do Paraíba, excluídas as sub-bacias do rio do Peixe, do rio Preto e do rio Cágado, compreende a área mais intensamente ocupada de toda a parte mineira da bacia do Paraíba do Sul, com a presença de 70 indústrias poluidoras e da cidade de Juiz de Fora, segunda maior em número de habitantes de toda a bacia (450.142 hab.). Neste trecho, encontra-se também a cidade de Santos Dumont, uma

das 10 maiores cidades mineiras na bacia. Os usos urbano e industrial, predominantes no trecho, são responsáveis por elevados índices de violação dos padrões CONAMA, com altas concentrações de DBO e baixas de OD no rio Paraíba, a jusante de Juiz de Fora.

A cidade de Juiz de Fora utiliza como mananciais de abastecimento alguns afluentes com melhores condições de qualidade de água. Na escala deste trabalho, não é possível identificar as condições ambientais das bacias desses mananciais. Ressalta-se que, no mapa de cobertura florestal e uso do solo, aparece uma extensa área não sensorizada (com cobertura de nuvens na imagem utilizada) no entorno da cidade de Juiz de Fora, prejudicando a identificação dos usos e das condições de vulnerabilidade à erosão neste entorno. Com sobrevôo e checagem de campo, identificou-se grandes áreas com processos avançados de erosão no entorno e dentro da cidade de Juiz de Fora.

A cidade de Santos Dumont utiliza como manancial o rio do Pinho, afluente do rio Novo, da bacia do rio Pomba (Trecho 5). A bacia do rio do Pinho apresenta um baixo percentual de cobertura florestal (2,4%), embora suas terras, em maior parte, não apresentem alta vulnerabilidade à erosão. Em princípio, recomenda-se que as bacias de captação das cidades sejam alvo de estudo mais detalhado, visando avaliar a necessidade de proteção e recuperação para adequação dos usos às restrições do ambiente.

#### **5.4.4 Sub-bacias menores**

Na região mais próxima ao rio Paraíba do Sul, no Trecho 4, são registrados 7.830 ha de terras com  *muito alta*  vulnerabilidade atual à erosão, que ocorrem principalmente na faixa marginal ao Paraíba do Sul, em terras dos municípios de Barra do Piraí e Vassouras. Nessas áreas, predominam pastagens degradadas, com ocorrência de inúmeros voçorocamentos, com grande produção de sedimentos carreados diretamente para o rio.

Nesta área de  *muito alta*  vulnerabilidade à erosão, a cidade de Barra do Piraí apresenta, junto com Barra Mansa (Trecho 3), as piores situações de erosão nas encostas, com imensas voçorocas próximas às edificações e cursos d'água. Uma das captações de água para abastecimento da cidade situa-se em uma pequena sub-bacia, no perímetro urbano, muito degradada pela erosão (que já causou o rompimento da barragem).

Neste trecho, encontra-se ainda as cidades de Paraíba do Sul e Três Rios, localizadas nas margens do rio Paraíba do Sul. Nessa região, ocorre extração mineral (areia e argila) nas margens do Paraíba e em outras áreas dos municípios. A ocupação de encostas também se caracteriza como um problema socioambiental crescente em ambas as cidades, bem como ocupações de faixa marginal dos cursos d'água, com registros de 1.000 pessoas diretamente atingidas por cheias anuais em Paraíba do Sul e 900 pessoas em Três Rios.

O déficit de área com cobertura florestal é da ordem de 17.000 ha, para compor os 20% de Reserva Legal. Um programa de enriquecimento de capoeiras poderia cobrir parte desse déficit. No entanto, as áreas identificadas com  *muito alta*  vulnerabilidade atual à erosão, onde não há nenhuma cobertura arbórea, devem ser priorizadas nos investimentos para conservação das APPs e nas medidas de planejamento e controle do uso e da expansão urbana.

## 5.5 Trecho 5: Três Rios a Itaocara

Este trecho compreende a maior sub-bacia do rio Paraíba do Sul - a bacia do rio Pomba - e mais cinco sub-bacias afluentes diretas ao Paraíba do Sul, além do conjunto de sub-bacias com menos de 200 km<sup>2</sup>, não individualizadas. É o trecho onde há menor intensidade de uso urbano-industrial nas margens do rio Paraíba do Sul, verificando-se somente 4 indústrias e uma cidade com mais de 15.000 habitantes (Além Paraíba).

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.16, 5.17 e 5.18, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

### 5.5.1 Sub-bacia do rio Calçado

Afluente pela margem direita do Paraíba do Sul, na parte fluminense da bacia, logo a jusante da confluência com os rios Paraibuna e Piabanha. A bacia deste rio situa-se em terras dos municípios de Sapucaia, Três Rios e, em menor parte, São José do Vale do Rio Preto e Areal. Essa bacia apresenta 3.000 ha (19% de sua área) na classe de *muito alta* e 7.100 ha na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão. As florestas cobrem apenas 1.200 ha (4%). Tendo em vista a possibilidade de que processos erosivos intensos estejam gerando grandes quantidades de sedimentos para o rio Calçado e o rio Paraíba do Sul, é recomendável uma avaliação dessa sub-bacia, no sentido de verificar a maior ou menor necessidade de medidas de controle de erosão e recomposição florestal.

### 5.5.2 Sub-bacia do rio Paquequer

Este é o rio Paquequer de Sumidouro, município fluminense que ocupa a maior parte da bacia e está quase totalmente inserido nela. As florestas remanescentes cobrem 8.450 ha (11% da bacia) e as capoeiras cobrem 39.500 ha (51%). É provável que essa área de capoeiras esteja superestimada, confundida com outras classes de vegetação e uso, principalmente com a classe de área agrícola, tendo em vista que, no município de Sumidouro, a agricultura ocupava 690 ha no mapa do GEROE (1995) e, pelo Censo do IBGE (1995/6), ocupava 6.410 ha. O município de Sumidouro é um dos principais produtores agrícolas da Região Serrana. Apresentava a segunda maior área ocupada com agricultura em 1995/6 e foi o único município fluminense que não sofreu redução na população rural entre 1985 e 1995, além de ser um dos poucos municípios com população rural (85%) superior à urbana (15%).

A vulnerabilidade à erosão determinada pelo meio físico é *média* em quase toda a bacia do rio Paquequer. Há apenas uma pequena área com *muito alta* vulnerabilidade nas cabeceiras da bacia, que está coberta por florestas e capoeiras em sua maior parte. No entanto, o intenso uso agrícola nesta bacia contribui para a ocorrência de erosão laminar e em sulcos, que se observa em vários pontos da bacia. Foram estimados 3.100 ha com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, podendo ser ainda maior

a área ocupada por esta classe, tendo em vista a extensão subestimada de área agrícola do mapa do GEROE.

Portanto, tal como na maior parte da Região Serrana, especialmente nas sub-bacias com uso agrícola, a bacia do Paquequer deve ser alvo de um cuidadoso planejamento voltado para a conservação dos solos, com prioridade de investimentos em proteção dos mananciais e apoio ao pequeno produtor rural.

### **5.5.3 Sub-bacia do rio Angu**

Este rio, afluente pela margem esquerda do Paraíba do Sul, na parte mineira da bacia, nasce no município de Senador Cortês e segue por terras dos municípios de Santo Antônio do Aventureiro, Além Paraíba e Volta Grande. De sua bacia, ainda fazem parte pequenas áreas de outros municípios mineiros.

Campos/pastagens dominam 90% da paisagem dessa bacia, com *média* vulnerabilidade à erosão em maior parte das terras. Verifica-se a ocorrência de 1.600 ha de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, no curso inferior da bacia, e um déficit de cobertura florestal da ordem de 5.600 ha. Devem ser observadas as condições dessas terras, que podem estar produzindo sedimentos diretamente para o rio Paraíba do Sul, avaliando-se as prioridades quanto à recuperação florestal. As áreas de florestas e capoeiras, somadas, cobrem menos de 10% da bacia.

### **5.5.4 Sub-bacia do rio Pirapetinga**

Afluente pela margem esquerda do Paraíba do Sul, a bacia do rio Pirapetinga abrange municípios mineiros em 78% de sua área (a maior parte em Pirapetinga e Estrela Dalva) e os 22% restantes no município fluminense de Santo Antônio de Pádua.

A cobertura florestal é muito baixa e insuficiente para proteger a extensa área que se encontra na classe de *alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão (15.000 ha), situada na porção inferior da bacia. Além desta área, a prioridade na recuperação florestal da bacia do Pirapetinga (com um déficit de 9.400 ha para atingir 20%) deve ser voltada para as cabeceiras, visando principalmente proteger o manancial de abastecimento da cidade de Leopoldina (MG).

### **5.5.5 Sub-bacia do ribeirão das Areias**

Esta bacia apresenta o melhor percentual de cobertura florestal do Trecho 5, embora ainda inferior a 20% e muito insuficiente para proteger a imensa quantidade de terras vulneráveis à erosão. A bacia apresenta 11.220 ha com *muito alta* e 7.096 ha com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, em maior parte no curso inferior. As águas dessa bacia podem estar sendo afetadas pela exploração mineral (calcário) que ocorre em Cantagalo (RJ), município que abrange 80% da bacia. O trecho mais próximo à foz, onde estão as terras com *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão, situa-se no município de Itaocara. Vale ressaltar que a erosão nesse trecho poderá comprometer a qualidade das águas do aproveitamento hidroelétrico que será instalado no rio Paraíba do Sul, a jusante da confluência com o ribeirão das Areias.

### 5.5.6 Sub-bacia do rio Pomba

Com 90% de sua área inserida no Estado de Minas Gerais e os 10% restantes no Estado do Rio de Janeiro, a bacia do rio Pomba é a maior sub-bacia do rio Paraíba do Sul (861.360 hectares) e a mais desprovida de cobertura florestal – 3 % de florestas e 6% de capoeiras. A ocupação nesta bacia foi favorecida por uma condição de relevo menos crítica do que se observa na maior parte da bacia do Paraíba do Sul, condição que determina uma vulnerabilidade do meio físico à erosão de média a baixa em cerca de 90% da bacia.

No entanto, os desmatamentos extensivos, as queimadas freqüentes e a pressão de uso agropecuário vêm causando degradação das terras em muitas regiões desta bacia, especialmente nas que apresentam solos mais erodíveis, como o podzólico vermelho- amarelo, que ocorre na sub-bacia do Xopotó e no curso inferior da bacia do Pomba, determinando *alta* vulnerabilidade atual à erosão nessas regiões.

A ocorrência de cambissolos em algumas áreas de relevo mais acidentado, formaram a única região na bacia do rio Pomba onde a vulnerabilidade do meio físico à erosão é *muito alta* – fica na Serra do Descoberto, sub-bacia do rio Novo, na divisa dos municípios Guarani, Descoberto e Astolfo Dutra. Nesta área, observam-se afloramentos de rocha e várias encostas desprotegidas de cobertura florestal, com usos inadequados de pastagens e lavouras, resultando em cerca de 3.900 hectares de terras vulneráveis à erosão e que devem ser avaliadas quanto à prioridade para recuperação florestal.

A sub-bacia do rio Xopotó apresenta um conjunto de fatores que a tornam prioritária a investimentos em recuperação e proteção ambiental, visando reduzir as violações às restrições ambientais. Situa-se nas cabeceiras da bacia do Pomba, apresenta mais de 11.000 ha na classe de *alta* vulnerabilidade à erosão, dispõe de somente 1% de florestas e 4% de capoeiras, a atividade agrícola ainda é expressiva (embora em declínio) e abriga duas das maiores cidades da parte mineira da bacia do Paraíba do Sul - Visconde de Rio Branco e Ubá. A cidade de Ubá é a terceira maior do trecho mineiro (depois de Juiz de Fora e Muriaé) e apresentou a maior taxa de crescimento populacional dos últimos anos. A forte indústria moveleira de Ubá tem atraído parte da população que migra constantemente das áreas rurais em decadência na região. A bacia do ribeirão Ubá, com apenas 0,2% de florestas e 5,5% de capoeiras, está comprometida como manancial de abastecimento da cidade, verificando-se escassez de água nos períodos mais secos do ano. Vale destacar que a bacia do Ubá é uma das sub-bacias selecionadas para implantação de um dos projetos-pilotos de controle de erosão do PPG, aprovados pelo CEIVAP.

A bacia do rio Novo, maior afluente do rio Pomba, apresenta um percentual de cobertura florestal um pouco maior do que a bacia do rio Xopotó e a média na bacia do Pomba, embora ainda seja muito baixo (5,4%), principalmente nas sub-bacias dos rios do Pinho e Piau. A bacia do rio Novo, no entanto, apresenta baixa vulnerabilidade atual à erosão na maior parte de seu território, exceto na Serra do Descoberto (já comentado) e na sub-bacia do Piau, onde se verifica uma área de 4.000 ha com *alta* vulnerabilidade à erosão. Em princípio, as medidas de proteção/recuperação ambiental na bacia do rio Novo devem priorizar essas áreas – a Serra do Descoberto e a sub-bacia do Piau – e ainda as APPs das sub-bacias menores (córregos Carlos Alves e Grama e ribeirão Medeiros), utilizadas como mananciais de abastecimento da cidade de São João Nepomuceno (uma das dez maiores do trecho mineiro).



Além das sub-bacias com mais de 200 km<sup>2</sup>, na bacia do rio Pomba há uma grande extensão de terras com sub-bacias menores ao longo do rio Pomba, das nascentes à foz. Na porção superior, observa-se como prioritária à proteção/recuperação a região das cabeceiras do Pomba, onde ocorre uma grande área com *alta* vulnerabilidade à erosão, no município de Santa Bárbara do Tugúrio. No médio curso do rio Pomba, deve-se dar prioridade ao trecho compreendido entre a foz do rio Paraopeba e a foz do rio Novo (em terras dos municípios de Piraúba, Astolfo Dutra e Dona Euzébia), onde ocorrem áreas com *muito alta* e *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Ressalta-se que a captação de água para abastecimento da cidade de Cataguases situa-se no rio Pomba, logo a jusante de sua confluência com o rio Novo.

No baixo curso do rio Pomba, em terras fluminenses, há uma grande extensão de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, nos municípios de Miracema, Santo Antônio de Pádua e Aperibé, que podem estar gerando grandes quantidades de sedimentos para o rio Pomba e seu receptor, o Paraíba do Sul. Nesse trecho do rio Pomba existem duas captações, uma que abastece Miracema e outra, mais a jusante, que abastece Santo Antônio de Pádua. É importante destacar a presença da sub-bacia do rio Santo Antônio, onde se situa a cidade de Miracema e que também apresenta baixo percentual de cobertura florestal. Em Santo Antônio de Pádua há intensa atividade mineral, com extração de pedras ornamentais, algumas próximas às margens do rio Pomba.

Com um déficit de 145.000 hectares de florestas (para atingir 20%), a bacia do rio Pomba deve receber atenção prioritária nas áreas mais vulneráveis já comentadas e ao longo de toda a margem e calha do rio, especialmente a montante da cidade de Cataguases, onde há atividade intensa de areeiros e onde praticamente não se observa presença de mata ciliar.

### **5.5.7 Sub-bacias menores**

Ao longo do grande estirão do rio Paraíba do Sul, entre a confluência com os rios Paraibuna e Piabanha (em Três Rios) e a foz do rio Pomba (em Itaocara/Aperibé), existe uma faixa contínua de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, em terras mineiras, dos municípios de Além Paraíba, Volta Grande, Estrela Dalva e Pirapetinga. Esta região inclui a cidade de Além Paraíba e o seu manancial de abastecimento, o rio Aventureiro, onde deve ser dada prioridade à proteção e recuperação das APPs. Destaca-se ainda que, neste estirão do Paraíba do Sul situa-se a Represa de Ilha dos Pombos e, próximo à foz do rio Pomba, no final do Trecho 5, será construído o aproveitamento hidroelétrico de Itaocara, tornando mais relevante a prioridade à proteção das margens e sub-bacias menores ao longo do trecho.

## **5.6 Trecho 6: Itaocara a Foz**

O último trecho do rio Paraíba do Sul compreende duas grandes sub-bacias, além de uma porção menor de pequenas sub-bacias ao longo do rio Paraíba. Pela margem esquerda, a bacia do rio Muriaé, terceira maior sub-bacia do Paraíba do Sul, com cerca de 816.000 ha, majoritariamente situada no Estado de Minas Gerais. Pela margem direita, a bacia do rio Dois Rios, totalmente inserida no Estado do Rio de Janeiro. No trecho fluminense verifica-se ainda uma sub-bacia com pouco mais de 200 km<sup>2</sup> (rio do Colégio), a jusante do rio Dois Rios.

É considerável o contraste existente entre as duas sub-bacias maiores: A bacia do rio Dois Rios, embora seja três vezes menor do que a bacia do rio Muriaé, dispõe do dobro em área total de florestas. No entanto, o relevo, fator preponderante nesse contraste, confere extrema vulnerabilidade à erosão à bacia do rio Dois Rios, determinando nesta uma extensão maior de área restrita à ocupação e uso da terra do que na bacia do Muriaé.

As cidades de Campos dos Goytacazes (segunda maior em habitantes de toda a bacia do Paraíba do Sul) e São João da Barra (na foz do Paraíba) fazem parte do curso mais a jusante do Trecho 6. Com a canalização do rio neste trecho final, não se inclui na bacia a grande planície onde se desenvolveu a última monocultura de cana-de-açúcar das terras fluminenses.

Os mapas temáticos deste Trecho estão apresentados no Anexo I, figuras 5.19, 5.20 e 5.21, respectivamente para os mapas de “cobertura vegetal e uso do solo”, “vulnerabilidade do meio físico à erosão” e “vulnerabilidade atual à erosão”. Os quantitativos podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4, Anexo II.

### 5.6.1 Sub-bacia do rio Dois Rios

O rio Dois Rios é formado pelo encontro das águas dos rios Negro e Grande, cujas bacias de drenagem fazem parte da Região Serrana. As características, associadas, de relevo e solos dessa sub-bacia configuram a pior situação de vulnerabilidade do meio físico à erosão de toda a bacia do Paraíba do Sul, especialmente no curso superior de ambos os rios, onde o relevo apresenta grau de dissecação muito forte e densidade de drenagem muito fina e onde predominam os cambissolos.

As florestas remanescentes da bacia do rio Dois Rios ocupam cerca de 71.200 hectares no total, representando 22,5% de seu território. No entanto, não é suficiente para proteger os solos dos processos erosivos intensos a que estão sujeitos. Estima-se um total de 25.780 ha de terras na classe de *muito alta* e 103.492 ha na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Essas áreas são as que estão sob maior intensidade de ocupação e uso do solo.

A sub-bacia do rio Grande tem 14.252 ha de terras com *muito alta* e 57.950 ha com *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Das terras com *muito alta* vulnerabilidade, onde não há nem florestas nem capoeiras, 65% ocorrem no município de Bom Jardim, próximas à confluência do rio Grande com o ribeirão São José, e nas cabeceiras da bacia deste afluente. Os 35% restantes ocorrem nos municípios de Cordeiro (na margem esquerda do rio Grande), Trajano de Moraes (nos contrafortes da Serra do Mar) e Nova Friburgo, em vários fragmentos nas cabeceiras do rio Grande e na bacia do ribeirão São José.

No curso superior da bacia do rio Grande, na sub-bacia do rio Bengala, situa-se Nova Friburgo, uma das maiores cidades da bacia do Paraíba do Sul. O sistema de abastecimento desta cidade, que atende a uma população de 143.242 hab. (incluindo Conselheiro Paulino, conurbada), utiliza quatro mananciais – três a montante da cidade e um no rio Grande, a montante da confluência deste com o rio Bengala. Somente um dos mananciais - o rio Debossan - parece estar em melhores condições de proteção ambiental. Os outros dois de montante estão muito próximos à cidade, em área de *alta* vulnerabilidade atual à erosão. E o ponto de captação do rio Grande tem, a montante, uma grande área também apresentando *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Tal como Petrópolis e Teresópolis, embora em menor grau de risco, as



idades de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino, estão sujeitas a riscos de deslizamentos e inundações, por ocupação inadequada de encostas e calhas de rios.

Nova Friburgo, além da carga doméstica de esgotos sem tratamento, lança na drenagem efluentes industriais com alto potencial poluidor. Entre as 44 indústrias com maior potencial poluidor do trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul, 5 estão no município de Nova Friburgo. Ao longo do seu curso, o rio Grande sofre ainda com os impactos da atividade agrícola, mais expressiva nos municípios de Nova Friburgo, Bom Jardim e Trajano de Moraes.

Observa-se, portanto, que, apesar dos 29% de cobertura florestal, a bacia do rio Grande encontra-se em uma condição de fragilidade ambiental desde seu curso superior, com os impactos da ocupação sobre relevo e solos com forte erodibilidade. Dever ser dada prioridade à recuperação das APPs, especialmente no entorno de Nova Friburgo e nas áreas com *muito alta* vulnerabilidade à erosão. Ressalta-se que os remanescentes florestais mais extensos, distribuídos ao longo dos contrafortes da Serra do Mar deveriam estar sob proteção de Unidade de Conservação, a exemplo do Trecho 1, onde as florestas serranas estão inseridas no Parque Estadual da Serra do Mar (SP). As únicas áreas protegidas em UCs desta bacia estão na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, que não incorpora toda a floresta contígua, a montante de Nova Friburgo, e no Parque Estadual do Desengano, que protege parte das florestas do município de Santa Maria Madalena (ambas UCs foram criadas para proteger principalmente as bacias da vertente atlântica da Serra do Mar).

A bacia do rio Negro tem uma extensão um pouco menor de terras com *muito alta* (11.530 ha) e com *alta* (42.870 ha) vulnerabilidade atual à erosão. No entanto, grande parte das terras com *muito alta* vulnerabilidade (7.230 ha) está na sub-bacia do rio Macuco, ocupando 30% de sua área. Apesar do bom percentual de cobertura florestal (28%), esta não é suficiente para a proteção das águas do rio Macuco, utilizado como manancial do sistema integrado de abastecimento das cidade de Cordeiro e Cantagalo. Além desta sub-bacia, observam-se duas áreas prioritárias à proteção/recuperação, onde a vulnerabilidade à erosão é elevada – as cabeceiras e as margens do rio Negro no curso superior e no curso inferior. Ressalta-se que a maior parte das terras com *alta* vulnerabilidade à erosão está no município de São Sebastião do Alto, o mais desflorestado da Região Serrana (apenas 3% de cobertura florestal), apresentando escassez de água para lavouras e outros usos em suas microbacias.

A bacia de drenagem do rio Dois Rios propriamente dito, após a confluência dos rios Negro e Grande, ocupa uma área inferior a 200 km<sup>2</sup>. Deve-se verificar a necessidade de proteção das margens do rio, com a recuperação da APP, tendo em vista a ausência de florestas neste trecho e sua proximidade com o Paraíba do Sul.

### **5.6.2 Sub-bacia do rio do Colégio**

Esta bacia, situada a jusante da bacia do rio Dois Rios, na mesma margem do Paraíba do Sul, apresenta um bom percentual (28%) de área florestada, contígua ao Parque Estadual do Desengano. No entanto, devido às condições de relevo e solos, verificam-se 50% de suas terras com *alta* vulnerabilidade à erosão. Devem ser avaliadas as possibilidades de inclusão das florestas existentes nos limites do Parque, favorecendo também a recuperação/proteção do entorno.

### 5.6.3 Sub-bacia do rio Muriaé

Abrangendo 65% do Trecho 6, a sub-bacia do rio Muriaé é a segunda grande sub-bacia mais desmatada da bacia do Paraíba do Sul, depois da sub-bacia do rio Pomba. A bacia do rio Muriaé e a bacia do rio Pomba, juntas, configuram o trecho mineiro como uma imensa região desprotegida de cobertura florestal. Com menor quantidade de chuvas e distribuição irregular ao longo do ano, essa região apresenta períodos secos mais ou menos extensos, entre os meses de maio e setembro, caracterizando-se pela predominância de floresta estacional semidecidual. Nesses períodos, os poucos remanescentes florestais ficam mais suscetíveis às freqüentes queimadas, além das reduções causadas pela ampliação das pastagens e lavouras e pela própria exploração de madeira.

A exploração de matas nativas para lenha e carvão vegetal ainda é grande na região e em todo o estado mineiro. Segundo dados do IBGE para o período 1990-97, Minas Gerais foi o maior extrator de carvão vegetal de matas nativas do país, responsável pela metade da extração nacional, e o terceiro maior extrator de lenha. Nos municípios mineiros que fazem parte da bacia do Paraíba do Sul, o IBGE registrou, no período, um total de 85.000 toneladas de carvão produzidos de matas nativas (uma quantidade superior a produzida por 13 estados brasileiros) e 2,3 milhões de m<sup>3</sup> de lenha. Juiz de Fora, Lima Duarte, Bias Forte e Leopoldina aparecem com as maiores quantidades de carvão e também Juiz de Fora e Leopoldina, além de Carangola e Antônio Carlos com as maiores quantidades de lenha extraída de matas nativas.

Com relativa facilidade de ocupação, proporcionada por um relevo colinoso, com poucas serras, a exploração e destruição das florestas na bacia do rio Muriaé reduziu sua cobertura florestal a menos de 5%. A escassez de florestas é significativa em toda a bacia, sendo mais crítica na região do médio curso para jusante, a partir da foz do rio Carangola.

O rio Carangola é o maior afluente do rio Muriaé. Sua bacia, com uma área total de 202.500 ha, apresenta *baixa* vulnerabilidade à erosão na maior parte, com algumas áreas de cabeceiras com *média* vulnerabilidade e poucas áreas com *alta* vulnerabilidade. Tendo em vista a escassez de florestas e o uso agrícola, maior do que o mapeado pelo GEROE, a erosão laminar pode ser um problema nessa bacia, a ser avaliado principalmente no sentido de promover a sustentabilidade do uso da terra em áreas onde relevo e solos se mostram menos restritivos na bacia do Paraíba do Sul. Com um déficit de 23.560 hectares de florestas, para atingir 20%, a recuperação das APPs deve priorizar as cabeceiras e margens de rios (especialmente a montante da captação para abastecimento da cidade de Carangola) e considerar a inclusão e a proteção de parte dos 16.530 ha de capoeiras.

O segundo maior afluente do Muriaé é o rio Glória, onde existem 3.440 hectares de terras com *alta* vulnerabilidade à erosão, situadas na metade superior da bacia, em terras dos municípios de Fervedouro e Miradouro. O IBGE registrou em 1995/6 uma área agrícola total nesses municípios 4 vezes maior do que o mapeamento do GEROE. Os 5.630 ha de florestas, que cobrem 5% desta bacia, estão concentradas ao longo dos divisores, na Serra do Brigadeiro (área protegida por Parque Estadual). Ressalta-se que o rio Glória é o principal manancial de abastecimento de água da cidade de Muriaé (segunda maior cidade do trecho mineiro) e a captação situa-se no curso inferior do rio.

A montante da cidade de Muriaé, destaca-se a sub-bacia do rio Preto, com a sub-bacia de seu afluente, o rio Fumaça. onde se verificam apenas 570 hectares com *alta*

vulnerabilidade à erosão. No entanto, a cobertura florestal deve ser ampliada, para a proteção das cabeceiras, tal como na região das nascentes do Muriaé, no município de Miraiá, onde não há cobertura florestal significativa para sua proteção.

Pela margem direita do Muriaé, destaca-se a sub-bacia do rio São Domingos, com 4.900 ha de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão e ausência total de florestas. Essa bacia situa-se no município fluminense de São José do Ubá, onde a escassez de florestas resulta na escassez de água. É uma das áreas mais “desertificadas” da região.

Excluindo-se as sub-bacias individualizadas com mais de 200 km<sup>2</sup>, a bacia do Muriaé apresenta ainda cerca de 321.000 ha com menores sub-bacias. A montante da foz do rio Carangola, não se verificam áreas significativas com vulnerabilidade à erosão. Já, a partir da confluência do rio Carangola como rio Muriaé, já em terras fluminenses, a bacia começa a apresentar extensas áreas com *alta* vulnerabilidade, excetuando-se uma larga faixa de planícies quaternárias na região onde se instalou a cidade de Itaperuna (que utiliza o rio Muriaé como manancial de abastecimento) e as planícies do baixo curso do Muriaé, junto à foz no Paraíba do Sul. As áreas que apresentam *alta* vulnerabilidade atual à erosão distribuem-se principalmente nos municípios de Italva, Cardoso Moreira e São Fidélis, em áreas totalmente desprovidas de florestas.

A situação de desmatamento generalizado na bacia do rio Muriaé certamente contribui para a ocorrência de processos erosivos que geram constantes cargas de sedimentos, colocando em risco as diversas cidades ribeirinhas, com o transbordamento de rios assoreados, em eventos de chuvas intensas, como as que ocorreram em 1997, atingindo as cidades de Carangola, Patrocínio do Muriaé, Porciúncula, Natividade, Laje do Muriaé, Itaperuna, Italva e Cardoso Moreira, deixando mais de 8.500 desabrigados.

Sem dúvida, um programa intensivo de recomposição florestal deve ser conduzido com prioridade na bacia do rio Muriaé, especialmente na região a jusante da confluência com o rio Carangola. A bacia tem um déficit de pelo menos 128.000 hectares de florestas e devem ser viabilizados recursos e meios para atingir essa meta de recomposição.

#### **5.6.4 Sub-bacias menores**

O trecho mais próximo das margens do rio Paraíba do Sul, composto por pequenas sub-bacias, apresenta duas áreas com *alta* vulnerabilidade atual à erosão, ambas no município fluminense de São Fidélis: pela margem direita, entre a foz do rio Pomba e a foz do rio Dois Rios (onde também se observa uma área menor com vulnerabilidade *muito alta*); e, pela margem esquerda, a jusante da foz do rio Dois Rios. Devem ser avaliadas as possibilidades de recomposição das APPs nestas áreas, principalmente na margem direita, onde situa-se a cidade de São Fidélis, que capta águas do Paraíba do Sul para o sistema integrado de abastecimento São Fidélis/Ypuca.

## 6. ANÁLISE DE CRITICIDADE

Para uma melhor visualização dos resultados deste estudo, no contexto global da bacia do rio Paraíba do Sul, as sub-bacias foram agrupadas em 4 (quatro) categorias, definidas de acordo com a ponderação das condições de cobertura florestal (20% como parâmetro) e de vulnerabilidade atual à erosão (classes de *muito alta* e *alta*).

Os quadros 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4, neste item, apresentam o resultado da análise de criticidade, por categoria. Na tabela 6, Anexo II, encontra-se o conjunto de categorias, por trecho, com as principais cidades abastecidas pelos mananciais de água superficial. A figura 6 (Anexo I) ilustra a distribuição das categorias na bacia do Paraíba do Sul. Segue-se à descrição de cada categoria:

### 6.1 Categoria 1

A Categoria 1 compreende as sub-bacias que apresentam as duas situações ambientais mais críticas - terras na classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal inferior a 20%, com déficits de área florestada para compor a Reserva Legal muito acentuados em algumas sub-bacias. Observa-se também que 63% da classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão estão nesta categoria, ocupando grandes áreas em todas as sub-bacias.

Enquadram-se nesta categoria 17 sub-bacias com mais de 200 km<sup>2</sup> e todos os conjuntos de sub-bacias menores afluentes diretas do Paraíba do Sul. No total, são cerca de 172.000 hectares de terras classificadas com *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão, onde não há florestas nem vegetação secundária, predominando pastagens e campos degradados por uso agropecuário inadequado à capacidade de uso das terras. O déficit de cobertura florestal para compor o mínimo necessário de Reserva Legal é da ordem de 331.000 hectares.

Além dos baixos percentuais de cobertura florestal, a bacia do rio Paraitinga (incluindo seus maiores afluentes) apresenta a pior situação quanto à vulnerabilidade atual à erosão, respondendo por 41% das terras que, nesta categoria, estão na classe de *muito alta* vulnerabilidade. A sub-bacia do rio Jacuí tem 42% de seu território nesta classe. O déficit de cobertura florestal na bacia do Paraitinga é superior a 30.000 hectares.

A bacia do Ribeirão das Areias, no Trecho 5, apresenta a segunda pior situação quanto à extensão e proporção de terras com *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão, embora o percentual de cobertura florestal (17%) esteja acima da média da bacia do Paraíba do Sul (11%) e bem próximo do mínimo exigido por Lei.

No trecho paulista destaca-se a bacia do rio Una, que apresenta um percentual muito baixo de cobertura florestal (3%). O rio Una é o principal manancial de abastecimento das cidades de Taubaté e Tremembé (ver figura 5.3 e tabela 5.2) e sua bacia é uma das nove sub-bacias com prioridade de investimentos de curto prazo do Plano de Bacia elaborado para o Comitê Paulista.

Entre as sub-bacias menores, destacam-se os Trechos 2 e 3, que apresentam extensas áreas na classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão e onde há a maior intensidade de ocupação urbana e industrial da bacia do Paraíba do Sul. Captam águas superficiais nestes trechos os sistemas de abastecimento de nove cidades principais – Jacareí, São José dos Campos, Pindamonhangaba, Aparecida, Guaratinguetá, Itatuaia, Resende, Barra Mansa e Volta Redonda – além de milhares de indústrias (destacando-se a CSN) e das lavouras nas várzeas do Paraíba do Sul, trecho paulista.

**Quadro 6.1:** Categoria 1 de Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Critic 1	Vulnerab atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%
Num	Nome			Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%	
<b>Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:</b>										
2238	Rio do Chapéu	22.780	1	92	0	13.384	59	20	0	4.536
2291	Rio Jacuí	48.880	1	20.648	42	11.388	23	2.304	5	7.472
2316	Rio Paraitinga	198.616	1	49.900	26	42.012	22	20.456	10	19.267
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>										
2368	Rio Una	47.760	1	352	1	22.096	47	1.508	3	8.044
2199	Rio da Bocaina	25.700	1	2.324	9	7.228	28	3.480	14	1.660
5000	Sub-bacias menores	501.252	1	11.368	2	82.364	18	63.644	13	36.606
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>										
2230	Rio Barreiro de Baixo	22.520	1	1.012	5	2.064	9	2.444	11	2.060
2229	Rio do Bananal	51.448	1	4.260	8	8.204	16	7.692	15	2.598
5001	Sub-bacias menores	237.728	1	38.564	18	21.808	10	36.928	16	10.618
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>										
2367	Rio Ubá	46.092	1	1.940	4	8.628	19	2.568	6	6.650
2243	Rio do Fagundes	36.432	1	504	2	3.668	13	3.212	9	4.074
2340	Rio Preto	177.372	1	456	0	12.012	7	17.760	10	17.714
5002	Sub-bacias menores	131.404	1	7.832	7	35.936	30	9.296	7	16.985
<b>Trecho 5. Três Rios – Itaocara:</b>										
2182	Rio Calçado	29.148	1	3.000	10	7.116	24	1.204	4	4.626
2310	Rio Paquequer	77.048	1	92	0	3.104	4	8.452	11	6.958
1801	Ribeirão das Areias	42.876	1	11.220	26	7.096	17	7.216	17	1.359
2307	Rio Novo	151.432	1	3.896	3	2.552	2	9.900	7	20.386
2337	Rio Pomba	347.440	1	3.624	1	65.348	19	9.040	3	60.448
5003	Sub-bacias menores	175.128	1	3.148	2	45.516	27	14.436	8	20.590
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>										
2305	Rio Negro	97.476	1	4.300	4	36.724	38	13.468	14	6.027
2304	Rio Muriaé	321.128	1	1.664	1	42.892	14	8.596	3	55.630
5004	Sub-bacias menores	95.720	1	2.112	2	28.680	33	2.152	2	16.992
<b>TOTAL DA CATEGORIA 1</b>		<b>2.885.380</b>		<b>172.308</b>		<b>509.820</b>		<b>245.776</b>	<b>9</b>	<b>331.300</b>
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>		<b>242.364</b>	<b>5</b>	<b>810.468</b>	<b>15</b>	<b>603.536</b>	<b>11</b>	<b>583.070</b>

Em relação a abastecimento urbano, destacam-se ainda na Categoria 1 as sub-bacias dos seguintes rios: rio da Bocaina, que abastece a cidade de Cachoeira Paulista; rio do Bananal, que é utilizado em parte do sistema de abastecimento de Barra Mansa e cuja bacia apresenta graves problemas de erosão e ocupação de margens; rio Pomba, cujas águas são utilizadas pelas cidades de Cataguases e Santo Antônio de Pádua, a jusante da região abrangida pela única ocorrência de terras com *muito alta* vulnerabilidade de sua bacia (incluindo a sub-bacia do rio Novo, que abastece São João Nepomuceno); o trecho do rio Muriaé que é utilizado para abastecimento da cidade de Itaperuna; e as sub-bacias menores e margens do rio Paraíba do Sul no Trecho 4 (para as cidades de Barra do Pirai, Vassouras, Paraíba do Sul e Três Rios), no Trecho 5 (para Além Paraíba) e no Trecho 6 (para São Fidélis, Campos dos Goytacazes e São João da Barra).

Portanto, a área total abrangida pela categoria de maior criticidade ambiental da bacia do Paraíba do Sul, além de ocupar 52% da bacia, inclui a maioria das cidades principais, com uma população total de quase 2,5 milhões de habitantes e, portanto, áreas com maior intensidade de uso e de violação às restrições ambientais, tanto para as condições de proteção do solo como de qualidade das águas.



As sub-bacias desta Categoria 1, especialmente aquelas que abastecem as maiores cidades, devem receber prioridade em programas e projetos voltados para a recuperação florestal e a proteção dos mananciais em geral. Estudos mais detalhados são necessários para que se identifique as APPs prioritárias a serem reflorestadas e a capacidade de uso das terras para o desenvolvimento de alternativas sustentáveis de uso e manejo. Planejamento e controle da ocupação urbano-industrial e coleta e tratamento de esgotos urbanos e industriais devem ser prioritários nas regiões das sub-bacias menores dos Trechos 2 e 3, incluindo-se aí toda a faixa marginal do próprio rio Paraíba do Sul.

## 6.2 Categoria 2

A Categoria 2 compreende as sub-bacias que ainda apresentam percentual de cobertura florestal superior a 20%, mas que não é satisfatório para a proteção das terras onde as condições de relevo e solos, associadas, determinam  *muito alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão.

Observam-se 11 (onze) sub-bacias na Categoria 2. Três na porção paulista da bacia (rios Lourenço Velho, Paraibuna e Passa-Vinte) e as demais na porção fluminense (rios Pirapetinga, Piraí, Piabanha, Paquequer, Preto, São José, Grande e Macuco). Na porção mineira da bacia existem poucas terras na classe de  *muito alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão e nenhuma sub-bacia com mais de 20% de cobertura florestal.

A sub-bacia que apresenta a melhor relação entre ocorrência de florestas e proteção contra a erosão é a do rio Paquequer, afluente do Piabanha, em Teresópolis (RJ). Além de ter o maior percentual de cobertura florestal entre todas as sub-bacias da bacia do Paraíba do Sul, a presença das florestas reduz significativamente a vulnerabilidade à erosão dada pelo meio físico, que se apresenta  *muito alta* em 21% e  *alta* em 51% da bacia do Paquequer. Sem dúvida, a retirada de florestas nesta sub-bacia deve ser controlada ao máximo, sob pena de criarem-se novas áreas de risco de erosão, além das que já ocorrem no perímetro urbano e em algumas microbacias agrícolas.

A sub-bacia que, ao contrário, apresenta a pior relação florestas/controle de erosão nesta categoria é a do rio Piraí. Embora dispondo de uma grande área de cobertura florestal, a maior parte das terras com  *muito alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão não se encontra sob a proteção dessas florestas. São mais de 25.000 hectares de terras que podem estar gerando sedimentos para os cursos d'água e para os reservatórios que se encontram nesta bacia. As florestas existentes, no entanto, podem ser fonte de recursos botânicos para programas de recuperação florestal nas áreas críticas desprotegidas e que somente um estudo mais detalhado da bacia poderá definir e dimensionar.

A segunda pior relação florestas/controle de erosão nesta categoria se verifica na bacia do rio Macuco, afluente do rio Negro, na Região Serrana (RJ), onde mais de 50% das terras na classe de  *muito alta* vulnerabilidade do meio físico à erosão estão sem proteção da cobertura florestal remanescente.

No conjunto dessas 11 sub-bacias existem cerca de 209.000 hectares de florestas (1/3 do total de florestas da bacia do Paraíba do Sul), que devem ser protegidos e podem ser fonte de abastecimento para a recuperação florestal de áreas degradadas tanto dentro das próprias sub-bacias como em várias outras que estão em estado crítico de escassez de florestas e erosão acelerada.

**Quadro 6.2:** Categoria 2 de Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Critic. 2	Vulnerabilidade atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%
Num	Nome			Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%	
<b>Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:</b>										
2295	Rio Lourenço Velho	42.808	2	1.216	4	4.304	13	12.184	28	0
2315	Rio Paraibuna	112.336	2	12.480	12	32.652	31	23.468	21	0
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>										
2035	Ribeirão Passa-Vinte	35.312	2	3.416	10	1.612	5	13.972	40	0
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>										
2334	Rio Pirapetinga	23.776	2	16	0	544	2	8.732	37	0
2332	Rio Pirai	110.016	2	25.332	23	17.168	16	36.776	33	0
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>										
2325	Rio Piabanha	60.144	2	2.420	5	11.268	22	20.524	34	0
2311	Rio Paqueta	26.044	2	12	0	1.404	6	12.080	46	0
2341	Rio Preto	81.848	2	3.684	5	10.344	13	23.572	29	0
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>										
2115	Ribeirão São José	24.780	2	2.916	12	9.096	37	8.212	33	0
2281	Rio Grande	152.384	2	11.336	8	48.852	33	42.656	28	0
2296	Rio Macuco	24.816	2	7.228	29	6.148	25	6.916	28	0
<b>TOTAL DA CATEGORIA 2</b>		<b>694.264</b>		<b>70.056</b>		<b>143.392</b>		<b>209.092</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>		<b>242.364</b>	<b>5</b>	<b>810.468</b>	<b>15</b>	<b>603.536</b>	<b>11</b>	<b>583.070</b>

Nas sub-bacias desta categoria, portanto, devem ser concentrados esforços na proteção das florestas naturais remanescentes e na reprodução de espécies para a recuperação das áreas desprotegidas, especialmente nas APPs situadas nas cabeceiras e em parte dos 70.000 hectares que estão na classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão. Verificam-se também cerca de 143.000 ha de terras na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão, onde devem ser analisadas as necessidades de recuperação de APPs e Reserva Legal, bem como de adequação do uso do solo à sua capacidade natural de uso, dentro de parâmetros de sustentabilidade socioambiental.

Ressalta-se que, com exceção das duas sub-bacias do Trecho 1 (rios Paraibuna e seu afluente São Lourenço), todas as sub-bacias da Categoria 2 abastecem importantes núcleos urbanos: Resende e Barra do Pirai (parcialmente), Cruzeiro, Mendes e as cidades serranas de Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo, Cordeiro e Cantagalo. A vazão de captação atual dos sistemas de abastecimento que utilizam exclusivamente esses mananciais é de 1.600 l/s, considerando as vazões mínimas declaradas. Nas cidades abastecidas por esses mananciais vivem mais de 700 mil habitantes, cerca de 20% da população das principais cidades da bacia. Observe-se que as cidades de Resende e Barra do Pirai utilizam o rio Paraíba do Sul como principal manancial.

As sub-bacias da Categoria 2 podem ser vistas como áreas preferenciais para programas integrados de proteção e recuperação florestal, com a possibilidade de tornarem-se áreas de apoio ao desenvolvimento de ações de recuperação florestal e de adequação dos usos às normas de restrição em sub-bacias adjacentes mais degradadas, reunidas na Categoria 1, de maior criticidade ambiental. Quase todas as sub-bacias desta categoria fazem parte de Unidades de Conservação que abrangem a bacia do Paraíba do Sul. Incentivos à proteção dessas UCs, à criação de corredores ecológicos, bem como a iniciativas voltadas para o uso sustentável em seu entorno (Zonas de Amortecimento) devem ser priorizados em políticas públicas, planos, programas e projetos, especialmente de apoio ao pequeno produtor.



### 6.3 Categoria 3

A Categoria 3 reúne as sub-bacias onde o percentual de cobertura florestal está abaixo de 20%, com algumas sub-bacias totalmente desprovidas de florestas e a maioria delas apresentando terras na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Difere da categoria 1 por não apresentar terras na classe de *muito alta* vulnerabilidade à erosão.

Estão reunidas nesta categoria 39 sub-bacias, abrangendo a maior parte dos Trechos 4, 5 e 6. No conjunto das sub-bacias, existem mais de 120.000 hectares de terras na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão e o déficit total de cobertura florestal é da ordem de 250.000 hectares. Pode-se considerar que as sub-bacias em situação mais crítica nesta categoria são aquelas que apresentam os maiores percentuais de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão e, ao mesmo tempo, os menores percentuais de cobertura florestal.

A bacia do rio do Peixe, afluente do rio Paraíba (Trecho 4) apresenta a pior situação. Exceto pela sub-bacia do rio Monte Verde, toda a bacia do Peixe está em condições muito críticas para os aspectos considerados, apresentando 45.000 ha de terras com *alta* vulnerabilidade atual à erosão. Na sub-bacia do rio Vermelho observa-se a maior proporção (41%) e uma das maiores áreas na classe de *alta* vulnerabilidade, além de um percentual muito baixo de cobertura florestal (5%).

Além da bacia do rio do Peixe, destacam-se as seguintes sub-bacias com grande extensão e proporção de terras na classe de *alta* vulnerabilidade atual à erosão: bacia do rio Pirapetinga, no Trecho 5, que abastece a cidade de Leopoldina; bacia do rio Jaguari, que abastece a cidade de Santa Isabel; bacia do rio Xopotó, incluindo especialmente a sub-bacia do rio Ubá, que abastece a terceira maior cidade do trecho mineiro e está praticamente desprovida de cobertura florestal; e alguns afluentes do rio Muriaé - rio Glória, que abastece a cidade de Muriaé, rio São Domingos e Córrego da Onça, que também não apresentam cobertura florestal. Nesta categoria encontra-se também a segunda maior cidade da bacia do Paraíba do Sul – Juiz de Fora, com mais de 450 mil hab. – situada às margens do rio Paraíba, no trecho médio desta sub-bacia.

O reflorestamento e a proteção do que resta de mata nas APPs são prioridades para essas sub-bacias, como medidas emergenciais de recuperação dos mananciais. Com uma condição de relevo menos crítica do que nas categorias 1 e 2, nesta categoria acentuam-se os efeitos das formas inadequadas de uso agropecuário, sem técnicas de conservação do solo. Os esforços devem ser concentrados na mudança dessas formas para alternativas que dêem prioridade à ações integradas de recuperação de APPs com uso de sistemas silvopastoris e agroflorestais. No perímetro urbano de Juiz de Fora, o relevo apresenta-se mais íngreme e existem várias áreas com processos erosivos acentuados, caracterizadas como áreas de risco para os moradores.

**Quadro 6.3:** Categoria 3 de Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Critic. 3	Vulnerabilidade atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%
Num	Nome			Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%	
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>										
2294	Rio Jaguari	73.456	3	0	0	14.076	22	13.484	18	1.207
2288	Rio Itagaçaba	27.444	3	0	0	604	2	1.568	6	3.921
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>										
2363	Rio Turvo	40.944	3	0	0	4	0	3.860	9	4.329
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>										
2371	Rio Vermelho	37.220	3	0	0	14.988	41	1.768	5	5.676
2282	Rio Grão-Mongol	26.304	3	0	0	3.772	16	596	2	4.665
2303	Rio Monte Verde	25.384	3	0	0	2.456	10	3.892	15	1.185
2250	Rio do Peixe	145.300	3	0	0	23.792	18	10.452	7	18.608
2228	Rio do Bananal	37.504	3	0	0	6.296	17	0	0	7.501
2354	Rio São Fernando	31.328	3	0	0	0	0	3.468	11	2.798
2171	Rio Bonito	33.428	3	0	0	40	0	2.680	8	4.006
2219	Rio das Flores	31.804	3	0	0	4	0	5.496	17	865
2075	Ribeirão Santana	29.712	3	0	0	3.596	12	3.552	12	2.390
1970	Ribeirão Espírito Santo	26.804	3	0	0	12	0	1.424	5	3.937
2180	Rio Cágado	87.204	3	0	0	36	0	7.012	8	10.429
2314	Rio Paraibuna	165.932	3	0	0	1.084	1	7.820	5	25.366
<b>Trecho 5. Três Rios - Itaocara:</b>										
2163	Rio Angu	37.644	3	0	0	1.588	4	1.880	5	5.649
2333	Rio Pirapetinga	69.008	3	0	0	14.408	21	4.404	6	9.398
2006	Ribeirão Lontra	20.388	3	0	0	124	1	0	0	4.078
2275	Rio Formoso	39.260	3	0	0	1.924	5	196	0	7.656
2317	Rio Paraopeba	47.048	3	0	0	956	2	396	1	9.014
2267	Rio dos Bagres	31.544	3	0	0	1.132	4	776	2	5.533
2148	Ribeirão Ubá	32.640	3	0	0	1.644	5	60	0	6.468
2373	Rio Xopotó	60.980	3	0	0	8.296	14	388	1	11.808
2254	Rio do Pinho	37.232	3	0	0	24	0	908	2	6.538
2327	Rio Piau	17.688	3	0	0	4.016	23	292	2	3.246
2320	Rio Pardo	33.252	3	0	0	0	0	3.700	11	2.950
1942	Ribeirão dos Monos	20.288	3	0	0	0	0	1.100	5	2.958
2095	Ribeirão Santo Antônio	22.168	3	0	0	1.212	6	844	4	3.590
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>										
2265	Rio Dois Rios	17.316	3	0	0	2.672	15	0	0	3.463
2278	Rio Fumaça	21.588	3	0	0	320	1	1.160	5	3.158
2338	Rio Preto	25.564	3	0	0	252	1	1.772	7	3.341
2280	Rio Glória	109.412	3	0	0	3.436	3	5.628	5	16.254
1703	Ribeirão Cach. Alegre	30.676	3	0	0	1.080	4	3.460	11	2.675
2279	Rio Gavião	36.516	3	0	0	16	0	2.620	7	4.683
1689	Ribeirão Bom Jesus	27.676	3	0	0	248	1	92	0	5.443
2186	Rio Carangola	174.836	3	0	0	348	0	11.408	7	23.559
2353	Rio São Domingos	27.808	3	0	0	4.908	18	0	0	5.562
634	Córrego da Onça	30.744	3	0	0	6.912	23	268	1	5.881
2374	Vala da Onça	9.924	3	0	0	100	1	0	0	1.985
<b>TOTAL DA CATEGORIA 3</b>		<b>1.800.968</b>		<b>0</b>		<b>126.376</b>		<b>108.424</b>	<b>6</b>	<b>251.770</b>
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>		<b>242.364</b>	<b>5</b>	<b>810.468</b>	<b>15</b>	<b>603.536</b>	<b>11</b>	<b>583.070</b>

## 6.4 Categoria 4

Por fim, apenas quatro sub-bacias estão na situação de menor criticidade para os aspectos principais analisados – têm percentual de cobertura florestal superior a 20% e não têm terras na classe de *muito alta* vulnerabilidade. Porém, não se pode considerá-las livres de problemas com erosão, porque apresentam terras na classe de *alta* vulnerabilidade à erosão, tanto do meio físico como atual. Ou seja, a cobertura florestal existente, embora com bons percentuais, é insuficiente e as formas de uso do solo são inadequadas à proteção das terras onde as condições dadas pelo meio físico (relevo e solos, associados) determinam *alta* vulnerabilidade à erosão.

Nesta categoria, observa-se, no Trecho 2, a sub-bacia do rio Buquira e as sub-bacias dos rios Parateí e Peixe (ambos afluentes do rio Jaguari); e, no Trecho 6, a sub-bacia do rio do Colégio, afluente da margem direita do rio Paraíba do Sul. Nas áreas que apresentam *alta* vulnerabilidade à erosão, devem ser observadas as necessidades de adequação das formas de uso do solo à capacidade de uso e de recuperação florestal das APPs, especialmente nas bacias dos rios Parateí e Peixe, que fluem para a represa de Jaguari. Em todas as sub-bacias é importante a garantia de proteção das florestas existentes.

**Quadro 6.4:** Categoria 4 de Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Critic. 4	Vulnerabilidade atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%
Num	Nome			Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%	
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>										
2319	Rio Parateí	37.128	4	0	0	4.832	14	8.180	22	0
2251	Rio do Peixe	69.344	4	0	0	11.116	17	15.744	23	0
2177	Rio Buquira	40.052	4	0	0	5.160	13	10.612	26	0
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>										
2239	Rio do Colégio	20.312	4	0	0	9.772	50	5.708	28	0
<b>TOTAL DA CATEGORIA 4</b>		<b>166.836</b>		<b>0</b>		<b>30.880</b>		<b>40.244</b>	<b>24</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>		<b>242.364</b>	<b>5</b>	<b>810.468</b>	<b>15</b>	<b>603.536</b>	<b>11</b>	<b>583.070</b>

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência que se observa em geral, na bacia do Paraíba do Sul, é de redução de florestas e aumento de degradação das terras e das águas, na medida que os usos do solo (agropecuário, urbano e industrial) se intensificam e se concentram.

O relevo sempre foi um forte fator limitante desse processo de intensificação dos usos na bacia. Quanto mais íngremes e montanhosas são as terras, maior dificuldade à ocupação e maiores as chances de se manter expressivas áreas de florestas e águas de melhor qualidade.

No entanto, a facilidade de acesso e a proximidade a grandes áreas povoadas, como são as regiões metropolitanas do Rio e de São Paulo, vêm ameaçando as áreas mais preservadas da bacia e ao mesmo tempo de maior fragilidade, pela condição de relevo e solos mais vulneráveis à erosão. É o que se observa claramente na Região Serrana, onde cidades e lavouras de ciclo curto, que expõem os solos à erosão, ocupam e usam de modo inadequado encostas íngremes e mananciais que as abastecem.

Para a efetiva implantação de normas de restrição de uso voltadas para o controle desse processo de ocupação e seus riscos de degradação socioambiental, como as que foram citadas neste estudo, deve-se considerar a complexidade intrínseca à dinâmica social, política e econômica que direciona os referidos processos na bacia.

Em um país de grandes disparidades sócio-econômicas e com um expressivo déficit em políticas públicas e recursos para ações de planejamento e de infra-estrutura básicas ao desenvolvimento de uma sociedade, as restrições de caráter ambiental têm maior dificuldade de prevalecerem ou de serem minimamente consideradas.

Medidas de restrição e de controle na ocupação e no uso do solo e das águas estão previstas para todos os tipos de uso/usuários. Porém, no que tange ao uso rural na bacia do Paraíba do Sul, a aplicação dessas medidas esbarra em dificuldades de grande magnitude, pela vastidão de áreas degradadas e conseqüente perda de capital natural e econômico dos usuários rurais, que são os tomadores finais de decisão sobre os destinos das florestas e das formas de uso da terra, normalmente em detrimento das normas de restrição.

O setor rural na bacia do Paraíba do Sul há décadas vem sofrendo visíveis perdas de qualidade, de investimentos e de pessoal. As oportunidades de trabalho no setor industrial e de serviços urbanos, ainda que não sejam satisfatórias, suplantam os custos de manutenção da produção rural em grande parte da bacia. Propriedades rurais próximas às cidades são mantidas como reservas à especulação imobiliária, sem maiores cuidados com a capacidade produtiva da terra ou com a proteção do solo e das florestas. E, na medida em que o poder público municipal seja negligente com as normas de restrição e ganhe mais com a cobrança do IPTU do que com os impostos sobre produtos agropecuários, essa especulação se torna fortalecida.

Vários são os aspectos que podem ser observados na dinâmica de ocupação e uso do solo que dificultam a efetiva implantação de medidas de proteção de mananciais e especialmente de recuperação de florestas. Enquanto o fator econômico tiver maior peso e apontar contra essas medidas, mais distantes ficam as perspectivas de implantá-las.

No entanto, é fundamental que se reconheça o crescente cenário de degradação ambiental e social que afeta a todos na bacia (e seu entorno), usuários rurais, urbanos ou industriais, que poderá se agravar se essas medidas não forem implantadas. E, no contexto de gestão descentralizada e participativa, que pressupõe a Política Nacional de Recursos Hídricos e que deve ser almejado em uma regime democrático de

governo, esse reconhecimento pode ser convertido em mobilização e cooperação voltadas para as soluções pertinentes, que tragam benefícios ao maior número de usuários e melhores condições ambientais para o espaço de uso comum - a bacia.

Dentro deste processo de gestão descentralizada e participativa, podem ser realizadas atividades de mobilização em torno da definição de instrumentos e meios que, por exemplo, tornem a proteção e a recuperação de florestas uma atividade atrativa, com perspectivas de ganhos de capital (natural e econômico) aos usuários rurais principalmente, ainda que de forma indireta.

Florestas protetoras de mananciais, em APPs, estão prestando um serviço aos usuários dos solos e das águas, ao cumprirem sua função ecológica de regular o ciclo hidrológico, controlar a erosão, amenizar o clima, prover alimento para a fauna e controle biológico de pragas, etc. E estas florestas precisam ser valorizadas pelos serviços que prestam aos usuários e cidadãos em geral. Florestas protegidas em Reserva Legal, além dos serviços ecológicos, podem ser provedoras de bens de uso econômico – madeira, frutos, sementes, óleos, fármacos, etc. – desde que de modo sustentável, mantendo-se o ecossistema florestal.

A valorização desses serviços e produtos das florestas pode ser expressa através de diversas formas de incentivos econômicos, alguns já previstos em lei (como a isenção de ITR, a prioridade na aplicação de recursos da União, créditos rurais, etc.) mas que precisam ser ‘apropriados’ pelos potenciais interessados e beneficiários. Outras formas de incentivo podem ser definidas a partir de estudos e debates envolvendo os representantes dos setores e atores interessados.

A outorga e a cobrança pelo uso da água, como instrumentos de regularização dos usos em bacias hidrográficas, podem (e devem) ser trabalhadas no sentido de fortalecer o processo de valorização dos serviços e produtos das florestas e já se verificam iniciativas para a definição de mecanismos de compensação financeira relacionados à manutenção de florestas em propriedades rurais.

Por exemplo, um segmento do setor agropecuário do trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul está propondo a inserção de um coeficiente agro-ambiental na fórmula da cobrança, que permita reduções proporcionais aos percentuais de áreas preservadas e terras utilizadas adequadamente.

Essa proposta pode ser vista como um “indicador” de valorização dos serviços das florestas pelo setor que é usuário direto da cobertura florestal e da capacidade de uso das terras. Ao buscar a redução de custos na produção rural (diante da anunciada e inevitável cobrança pelo uso da água), através de um mecanismo compensatório, o setor agropecuário está, sem dúvida, reconhecendo o valor dos serviços ecológicos da floresta e a extensão desses serviços para além dos limites de suas propriedades.

Por outro lado, tendo em vista os resultados do presente estudo sobre a distribuição de florestas e de áreas degradadas por erosão na bacia, pode-se supor que a maior parte dos potenciais pagadores pelo uso da água no setor rural, que provavelmente dispõem de menos florestas, não seria beneficiada pelo coeficiente proposto. Isto, considerando-se que este coeficiente só poderia ser aplicado para quem preservasse mais do que a Lei exige, do contrário o agente responsável pela cobrança pelo uso da água estaria ‘premiando’ usuários em situação ilegal, sujeitos a multas e outras punições previstas na Lei de Crimes Ambientais.

A expectativa de que, a partir desse coeficiente, os usuários rurais que tenham que pagar pelo uso da água passem a investir na recuperação das APPs e Reservas Legais e na adequação das formas de uso à capacidade natural de uso do solo, só se

confirmaria se os custos da recuperação fossem inferiores ao valor da cobrança e o suficiente para compensar os descontos com o coeficiente. Como o valor da cobrança ao setor rural tende a ser muito pequeno, ao menos nos primeiros anos, esta condição fica mais dependente de apoio e subsídios externos do que do orçamento próprio do produtor rural para a recuperação.

Ou seja, não há como se restringir aos recursos locais e tampouco contar apenas com os recursos que serão gerados com a cobrança pelo uso da água para se implantar ações de proteção e recuperação de áreas de preservação permanente e de áreas de Reserva Legal, mesmo que fossem aplicadas apenas nas áreas de maior criticidade ambiental, tendo em vista a vasta extensão de áreas degradadas e o elevado déficit de cobertura florestal na bacia.

Para que este estudo sobre restrições de uso tenha alguma utilidade no processo de gestão dos recursos hídricos da bacia, é necessário que o mesmo seja divulgado e discutido no âmbito dos espaços públicos de gestão, principalmente no sentido de se definir instrumentos e meios de valorização dos serviços socioambientais das florestas, especialmente dos serviços hidrológicos.

Recomenda-se a realização de Seminários, Workshops, cursos de capacitação e a formação de grupos de trabalho permanentes, com os diversos setores de usuários e instituições governamentais e não governamentais da bacia. Os propósitos principais deste debate deverão ser a divulgação dos resultados deste estudo e a mobilização crescente em torno da necessidade de aprofundamento do tema e da discussão de alternativas e meios para a viabilização de recursos humanos e financeiros que garantam a implantação de ações de recuperação florestal e a adequação das formas de uso às restrições legais.

Essas recomendações estão sendo delineadas, na forma de ações estruturais e não estruturais, integradas, no contexto do Plano de Controle de Inundações e do Relatório de Compatibilização e Articulação do Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul.



## 8. SÍNTESE

Neste estudo, foram analisadas as condições ambientais da bacia do rio Paraíba do Sul com enfoque em aspectos relacionados às restrições de uso para a proteção dos recursos hídricos. Como base de dados e informações, foram utilizados os estudos já realizados sobre cobertura vegetal e uso do solo, vulnerabilidade à erosão, qualidade das águas e captação de águas superficiais para abastecimento das maiores cidades.

Tendo em vista a escala (regional) da base de dados, optou-se por segmentar a bacia por trechos do rio Paraíba do Sul e respectivas sub-bacias. Foram descritas as condições ambientais e destacados os aspectos mais críticos de cada trecho/sub-bacias, de acordo com os limites do método e das informações disponíveis para a análise. Deve-se, portanto, compreender esse documento como um primeiro passo na identificação de áreas prioritárias para aplicação de recursos em ações estruturais e não estruturais voltadas para o equilíbrio entre ocupação/uso do solo e qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

A análise ambiental da bacia concentrou-se em dois aspectos: a vulnerabilidade à erosão e o grau de cobertura florestal. Como condição mais adequada de cobertura florestal, estabeleceu-se o percentual exigido no Código Florestal como área mínima de Reserva Legal na região em que se insere a bacia, ou seja, 20%. Seria necessário incluir, além da Reserva Legal, as áreas de preservação permanente (APPs) exigidas pelo Código. No entanto, a escala de mapeamento não permite identificar as APPs de cada sub-bacia. Considere-se, portanto, o parâmetro de 20% como área mínima a ser protegida com cobertura florestal na bacia. Tendo em vista que este parâmetro foi comparado somente com a distribuição da classe de “florestas” do mapa de cobertura vegetal e uso do solo utilizado, poder-se-á incluir, em estudos futuros mais detalhados, parte das terras com “vegetação secundária” e plantios arbóreos (conforme Decreto 750/93 e outras leis específicas).

A ausência da cobertura florestal natural é sempre um fator de risco às condições de disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Somando-se, à escassez de florestas, as áreas com elevada vulnerabilidade à erosão nas sub-bacias, os riscos se tornam bem mais acentuados, podendo atingir níveis de degradação ambiental de difícil reversão. As áreas destinadas a Reserva Legal e APPs já têm a função de atenuar os efeitos da erosão. E o Código Florestal define ainda, no artigo 10, que não é permitida a derrubada de florestas nas áreas com declividade entre 25 e 45 graus<sup>1</sup>, só sendo tolerada a extração de madeira em regime de manejo sustentado. Nesta faixa de inclinação a vulnerabilidade à erosão é maior. Terras nesta condição são, certamente, áreas preferenciais para a delimitação da Reserva Legal.

Embora a base de dados utilizada neste estudo não incluía mapas de declividade do terreno, o resultado da análise integrada entre tipos de *relevo* e *solos* – o mapa de “vulnerabilidade do meio físico à erosão” – incorpora, de modo indireto, o fator *declividade*. A sobreposição deste resultado com a distribuição das classes de cobertura vegetal e uso do solo, agrupadas conforme o grau de controle da erosão, configurou o cenário atual de vulnerabilidade à erosão na bacia.

Para os propósitos deste estudo, foram consideradas apenas as áreas compreendidas nas classes mais críticas de vulnerabilidade atual à erosão - as classes de  *muito alta* e *alta* vulnerabilidade, que reúnem as seguintes condições:

**Muito Alta:** áreas na bacia que atualmente estão cobertas por campo/pastagem, área agrícola ou solo exposto, em ocorrências de solos litólicos, cambissolos ou podzólicos

---

<sup>1</sup> declividade acima de 45 graus está enquadrada como APP.



vermelho-amarelo, associados a situações de relevo com graus de dissecação acentuados e densidades de drenagem mais finas;

**Alta:** classe de vulnerabilidade onde podem ser identificadas as seguintes situações: a) áreas cobertas por reflorestamento, vegetação secundária ou campo de altitude, sobre solos litólicos, cambissolos, podzólicos ou brunizen, em relevos muito ou pouco dissecados e com maior densidade de drenagem; b) áreas de uso agrícola ou solo exposto, sobre latossolos vermelho-amarelo situados em relevos de alta ou muito alta vulnerabilidade à erosão (variados níveis de dissecação e densidade de drenagem mais finas), ou sobre podzólico vermelho-escuro ou amarelo em relevo de alta vulnerabilidade (muito movimentados) ou ainda em ocorrências de solos litólicos, cambissolos, brunizen ou podzólicos vermelho-amarelo, em relevo de média vulnerabilidade;

Observe-se que as terras que estão na classe de *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão estão completamente desprovidas de cobertura arbórea, seja de florestas, de capoeiras ou reflorestamentos (plantios arbóreos homogêneos).

No quadro 8.1 estão resumidas as condições mais críticas de vulnerabilidade à erosão e no quadro 8.2 as condições de cobertura florestal, para cada Trecho, com os valores acumulados, de montante para jusante, de cada área de drenagem para o rio Paraíba do Sul. Os dados por sub-bacia podem ser vistos nas tabelas 5.3 e 5.4 (Anexo II).

**Quadro 8.1:** Vulnerabilidade Atual à Erosão na Bacia do Paraíba do Sul, total dos Trechos e acumulada

TRECHOS	Área do trecho (ha)	Área acum.		Vuln. atual à erosão		Vulnerab. acumulada			
		hectares	%	Muito alta	Alta	Muito alta	%	Alta	%
1. Paraitinga/Paraibuna	425.420	425.420	8	84.336	103.740	84.336	35	103.740	13
2. Paulista até Funil	857.448	1.282.868	23	17.460	149.088	101.796	42	252.828	31
3. Funil - Sta Cecília	486.432	1.769.300	32	69.184	49.792	170.980	71	302.620	37
4. Sta Cecília - Três Rios	1.237.260	3.006.560	54	16.848	139.336	187.828	77	441.956	55
5. Três Rios - Itaocara	1.292.212	4.298.772	77	24.980	166.056	212.808	88	608.012	75
6. Itaocara - Foz	1.248.676	5.547.448	100	29.556	202.456	242.364	100	810.468	100
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>	<b>5.547.448</b>	<b>5.547.448</b>	<b>100</b>	<b>242.364</b>	<b>810.468</b>	<b>242.364</b>	<b>100</b>	<b>810.468</b>	<b>100</b>

**Quadro 8.2:** Cobertura Florestal na Bacia do Paraíba do Sul, total dos Trechos e acumulada

TRECHOS	Área do trecho (ha)	Cob. Florestal		C F acumulada		Déficit p/20%	Déficit acumulado	
		Área (ha)	%	Área (ha)	%		área (ha)	%
1. Paraitinga/Paraibuna	425.420	58.432	14	58.432	10	31.275	31.275	5
2. Paulista até Funil	857.448	132.192	15	190.624	32	51.438	82.713	14
3. Funil - Sta Cecília	486.432	96.432	20	287.056	48	19.604	102.317	18
4. Sta Cecília - Três Rios	1.237.260	137.172	11	424.228	70	132.848	235.165	40
5. Três Rios - Itaocara	1.292.212	65.192	5	489.420	81	193.250	428.415	73
6. Itaocara - Foz	1.248.676	114.116	9	603.536	100	154.652	583.067	100
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>	<b>5.547.448</b>	<b>603.536</b>	<b>11</b>	<b>603.536</b>	<b>100</b>	<b>583.070</b>	<b>583.070</b>	<b>100</b>

Observa-se que a maior parte (71%) das terras com *muito alta* vulnerabilidade atual à erosão ocorre nos três primeiros trechos, embora estes ocupem apenas 32% da área total da bacia e disponham de 50% do total de florestas remanescentes. Nos Trechos 2 e 3 observa-se também a maior intensidade de ocupação e uso urbano-industrial da bacia, concentrada em áreas próximas ou marginais ao rio Paraíba do Sul. No trecho paulista, destacam-se as cidades de Jacareí, São José dos Campos, Taubaté, Pindamonhangaba e Guaratinguetá, com maior número de habitantes. E, no trecho fluminense, as cidades de Resende, Barra Mansa e Volta Redonda. Verifica-se que a

drenagem e a qualidade das águas nesses perímetros urbanos estão sob influência dos processos de degradação ambiental resultantes da escassez de florestas e das formas inadequadas de uso, tanto rurais como urbanas e industriais, especialmente agravadas nas áreas que estão na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade. O déficit de cobertura florestal no somatório dos três primeiros trechos é de apenas 18% da área mínima de florestas que deveria existir na bacia do Paraíba do Sul (para o parâmetro de 20% de Reserva Legal). Porém, além de ser uma área muito grande (mais de 100.000 hectares), ainda está muito aquém do total de terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade à erosão destes primeiros trechos (171.000 hectares).

Os Trechos 4, 5 e 6 apresentam os maiores déficits de cobertura florestal da bacia do Paraíba do Sul, principalmente o Trecho 5, onde está a maior e mais desmatada sub-bacia do Paraíba, a bacia do rio Pomba, com apenas 3% de cobertura florestal. Nos Trechos 4 e 6, no entanto, ocorrem também algumas das poucas sub-bacias com os maiores percentuais de florestas (acima de 20%) – Piabanha e Dois Rios (na Região Serrana, RJ). Tal como no Trecho 1, essas sub-bacias mais florestadas situam-se nas condições mais restritivas de relevo e solos, para as quais a cobertura florestal existente não protege satisfatoriamente.

Para uma melhor visualização das condições de vulnerabilidade à erosão e de cobertura florestal, as sub-bacias foram agrupadas em quatro categorias de criticidade. O quadro 8.3 resume o resultado desta análise, ilustrado no gráfico 8. O quadro 8.4 apresenta as principais cidades que utilizam mananciais para seus sistemas de abastecimento, por categoria. A figura 6 (Anexo I) demonstra a distribuição das sub-bacias por categoria e a tabela 6.5 (Anexo II) apresenta os dados completos por sub-bacia.

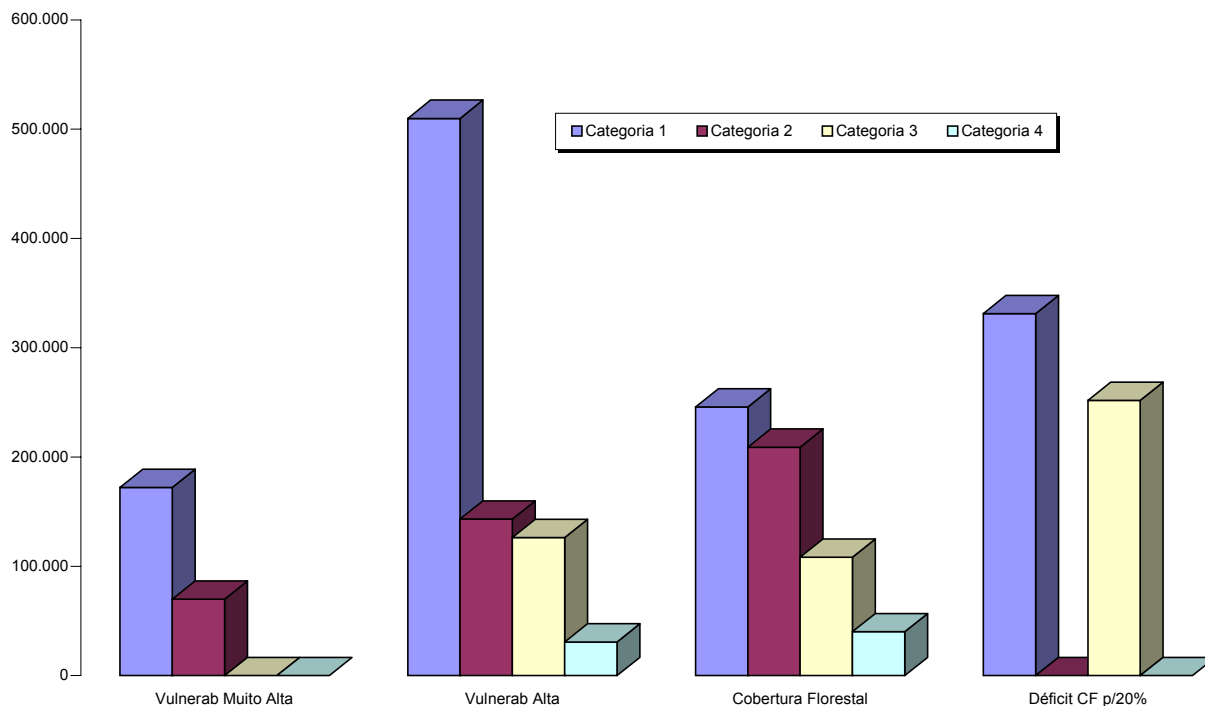
A Categoria 1 reúne as sub-bacias com a situação ambiental mais crítica - terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal inferior a 20%, apresentando também 63% das terras na classe de  *alta*  vulnerabilidade atual à erosão. São 17 sub-bacias com mais de 200 km<sup>2</sup> e todos os conjuntos de sub-bacias menores.

A Categoria 2 compreende um conjunto de 11 (onze) sub-bacias que apresentam percentual de cobertura florestal superior a 20% e terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade atual à erosão. Ou seja, a cobertura florestal existente não é satisfatória para a proteção das terras onde as condições de relevo e solos determinam  *muito alta*  vulnerabilidade do meio físico à erosão.

A Categoria 3 reúne 39 sub-bacias que não têm terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade, mas o percentual de cobertura florestal está abaixo de 20%, com algumas sub-bacias totalmente desprovidas de florestas, e quase todas apresentam terras na classe de  *alta*  vulnerabilidade atual à erosão.

E, na Categoria 4, estão as poucas sub-bacias em condições ambientais menos críticas – que têm cobertura florestal superior a 20% e não têm terras na classe de  *muito alta*  vulnerabilidade. Mas, existem terras na classe de  *alta*  vulnerabilidade à erosão, tanto do meio físico como atual. Ou seja, a cobertura florestal existente e as formas de uso do solo não estão completamente adequadas à proteção dessas terras onde o meio físico (relevo e solos, associados) apresenta  *alta*  vulnerabilidade à erosão.

**Gráfico 8 -** Categorias de Criticidade e respectivas condições de vulnerabilidade atual à erosão, cobertura florestal atual e déficits para 20% (áreas em ha)



**Quadro 8.3:** Categorias de Criticidade Ambiental das sub-bacias

CATEG. DE CRITIC.	PARÂMETROS DE CRITICIDADE	ÁREA TOTAL (Ha)	VULNERAB À EROSÃO (Ha)		COBERTURA FLORESTAL		DÉFICIT PARA 20% de CF (Ha)
			MA	A	área (ha)	%	
1	Vuln MA e CF < 20%	2.885.380	172.308	509.820	245.776	8,5	331.300
2	Vuln MA e CF > 20%	694.264	70.056	143.392	209.092	30,1	0
3	Vuln A e CF < 20%	1.800.968	0	126.376	108.424	6,0	251.770
4	Vuln A e CF > 20%	166.836	0	30.880	40.244	24,1	0
	<b>TOTAIS</b>	<b>5.547.448</b>	<b>242.364</b>	<b>810.468</b>	<b>603.536</b>	<b>10,9</b>	<b>583.070</b>

Vuln MA – vulnerab. atual à erosão  *muito alta*; Vuln A – vulnerab. atual à erosão  *alta*; CF – cobertura florestal

**Quadro 8.4:** Principais cidades, por Categoria de Criticidade Ambiental

CATEG. DE CRITIC.	PARÂMETROS DE CRITICIDADE	MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO URBANO (cidades com mais de 15000 hab)
1	Vuln MA e CF < 20%	Taubaté, Tremembé, Cach Paulista, Aparecida, Guara, Jacareí, S J Campos, Pinda, B Mansa, V Redonda, B Pirai, Itatiaia, Resende, Vassouras, Par do Sul, Três Rios, S J Nepomuceno, Cataguases, S A Pádua, Miracema, Além Paraíba, Itaperuna, S Fidélis, Campos, S J da Barra
2	Vuln MA e CF > 20%	Cruzeiro, Resende, Mendes, Barra do Pirai, Petrópolis/Cascatinha, Teresópolis N Friburgo/CPaulino e Cordeiro/Cantagalo
3	Vuln A e CF < 20%	Santa Isabel, Valença, Juiz de Fora, Leopoldina, Ubá, Visc Rio Branco, Santos Dumont, Muriaé, Carangola
4	Vuln A e CF > 20%	São José dos Campos

De acordo com esta classificação de criticidade, conclui-se que, na bacia do rio Paraíba do Sul, não existem sub-bacias onde não sejam observadas condições de inadequação às restrições ambientais para a proteção dos recursos hídricos. Esta conclusão, obviamente, está atrelada ao limite mínimo de recorte de sub-bacias utilizado (200 km<sup>2</sup>) e aos limites de escala e métodos de mapeamento temático que definiram as condições de cobertura florestal e vulnerabilidade à erosão.

Ampliações na escala de mapeamento e estudos mais detalhados sobre as condições de cada trecho e sub-bacias permitirão igualmente ampliar o número de categorias de criticidade, identificando microbacias onde as restrições ambientais estejam sendo melhor respeitadas e que possam inclusive servir de parâmetro para a recuperação de microbacias adjacentes em situação crítica.

Portanto, os resultados obtidos neste estudo devem ser considerados com reservas. As categorias de criticidade apresentadas fornecem uma visão macro e servem como parâmetros básicos para novos estudos que subsidiem ações voltadas à recuperação e à proteção dos recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul. Essas ações deverão privilegiar a recuperação das APPs e o máximo possível de áreas para Reserva Legal. As áreas com vegetação secundária devem ser avaliadas quanto aos estágios de sucessão secundária e ao potencial de inclusão em APPs e áreas de Reserva Legal.

Mas, apesar das limitações da escala do estudo, não resta dúvida que a escassez de florestas e a extensão de áreas degradadas pela erosão são expressivas e de maior dificuldade de enfrentamento do que os igualmente expressivos problemas com lançamentos de esgotos e efluentes industriais nas águas da bacia. O setor rural ocupa mais de 80% do território da bacia, utiliza grandes quantidades de água, mas representa menos de 2% do PIB, está em decadência e descapitalizado para ir além dos custos mínimos de produção.

Para que este estudo sobre restrições de uso tenha alguma utilidade no processo de gestão dos recursos hídricos da bacia, é necessário que o mesmo seja divulgado e discutido no âmbito dos espaços públicos de gestão, principalmente no sentido de se definir instrumentos e meios de valorização dos serviços socioambientais das florestas, especialmente dos serviços hidrológicos, que sejam atrativos ao produtor rural.

Recomenda-se a realização de Seminários, Workshops, cursos de capacitação e a formação de grupos de trabalho permanentes, com os diversos setores de usuários e instituições governamentais e não governamentais da bacia. Os propósitos principais deste debate deverão ser a divulgação dos resultados deste estudo e a mobilização crescente em torno da necessidade de aprofundamento do tema e da discussão de alternativas e meios para a viabilização de recursos humanos e financeiros que garantam a implantação de ações de recuperação florestal e a adequação das formas de uso às restrições legais.

Essas recomendações estão sendo delineadas, na forma de ações estruturais e não estruturais, integradas, no contexto do Plano de Controle de Inundações e do Relatório de Compatibilização e Articulação do Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul.

## **Anexo I**

### **Figuras**

# Figura 5.1 - Divisão por Trechos e Sub-bacias

## Trecho 1 - Paraitinga/Paraibuna

2238-Rio do Chapéu  
2291-Rio Jacuí  
2295-Rio Lourenço Velho  
2315-Rio Paraibuna  
2316-Rio Paraitinga

## Trecho 2 - Paulista até a Foz

2035-Ribeirão Passa-Vinte  
2177-Rio Buquira  
2199-Rio da Bocaina  
2251-Rio do Peixe  
2288-Rio Itagaçaba  
2294-Rio Jaguari  
2319-Rio Paratei  
2368-Rio Una  
5000-Rio Paraíba do Sul

## Trecho 3 - Funil - Sta Cecília

2229-Rio do Bananal  
2230-Rio do Barreiro de Baixo  
2332-Rio Pirai  
2334-Rio Pirapetinga  
2363-Rio Turvo  
5001-Rio Paraíba do Sul

## Trecho 4 - Sta Cecília - Três Rios

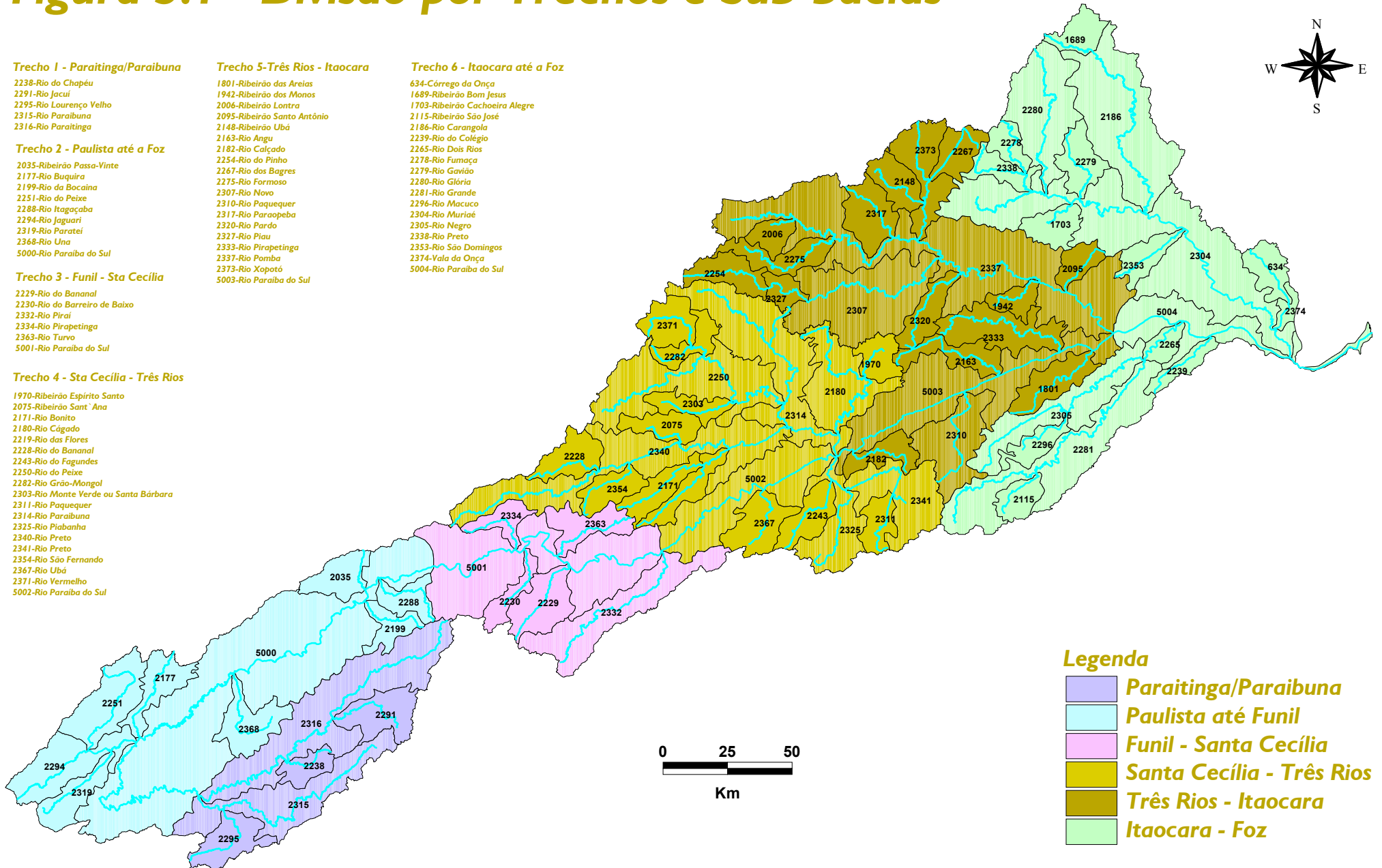
1970-Ribeirão Espírito Santo  
2075-Ribeirão Sant' Ana  
2171-Rio Bonito  
2180-Rio Cágado  
2219-Rio das Flores  
2228-Rio do Bananal  
2243-Rio do Fagundes  
2250-Rio do Peixe  
2282-Rio Grão-Mangol  
2303-Rio Monte Verde ou Santa Bárbara  
2311-Rio Paquequer  
2314-Rio Paraibuna  
2325-Rio Piabanha  
2340-Rio Preto  
2341-Rio Preto  
2354-Rio São Fernando  
2367-Rio Ubá  
2371-Rio Vermelho  
5002-Rio Paraíba do Sul

## Trecho 5-Três Rios - Itaocara

1801-Ribeirão das Areias  
1942-Ribeirão dos Monos  
2006-Ribeirão Lontra  
2095-Ribeirão Santo Antônio  
2148-Ribeirão Ubá  
2163-Rio Angu  
2182-Rio Calçado  
2254-Rio do Pinho  
2267-Rio dos Bagres  
2275-Rio Formoso  
2307-Rio Novo  
2310-Rio Paquequer  
2317-Rio Paraopeba  
2320-Rio Pardo  
2327-Rio Piau  
2333-Rio Pirapetinga  
2337-Rio Pomba  
2373-Rio Xopotó  
5003-Rio Paraíba do Sul

## Trecho 6 - Itaocara até a Foz

634-Córrego da Onça  
1689-Ribeirão Bom Jesus  
1703-Ribeirão Cachoeira Alegre  
2115-Ribeirão São José  
2186-Rio Carangola  
2239-Rio do Colégio  
2265-Rio Dois Rios  
2278-Rio Fumaça  
2279-Rio Gavião  
2280-Rio Glória  
2281-Rio Grande  
2296-Rio Macuco  
2304-Rio Muriá  
2305-Rio Negro  
2338-Rio Preto  
2353-Rio São Domingos  
2374-Vale da Onça  
5004-Rio Paraíba do Sul



## Legenda

- Paraitinga/Paraibuna
- Paulista até Funil
- Funil - Santa Cecília
- Santa Cecília - Três Rios
- Três Rios - Itaocara
- Itaocara - Foz



# Figura 5.2 - Divisão por Municípios

## Municípios em Minas Gerais:

1-Orizânia  
2-Divino  
3-Ferrelou  
4-Carangola  
5-São Francisco da Glória  
6-Faria Lemos  
7-Miradouro  
8-Ervália  
10-Pedra Dourada  
11-Tombos  
13-Vieiras  
14-São Geraldo  
15-Eugenópolis  
16-Muriá

17-Guircema  
18-Visconde do Rio Branco  
19-Divinésia  
20-Rosário da Limeira  
22-Ubá  
23-São Sebastião da Vargem Alegre  
24-Antônio Prado de Minas  
26-Mirai  
27-Mercês  
28-Desterro do Melo  
29-Silveirânia  
30-Guidoal  
31-Tocantins  
32-Barbacena

33-Rio Pomba  
34-Patrocínio do Muriaé  
35-Rodeiro  
36-Santa Bárbara do Tugúrio  
38-Barão de Monte Alto  
39-Piraúba  
40-Cataguases  
41-Santana de Cataguases  
43-Astolfo Dutra  
44-Paiva  
46-Antônio Carlos  
47-Laranjal  
48-Dona Euzébia  
49-Tabuleiro

50-Oliveira Fortes  
51-Aracitaba  
52-Guarani  
54-Palma  
58-Itamarati de Minas  
59-Santos Dumont  
60-Descoberto  
61-Rio Novo  
62-Leopoldina  
65-Piua  
66-Recreio  
67-São João Nepomuceno  
69-Santa Rita de Ibitipoca  
70-Goiana

71-Ewbank da Câmara  
72-Bias Fortes  
73-Juiz de Fora  
74-Coronel Pacheco  
75-Argirita  
76-Pirapetinga  
77-Rochedo de Minas  
78-Chácara  
81-Lima Duarte  
82-Estrela Dalva  
84-Maripá de Minas  
85-Pedro Teixeira  
86-Santo Antônio do Aventureiro  
87-Bicas

88-Além Paraíba  
89-Volta Grande  
90-Senador Cortes  
91-Guarará  
93-Mar de Espanha  
95-Pequeri  
96-Bom Jardim de Minas  
98-Matias Barbosa  
100-Santa Bárbara do Monte Verde  
101-Olaría  
102-Santana do Deserto  
103-Belmiro Braga  
104-Chiador  
106-Simão Pereira

109-Rio Preto  
111-Santa Rita de Jacutinga  
119-Passa Vinte  
121-Bocaina de Minas

## Municípios no Rio de Janeiro:

9-Porciúncula  
12-Varre-Sai  
21-Natividade  
25-Itaperuna  
37-Laje do Muriaé  
42-Campos dos Goytacazes  
45-São Francisco de Itabapoana  
53-São José de Ubá  
55-Miracema  
56-Italva  
57-Cambuci  
63-Santo Antônio de Pádua  
64-Cardoso Moreira  
68-São Fidélis  
79-Itaocara  
80-Aperibé  
83-São João da Barra  
92-Cantagalo  
94-São Sebastião do Alto  
97-Carmo

99-Santa Maria Madalena  
105-Sapucaia  
107-Macuco  
108-Duas Barras  
110-Sumidouro  
112-Paraíba do Sul  
113-Comendador Levy Gasparian  
114-Cordeiro  
115-Trajano de Moraes  
116-Três Rios  
117-Rio das Flores  
118-Valença  
120-São José do Vale do Rio Preto  
122-Bom Jardim  
123-Teresópolis  
124-Nova Friburgo  
125-Areal  
126-Petrópolis  
127-Vassouras  
128-Quatis

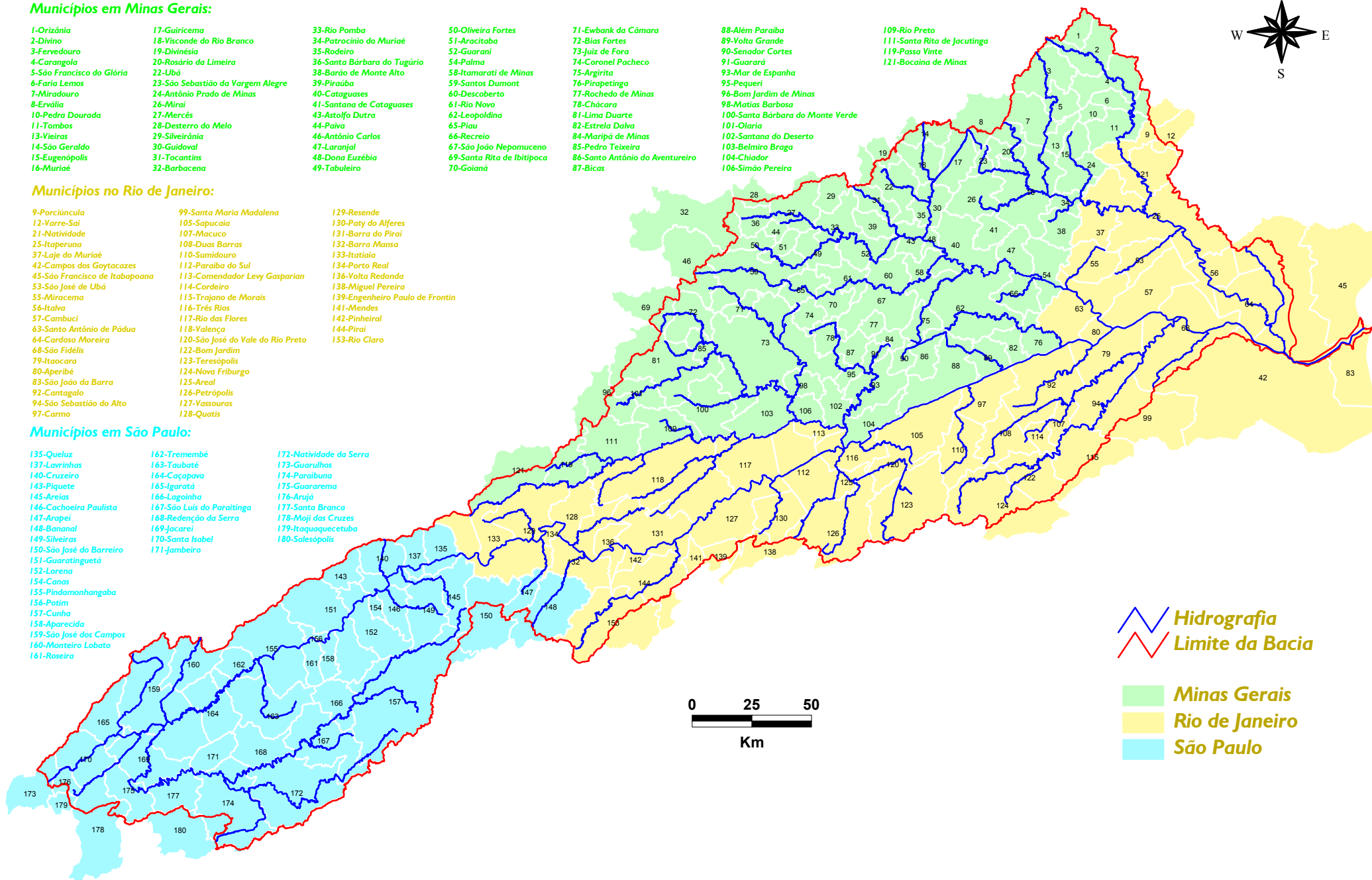
129-Resende  
130-Paty do Alferes  
131-Barra do Pirai  
132-Barra Mansa  
133-Itatiaia  
134-Porto Real  
136-Volta Redonda  
138-Miguel Pereira  
139-Engenheiro Paulo de Frontin  
141-Mendes  
142-Pinheiral  
144-Pirai  
153-Rio Claro

## Municípios em São Paulo:

135-Queluz  
137-Lavrinhas  
140-Cruzeiro  
143-Piquete  
145-Areias  
146-Cachoeira Paulista  
147-Arapeí  
148-Bananal  
149-Silveiras  
150-São José do Barreiro  
151-Guaratinguetá  
152-Lorena  
154-Canas  
155-Pindamonhangaba  
156-Potim  
157-Cunha  
158-Aparecida  
159-São José dos Campos  
160-Monteiro Lobato  
161-Roseria

162-Tremembé  
163-Taubaté  
164-Caçapava  
165-Igaratá  
166-Lagoinha  
167-São Luís do Paraitinga  
168-Redenção da Serra  
169-Jacareí  
170-Santa Isabel  
171-Jambeiro

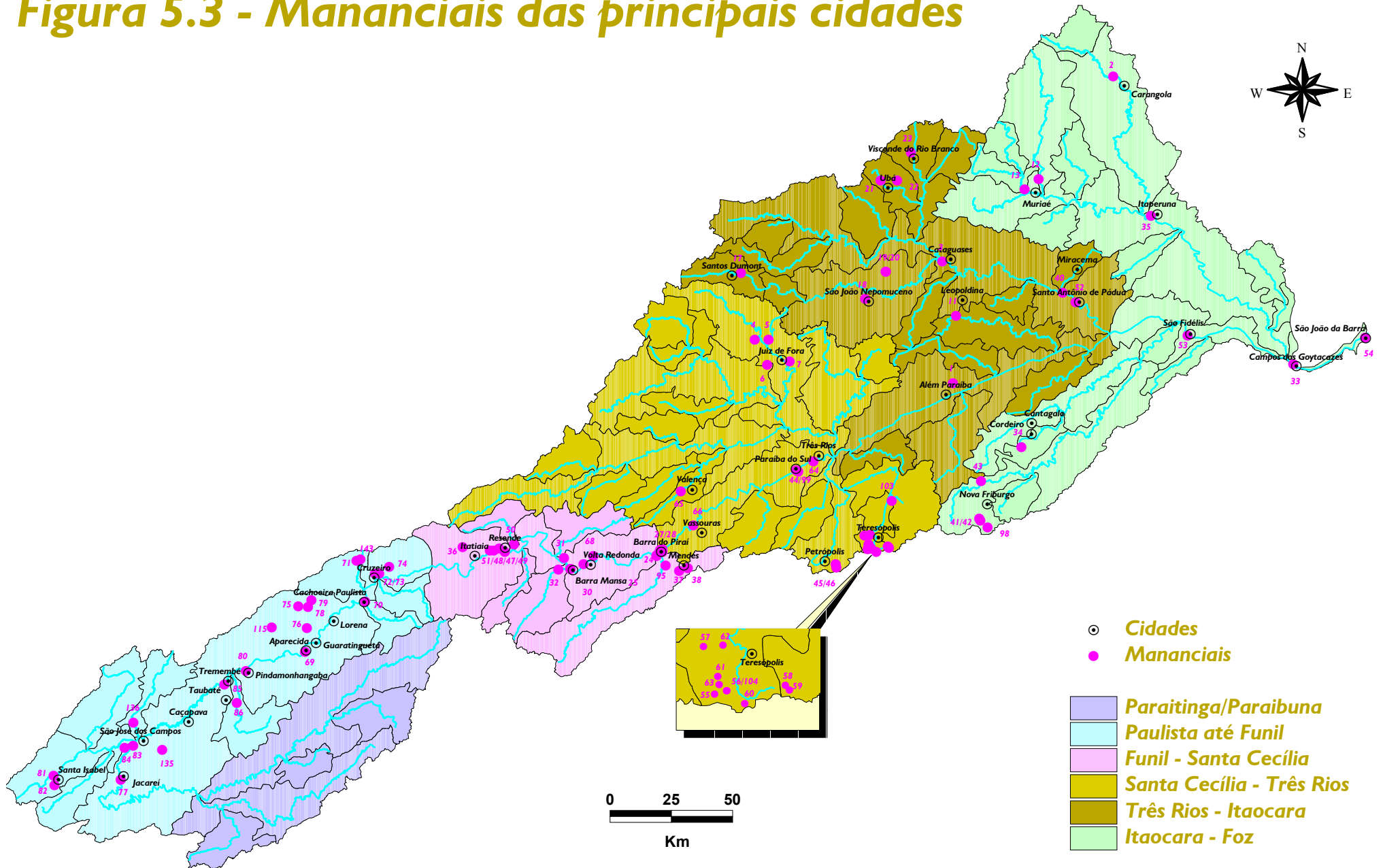
172-Natividade da Serra  
173-Guarulhos  
174-Paralimna  
175-Guararema  
176-Arujá  
177-Santa Branca  
178-Moju das Cruzes  
179-Itaquaquecetuba  
180-Salesópolis



 Hidrografia  
 Limite da Bacia

 Minas Gerais  
 Rio de Janeiro  
 São Paulo

# Figura 5.3 - Mananciais das principais cidades



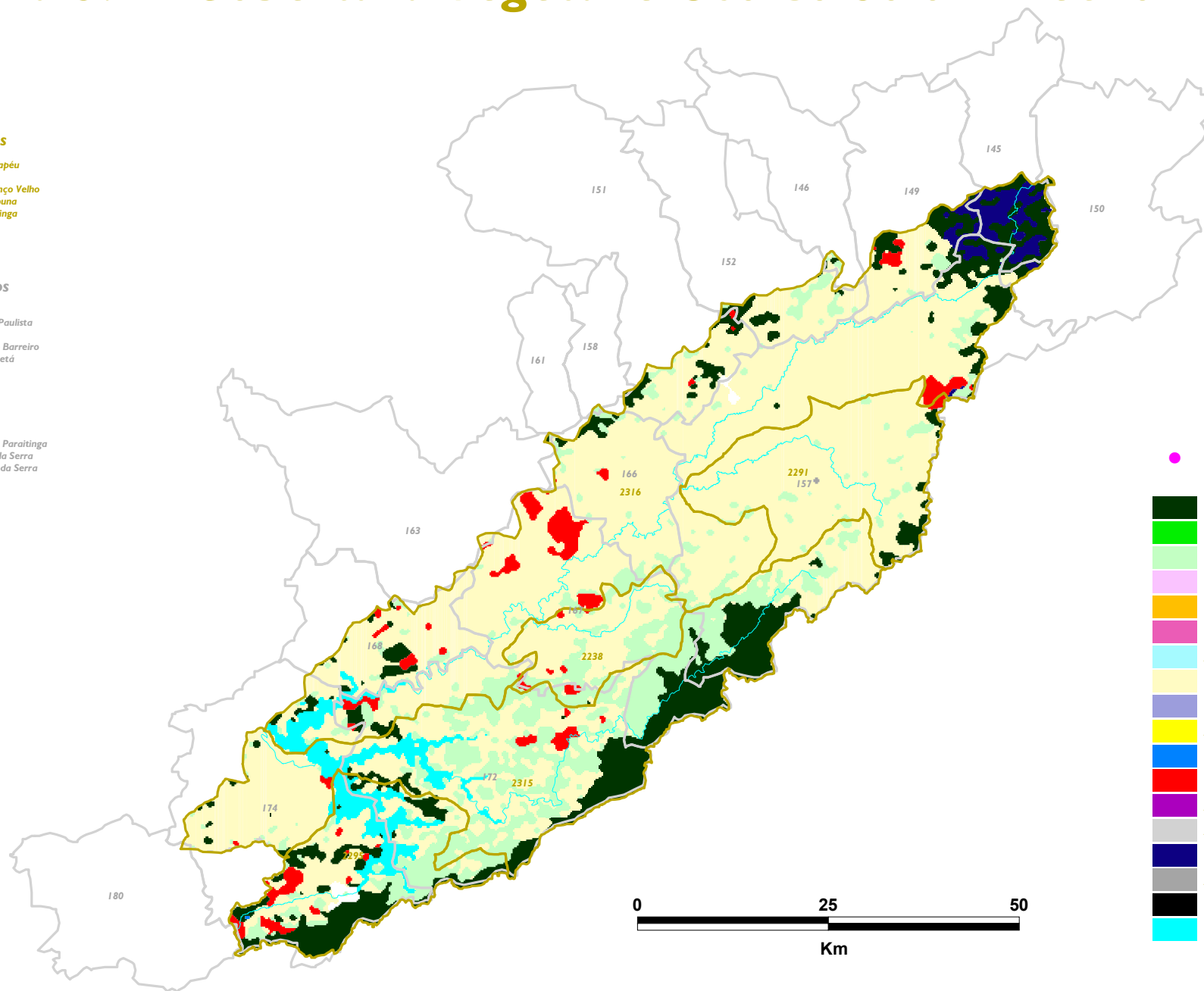
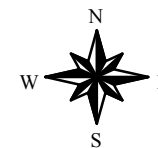
# Figura 5.4 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho I

## Sub-bacias

2238-Rio do Chapéu  
2291-Rio Jacuí  
2295-Rio Lourenço Velho  
2315-Rio Paraibuna  
2316-Rio Paraitinga

## Municípios

145-Areias  
146-Cachoeira Paulista  
149-Silveiras  
150-São José do Barreiro  
151-Guaratinguetá  
152-Lorena  
157-Cunha  
158-Aparecida  
161-Roseira  
163-Taubaté  
166-Lagoinha  
167-São Luis do Paraitinga  
168-Redenção da Serra  
172-Natividade da Serra  
174-Paraibuna  
180-Salesópolis



- **Mananciais**
- Floresta Ombrófila**
- Floresta Estacional**
- Vegetação Secundária**
- Várzea**
- Restinga**
- Mangue**
- Área Inundada**
- Campo/Pastagem**
- Encosta Degradada**
- Área Agrícola**
- Solo Exposto**
- Reflorestamento**
- Afloramento Rochoso**
- Área não Sensoriada**
- Campos de Altitude**
- Área Urbana**
- Grandes Construções**
- Rios/Reservatórios**

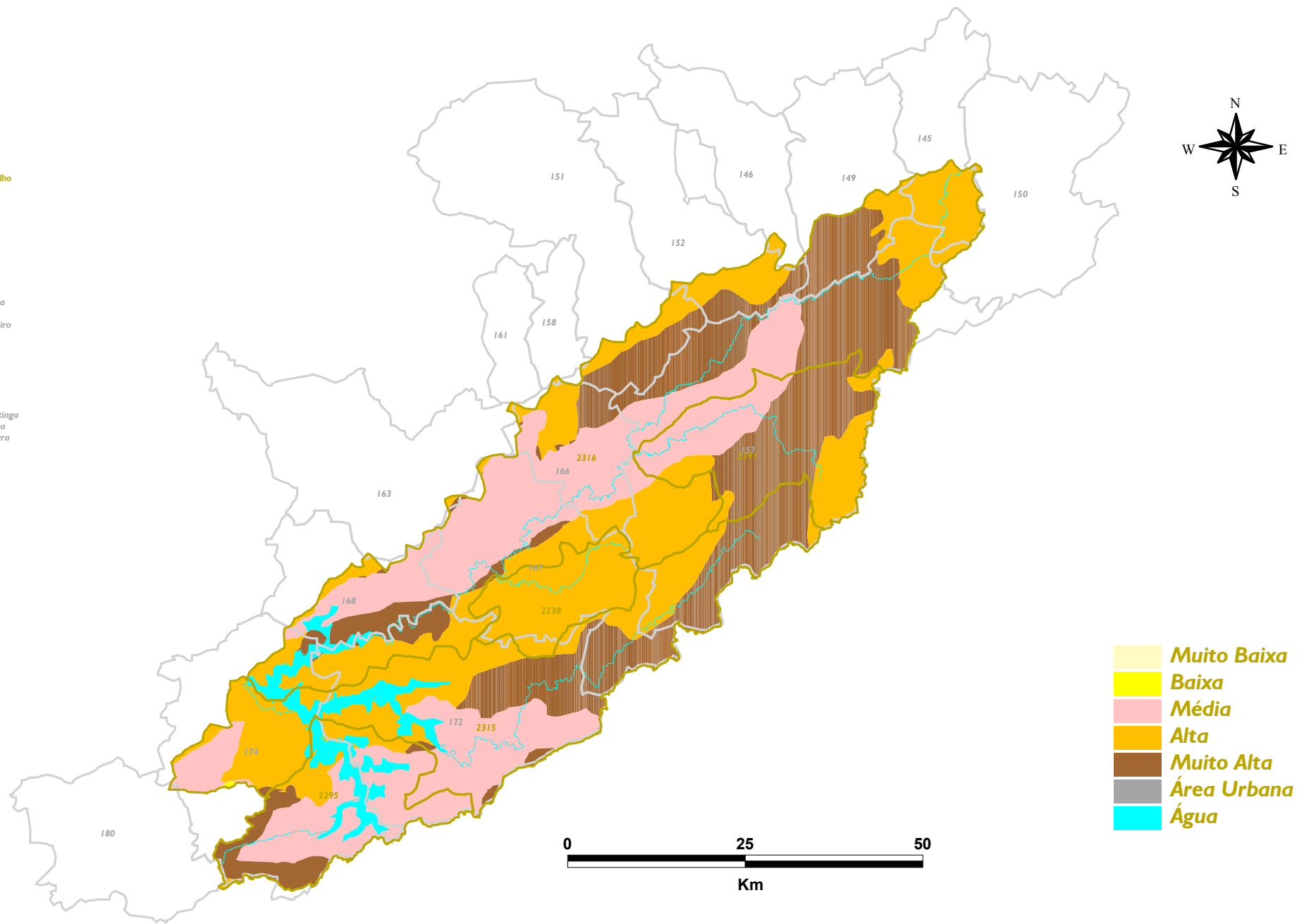
# Figura 5.5 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho I

## Sub-bacias

- 2238-Rio do Chapéu
- 2291-Rio Jacuí
- 2295-Rio Lourenço Velho
- 2315-Rio Paraibuna
- 2316-Rio Paraitinga

## Municípios

- 145-Areias
- 146-Cachoeira Paulista
- 149-Silveiras
- 150-São José do Barreiro
- 151-Guaratinguetá
- 152-Lorena
- 157-Cunha
- 158-Aparecida
- 161-Roseira
- 163-Taubaté
- 166-Lagoinha
- 167-São Luis do Paraitinga
- 168-Redenção da Serra
- 172-Natividade da Serra
- 174-Paraibuna
- 180-Salesópolis



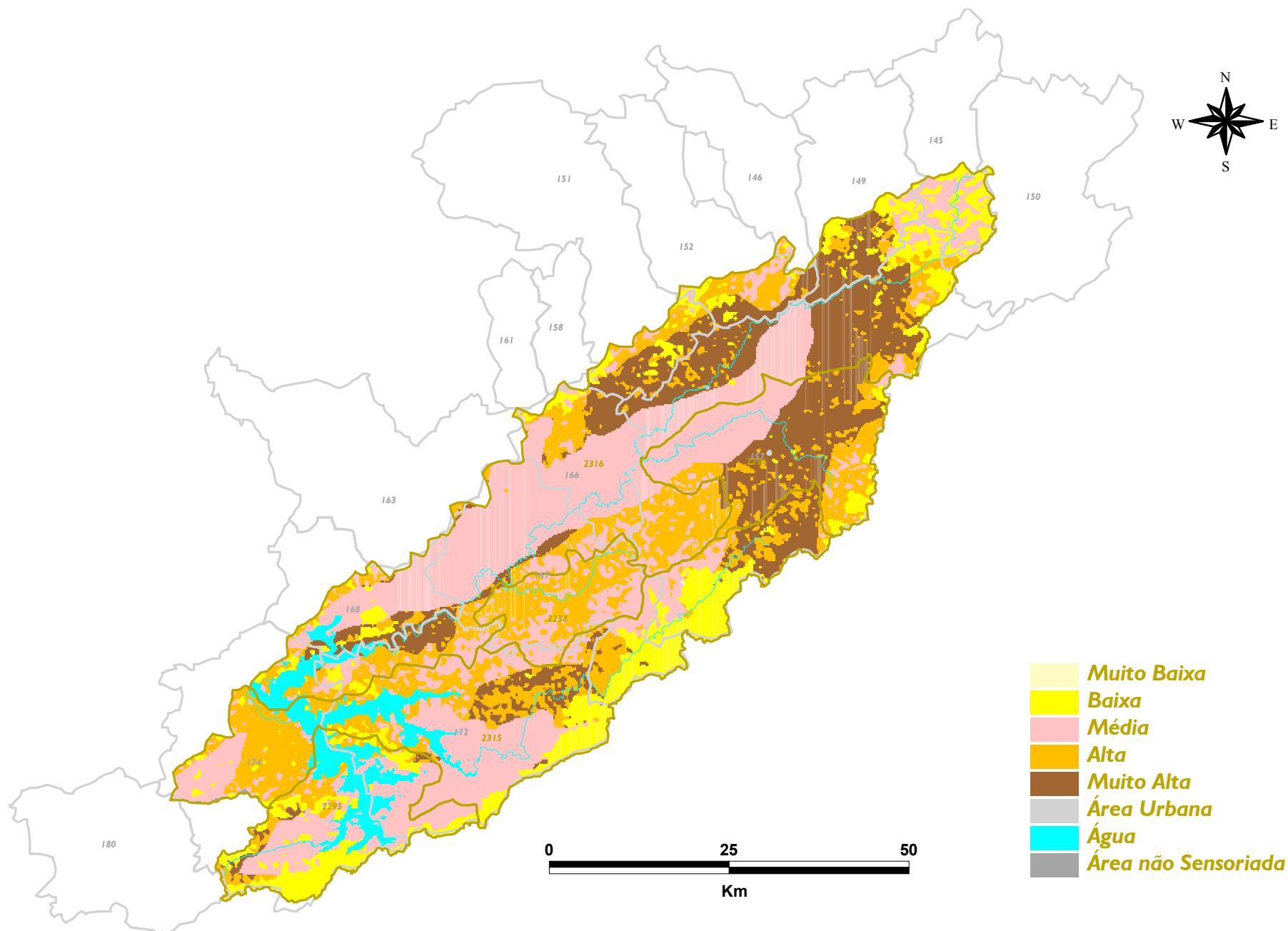
# Figura 5.6 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho I

## Sub-bacias

- 2238-Rio do Chapéu
- 2291-Rio Jacuí
- 2295-Rio Lourenço Velho
- 2315-Rio Paraibuna
- 2316-Rio Paraitinga

## Municípios

- 145-Areias
- 146-Cachoeira Paulista
- 149-Silveiras
- 150-São José do Barreiro
- 151-Guaratinguetá
- 152-Lorena
- 157-Cunha
- 158-Aparecida
- 161-Roseira
- 163-Taubaté
- 166-Lagoinha
- 167-São Luis do Paraitinga
- 168-Redenção da Serra
- 172-Natividade da Serra
- 174-Paraibuna
- 180-Salesópolis



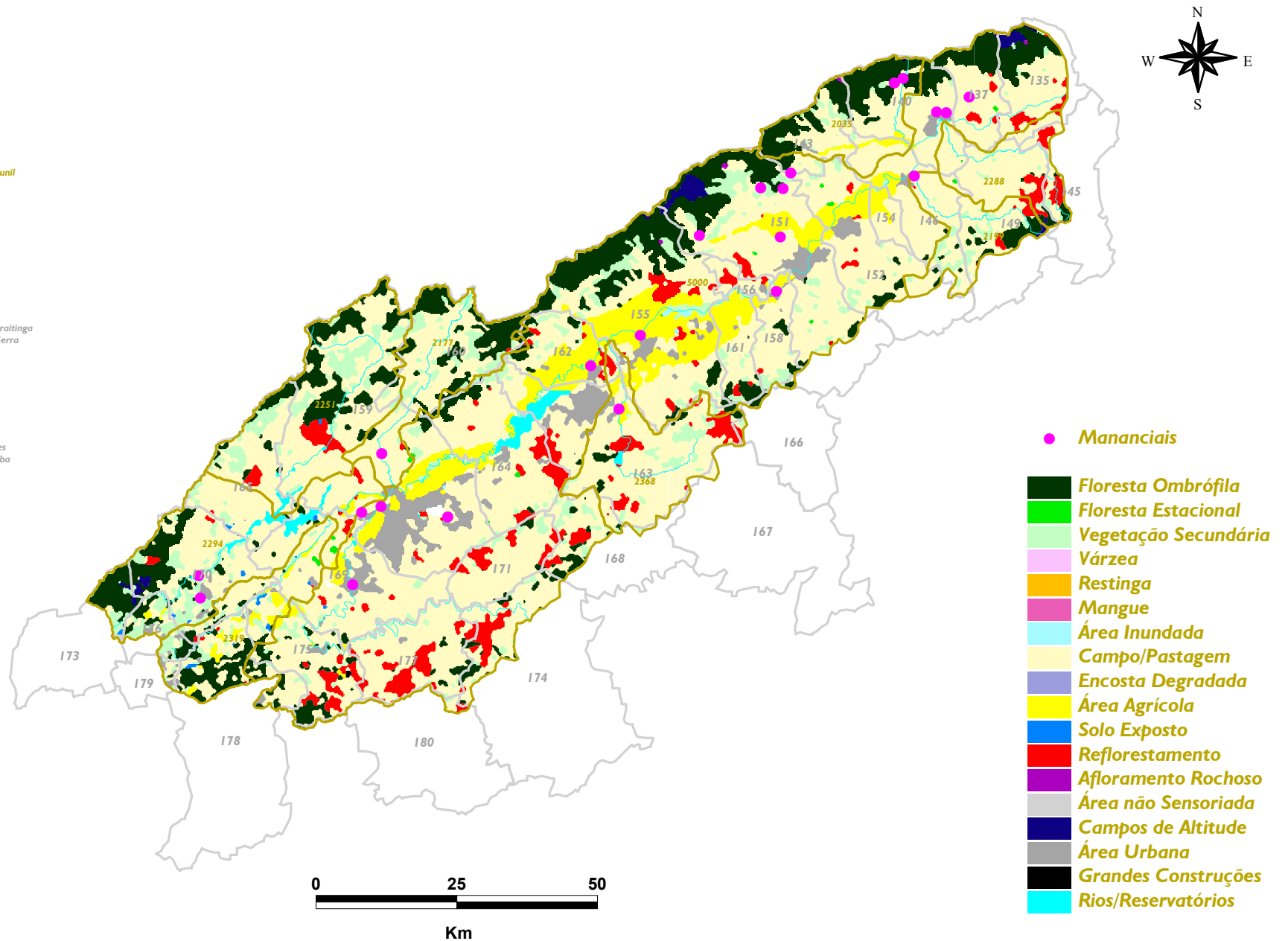
# Figura 5.7 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho 2

## Sub-bacias

- 2035-Ribeirão Passa-Vinte
- 2177-Rio Buquiira
- 2199-Rio da Bocaina
- 2251-Rio do Peixe
- 2288-Rio Itagaçaba
- 2294-Rio Jaguari
- 2319-Rio Paratei
- 2368-Rio Una
- 5000-Rio Paraíba do Sul - Trecho Paulista até Funil

## Municípios

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





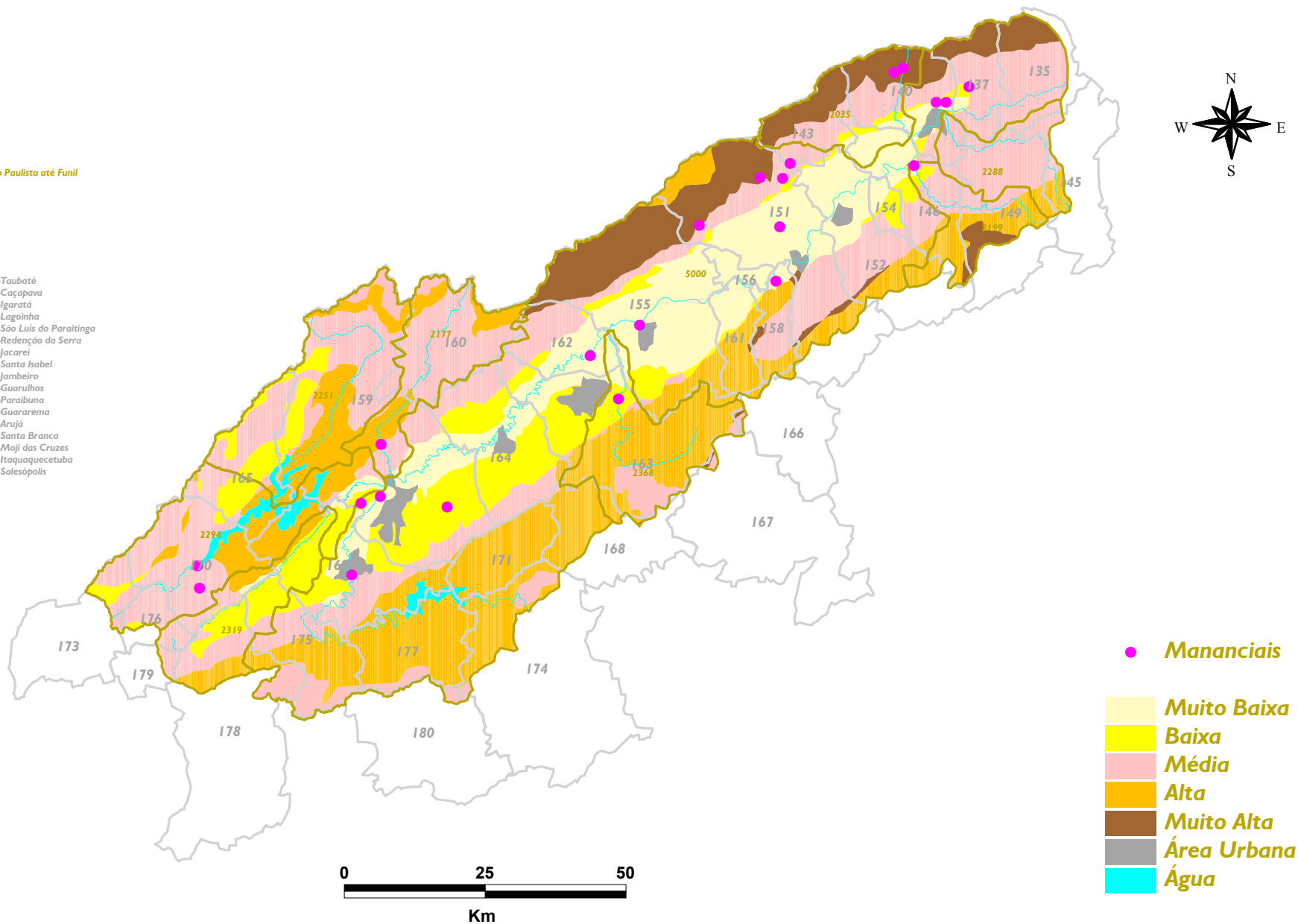
# Figura 5.8 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho 2

## Sub-bacias

- 2035-Ribeirão Passa-Vinte
- 2177-Rio Buquiira
- 2199-Rio da Bocaina
- 2251-Rio do Peixe
- 2288-Rio Itagaçaba
- 2294-Rio Jaguari
- 2319-Rio Paratei
- 2368-Rio Una
- 5000-Rio Paraíba do Sul - Trecho Paulista até Funil

## Municípios

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



- **Mananciais**
- Muito Baixa**
- Baixa**
- Média**
- Alta**
- Muito Alta**
- Área Urbana**
- Água**

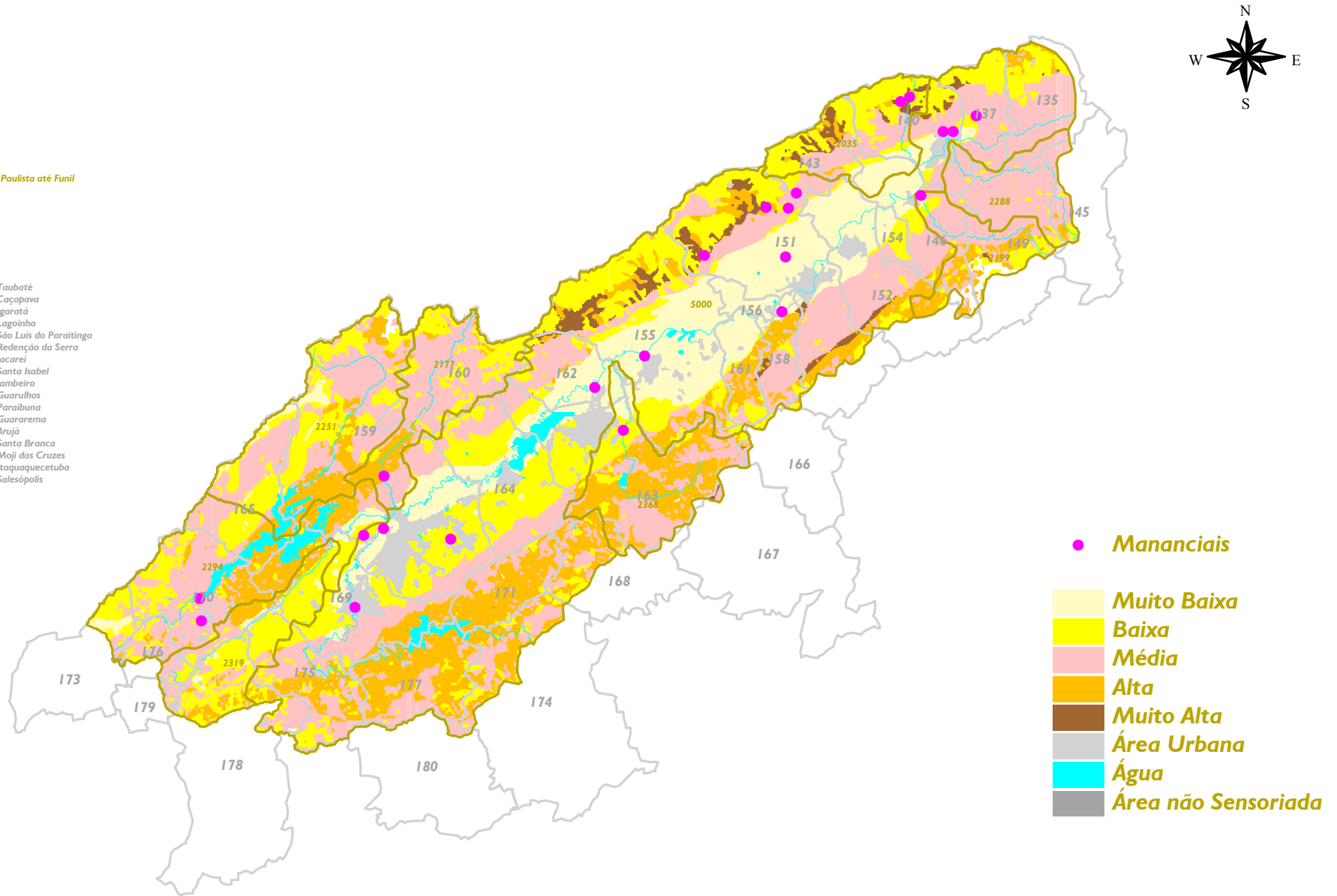
# Figura 5.9 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho 2

## Sub-bacias

- 2035-Ribeirão Passa-Vinte
- 2177-Rio Buquiira
- 2199-Rio da Bocaina
- 2251-Rio do Peixe
- 2288-Rio Itagaçaba
- 2294-Rio Jaguari
- 2319-Rio Paratei
- 2368-Rio Una
- 5000-Rio Paraíba do Sul - Trecho Paulista até Funil

## Municípios

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



- **Mananciais**
- Muito Baixa**
- Baixa**
- Média**
- Alta**
- Muito Alta**
- Área Urbana**
- Água**
- Área não Sensoriada**

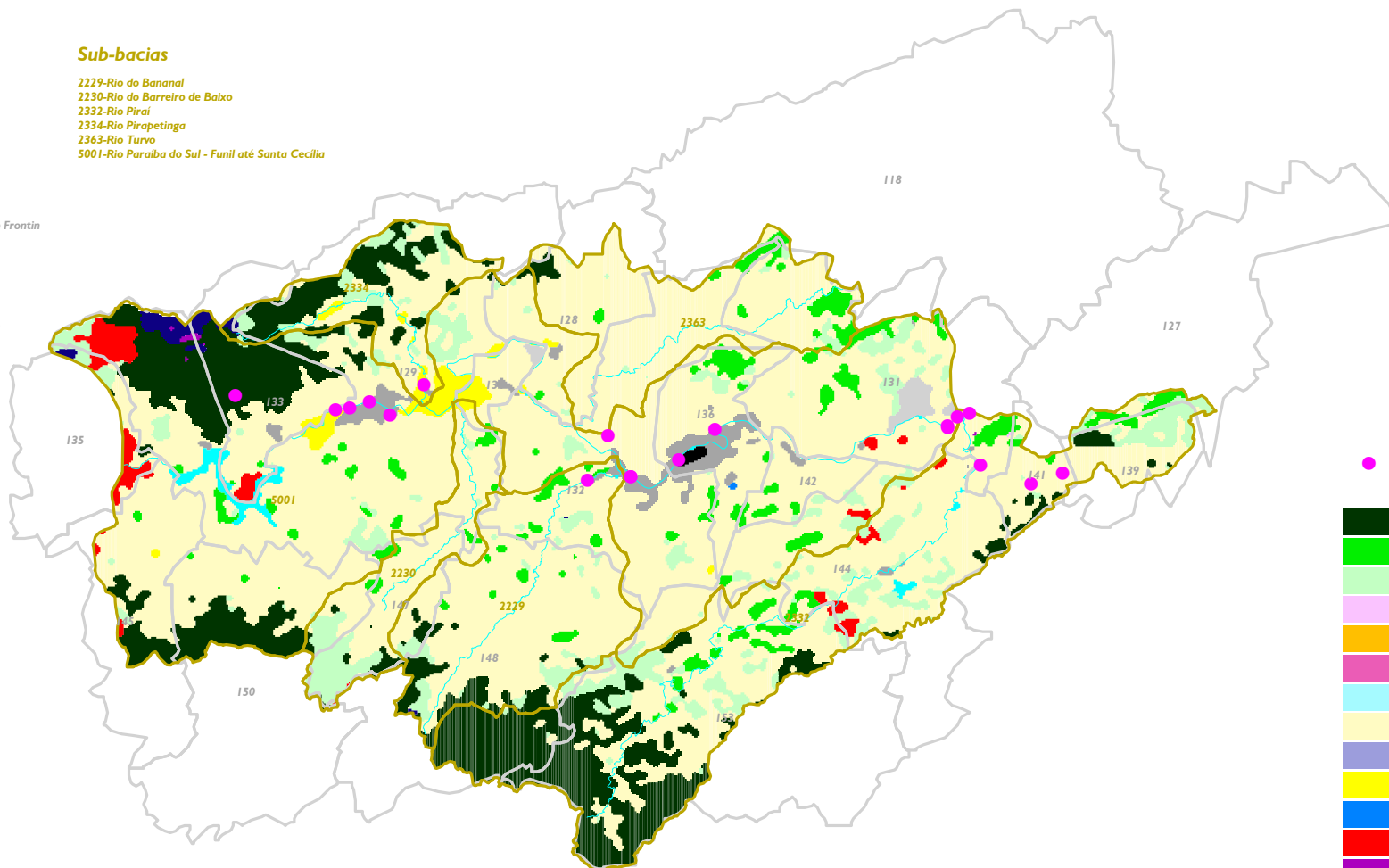
# Figura 5.10 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho 3

## Municípios

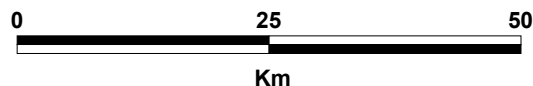
- 118-Valença
- 127-Vassouras
- 128-Quatis
- 129-Resende
- 131-Barra do Pirai
- 132-Barra Mansa
- 133-Itatiaia
- 134-Porto Real
- 135-Queluz
- 136-Volta Redonda
- 139-Engenheiro Paulo de Frontin
- 141-Mendes
- 142-Pinheiral
- 144-Pirai
- 145-Areias
- 147-Arapeí
- 148-Bananal
- 150-São José do Barreiro
- 153-Rio Claro

## Sub-bacias

- 2229-Rio do Bananal
- 2230-Rio do Barreiro de Baixo
- 2332-Rio Pirai
- 2334-Rio Pirapetinga
- 2363-Rio Turvo
- 5001-Rio Paraíba do Sul - Funil até Santa Cecília



- **Mananciais**
- Floresta Ombrófila**
- Floresta Estacional**
- Vegetação Secundária**
- Várzea**
- Restinga**
- Mangue**
- Área Inundada**
- Campo/Pastagem**
- Encosta Degradada**
- Área Agrícola**
- Solo Exposto**
- Reflorestamento**
- Afloramento Rochoso**
- Área não Sensoriada**
- Campos de Altitude**
- Área Urbana**
- Grandes Construções**
- Rios/Reservatórios**



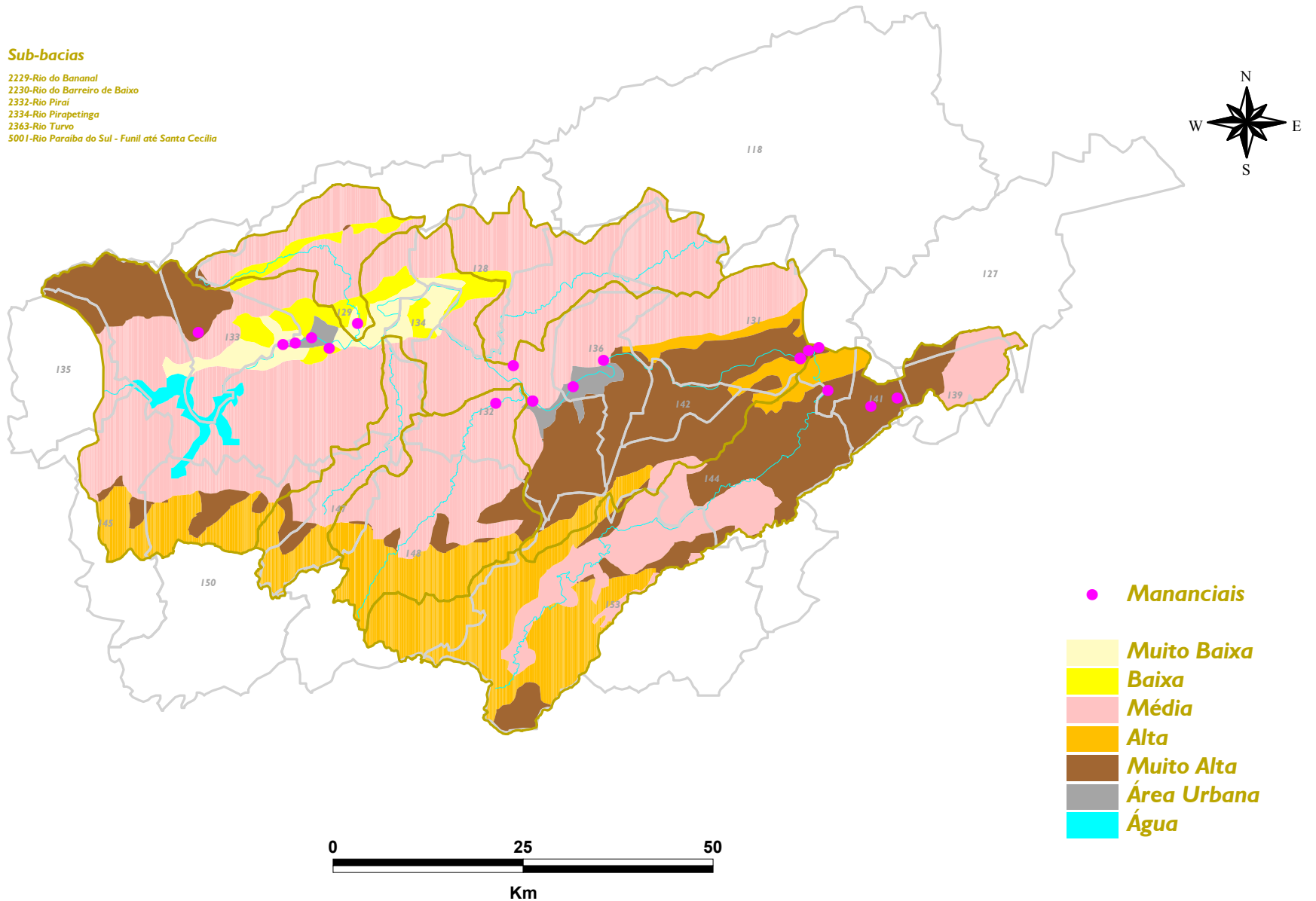
# Figura 5.11 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho 3

## Municípios

118-Valença  
127-Vassouras  
128-Quatis  
129-Resende  
131-Barra do Pirai  
132-Barra Mansa  
133-Itaitiaia  
134-Porto Real  
135-Queluz  
136-Volta Redonda  
139-Engenheiro Paulo de Frontin  
141-Mendes  
142-Pinheiral  
144-Pirai  
145-Areias  
147-Arapeí  
148-Bananal  
150-São José do Barreiro  
153-Rio Claro

## Sub-bacias

2229-Rio do Bananal  
2230-Rio do Barreiro de Baixo  
2332-Rio Pirai  
2334-Rio Pirapetinga  
2363-Rio Turvo  
5001-Rio Paraíba do Sul - Funil até Santa Cecília



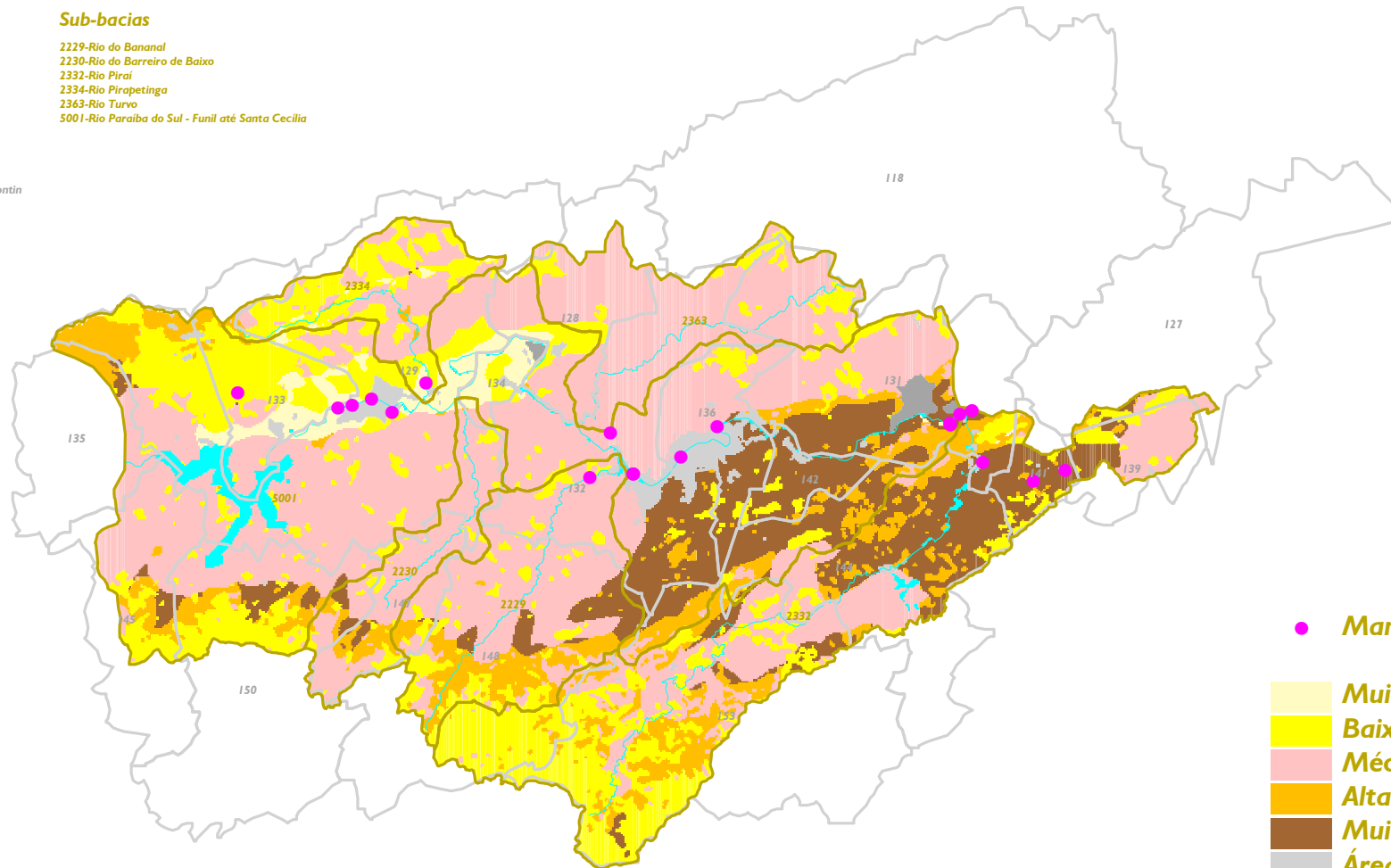
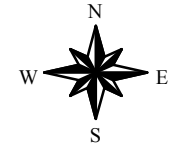
# Figura 5.12 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho 3

## Municípios

- 118-Valença
- 127-Vassouras
- 128-Quatis
- 129-Resende
- 131-Barra do Pirai
- 132-Barra Mansa
- 133-Itaiaia
- 134-Porto Real
- 135-Queluz
- 136-Volta Redonda
- 139-Engenheiro Paulo de Frontin
- 141-Mendes
- 142-Pinheiral
- 144-Pirai
- 145-Areias
- 147-Arapeí
- 148-Bananal
- 150-São José do Barreiro
- 153-Rio Claro

## Sub-bacias

- 2229-Rio do Bananal
- 2230-Rio do Barreiro de Baixo
- 2332-Rio Pirai
- 2334-Rio Pirapetinga
- 2363-Rio Turvo
- 5001-Rio Paraíba do Sul - Funil até Santa Cecília



● Mananciais

Muito Baixa

Baixa

Média

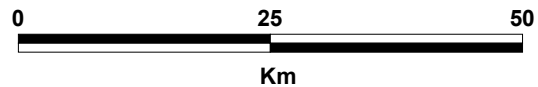
Alta

Muito Alta

Área Urbana

Água

Área não Sensoriada



# Figura 5.13 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho 4

## Municípios

46-Antônio Carlos  
59-Santos Dumont  
65-Piáu  
67-São João Nepomuceno  
69-Santa Rita de Ibitipoca  
70-Goianá  
71-Evbank da Câmara  
72-Bias Fortes  
73-Juiz de Fora  
74-Coronel Pacheco  
75-Argirita  
77-Rochedo de Minas  
78-Chácara  
81-Lima Duarte

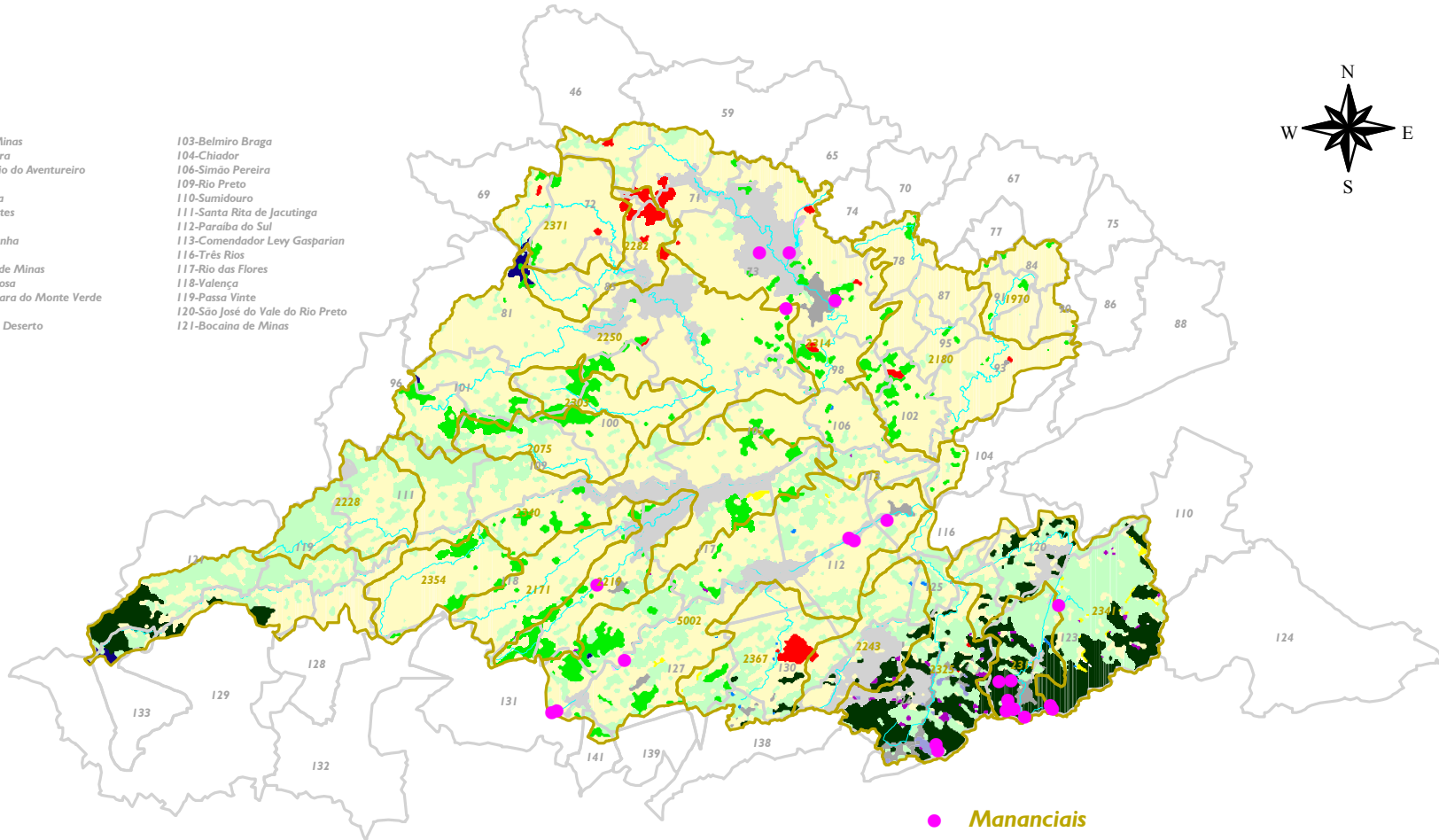
84-Maripá de Minas  
85-Pedro Teixeira  
86-Santo Antônio do Aventureiro  
87-Bicas  
88-Além Paraíba  
90-Senador Cortes  
91-Guarará  
93-Mar de Espanha  
95-Pequeri  
96-Bom Jardim de Minas  
98-Matias Barbosa  
100-Santa Bárbara do Monte Verde  
101-Olaria  
102-Santana do Deserto

103-Belmiro Braga  
104-Chiador  
106-Simão Pereira  
109-Rio Preto  
110-Sumidouro  
111-Santa Rita de Jacutinga  
112-Paraíba do Sul  
113-Comendador Levy Gasparian  
116-Três Rios  
117-Rio das Flores  
118-Valença  
119-Passa Vinte  
120-São José do Vale do Rio Preto  
121-Bocaina de Minas

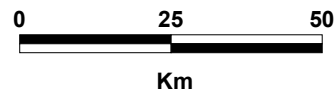
123-Teresópolis  
124-Nova Friburgo  
125-Areal  
126-Petrópolis  
127-Yassouras  
128-Quatis  
129-Resende  
130-Paty do Alferes  
131-Barra do Piraí  
132-Barra Mansa  
133-Itaiaia  
138-Miguel Pereira  
139-Engenheiro Paulo de Frontin  
141-Mendes

## Sub-bacias

1970-Ribeirão Espírito Santo  
2075-Ribeirão Sant'Ana  
2171-Rio Bonito  
2180-Rio Cágado  
2219-Rio das Flores  
2228-Rio do Bananal  
2243-Rio do Fagundes  
2250-Rio do Peixe  
2282-Rio Grão-Mangol  
2303-Rio Monte Verde ou Santa Bárbara  
2311-Rio Paquequer  
2314-Rio Paraibuna  
2325-Rio Piabanha  
2340-Rio Preto  
2341-Rio Preto  
2354-Rio São Fernando  
2367-Rio Ubá  
2371-Rio Vermelho  
5002-Rio Paraíba do Sul - Santa Cecília até Três Rios



● Mananciais





# Figura 5.14 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho 4

## Municípios

46-Antônio Carlos  
59-Santos Dumont  
65-Piua  
67-São João Nepomuceno  
69-Santa Rita de Ibitipoca  
70-Goianá  
71-Ewbank da Câmara  
72-Bias Fortes  
73-Juiz de Fora  
74-Coronel Pacheco  
75-Argirita  
77-Rochedo de Minas  
78-Chácara  
81-Lima Duarte

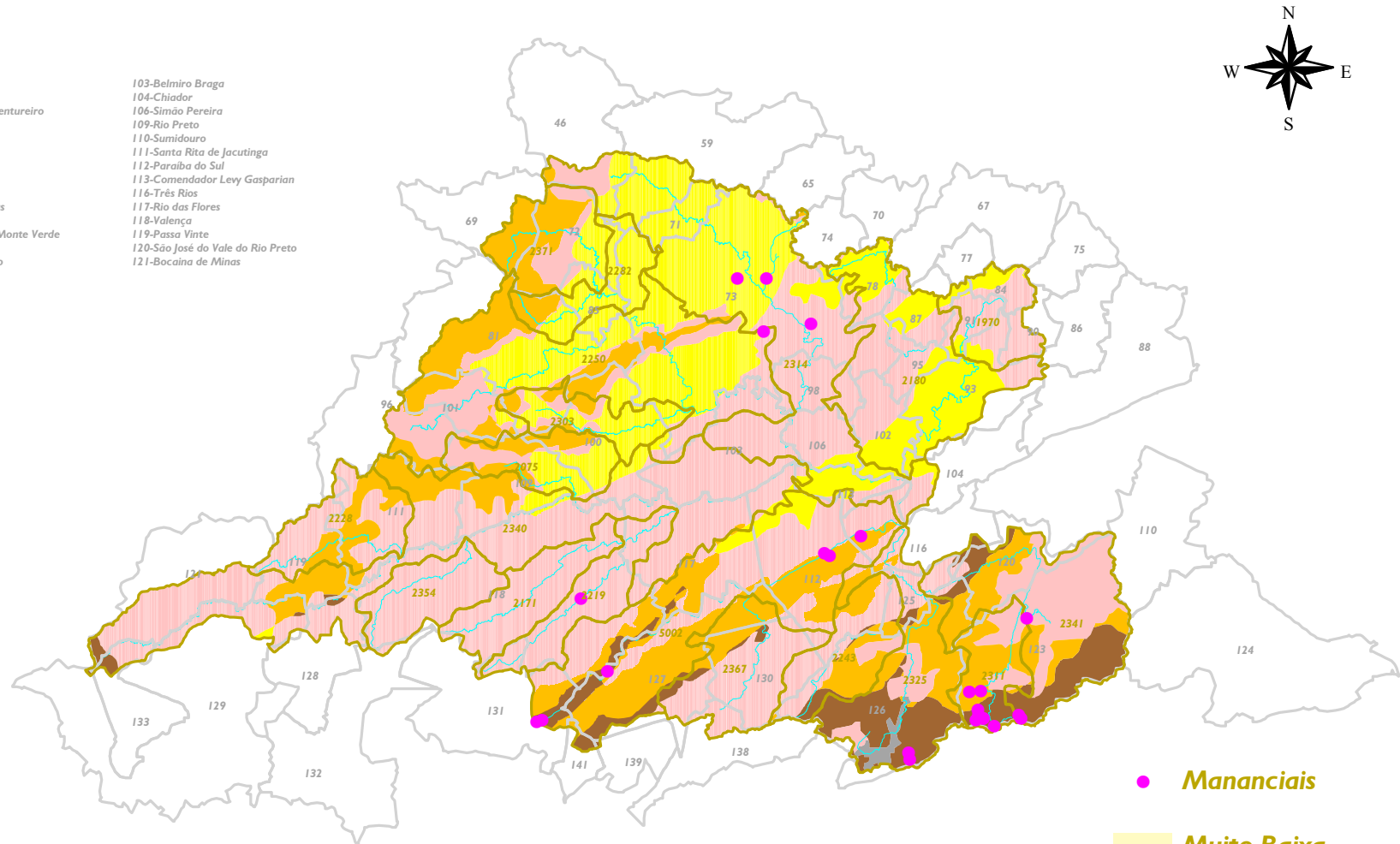
84-Maripá de Minas  
85-Pedro Teixeira  
86-Santo Antônio do Aventureiro  
87-Bicas  
88-Além Paraíba  
90-Senador Cortes  
91-Guarará  
93-Mar de Espanha  
95-Pequeri  
96-Bom Jardim de Minas  
98-Matias Barbosa  
100-Santa Bárbara do Monte Verde  
101-Olaría  
102-Santana do Deserto

103-Belmiro Braga  
104-Chiador  
106-Simão Pereira  
109-Rio Preto  
111-Sumidouro  
111-Santa Rita de Jacutinga  
112-Paraíba do Sul  
113-Comendador Levy Gasparian  
116-Três Rios  
117-Rio das Flores  
118-Valença  
119-Passa Vinte  
120-São José do Vale do Rio Preto  
121-Bocaina de Minas

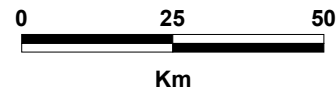
123-Teresópolis  
124-Nova Friburgo  
125-Areal  
126-Petrópolis  
127-Vassouras  
128-Quatis  
129-Resende  
130-Paty do Alferes  
131-Barra do Piraí  
132-Barra Mansa  
133-Itaiaia  
138-Miguel Pereira  
139-Engenheiro Paulo de Frontin  
141-Mendes

## Sub-bacias

1970-Ribeirão Espírito Santo  
2075-Ribeirão Sant' Ana  
2171-Rio Bonito  
2180-Rio Cágado  
2219-Rio das Flores  
2228-Rio do Bananal  
2243-Rio do Fagundes  
2250-Rio do Peixe  
2282-Rio Grão-Mangol  
2303-Rio Monte Verde ou Santa Bárbara  
2311-Rio Paquequer  
2314-Rio Paraibuna  
2325-Rio Piabanha  
2340-Rio Preto  
2341-Rio Preto  
2354-Rio São Fernando  
2367-Rio Ubá  
2371-Rio Vermelho  
5002-Rio Paraíba do Sul - Santa Cecília até Três Rios



● Mananciais



# Figura 5.15 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho 4

## Municípios

46-Antônio Carlos  
59-Santos Dumont  
65-Piau  
67-São João Nepomuceno  
69-Santa Rita de Ibitipoca  
70-Goianá  
71-Evbank da Câmara  
73-Bias Fortes  
73-Juiz de Fora  
74-Coronel Pacheco  
75-Argirita  
77-Rochedo de Minas  
78-Chácara  
81-Lima Duarte

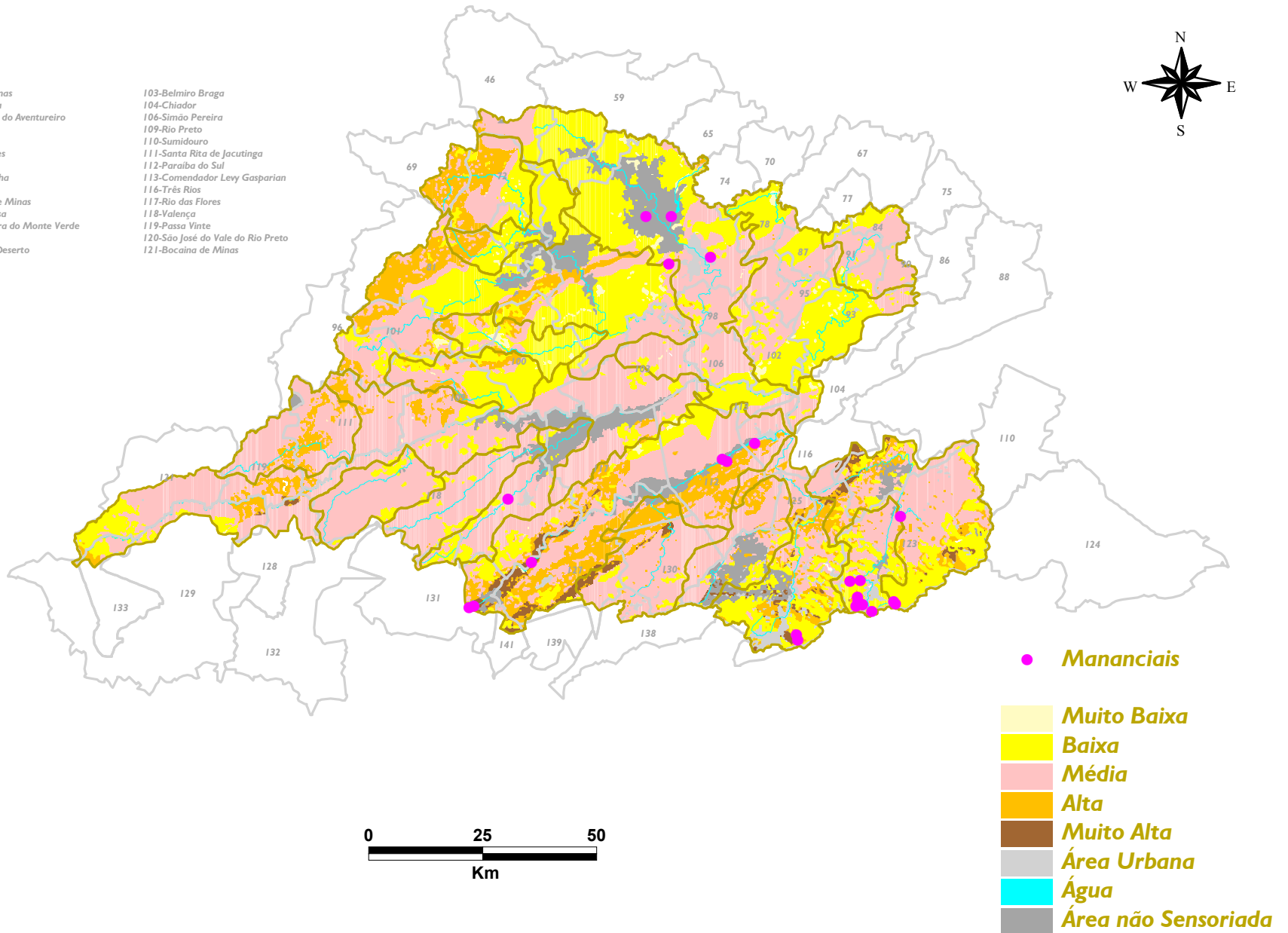
84-Maripá de Minas  
85-Pedro Teixeira  
86-Santo Antônio do Aventureiro  
87-Bicas  
88-Além Paraíba  
90-Senador Cortes  
91-Guarará  
92-Mar de Espanha  
95-Pequeri  
96-Bom Jardim de Minas  
98-Matias Barbosa  
100-Santa Bárbara do Monte Verde  
101-Olaria  
102-Santana do Deserto

103-Belmiro Braga  
104-Chiador  
106-Simão Pereira  
109-Rio Preto  
110-Sumidouro  
111-Santa Rita de Jacutinga  
112-Paraíba do Sul  
113-Comendador Levy Gasparian  
116-Três Rios  
117-Rio das Flores  
118-Valença  
119-Passa Vinte  
120-São José do Vale do Rio Preto  
121-Bocaina de Minas

123-Teresópolis  
124-Nova Friburgo  
125-Areal  
126-Petrópolis  
127-Yassouras  
128-Quatis  
129-Resende  
130-Paty do Alferes  
131-Barra do Piraí  
132-Barra Mansa  
133-Itaiaia  
138-Miguel Pereira  
139-Engenheiro Paulo de Frontin  
141-Mendes

## Sub-bacias

1970-Ribeirão Espírito Santo  
2075-Ribeirão Sant'Ana  
2171-Rio Bonito  
2180-Rio Cágado  
2219-Rio das Flores  
2228-Rio do Bananal  
2243-Rio do Fagundes  
2250-Rio do Peixe  
2282-Rio Grão-Mangol  
2303-Rio Monte Verde ou Santa Bárbara  
2311-Rio Paquequer  
2314-Rio Paraibuna  
2325-Rio Piabanha  
2340-Rio Preto  
2341-Rio Preto  
2354-Rio São Fernando  
2367-Rio Ubá  
2371-Rio Vermelho  
5002-Rio Paraíba do Sul - Santa Cecília até Três Rios



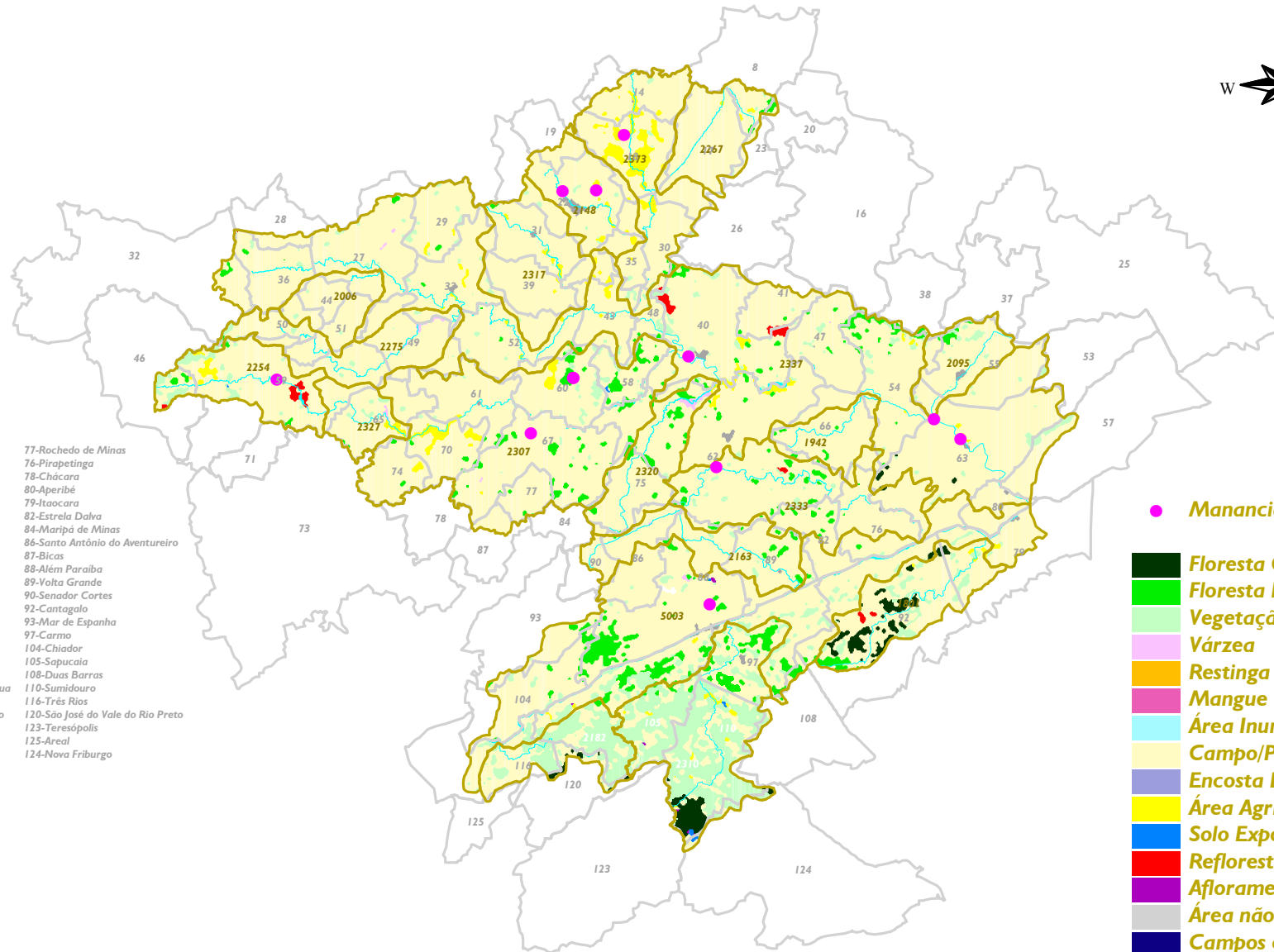
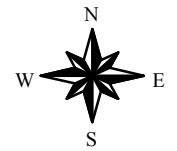
# Figura 5.16 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho 5

## Sub-bacias

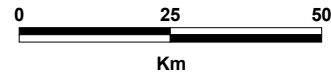
- 1801-Ribeirão das Areias
- 1942-Ribeirão dos Monos
- 2006-Ribeirão Lontra
- 2095-Ribeirão Santo Antônio
- 2148-Ribeirão Ubá
- 2163-Rio Ançu
- 2182-Rio Calçado
- 2254-Rio do Pinho
- 2267-Rio dos Bagres
- 2275-Rio Formoso
- 2307-Rio Novo
- 2310-Rio Paquequer
- 2317-Rio Paraopeba
- 2320-Rio Pardo
- 2327-Rio Piaú
- 2333-Rio Pirapetinga
- 2337-Rio Pomba
- 2373-Rio Xopotó
- 5003-Rio Paraíba do Sul - Três Rios até Itaocara

## Municípios

- 8-Ervália
- 14-São Geraldo
- 16-Muriae
- 17-Guiricema
- 18-Visconde do Rio Branco
- 19-Divinésia
- 20-Rosário da Limeira
- 22-Ubá
- 23-São Sebastião da Vargem Alegre
- 25-Itaperuna
- 26-Mirai
- 27-Mercês
- 28-Desterro do Melo
- 29-Silveirânia
- 30-Guidoval
- 31-Tocantins
- 32-Barbacena
- 33-Rio Pomba
- 36-Santa Bárbara do Tugúrio
- 35-Rodeiro
- 37-Laje do Muriaé
- 38-Barão de Monte Alto
- 39-Piraúba
- 40-Cataguases
- 41-Santana de Cataguases
- 43-Astolfo Dutra
- 44-Paiva
- 46-Antônio Carlos
- 48-Dona Euzébia
- 47-Laranjal
- 50-Oliveira Fortes
- 51-Aracitaba
- 49-Tabuleiro
- 52-Guarani
- 53-São José de Ubá
- 54-Palma
- 55-Miracema
- 57-Cambuí
- 59-Santos Dumont
- 58-Itamarati de Minas
- 60-Descoberto
- 61-Rio Novo
- 62-Leopoldina
- 65-Piauí
- 63-Santo Antônio de Pádua
- 66-Recreio
- 67-São João Nepomuceno
- 70-Goiânia
- 71-Ewbank da Câmara
- 73-Juiz de Fora
- 74-Coronel Pacheco
- 75-Argirita
- 77-Rochedo de Minas
- 76-Pirapetinga
- 78-Chácara
- 80-Aperibé
- 79-Itaocara
- 82-Estrela Dalva
- 84-Maripá de Minas
- 86-Santo Antônio do Aventureiro
- 87-Bicas
- 88-Além Paraíba
- 89-Volta Grande
- 90-Senador Cortes
- 92-Cantagalo
- 93-Mar de Espanha
- 97-Carmo
- 104-Chiador
- 105-Sapucaia
- 108-Duas Barras
- 110-Sumidouro
- 116-Três Rios
- 120-São José do Vale do Rio Preto
- 123-Teresópolis
- 125-Areal
- 124-Nova Friburgo



- Mananciais
- Floresta Ombrófila
- Floresta Estacional
- Vegetação Secundária
- Várzea
- Restinga
- Mangue
- Área Inundada
- Campo/Pastagem
- Encosta Degradada
- Área Agrícola
- Solo Exposto
- Reflorestamento
- Afloramento Rochoso
- Área não Sensoriada
- Campos de Altitude
- Área Urbana
- Grandes Construções
- Rios/Reservatórios



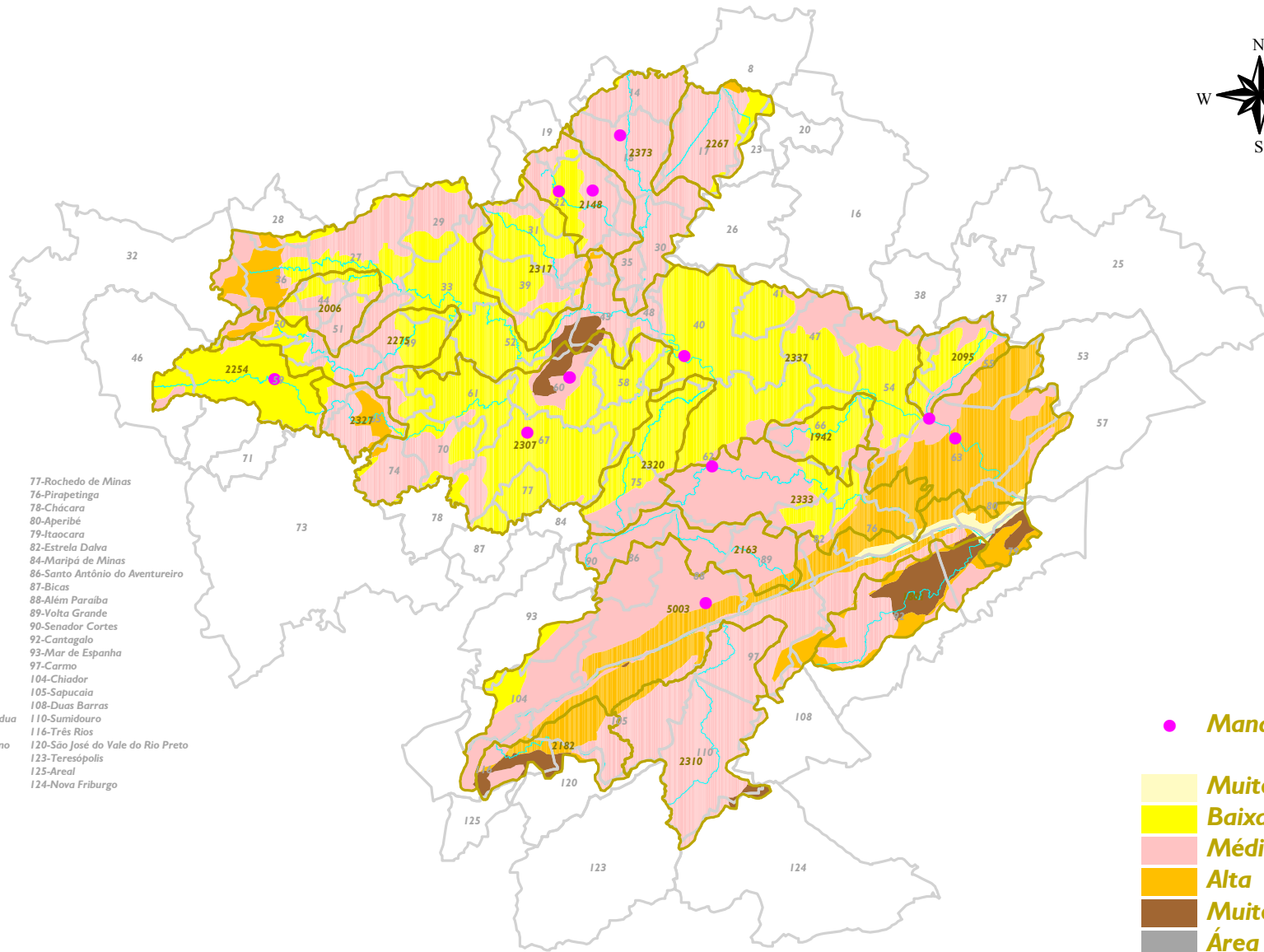
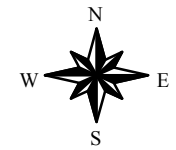
# Figura 5.17 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho 5

## Sub-bacias

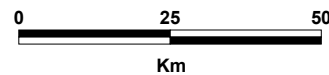
- 1801-Ribeirão das Areias
- 1942-Ribeirão dos Monos
- 2006-Ribeirão Lontra
- 2095-Ribeirão Santo Antônio
- 2148-Ribeirão Ubá
- 2163-Rio Angu
- 2182-Rio Calçado
- 2254-Rio do Pinho
- 2267-Rio dos Bagres
- 2275-Rio Formoso
- 2307-Rio Novo
- 2310-Rio Paquequer
- 2317-Rio Paraopeba
- 2320-Rio Pardo
- 2327-Rio Piaú
- 2333-Rio Pirapetinga
- 2337-Rio Pomba
- 2373-Rio Xopotó
- 5003-Rio Paraíba do Sul - Três Rios até Itaocara

## Municípios

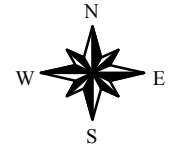
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>8-Ervália</li> <li>14-São Geraldo</li> <li>16-Muriae</li> <li>17-Guircema</li> <li>18-Visconde do Rio Branco</li> <li>19-Divinésia</li> <li>20-Rosário da Limeira</li> <li>22-Ubá</li> <li>23-São Sebastião da Vargem Alegre</li> <li>25-Itaperuna</li> <li>26-Mirai</li> <li>27-Mercês</li> <li>28-Desterro do Melo</li> <li>29-Silveirânia</li> <li>30-Guidoval</li> <li>31-Tocantins</li> <li>32-Barbacena</li> <li>33-Rio Pomba</li> <li>36-Santa Bárbara do Tugúrio</li> <li>35-Rodeiro</li> <li>37-Laje do Muriae</li> <li>38-Barão de Monte Alto</li> <li>39-Piraúba</li> <li>40-Cataguases</li> <li>41-Santana de Cataguases</li> <li>43-Astolfo Dutra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>44-Paiva</li> <li>46-Antônio Carlos</li> <li>48-Dona Euzébia</li> <li>47-Laranjal</li> <li>50-Oliveira Fortes</li> <li>51-Aracitaba</li> <li>49-Tabuleiro</li> <li>52-Guarani</li> <li>53-São José de Ubá</li> <li>54-Palma</li> <li>55-Miracema</li> <li>57-Cambuí</li> <li>59-Santos Dumont</li> <li>58-Itamarati de Minas</li> <li>60-Descoberto</li> <li>61-Rio Novo</li> <li>62-Leopoldina</li> <li>65-Piauí</li> <li>63-Santo Antônio de Pádua</li> <li>66-Recreio</li> <li>67-São João Nepomuceno</li> <li>70-Goiânia</li> <li>71-Ewbank da Câmara</li> <li>73-Juiz de Fora</li> <li>74-Coronel Pacheco</li> <li>75-Argirita</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>77-Rochedo de Minas</li> <li>76-Pirapetinga</li> <li>78-Chácara</li> <li>80-Aperibé</li> <li>79-Itaocara</li> <li>82-Estrela Dalva</li> <li>84-Maripá de Minas</li> <li>86-Santo Antônio do Aventureiro</li> <li>87-Bicas</li> <li>88-Além Paraíba</li> <li>89-Volta Grande</li> <li>90-Senador Cortes</li> <li>92-Cantagalo</li> <li>93-Mar de Espanha</li> <li>97-Carmo</li> <li>104-Chiador</li> <li>105-Sapucaia</li> <li>108-Duas Barras</li> <li>110-Sumidouro</li> <li>116-Três Rios</li> <li>120-São José do Vale do Rio Preto</li> <li>123-Teresópolis</li> <li>125-Áreal</li> <li>124-Nova Friburgo</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- **Mananciais**
- Muito Baixa**
- Baixa**
- Média**
- Alta**
- Muito Alta**
- Área Urbana**
- Água**



# Figura 5.18 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho 5

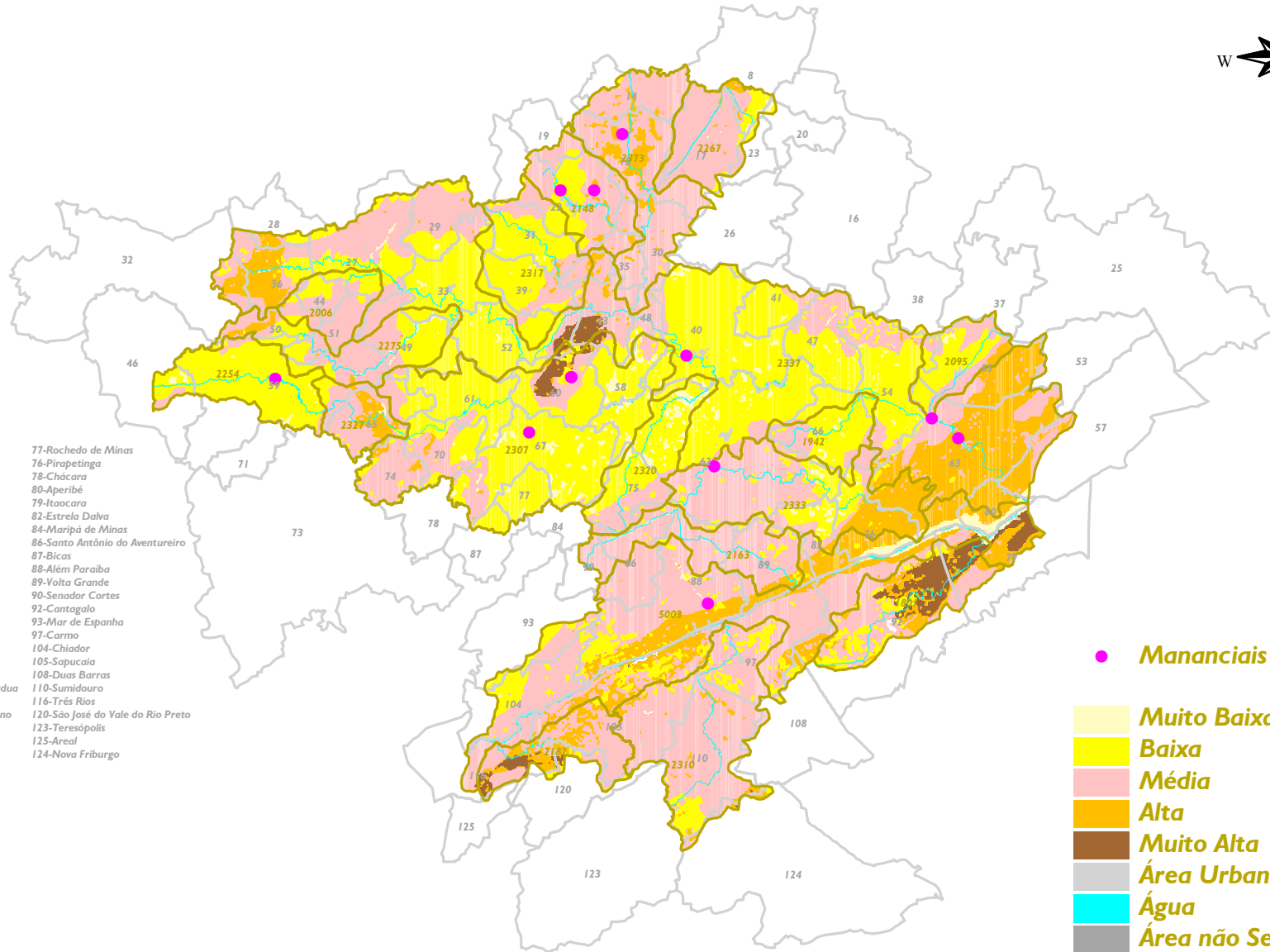


## Sub-bacias

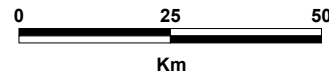
- 1801-Ribeirão das Areias
- 1942-Ribeirão dos Monos
- 2006-Ribeirão Lontra
- 2095-Ribeirão Santo Antônio
- 2148-Ribeirão Ubá
- 2163-Rio Argu
- 2182-Rio Calçado
- 2254-Rio do Pinho
- 2267-Rio dos Bagres
- 2275-Rio Formoso
- 2307-Rio Novo
- 2310-Rio Paquequer
- 2317-Rio Paraopeba
- 2320-Rio Pardo
- 2327-Rio Piauí
- 2333-Rio Pirapetinga
- 2337-Rio Pomba
- 2373-Rio Xopotó
- 5003-Rio Paraíba do Sul - Três Rios até Itaocara

## Municípios

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>8-Ervália</li> <li>14-São Geraldo</li> <li>16-Muriáé</li> <li>17-Guircema</li> <li>18-Visconde do Rio Branco</li> <li>19-Divinésia</li> <li>20-Rosário da Limeira</li> <li>22-Ubá</li> <li>23-São Sebastião da Vargem Alegre</li> <li>25-Itaperuna</li> <li>26-Mirai</li> <li>27-Mercês</li> <li>28-Desterro do Melo</li> <li>29-Silveirânia</li> <li>30-Guidoal</li> <li>31-Tocantins</li> <li>32-Barbacena</li> <li>33-Rio Pomba</li> <li>36-Santa Bárbara do Tugúrio</li> <li>35-Rodeiro</li> <li>37-Laje do Muriaé</li> <li>38-Barão de Monte Alto</li> <li>39-Piraúba</li> <li>40-Cataguases</li> <li>41-Santana de Cataguases</li> <li>43-Astolfo Dutra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>44-Paiva</li> <li>46-Antônio Carlos</li> <li>48-Dona Euzébia</li> <li>47-Laranjal</li> <li>50-Oliveira Fortes</li> <li>51-Aracitaba</li> <li>49-Tabuleiro</li> <li>52-Guarani</li> <li>53-São José de Ubá</li> <li>54-Palma</li> <li>55-Miracema</li> <li>57-Cambuí</li> <li>59-Santos Dumont</li> <li>58-Itamarati de Minas</li> <li>60-Descoberto</li> <li>61-Rio Novo</li> <li>62-Leopoldina</li> <li>65-Piauí</li> <li>63-Santo Antônio de Pádua</li> <li>66-Recreio</li> <li>67-São João Nepomuceno</li> <li>70-Goiânia</li> <li>71-Ewbank da Câmara</li> <li>73-Juiz de Fora</li> <li>74-Coronel Pacheco</li> <li>75-Argirita</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>77-Rochedo de Minas</li> <li>76-Pirapetinga</li> <li>78-Chácara</li> <li>80-Aperibé</li> <li>79-Itaocara</li> <li>82-Estrela Dalva</li> <li>84-Maripá de Minas</li> <li>86-Santo Antônio do Aventureiro</li> <li>87-Bicas</li> <li>88-Além Paraíba</li> <li>89-Volta Grande</li> <li>90-Senador Cortes</li> <li>92-Cantagalo</li> <li>93-Mar de Espanha</li> <li>97-Carmo</li> <li>104-Chiador</li> <li>105-Sapucaia</li> <li>108-Duas Barras</li> <li>110-Sumidouro</li> <li>116-Três Rios</li> <li>120-São José do Vale do Rio Preto</li> <li>123-Teresópolis</li> <li>125-Áreal</li> <li>124-Nova Friburgo</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- **Mananciais**
- Muito Baixa**
- Baixa**
- Média**
- Alta**
- Muito Alta**
- Área Urbana**
- Água**
- Área não Sensoriada**





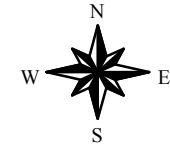
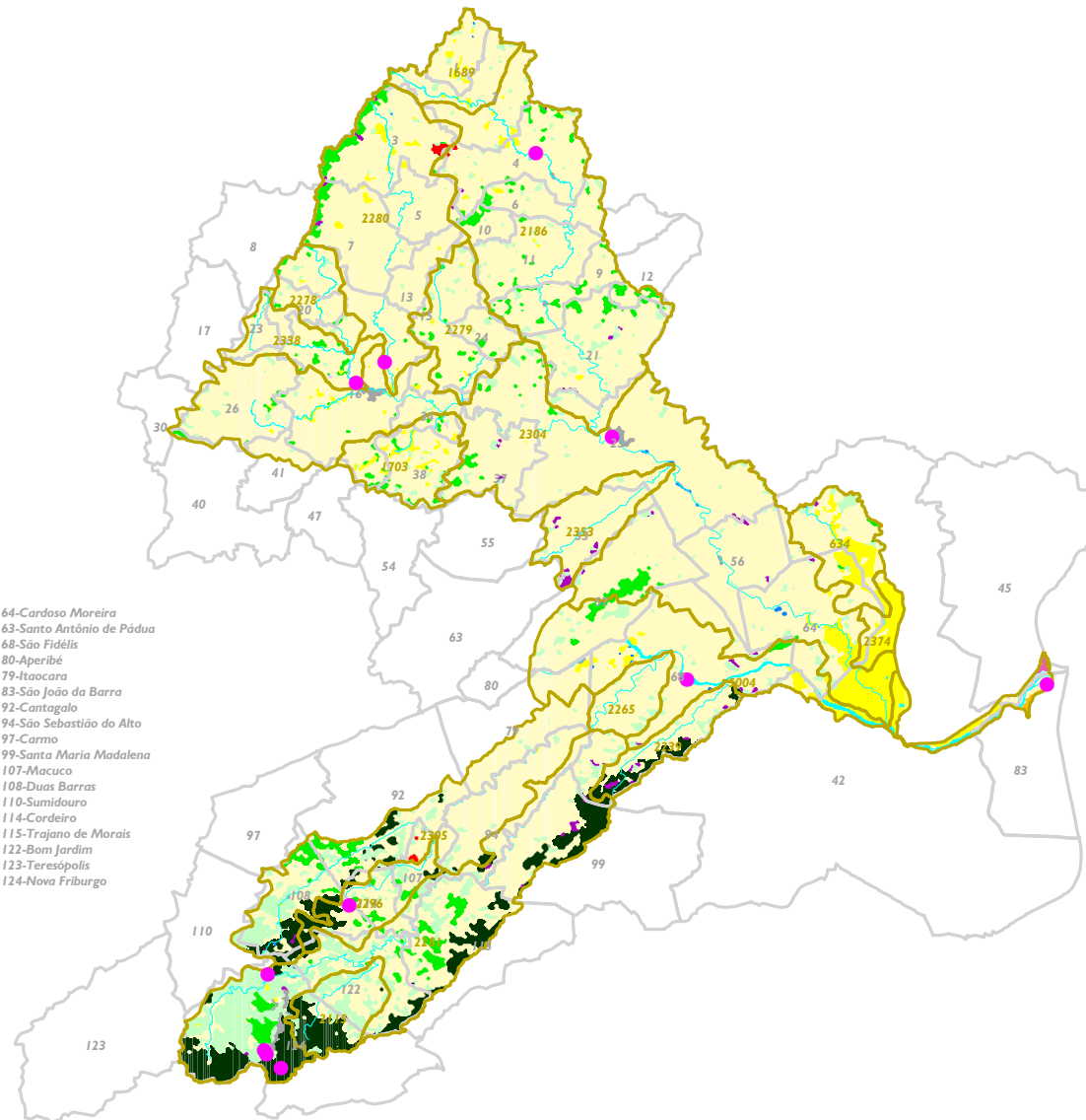
# Figura 5.19 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo - Trecho 6

## Sub-bacias

- 634-Córrego da Onça
- 1689-Ribeirão Bom Jesus
- 1703-Ribeirão Cachoeira Alegre
- 2115-Ribeirão São José
- 2186-Rio Carangola
- 2239-Rio do Colégio
- 2265-Rio Dois Rios
- 2278-Rio Fumaça
- 2279-Rio Gavião
- 2280-Rio Glória
- 2281-Rio Grande
- 2296-Rio Macuco
- 2304-Rio Muriaé
- 2305-Rio Negro
- 2338-Rio Preto
- 2353-Rio São Domingos
- 2374-Yala da Onça
- 5004-Rio Paraíba do Sul - Itaocara até a Foz

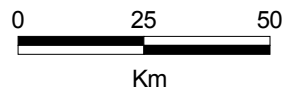
## Municípios

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Orizânia</li> <li>2-Divino</li> <li>3-Fervedouro</li> <li>4-Carangola</li> <li>5-São Francisco do Glória</li> <li>6-Faria Lemos</li> <li>8-Ervália</li> <li>7-Miradouro</li> <li>9-Porcianúcula</li> <li>10-Pedra Dourada</li> <li>11-Tombos</li> <li>12-Varré-Sai</li> <li>13-Vieiras</li> <li>15-Eugenópolis</li> <li>16-Muriae</li> <li>17-Guiricema</li> <li>20-Rosário da Limeira</li> <li>21-Natividade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>23-São Sebastião da Vargem Alegre</li> <li>24-Antônio Prado de Minas</li> <li>25-Itaperuna</li> <li>26-Mirai</li> <li>30-Guidoval</li> <li>34-Patrocínio do Muriaé</li> <li>37-Loje do Muriaé</li> <li>38-Barão de Monte Alto</li> <li>40-Cataguases</li> <li>41-Santana de Cataguases</li> <li>42-Campos dos Goytacazes</li> <li>45-São Francisco de Itabapoana</li> <li>47-Laranjal</li> <li>53-São José de Ubá</li> <li>54-Palma</li> <li>55-Miracema</li> <li>56-Italva</li> <li>57-Cambuci</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>64-Cardoso Moreira</li> <li>63-Santo Antônio de Pádua</li> <li>68-São Fidélis</li> <li>80-Aperibé</li> <li>79-Itaocara</li> <li>83-São João da Barra</li> <li>92-Cantagalo</li> <li>94-São Sebastião do Alto</li> <li>97-Carmo</li> <li>99-Santa Maria Madalena</li> <li>107-Macuco</li> <li>108-Duas Barras</li> <li>110-Sumidouro</li> <li>114-Cordeiro</li> <li>115-Trajano de Moraes</li> <li>122-Bom Jardim</li> <li>123-Teresópolis</li> <li>124-Nova Friburgo</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## ● Mananciais

- Floresta Ombrófila
- Floresta Estacional
- Vegetação Secundária
- Várzea
- Restinga
- Mangue
- Área Inundada
- Campo/Pastagem
- Encosta Degradada
- Área Agrícola
- Solo Exposto
- Reflorestamento
- Afloramento Rochoso
- Área não Sensoriada
- Campos de Altitude
- Área Urbana
- Grandes Construções
- Rios/Reservatórios





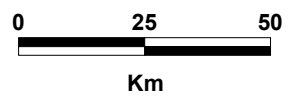
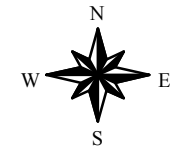
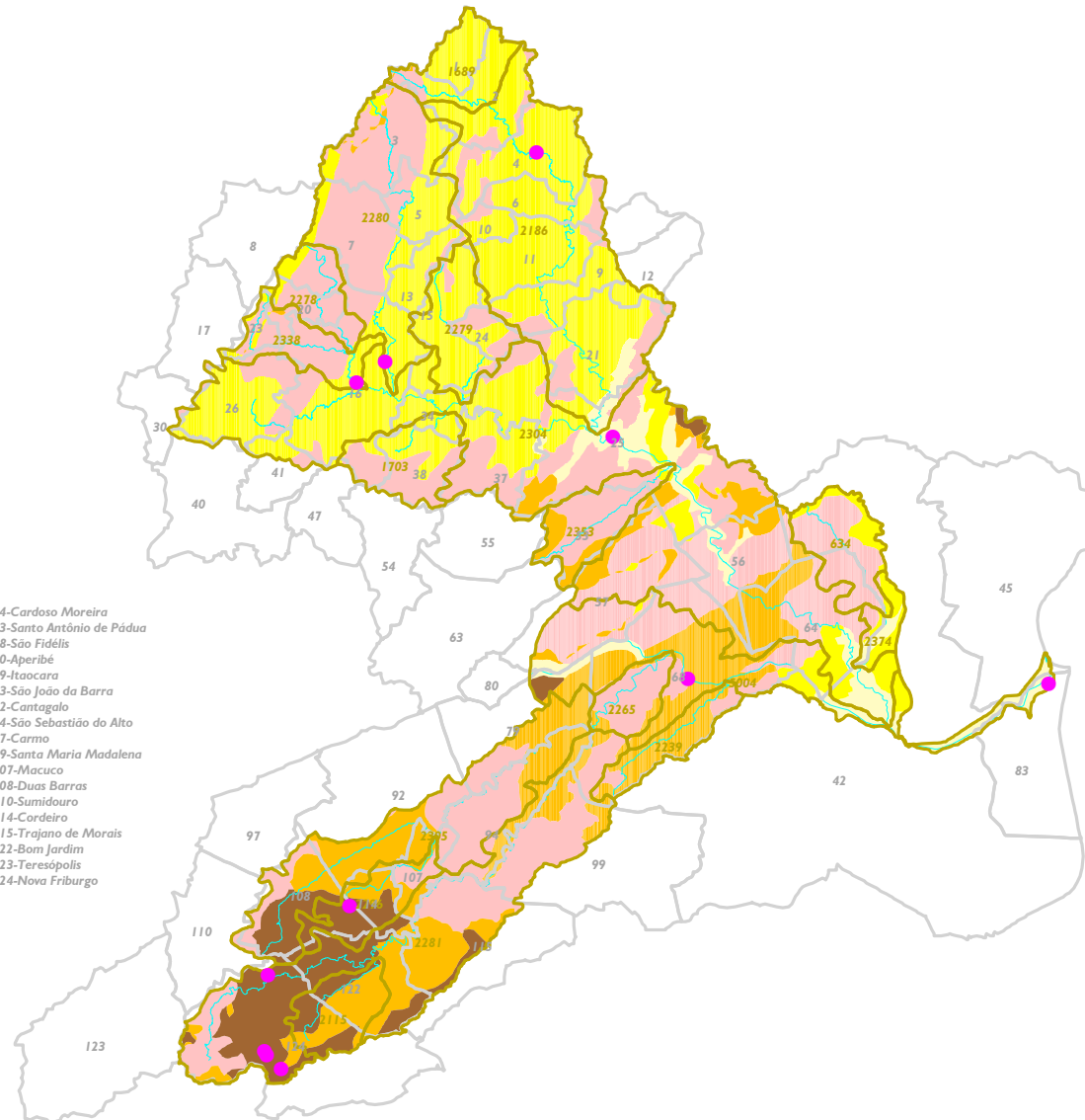
# Figura 5.20 - Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão - Trecho 6

## Sub-bacias

- 634-Córrego da Onça
- 1689-Ribeirão Bom Jesus
- 1703-Ribeirão Cachoeira Alegre
- 2115-Ribeirão São José
- 2186-Rio Carangola
- 2239-Rio do Colégio
- 2265-Rio Dois Rios
- 2278-Rio Fumaça
- 2279-Rio Gavião
- 2280-Rio Glória
- 2281-Rio Grande
- 2296-Rio Macuco
- 2304-Rio Muriaé
- 2305-Rio Negro
- 2338-Rio Preto
- 2353-Rio São Domingos
- 2374-Vala da Onça
- 5004-Rio Paraíba do Sul - Itaocara até a Foz

## Municípios

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Orizânia</li> <li>2-Divino</li> <li>3-Fervedouro</li> <li>4-Carangola</li> <li>5-São Francisco do Glória</li> <li>6-Faria Lemos</li> <li>8-Ervália</li> <li>7-Miradouro</li> <li>9-Porcianúcula</li> <li>10-Pedra Dourada</li> <li>11-Tombos</li> <li>12-Varré-Sai</li> <li>13-Vieiras</li> <li>15-Eugenópolis</li> <li>16-Muriaé</li> <li>17-Guiricema</li> <li>20-Rosário da Limeira</li> <li>21-Natividade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>23-São Sebastião da Vargem Alegre</li> <li>24-Antônio Prado de Minas</li> <li>25-Itaperuna</li> <li>26-Mirai</li> <li>30-Guidoval</li> <li>34-Patrocínio do Muriaé</li> <li>37-Loje do Muriaé</li> <li>38-Barão de Monte Alto</li> <li>40-Cataguases</li> <li>41-Santana de Cataguases</li> <li>42-Campos dos Goytacazes</li> <li>45-São Francisco de Itabapoana</li> <li>47-Laranjal</li> <li>53-São José de Ubá</li> <li>54-Palma</li> <li>55-Miracema</li> <li>56-Italva</li> <li>57-Cambuci</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>64-Cardoso Moreira</li> <li>63-Santo Antônio de Pádua</li> <li>68-São Fidélis</li> <li>80-Aperibé</li> <li>79-Itaocara</li> <li>83-São João da Barra</li> <li>92-Cantagalo</li> <li>94-São Sebastião do Alto</li> <li>97-Carmo</li> <li>99-Santa Maria Madalena</li> <li>107-Macuco</li> <li>108-Duas Barras</li> <li>110-Sumidouro</li> <li>114-Cordeiro</li> <li>115-Trajano de Moraes</li> <li>122-Bom Jardim</li> <li>123-Teresópolis</li> <li>124-Nova Friburgo</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- **Mananciais**
- Muito Baixa**
- Baixa**
- Média**
- Alta**
- Muito Alta**
- Área Urbana**
- Água**

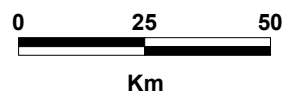
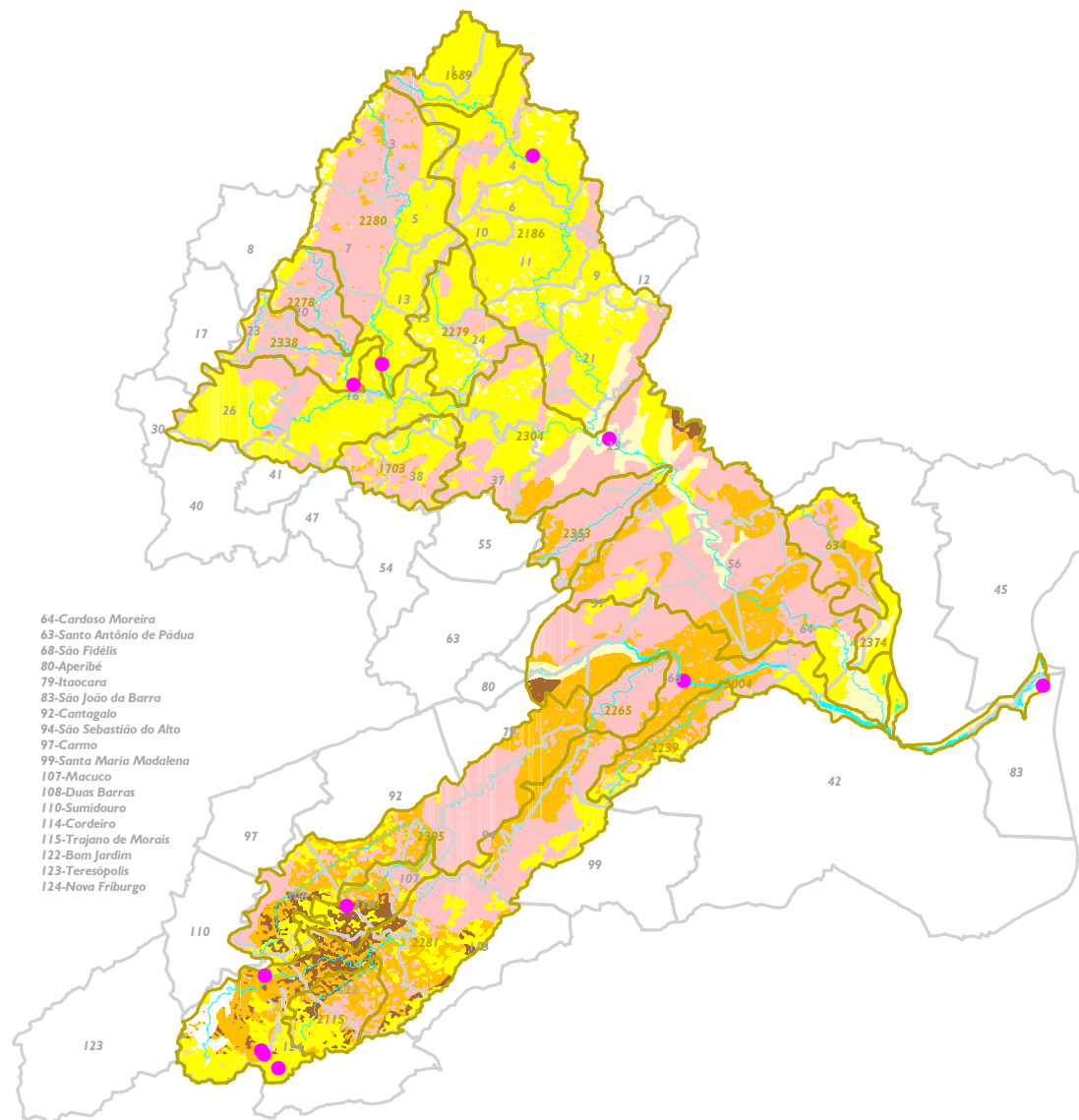
# Figura 5.21 - Vulnerabilidade Atual à Erosão - Trecho 6

## Sub-bacias

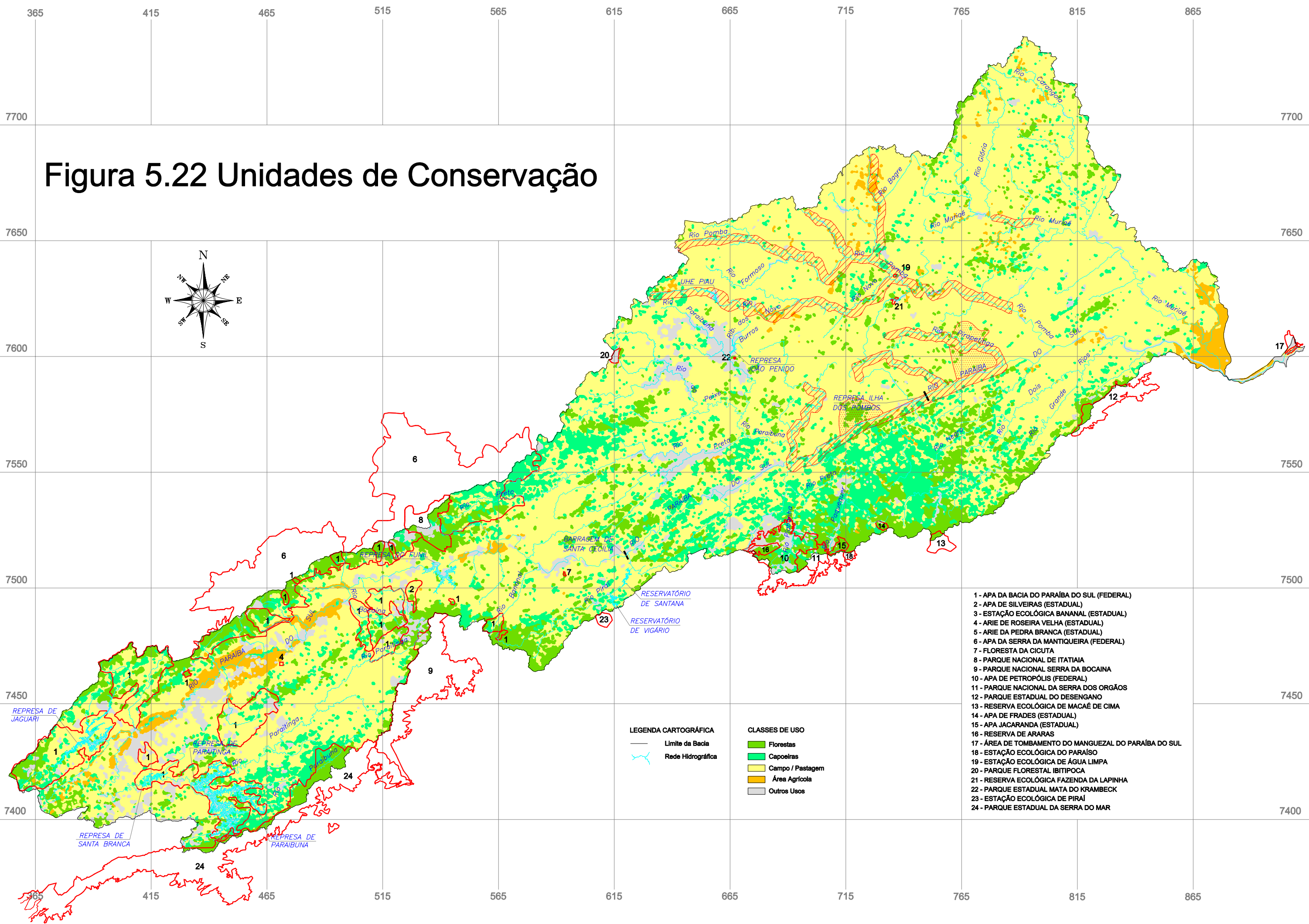
- 634-Córrego da Onça
- 1689-Ribeirão Bom Jesus
- 1703-Ribeirão Cachoeira Alegre
- 2115-Ribeirão São José
- 2186-Rio Carangola
- 2239-Rio do Colégio
- 2265-Rio Dois Rios
- 2278-Rio Fumaça
- 2279-Rio Gavião
- 2280-Rio Glória
- 2281-Rio Grande
- 2296-Rio Macuco
- 2304-Rio Muriaé
- 2305-Rio Negro
- 2338-Rio Preto
- 2353-Rio São Domingos
- 2374-Vala da Onça
- 5004-Rio Paraíba do Sul - Itaocara até a Foz

## Municípios

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1-Orizânia</li> <li>2-Divino</li> <li>3-Fervedouro</li> <li>4-Carangola</li> <li>5-São Francisco do Glória</li> <li>6-Faria Lemos</li> <li>8-Ervália</li> <li>7-Miradouro</li> <li>9-Porcianúcula</li> <li>10-Pedra Dourada</li> <li>11-Tombos</li> <li>12-Varré-Sai</li> <li>13-Vieiras</li> <li>15-Eugenópolis</li> <li>16-Muriaé</li> <li>17-Guiricema</li> <li>20-Rosário da Limeira</li> <li>21-Natividade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>23-São Sebastião da Vargem Alegre</li> <li>24-Antônio Prado de Minas</li> <li>25-Itaperuna</li> <li>26-Mirai</li> <li>30-Guidoval</li> <li>34-Patrocínio do Muriaé</li> <li>37-Loje do Muriaé</li> <li>38-Barão de Monte Alto</li> <li>40-Cataguases</li> <li>41-Santana de Cataguases</li> <li>42-Campos dos Goytacazes</li> <li>45-São Francisco de Itabapoana</li> <li>47-Laranjal</li> <li>53-São José de Ubá</li> <li>54-Palma</li> <li>55-Miracema</li> <li>56-Italva</li> <li>57-Cambuci</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# Figura 5.22 Unidades de Conservação



# Figura 6 - Criticidade Ambiental por sub-bacias

## Trecho 1 - Paraitinga/Paraibuna

2238-Rio do Chapéu  
2291-Rio Jacuí  
2295-Rio Lourenço Velho  
2315-Rio Paraibuna  
2316-Rio Paraitinga

## Trecho 2 - Paulista até a Foz

2035-Ribeirão Passa-Vinte  
2177-Rio Buquira  
2199-Rio da Bocaina  
2251-Rio do Peixe  
2288-Rio Itagaçaba  
2294-Rio Jaguari  
2319-Rio Paratei  
2368-Rio Una  
5000-Rio Paraiba do Sul

## Trecho 3 - Funil - Sta Cecília

2229-Rio do Bananal  
2230-Rio do Barreiro de Baixo  
2332-Rio Pirai  
2334-Rio Pirapetinga  
2363-Rio Turvo  
5001-Rio Paraiba do Sul

## Trecho 4 - Sta Cecília - Três Rios

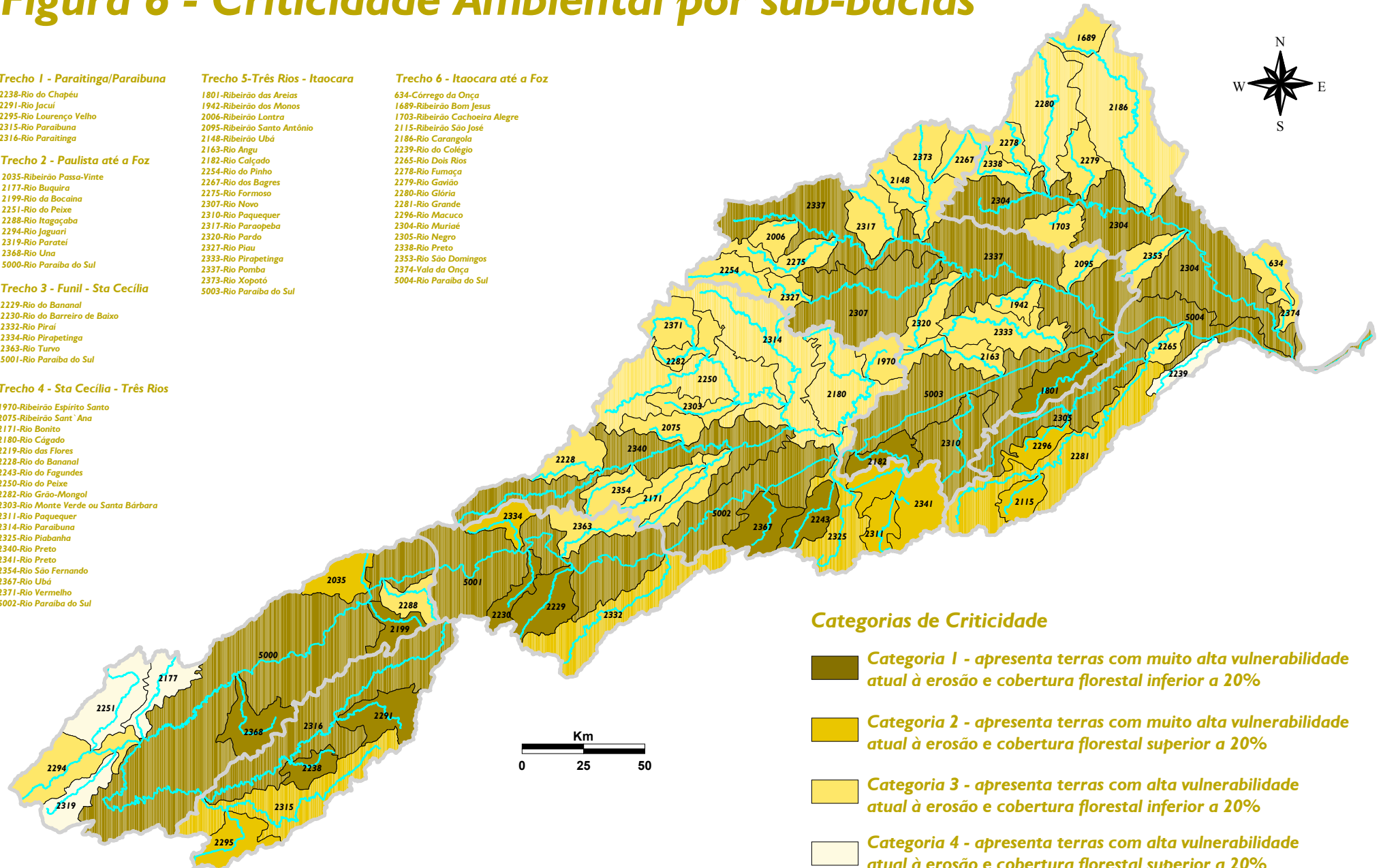
1970-Ribeirão Espírito Santo  
2075-Ribeirão Sant'Ana  
2171-Rio Bonito  
2180-Rio Cágado  
2219-Rio das Flores  
2228-Rio do Bananal  
2243-Rio do Fagundes  
2250-Rio do Peixe  
2282-Rio Grão-Mangol  
2303-Rio Monte Verde ou Santa Bárbara  
2311-Rio Paquequer  
2314-Rio Paraibuna  
2325-Rio Piabanha  
2340-Rio Preto  
2341-Rio Preto  
2354-Rio São Fernando  
2367-Rio Ubá  
2371-Rio Vermelho  
5002-Rio Paraiba do Sul

## Trecho 5-Três Rios - Itaocara

1801-Ribeirão das Areias  
1942-Ribeirão dos Monos  
2006-Ribeirão Lontra  
2095-Ribeirão Santo Antônio  
2148-Ribeirão Ubá  
2163-Rio Angu  
2182-Rio Calçado  
2254-Rio do Pinho  
2267-Rio dos Bagres  
2275-Rio Formoso  
2307-Rio Novo  
2310-Rio Paquequer  
2317-Rio Paraopeba  
2320-Rio Pardo  
2327-Rio Piaú  
2333-Rio Pirapetinga  
2337-Rio Pomba  
2373-Rio Xopotó  
5003-Rio Paraiba do Sul

## Trecho 6 - Itaocara até a Foz

634-Córrego da Onça  
1689-Ribeirão Bom Jesus  
1703-Ribeirão Cachoeira Alegre  
2115-Ribeirão São José  
2186-Rio Carangola  
2239-Rio do Colégio  
2265-Rio Dois Rios  
2278-Rio Fumaça  
2279-Rio Gavião  
2280-Rio Glória  
2281-Rio Grande  
2296-Rio Macuca  
2304-Rio Muriá  
2305-Rio Negro  
2338-Rio Preto  
2353-Rio São Domingos  
2374-Vala da Onça  
5004-Rio Paraiba do Sul

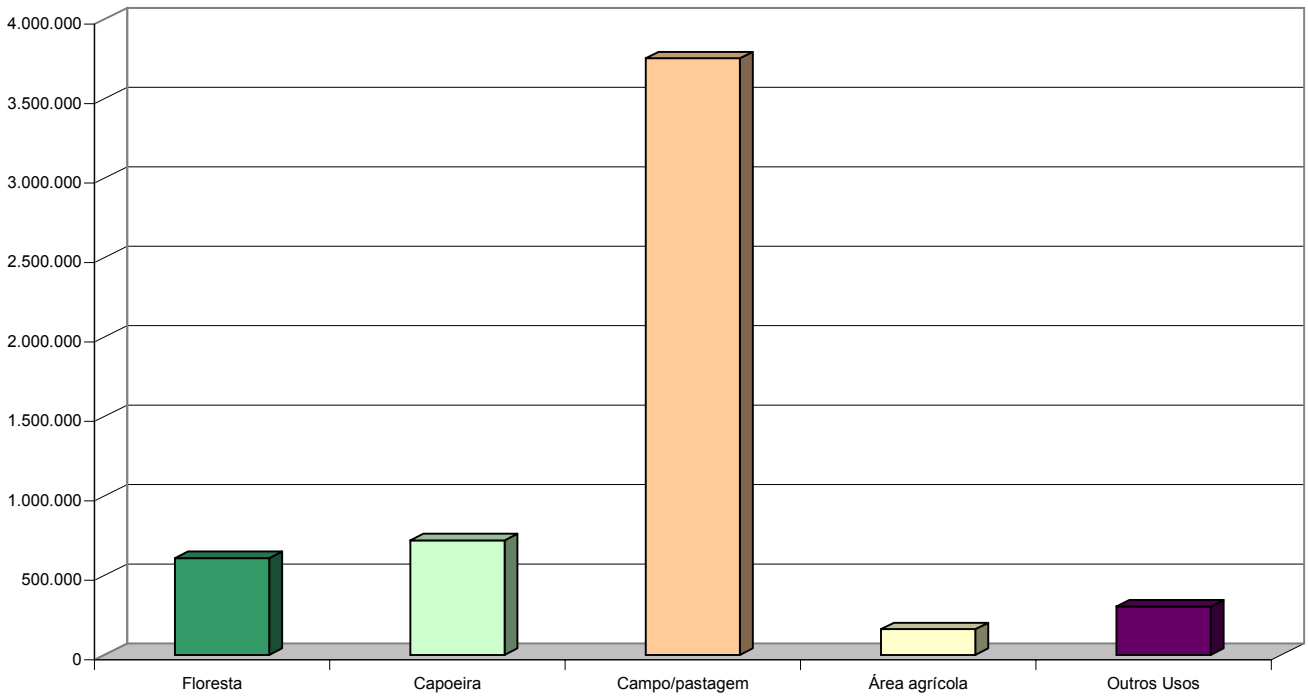


## Categorias de Criticidade

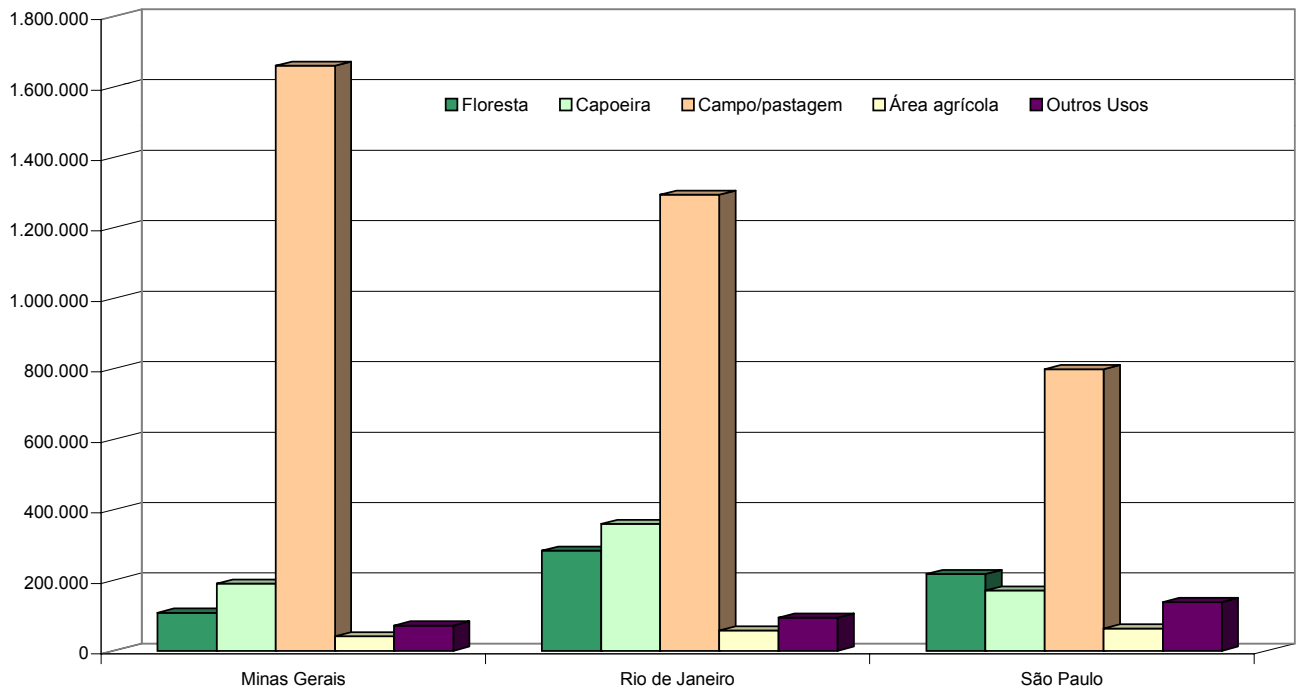
- Categoria 1** - apresenta terras com muito alta vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal inferior a 20%
- Categoria 2** - apresenta terras com muito alta vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal superior a 20%
- Categoria 3** - apresenta terras com alta vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal inferior a 20%
- Categoria 4** - apresenta terras com alta vulnerabilidade atual à erosão e cobertura florestal superior a 20%

**Anexo II**  
**Gráficos e Tabelas**

**Gráfico 4.1 - Principais classes de Cobertura Vegetal e uso do Solo**  
 Bacia do Rio Paraíba do Sul  
 (área em ha)

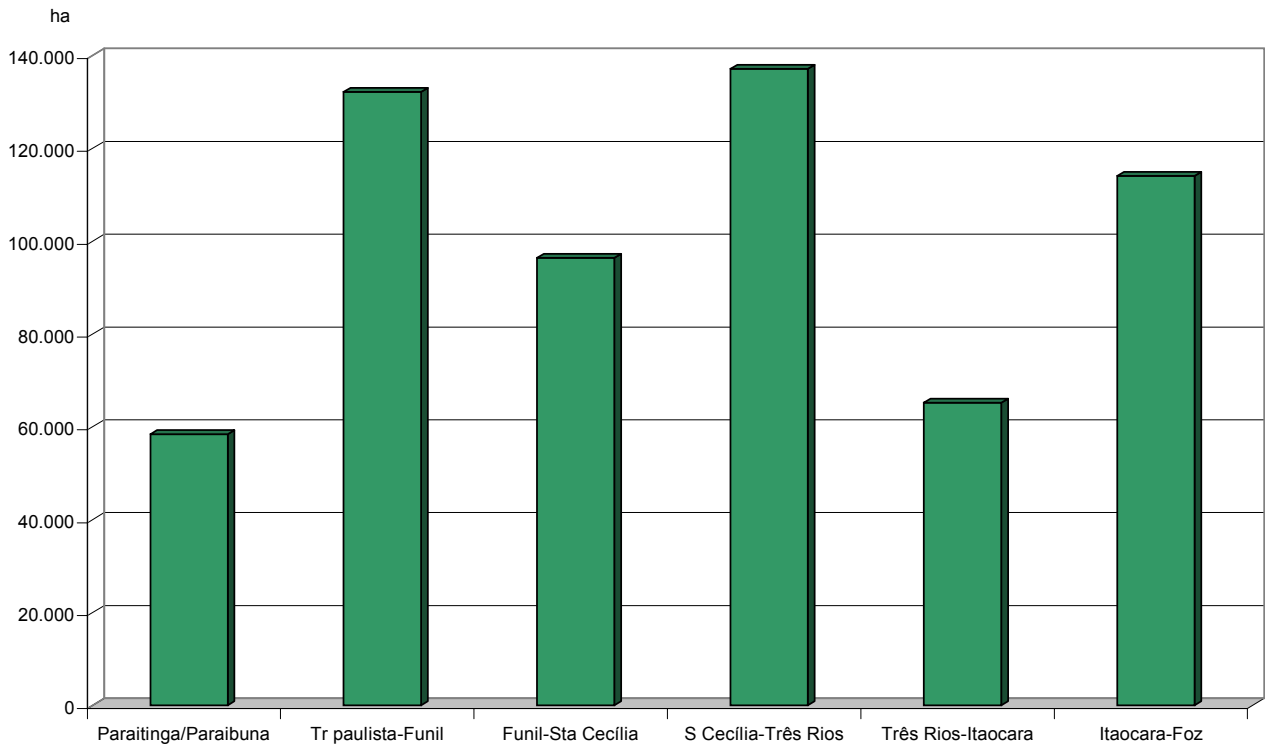


**Gráfico 4.2 - Principais classes de Cobertura Vegetal e uso do Solo nos Estados da**  
 Bacia do Rio Paraíba do Sul (área em ha)

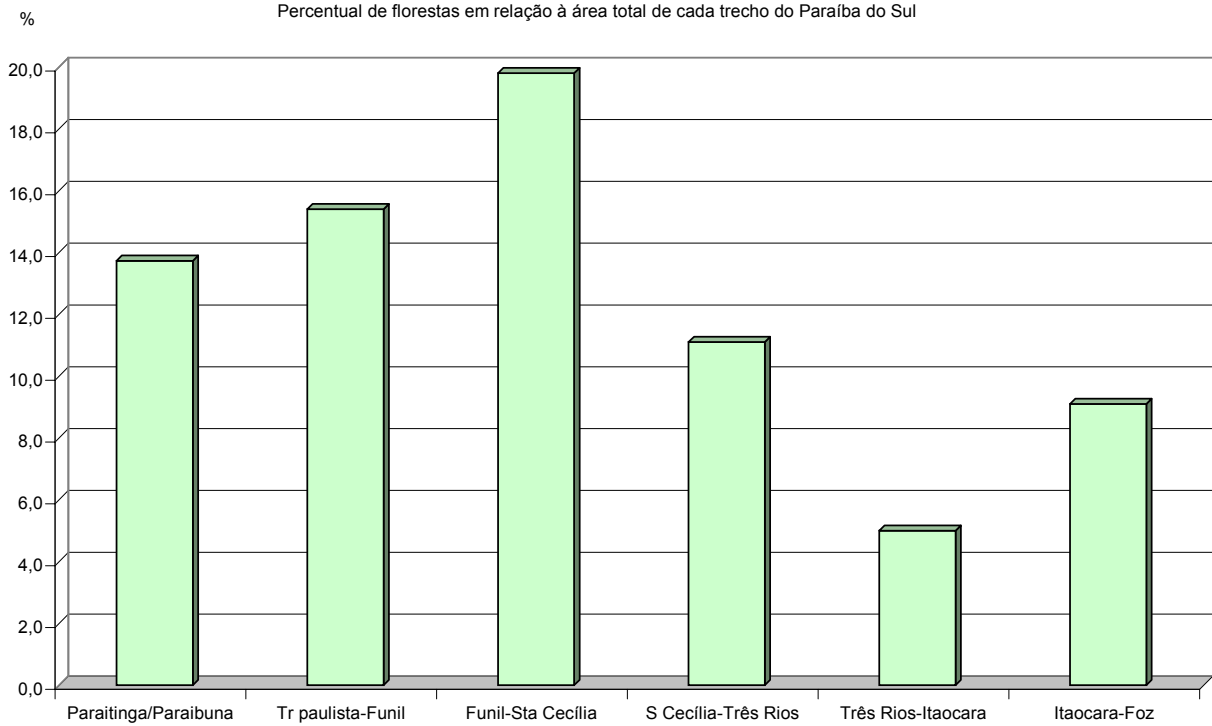




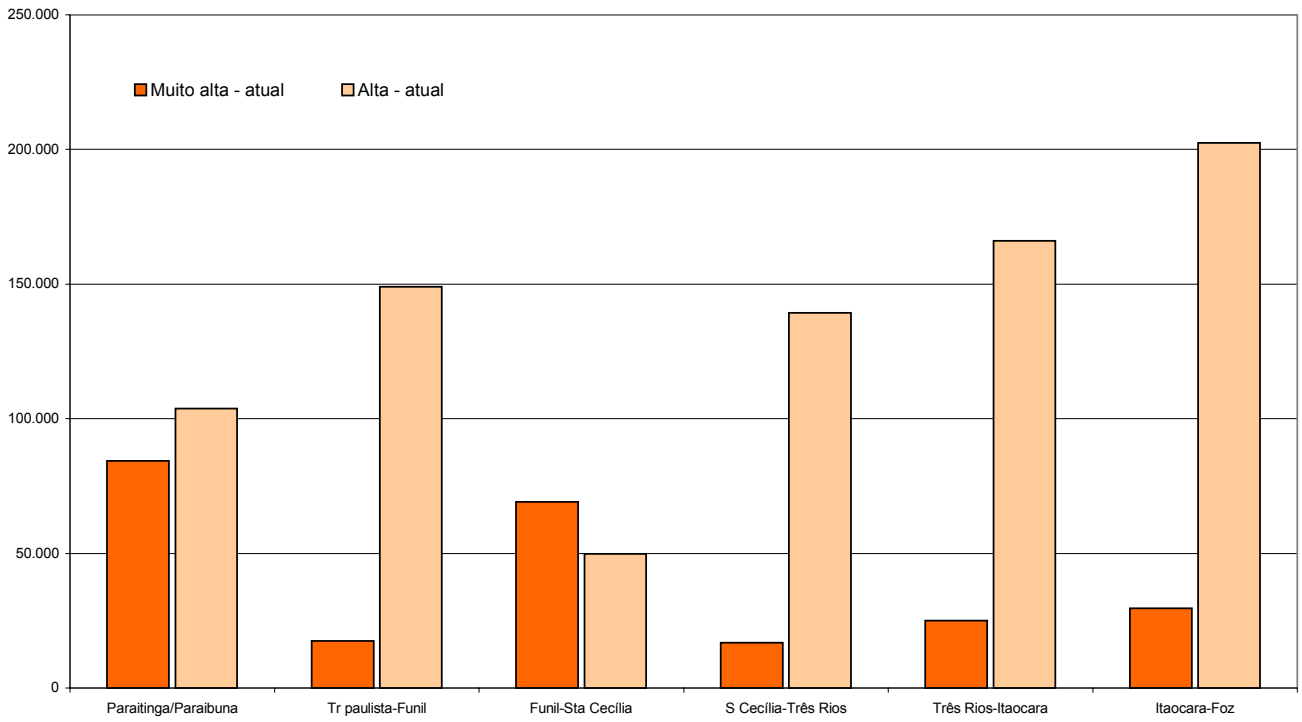
**Gráfico 4.3 - Extensão de Florestas (em hectares) por Trecho do Paraíba do Sul**



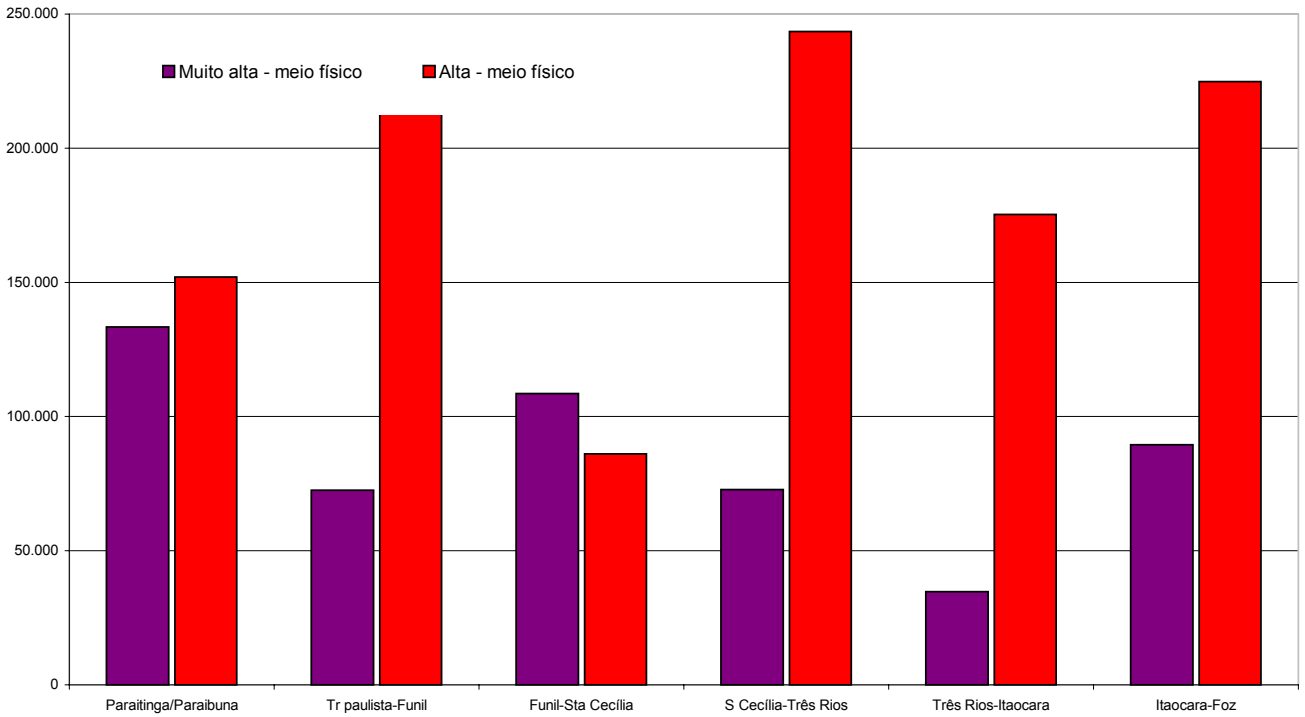
**Gráfico 4.4**  
Percentual de florestas em relação à área total de cada trecho do Paraíba do Sul



**Gráfico 4.5**  
Vulnerabilidade Atual à Erosão (área em ha)



**Gráfico 4.6**  
Vulnerabilidade do Meio Físico à Erosão (área em ha)



**Tabela 5.1.1 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:**

<b>Num</b>	<b>Nome da Bacia</b>	<b>Município</b>	<b>Área na bacia (ha)</b>	<b>% mun/bacia</b>
2295	Rio Lourenço Velho	Paraibuna	27.956	66,3
		Natividade da Serra	14.132	33,5
		Salesópolis	60	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>42.148</b>	<b>100,0</b>
2315	Rio Paraibuna	Natividade da Serra	55.132	49,6
		Cunha	22.976	20,7
		Paraibuna	21.396	19,3
		São Luís do Paraitinga	11.580	10,4
		Salesópolis	56	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>111.140</b>	<b>100,0</b>
2238	Rio do Chapéu	São Luís do Paraitinga	20.860	91,6
		Natividade da Serra	1.692	7,4
		Lagoinha	120	0,5
		Cunha	108	0,5
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>22.780</b>	<b>100,0</b>
2291	Rio Jacuí	Cunha	<b>48.684</b>	<b>100,0</b>
2316	Rio Paraitinga	Cunha	63.524	32,0
		São Luís do Paraitinga	28.456	14,3
		Lagoinha	24.208	12,2
		Redenção da Serra	17.648	8,9
		Silveiras	12.576	6,3
		Natividade da Serra	12.056	6,1
		Guaratinguetá	11.872	6,0
		Lorena	10.360	5,2
		Areias	8.968	4,5
		Paraibuna	6.432	3,2
		São José do Barreiro	1.072	0,5
		Cachoeira Paulista	720	0,4
		Taubaté	580	0,3
		Aparecida	148	0,1
		Roseira	8	0,0
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>198.628</b>	<b>100,0</b>	

**Tabela 5.2: Mananciais superficiais de abastecimento das principais cidades da bacia do Paraíba do Sul**

Nº no mapa	Nome	Cidade	Estado	Manancial	Nº da sub-bacia	Nome da sub-bacia	Vazões capt.(l/s)		Demandas (l/s)	
							Min	Max	2000	2003
1	Aventureiro	Além Paraíba	MG	Rio Aventureiro	5003	PBSul: Três Rios-Itaocara	140,0		91,5	94,6
2	Cachoeira do Emboque	Carangola	MG	Rio Carangola	2186	Carangola	150,0		68,2	69,6
3	Pomba	Cataguases	MG	Rio Pomba	2337	Pomba	150,0		190,4	196,2
4	Sistema Norte	Juiz de Fora	MG	Ribeirão Espírito Santo	2314	Paraibuna-MG	400,0	500,0	1.781,8	1.884,5
5	Sistema João Penido	Juiz de Fora	MG	Ribeirão dos Burros	2314	Paraibuna-MG	780,0			
6	Sistema São Pedro	Juiz de Fora	MG	Represa Sao Pedro	2314	Paraibuna-MG	80,0	140,0		
7	Sistema Poço D'Anta	Juiz de Fora	MG	Corrego D'Anta	2314	Paraibuna-MG	30,0			
11	Pirapetinga	Leopoldina	MG	Rio Pirapetinga	2333	Pirapetinga-MG	150,0		124,7	130,6
12	Gloria	Muriaé	MG	Rio Gloria	2280	Glória	190,0	260,0	258,6	271,9
13	Rio Preto	Muriaé	MG	Rio Preto	2338	Preto-MG	50,0			
17	Pinho	S Dumont	MG	Rio do Pinho	2254	Pinho	100,0	150,0	118,7	120,3
18	Carlos Alves	S J Nepomuceno	MG	Corrego Carlos Alves	2307	Novo	45,0		63,2	66,4
19	Grama	S J Nepomuceno	MG	Corrego Grama	2307	Novo	14,0			
20	Medeiros	S J Nepomuceno	MG	Ribeirao Medeiros	2307	Novo	11,0			
21	Miragaia	Ubá	MG	Rio Uba	2148	Ubá	57,0	130,0	249,3	265,5
22	Peixoto Filho	Ubá	MG	Rio Uba Pequeno	2148	Ubá	155,0			
23	Piedade	Visc R Branco	MG	Corrego Piedade	2373	Xopotó	100,0		79,9	83,9
24	Principal Carola	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	83,3		222,5	230,2
25	Principal Santa Cecilia	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	27,3			
26	Santa Cecilia Tunel	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	41,7			
27	Matadouro	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	41,7	55,6		
28	Vila Helena	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	13,9			
29	Horto	Barra do Pirai	RJ	Barragem Horto Florestal	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	12,0			
95	Santana	Barra do Pirai	RJ	Rio Pirai	2332	Pirai	16,7			
30	ETA Nova	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	242,8	335,6	567,1	586,5
31	Vista Alegre	Barra Mansa	RJ	Represa Vista Alegre	5001	PBSul: Funil-S Cecília	5,6			
32	ETA Colonia	Barra Mansa	RJ	Rio Bananal	2229	Bananal SP/RJ	12,5			
96	ETA Velha - S Sebastião	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	35,0			
33	Ponte da BR 101	Campos Goytacazes	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	832,0		1.233,9	1.261,6
34	Distrito de Monera	Cordeiro/Cantagalo	RJ	Rio Macuquinho	2296	Macuco	100,0	120,0	86,3	89,2
35	Muriaé	Itaperuna	RJ	Rio Muriae	2304	Muriaé	250,0		223,8	233,8
36	Campo Belo	Itatiaia	RJ	Rio Campo Belo	5001	PBSul: Funil-S Cecília	131,9		36,2	37,6
37	Martins Costa	Mendes	RJ	Afluente do Sacra Familia	2332	Pirai	16,6		52,9	53,2
38	Vila Mariana	Mendes	RJ	Rio Santana	2332	Pirai	17,0	40,0		
39	Pico do Lirio	Mendes	RJ	(nascente)	2332	Pirai	10,0			
40	Pomba	Miracema	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	85,0		69,1	72,0
41	Caledônia	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Caledônia	2281	Grande	60,0		487,5	491,3
42	Cascatinha	NFriburgo/CPaulin	RJ	Corrego Cascatinha	2281	Grande	20,0			
43	Rio Grande	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Grande	2281	Grande	230,0			
98	Debossan	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Debossan	2281	Grande	250,0			
44	Gama	Paraíba do Sul	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	150,0		52,6	53,7
45	Caxambu Grande	Petrópolis	RJ	Rio Itamarati	2325	Piabanha	83,0	470,0	836,7	858,3
46	Caxambu Pequeno	Petrópolis	RJ	Rio Caxambu Pequeno	2325	Piabanha	10,0	180,0		
100	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Esqueda	-	não localizado	62,0	160,0		
101	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Direita	-	não localizado	39,0	90,0		
102	Lagoinhas	Petrópolis	RJ	Córrego Alto da Serra	-	não localizado	5,0	10,0		

**Tabela 5.2: Mananciais superficiais de abastecimento das principais cidades da bacia do Paraíba do Sul (cont.)**

Nº no mapa	Nome	Cidade	Estado	Manancial	Nº da sub-bacia	Nome da sub-bacia	Vazões capt.(l/s)		Demandas (l/s)	
							Min	Max	2000	2003
47	Nova Liberdade	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	180,0		297,7	323,0
48	Alegria	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	83,0			
49	31 de Marco	Resende	RJ	Rio Cruz das Almas	5001	PBSul: Funil-S Cecília	78,0			
50	Fazenda da Barra	Resende	RJ	Rio Pirapitinga	2334	Pirapitinga	14,0			
51	Toyota	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	50,0			
52	Pomba	Sto Antônio de Pádua	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	114,0	120,0	68,0	72,1
53	Paraíba do Sul	São Fidélis	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	100,0		69,4	72,9
54	Paraíba do Sul	São João da Barra	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	60,0	66,0	49,9	53,3
103	Providência	Teresópolis	RJ	Rio Preto	2341	Preto	300,0	310,0	382,1	396,6
104	Parque Nacional - Paq	Teresópolis	RJ	Rio Paquequer	2311	Paquequer	6,7	33,3		
56	Parque Nacional - Brit	Teresópolis	RJ	Córrego Britador	2311	Paquequer	6,7	33,3		
57	Triunfo	Teresópolis	RJ	Rio Imbuí	2311	Paquequer	47,0			
58	Jacarandá de Baixo	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0			
59	Jacarandá de Cima	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0			
60	Comary	Teresópolis	RJ	Córrego Penitentes	2311	Paquequer	15,0	45,0		
61	Cascata dos Amores	Teresópolis	RJ	Córrego Taboinhas	2311	Paquequer	5,0	20,0		
62	Granja Lourdes	Teresópolis	RJ	Rio Quebra Frascos	2311	Paquequer	15,0			
63	Inga	Teresópolis	RJ	Crrego Ingá	2311	Paquequer	5,0			
64	Paraíba do Sul	Três Rios	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	400,0		219,3	223,9
65	Rio das Flores	Valença	RJ	Rio das Flores	2219	Rio das Flores	120,0	127,0	167,9	172,8
66	Paraíba do Sul	Vassouras	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	110,0		57,1	59,4
67	Sistema Belmonte	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	1.650,0		957,9	981,2
68	Sistema Santa Rita	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	110,0	150,0		
69	Paraíba do Sul	Aparecida	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	90,0	170,0	106,2	107,4
70	Bocaina	Cachoeira Paulista	SP	Rio Bocaina	2199	Bocaina	70,0	90,0	66,9	69,3
71	Batedor	Cruzeiro	SP	Rio Batedor	2035	Passa-Vinte	120,0		236,7	241,1
72	Lopes	Cruzeiro	SP	Ribeirão dos Lopes	5000	PBSul: T paulista-Funil	0,0	16,7		
73	Água Limpa	Cruzeiro	SP	Ribeirão da Água Limpa	5000	PBSul: T paulista-Funil	63,9			
74	Braço	Cruzeiro	SP	Ribeirão do Braço	5000	PBSul: T paulista-Funil	55,6			
143	Passa-Vinte	Cruzeiro	SP	Ribeirão Passa-Vinte	2035	Passa-Vinte	120,0			
75	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão dos Lemos	5000	PBSul: T paulista-Funil	44,4		329,7	361,2
76	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão Guaratinguetá	5000	PBSul: T paulista-Funil	180,6			
77	Jardim Liberdade	Jacareí	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	900,0		590,7	613,6
78	Captacao Velha	Lorena	SP	Ribeirão da Posse	5000	PBSul: T paulista-Funil	11,0		249,7	255,5
79	Captacao Nova	Lorena	SP	Ribeirão Fortaleza	5000	PBSul: T paulista-Funil	32,0			
80	Paraíba do Sul	Pindamonhangaba	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	480,0		388,4	410,9
81	Jaguari	Santa Isabel	SP	Represa Jaguari	2294	Jaguari	80,0		101,9	105,5
82	Araraquara	Santa Isabel	SP	Ribeirão Araraquara	2294	Jaguari	70,0			
83	Paraíba	S Jose Campos	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	1.020,0		2.061,4	2.171,6
84	Urbanova	S Jose Campos	SP	Rio Vermelho	5000	PBSul: T paulista-Funil	9,8			
135	Campos de São José	S Jose Campos	SP	Ribeirão Cajurú	5000	PBSul: T paulista-Funil	14,6			
136	Buquirinha	S Jose Campos	SP	Rio Buquirinha	2177	Buquirinha	4,2			
85	Paraíba do Sul	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	130,0	145,0	981,0	1.016,5
86	Una	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Una	2368	Una	900,0			
105	Barragem Serra Palmital	Caçapava	SP	Córrego Palmital	5000	PBSul: T paulista-Funil	8,0		221,9	230,0

Tabela 5.1.3 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 3. Funil - Sta Cecília:

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2334	Rio Pirapetinga	Resende	23.016	96,8
		Itatiaia	760	3,2
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>23.776</b>	<b>100,0</b>
2230	Rio Barreiro de Baixo	Arapeí	11.188	49,7
		Resende	5.744	25,5
		São José do Barreiro	3.820	17,0
		Bananal	896	4,0
		Porto Real	508	2,3
		Barra Mansa	364	1,6
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>22.520</b>	<b>100,0</b>
2363	Rio Turvo	Barra Mansa	15.372	37,5
		Quatis	12.360	30,2
		Barra do Pirai	11.980	29,3
		Valença	856	2,1
		Resende	308	0,8
		Volta Redonda	68	0,2
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>40.944</b>	<b>100,0</b>
2229	Rio do Bananal	Bananal	36.996	71,9
		Barra Mansa	10.648	20,7
		Arapeí	3.524	6,8
		Resende	280	0,5
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>51.448</b>	<b>100,0</b>
2332	Rio Pirai	Rio Claro	48.664	44,6
		Pirai	28.612	26,2
		Bananal	10.356	9,5
		Engº Paulo de Frontin	8.520	7,8
		Mendes	6.188	5,7
		Barra do Pirai	4.444	4,1
		Vassouras	2.420	2,2
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>109.204</b>	<b>100,0</b>
		5001	Sub-bacias menores	Resende
Barra do Pirai	28.736			12,1
Barra Mansa	27.820			11,7
São José do Barreiro	19.560			8,2
Volta Redonda	18.052			7,6
Itatiaia	17.372			7,3
Areias	16.204			6,8
Pirai	11.252			4,7
Quatis	8.496			3,6
Pinheiral	7.680			3,2
Rio Claro	4.556			1,9
Porto Real	4.500			1,9
Queluz	4.212			1,8
Bananal	660			0,3
Arapeí	604			0,3
Valença	84			0,0
<b>Área total das sub-bacias</b>	<b>238.172</b>	<b>100,0</b>		



**Tabela 5.1.4 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:**

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2367	Rio Ubá	Paty do Alferes	25.956	56,3
		Vassouras	14.560	31,6
		Miguel Pereira	4.372	9,5
		Paraíba do Sul	1.252	2,7
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>46.140</b>	<b>100,0</b>
2325	Rio Piabanha	Petrópolis	49.332	79,8
		Areal	4.860	7,9
		Três Rios	3.812	6,2
		Paraíba do Sul	3.084	5,0
		Teresópolis	636	1,0
		Miguel Pereira	76	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>61.800</b>	<b>100,0</b>
2243	Rio do Fagundes	Petrópolis	17.648	48,4
		Paraíba do Sul	10.504	28,8
		Paty do Alferes	4.956	13,6
		Areal	3.128	8,6
		Miguel Pereira	196	0,5
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>36.432</b>	<b>100,0</b>
2311	Rio Paquequer	Teresópolis	24.348	94,3
		Petrópolis	1.052	4,1
		São José do V do Rio Preto	428	1,7
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>25.828</b>	<b>100,0</b>
2341	Rio Preto	Teresópolis	51.744	63,6
		São José do V do Rio Preto	19.160	23,6
		Petrópolis	5.852	7,2
		Areal	3.056	3,8
		Três Rios	1.404	1,7
		Nova Friburgo	60	0,1
		Sumidouro	56	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>81.332</b>	<b>100,0</b>
2371	Rio Vermelho	Bias Fortes	24.764	66,5
		Santa Rita de Ibitipoca	8.636	23,2
		Pedro Teixeira	3.292	8,8
		Lima Duarte	292	0,8
		Antônio Carlos	236	0,6
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>37.220</b>	<b>100,0</b>
2282	Rio Grão-Mongol	Lima Duarte	8.656	32,9
		Juiz de Fora	8.168	31,1
		Pedro Teixeira	5.028	19,1
		Bias Fortes	3.248	12,3
		Santos Dumont	1.048	4,0
		Antônio Carlos	124	0,5
		Ewbank da Câmara	32	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>26.304</b>	<b>100,0</b>
2303	Rio Monte Verde ou Santa Bárbara	Sta Bárbara do Monte Verde	14.520	57,2
		Lima Duarte	7.972	31,4
		Juiz de Fora	2.496	9,8
		Olaria	396	1,6
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>25.384</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.1.4 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:**

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2250	Rio do Peixe	Juiz de Fora	49.304	33,9
		Lima Duarte	44.532	30,6
		Olaria	17.116	11,8
		Bom Jardim de Minas	12.144	8,4
		Sta Bárbara do Monte Verde	8.836	6,1
		Belmiro Braga	7.420	5,1
		Pedro Teixeira	2.948	2,0
		Rio Preto	1.200	0,8
		Matias Barbosa	924	0,6
		Santa Rita de Jacutinga	796	0,5
		Santa Rita de Ibitipoca	52	0,0
		Bias Fortes	28	0,0
		Simão Pereira	4	0,0
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>145.304</b>
2228	Rio do Bananal	Santa Rita de Jacutinga	22.420	59,8
		Passa Vinte	14.088	37,6
		Bom Jardim de Minas	772	2,1
		Bocaina de Minas	188	0,5
		Valença	12	0,0
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>37.480</b>
2354	Rio São Fernando	Valença	30.520	97,4
		Barra Mansa	644	2,1
		Quatis	164	0,5
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>31.328</b>
2171	Rio Bonito	Valença	32.756	98,0
		Barra do Pirai	672	2,0
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>33.428</b>
2219	Rio das Flores	Valença	21.128	66,4
		Rio das Flores	6.972	21,9
		Barra do Pirai	3.704	11,6
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>31.804</b>
2075	Ribeirão Santana	Rio Preto	18.136	60,9
		Sta Bárbara do Monte Verde	10.956	36,8
		Bom Jardim de Minas	264	0,9
		Olaria	204	0,7
		Santa Rita de Jacutinga	144	0,5
		Lima Duarte	80	0,3
			<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>29.784</b>
2340	Rio Preto	Valença	28.788	16,2
		Bocaina de Minas	22.996	13,0
		Rio das Flores	20.968	11,8
		Belmiro Braga	20.032	11,3
		Santa Rita de Jacutinga	19.964	11,3
		Rio Preto	15.396	8,7
		Resende	13.404	7,6
		Passa Vinte	10.176	5,7
		Quatis	7.524	4,2
		Sta Bárbara do Monte Verde	7.372	4,2
		Paraíba do Sul	5.256	3,0
		Itatiaia	4.084	2,3
		Comendador Levy Gasparian	988	0,6
		Bom Jardim de Minas	252	0,1
		Barra Mansa	112	0,1
		Juiz de Fora	88	0,0
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>177.400</b>	<b>100,0</b>	

Tabela 5.1.4 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
1970	Ribeirão Espírito Santo	Maripá de Minas	7.372	27,5
		Guarará	7.048	26,3
		Mar de Espanha	5.652	21,1
		Senador Cortes	5.036	18,8
		Bicas	1.620	6,0
		Santo Antônio do Aventureiro	36	0,1
		Argirita	20	0,1
		Rochedo de Minas	20	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>26.804</b>	<b>100,0</b>
		2180	Rio Cágado	Santana do Deserto
Chácara	12.532			20,1
Bicas	9.408			15,1
Pequeri	9.056			14,5
Juiz de Fora	7.468			12,0
Matias Barbosa	3.848			6,2
Guarará	1.808			2,9
Chiador	1.136			1,8
Simão Pereira	352			0,6
Senador Cortes	128			0,2
Sto Antônio do Aventureiro	88			0,1
Além Paraíba	44			0,1
São João Nepomuceno	44			0,1
Goianá	32			0,1
Coronel Pacheco	20			0,0
Comendador Levy Gasparian	8			0,0
<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>62.476</b>			<b>100,0</b>
2314	Rio Paraibuna			Juiz de Fora
		Santos Dumont	13.352	8,0
		Simão Pereira	13.124	7,9
		Belmiro Braga	11.680	7,0
		Matias Barbosa	10.916	6,6
		Antônio Carlos	10.136	6,1
		Ewbank da Câmara	10.072	6,1
		Comendador Levy Gasparian	8.680	5,2
		Chiador	4.772	2,9
		Chácara	2.808	1,7
		Três Rios	2.140	1,3
		Santana do Deserto	1.624	1,0
		Paraíba do Sul	384	0,2
		Bias Fortes	380	0,2
		Coronel Pacheco	96	0,1
		Santa Rita de Ibitipoca	20	0,0
		Piau	8	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>165.964</b>	<b>100,0</b>
5002	Sub-bacias menores	Paraíba do Sul	37.504	28,5
		Vassouras	37.368	28,4
		Rio das Flores	19.960	15,2
		Valença	16.256	12,4
		Três Rios	8.556	6,5
		Barra do Pirai	8.240	6,3
		Mendes	1.412	1,1
		Comendador Levy Gasparian	1.076	0,8
		Paty do Alferes	976	0,7
		Engº Paulo de Frontin	112	0,1
<b>Área total das sub-bacias</b>	<b>131.460</b>	<b>100,0</b>		

**Tabela 5.1.5 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 5. Três Rios - Itaocara:**

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2182	Rio Calçado	Sapucaia	14.132	48,5
		Três Rios	10.676	36,6
		São José do Vale do Rio Preto	4.232	14,5
		Areal	108	0,4
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>29.148</b>	<b>100,0</b>
2310	Rio Paquequer	Sumidouro	38.136	49,5
		Carmo	17.684	23,0
		Sapucaia	17.636	22,9
		Nova Friburgo	2.296	3,0
		Duas Barras	912	1,2
		Teresópolis	212	0,3
		São José do Vale do Rio Preto	172	0,2
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>77.048</b>	<b>100,0</b>
2163	Rio Angu	Volta Grande	15.424	41,0
		Além Paraíba	9.444	25,1
		Santo Antônio do Aventureiro	7.900	21,0
		Senador Cortes	3.928	10,4
		Leopoldina	792	2,1
		Estrela Dalva	120	0,3
		Argirita	28	0,1
		Maripá de Minas	16	0,0
		Carmo	8	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>37.660</b>	<b>100,0</b>
2333	Rio Pirapetinga	Pirapetinga	12.748	39,7
		Estrela Dalva	8.336	25,9
		Santo Antônio de Pádua	7.088	22,0
		Recreio	1.764	5,5
		Além Paraíba	1.088	3,4
		Volta Grande	756	2,4
		Argirita	136	0,4
		Santo Antônio do Aventureiro	132	0,4
		Palma	92	0,3
		Cantagalo	8	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>32.148</b>	<b>100,0</b>
1801	Ribeirão das Areias	Cantagalo	34.412	80,3
		Itaocara	8.464	19,7
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>42.876</b>	<b>100,0</b>
2006	Ribeirão Lontra	Aracitaba	6.324	31,0
		Paiva	5.844	28,7
		Mercês	4.236	20,8
		Oliveira Fortes	3.392	16,6
		Santa Bárbara do Tugúrio	360	1,8
		Santos Dumont	228	1,1
		Tabuleiro	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>20.388</b>	<b>100,0</b>
2275	Rio Formoso	Tabuleiro	13.304	33,9
		Santos Dumont	12.268	31,2
		Oliveira Fortes	7.144	18,2
		Aracitaba	3.564	9,1
		Rio Pomba	2.352	6,0
		Guarani	332	0,8
		Piau	204	0,5
		Santa Bárbara do Tugúrio	88	0,2
		Barbacena	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>39.260</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.1.5 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 5. Três Rios - Itaocara:**

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2317	Rio Paraopeba	Tocantins	16.820	35,8
		Piraúba	14.356	30,5
		Ubá	7.020	14,9
		Guarani	4.872	10,4
		Rio Pomba	2.816	6,0
		Astolfo Dutra	1.164	2,5
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>47.048</b>	<b>100,0</b>
2267	Rio dos Bagres	Guiricema	23.384	74,1
		Ervália	5.168	16,4
		São Sebastião da Vargem Alegre	1.416	4,5
		Visconde do Rio Branco	708	2,2
		Rosário da Limeira	516	1,6
		São Geraldo	212	0,7
		Miraí	120	0,4
		Muriaé	24	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>31.548</b>	<b>100,0</b>
2148	Ribeirão Ubá	Ubá	22.564	69,1
		Divinésia	3.320	10,2
		Rodeiro	2.768	8,5
		Guidoval	2.432	7,4
		Visconde do Rio Branco	1.360	4,2
		Tocantins	208	0,6
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>32.652</b>	<b>100,0</b>
2373	Rio Xopotó	Visconde do Rio Branco	21.172	34,8
		São Geraldo	14.508	23,8
		Guidoval	12.248	20,1
		Guiricema	5.192	8,5
		Rodeiro	4.092	6,7
		Astolfo Dutra	1.572	2,6
		Dona Euzébia	1.020	1,7
		Divinésia	456	0,7
		Miraí	232	0,4
		Ubá	212	0,3
		Cataguases	200	0,3
		Ervália	16	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>60.920</b>	<b>100,0</b>
2254	Rio do Pinho	Santos Dumont	32.072	86,1
		Antônio Carlos	4.828	13,0
		Ewbank da Câmara	180	0,5
		Juiz de Fora	108	0,3
		Oliveira Fortes	52	0,1
		Aracitaba	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>37.244</b>	<b>100,0</b>
2327	Rio Piau	Piau	12.800	72,4
		Santos Dumont	4.552	25,7
		Juiz de Fora	280	1,6
		Goianá	48	0,3
		Coronel Pacheco	8	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>17.688</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.1.5 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 5. Três Rios - Itaocara:**

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2307	Rio Novo	São João Nepomuceno	40.380	26,7
		Rio Novo	20.088	13,3
		Descoberto	19.648	13,0
		Goianá	15.208	10,0
		Coronel Pacheco	12.028	7,9
		Itamarati de Minas	11.148	7,4
		Rochedo de Minas	7.968	5,3
		Leopoldina	7.632	5,0
		Piau	6.092	4,0
		Bicas	2.936	1,9
		Cataguases	2.896	1,9
		Astolfo Dutra	1.388	0,9
		Guarani	924	0,6
		Argirita	920	0,6
		Tabuleiro	888	0,6
		Chácara	560	0,4
		Maripá de Minas	312	0,2
		Juiz de Fora	240	0,2
		Dona Euzébia	132	0,1
		Santos Dumont	76	0,1
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>151.464</b>	<b>100,0</b>	
2320	Rio Pardo	Leopoldina	15.208	45,7
		Argirita	14.876	44,7
		Santo Antônio do Aventureiro	1.360	4,1
		Cataguases	784	2,4
		Senador Cortes	584	1,8
		São João Nepomuceno	344	1,0
		Maripá de Minas	96	0,3
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>33.252</b>	<b>100,0</b>
1942	Ribeirão dos Monos	Recreio	16.804	82,8
		Leopoldina	2.016	9,9
		Palma	900	4,4
		Pirapetinga	572	2,8
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>20.292</b>	<b>100,0</b>
2095	Ribeirão Santo Antônio	Miracema	16.784	75,7
		Santo Antônio de Pádua	2.616	11,8
		Palma	2.272	10,2
		Laje do Muriaé	312	1,4
		Barão de Monte Alto	180	0,8
		Itaperuna	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>22.168</b>	<b>100,0</b>
		2337	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua
Cataguases	42.984			12,4
Leopoldina	31.948			9,2
Palma	28.100			8,1
Mercês	25.984			7,5
Guarani	20.344			5,9
Rio Pomba	19.992			5,8
Laranjal	19.660			5,7
Silveirânia	15.516			4,5
Santa Bárbara do Tugúrio	15.484			4,5



Tabela 5.1.5 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 5. Três Rios - Itaocara:

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
		Miracema	12.528	3,6
		Astolfo Dutra	11.716	3,4
		Santana de Cataguases	11.072	3,2
		Tabuleiro	6.964	2,0
		Cambuci	6.940	2,0
		Barbacena	5.596	1,6
		Recreio	4.844	1,4
		Dona Euzébia	4.364	1,3
		Aperibé	4.352	1,3
		Desterro do Melo	2.648	0,8
		Ubá	2.588	0,7
		Descoberto	1.660	0,5
		Rio Novo	748	0,2
		Guidoval	672	0,2
		Itamarati de Minas	656	0,2
		Aracitaba	596	0,2
		São José de Ubá	544	0,2
		Oliveira Fortes	408	0,1
		Barão de Monte Alto	380	0,1
		Rodeiro	348	0,1
		Mirafé	272	0,1
		Tocantins	208	0,1
		Santos Dumont	180	0,1
		Pirapetinga	176	0,1
		Muriaé	104	0,0
		Itaperuna	68	0,0
		Piraúba	24	0,0
		Paiva	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>347.680</b>	<b>100,0</b>
5003	Sub-bacias menores	Além Paraíba	40.516	23,1
		Sapucaia	22.192	12,7
		Chiador	19.388	11,1
		Carmo	17.644	10,1
		Cantagalo	15.648	8,9
		Santo Antônio do Aventureiro	10.700	6,1
		Itaocara	10.660	6,1
		Mar de Espanha	6.904	3,9
		Três Rios	5.744	3,3
		Pirapetinga	5.680	3,2
		Volta Grande	4.744	2,7
		Estrela Dalva	4.708	2,7
		Santo Antônio de Pádua	4.536	2,6
		Aperibé	4.508	2,6
		Duas Barras	1.464	0,8
		Senador Cortes	128	0,1
		<b>Área total das sub-bacias</b>	<b>175.164</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.1.6 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 6. Itaocara - Foz:**

<b>Num</b>	<b>Nome da Bacia</b>	<b>Município</b>	<b>Área na bacia (ha)</b>	<b>% mun/bacia</b>
2115	Ribeirão São José	Bom Jardim	12.500	50,4
		Nova Friburgo	12.312	49,6
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>24.812</b>	<b>100,0</b>
2281	Rio Grande	Nova Friburgo	44.692	29,4
		Trajano de Moraes	32.708	21,5
		Santa Maria Madalena	28.268	18,6
		Bom Jardim	23.228	15,3
		São Sebastião do Alto	9.876	6,5
		São Fidélis	8.564	5,6
		Macuco	2.244	1,5
		Cordeiro	2.196	1,4
		Duas Barras	180	0,1
		Sumidouro	64	0,0
		Teresópolis	44	0,0
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>152.064</b>	<b>100,0</b>	
2296	Rio Macuco	Cordeiro	8.456	34,1
		Duas Barras	7.908	31,9
		Macuco	5.808	23,4
		Bom Jardim	2.028	8,2
		Cantagalo	584	2,4
		São Sebastião do Alto	40	0,2
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>24.824</b>	<b>100,0</b>
2305	Rio Negro	São Sebastião do Alto	27.244	27,9
		Duas Barras	24.080	24,7
		Cantagalo	21.152	21,7
		Itaocara	16.180	16,6
		Macuco	5.284	5,4
		Sumidouro	1.192	1,2
		Cordeiro	952	1,0
		Bom Jardim	652	0,7
		Nova Friburgo	568	0,6
		São Fidélis	140	0,1
		Carmo	92	0,1
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>97.536</b>	<b>100,0</b>	
2265	Rio Dois Rios	São Fidélis	17.160	99,1
		Itaocara	156	0,9
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>17.316</b>	<b>100,0</b>
2239	Rio do Colégio	São Fidélis	19.748	97,2
		Campos dos Goytacazes	564	2,8
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>20.312</b>	<b>100,0</b>
2278	Rio Fumaça	Muriaé	13.700	63,2
		Rosário da Limeira	7.888	36,4
		S Sebastião da Vargem Alegre	64	0,3
		Ervália	8	0,0
		Miradouro	4	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>21.664</b>	<b>100,0</b>
2338	Rio Preto	Muriaé	14.636	57,2
		S Sebastião da Vargem Alegre	5.948	23,2
		Rosário da Limeira	2.696	10,5
		Miraí	2.028	7,9
		Guiricema	220	0,9
		Ervália	76	0,3
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>25.604</b>	<b>100,0</b>

Tabela 5.1.6 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 6. Itaocara - Foz:

Num	Nome da Bacia	Município	Área na bacia (ha)	% mun/bacia
2280	Rio Glória	Fervedouro	33.468	30,6
		Miradouro	30.024	27,5
		Muriaé	16.156	14,8
		São Francisco do Glória	15.420	14,1
		Vieiras	10.912	10,0
		Eugenópolis	1.584	1,4
		Divino	824	0,8
		Carangola	356	0,3
		Pedra Dourada	352	0,3
		Rosário da Limeira	104	0,1
		Ervália	72	0,1
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>109.272</b>	<b>100,0</b>
		1703	Ribeirão Cachoeira Alegre	Barão de Monte Alto
Muriaé	6.804			22,2
Patrocínio do Muriaé	3.488			11,4
Laje do Muriaé	624			2,0
Laranjal	472			1,5
Palma	352			1,1
<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>30.676</b>			<b>100,0</b>
2279	Rio Gavião			Eugenópolis
		Antônio Prado de Minas	8.416	23,0
		Patrocínio do Muriaé	864	2,4
		Tombos	492	1,3
		Itaperuna	348	1,0
		Muriaé	324	0,9
		Porciúncula	308	0,8
		Vieiras	192	0,5
		Pedra Dourada	160	0,4
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>36.516</b>	<b>100,0</b>
1689	Ribeirão Bom Jesus	Divino	15.244	55,2
		Orizânia	11.828	42,9
		Fervedouro	520	1,9
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>27.592</b>	<b>100,0</b>
2186	Rio Carangola	Natividade	38.596	22,1
		Carangola	34.816	19,9
		Tombos	27.904	16,0
		Porciúncula	19.032	10,9
		Divino	17.252	9,9
		Faria Lemos	16.060	9,2
		Itaperuna	7.552	4,3
		Pedra Dourada	6.536	3,7
		Varre-Sai	3.792	2,2
		Fervedouro	1.368	0,8
		São Francisco do Glória	1.120	0,6
		Eugenópolis	380	0,2
		Antônio Prado de Minas	72	0,0
		Vieiras	68	0,0
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>174.548</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.1.6 - Sub-bacias e Municípios no Trecho 6. Itaocara - Foz:**

<b>Num</b>	<b>Nome da Bacia</b>	<b>Município</b>	<b>Área na bacia (ha)</b>	<b>% mun/bacia</b>
2353	Rio São Domingos	São José de Ubá	22.804	82,0
		Itaperuna	3.984	14,3
		Cambuci	540	1,9
		Santo Antônio de Pádua	408	1,5
		Miracema	72	0,3
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>27.808</b>	<b>100,0</b>
634	Córrego da Onça	Campos dos Goytacazes	21.440	69,7
		Cardoso Moreira	9.304	30,3
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>30.744</b>	<b>100,0</b>
2374	Vala da Onça	Campos dos Goytacazes	6.720	67,7
		Cardoso Moreira	3.204	32,3
		<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>9.924</b>	<b>100,0</b>
2304	Rio Muriaé	Itaperuna	97.784	30,4
		Cardoso Moreira	33.988	10,6
		Muriaé	32.700	10,2
		Italva	29.516	9,2
		Mirai	29.444	9,2
		Cambuci	28.488	8,9
		Laje do Muriaé	24.132	7,5
		Campos dos Goytacazes	13.292	4,1
		São Fidélis	10.780	3,4
		Patrocínio do Muriaé	6.444	2,0
		Santana de Cataguases	5.184	1,6
		Eugenópolis	3.728	1,2
		São José de Ubá	1.788	0,6
		Cataguases	1.328	0,4
		Miracema	648	0,2
		Guidoval	540	0,2
		Guiricema	496	0,2
		Barão de Monte Alto	452	0,1
		Laranjal	276	0,1
		Antônio Prado de Minas	80	0,0
Natividade	52	0,0		
	<b>Área total da sub-bacia</b>	<b>321.140</b>	<b>100,0</b>	
5004	Sub-bacias menores	São Fidélis	46.824	48,6
		Cambuci	20.368	21,1
		Campos dos Goytacazes	12.000	12,5
		Itaocara	7.336	7,6
		Cardoso Moreira	5.004	5,2
		São João da Barra	2.872	3,0
		São Francisco de Itabapoana	1.780	1,8
		Aperibé	128	0,1
		<b>Área total das sub-bacias</b>	<b>96.312</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5.2: Mananciais superficiais de abastecimento das principais cidades da bacia do Paraíba do Sul**

Nº no mapa	Nome	Cidade	Estado	Manancial	Nº da sub-bacia	Nome da sub-bacia	Vazões capt.(l/s)		Demandas (l/s)	
							Min	Max	2000	2003
1	Aventureiro	Além Paraíba	MG	Rio Aventureiro	5003	PBSul: Três Rios-Itaocara	140,0		91,5	94,6
2	Cachoeira do Emboque	Carangola	MG	Rio Carangola	2186	Carangola	150,0		68,2	69,6
3	Pomba	Cataguases	MG	Rio Pomba	2337	Pomba	150,0		190,4	196,2
4	Sistema Norte	Juiz de Fora	MG	Ribeirão Espírito Santo	2314	Paraibuna-MG	400,0	500,0	1.781,8	1.884,5
5	Sistema João Penido	Juiz de Fora	MG	Ribeirão dos Burros	2314	Paraibuna-MG	780,0			
6	Sistema São Pedro	Juiz de Fora	MG	Represa Sao Pedro	2314	Paraibuna-MG	80,0	140,0		
7	Sistema Poço D'Anta	Juiz de Fora	MG	Corrego D'Anta	2314	Paraibuna-MG	30,0			
11	Pirapetinga	Leopoldina	MG	Rio Pirapetinga	2333	Pirapetinga-MG	150,0		124,7	130,6
12	Gloria	Muriaé	MG	Rio Gloria	2280	Glória	190,0	260,0	258,6	271,9
13	Rio Preto	Muriaé	MG	Rio Preto	2338	Preto-MG	50,0			
17	Pinho	S Dumont	MG	Rio do Pinho	2254	Pinho	100,0	150,0	118,7	120,3
18	Carlos Alves	S J Nepomuceno	MG	Corrego Carlos Alves	2307	Novo	45,0		63,2	66,4
19	Grama	S J Nepomuceno	MG	Corrego Grama	2307	Novo	14,0			
20	Medeiros	S J Nepomuceno	MG	Ribeirao Medeiros	2307	Novo	11,0			
21	Miragaia	Ubá	MG	Rio Uba	2148	Ubá	57,0	130,0	249,3	265,5
22	Peixoto Filho	Ubá	MG	Rio Uba Pequeno	2148	Ubá	155,0			
23	Piedade	Visc R Branco	MG	Corrego Piedade	2373	Xopotó	100,0		79,9	83,9
24	Principal Carola	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	83,3		222,5	230,2
25	Principal Santa Cecilia	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	27,3			
26	Santa Cecilia Tunel	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	41,7			
27	Matadouro	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	41,7	55,6		
28	Vila Helena	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	13,9			
29	Horto	Barra do Pirai	RJ	Barragem Horto Florestal	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	12,0			
95	Santana	Barra do Pirai	RJ	Rio Pirai	2332	Pirai	16,7			
30	ETA Nova	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	242,8	335,6	567,1	586,5
31	Vista Alegre	Barra Mansa	RJ	Represa Vista Alegre	5001	PBSul: Funil-S Cecília	5,6			
32	ETA Colonia	Barra Mansa	RJ	Rio Bananal	2229	Bananal SP/RJ	12,5			
96	ETA Velha - S Sebastião	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	35,0			
33	Ponte da BR 101	Campos Goytacazes	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	832,0		1.233,9	1.261,6
34	Distrito de Monera	Cordeiro/Cantagalo	RJ	Rio Macuquinho	2296	Macuco	100,0	120,0	86,3	89,2
35	Muriaé	Itaperuna	RJ	Rio Muriae	2304	Muriaé	250,0		223,8	233,8
36	Campo Belo	Itatiaia	RJ	Rio Campo Belo	5001	PBSul: Funil-S Cecília	131,9		36,2	37,6
37	Martins Costa	Mendes	RJ	Afluente do Sacra Familia	2332	Pirai	16,6		52,9	53,2
38	Vila Mariana	Mendes	RJ	Rio Santana	2332	Pirai	17,0	40,0		
39	Pico do Lirio	Mendes	RJ	(nascente)	2332	Pirai	10,0			
40	Pomba	Miracema	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	85,0		69,1	72,0
41	Caledônia	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Caledônia	2281	Grande	60,0		487,5	491,3
42	Cascatinha	NFriburgo/CPaulin	RJ	Corrego Cascatinha	2281	Grande	20,0			
43	Rio Grande	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Grande	2281	Grande	230,0			
98	Debossan	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Debossan	2281	Grande	250,0			
44	Gama	Paraíba do Sul	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	150,0		52,6	53,7
45	Caxambu Grande	Petrópolis	RJ	Rio Itamarati	2325	Piabanha	83,0	470,0	836,7	858,3
46	Caxambu Pequeno	Petrópolis	RJ	Rio Caxambu Pequeno	2325	Piabanha	10,0	180,0		
100	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Esqueda	-	não localizado	62,0	160,0		
101	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Direita	-	não localizado	39,0	90,0		
102	Lagoinhas	Petrópolis	RJ	Córrego Alto da Serra	-	não localizado	5,0	10,0		

**Tabela 5.2: Mananciais superficiais de abastecimento das principais cidades da bacia do Paraíba do Sul (cont.)**

Nº no mapa	Nome	Cidade	Estado	Manancial	Nº da sub-bacia	Nome da sub-bacia	Vazões capt.(l/s)		Demandas (l/s)	
							Min	Max	2000	2003
47	Nova Liberdade	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	180,0		297,7	323,0
48	Alegria	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	83,0			
49	31 de Marco	Resende	RJ	Rio Cruz das Almas	5001	PBSul: Funil-S Cecília	78,0			
50	Fazenda da Barra	Resende	RJ	Rio Pirapitinga	2334	Pirapitinga	14,0			
51	Toyota	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	50,0			
52	Pomba	Sto Antônio de Pádua	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	114,0	120,0	68,0	72,1
53	Paraíba do Sul	São Fidélis	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	100,0		69,4	72,9
54	Paraíba do Sul	São João da Barra	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	60,0	66,0	49,9	53,3
103	Providência	Teresópolis	RJ	Rio Preto	2341	Preto	300,0	310,0	382,1	396,6
104	Parque Nacional - Paq	Teresópolis	RJ	Rio Paquequer	2311	Paquequer	6,7	33,3		
56	Parque Nacional - Brit	Teresópolis	RJ	Córrego Britador	2311	Paquequer	6,7	33,3		
57	Triunfo	Teresópolis	RJ	Rio Imbuí	2311	Paquequer	47,0			
58	Jacarandá de Baixo	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0			
59	Jacarandá de Cima	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0			
60	Comary	Teresópolis	RJ	Córrego Penitentes	2311	Paquequer	15,0	45,0		
61	Cascata dos Amores	Teresópolis	RJ	Córrego Taboinhas	2311	Paquequer	5,0	20,0		
62	Granja Lourdes	Teresópolis	RJ	Rio Quebra Frascos	2311	Paquequer	15,0			
63	Inga	Teresópolis	RJ	Crrego Ingá	2311	Paquequer	5,0			
64	Paraíba do Sul	Três Rios	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	400,0		219,3	223,9
65	Rio das Flores	Valença	RJ	Rio das Flores	2219	Rio das Flores	120,0	127,0	167,9	172,8
66	Paraíba do Sul	Vassouras	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	110,0		57,1	59,4
67	Sistema Belmonte	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	1.650,0		957,9	981,2
68	Sistema Santa Rita	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	110,0	150,0		
69	Paraíba do Sul	Aparecida	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	90,0	170,0	106,2	107,4
70	Bocaina	Cachoeira Paulista	SP	Rio Bocaina	2199	Bocaina	70,0	90,0	66,9	69,3
71	Batedor	Cruzeiro	SP	Rio Batedor	2035	Passa-Vinte	120,0		236,7	241,1
72	Lopes	Cruzeiro	SP	Ribeirão dos Lopes	5000	PBSul: T paulista-Funil	0,0	16,7		
73	Água Limpa	Cruzeiro	SP	Ribeirão da Água Limpa	5000	PBSul: T paulista-Funil	63,9			
74	Braço	Cruzeiro	SP	Ribeirão do Braço	5000	PBSul: T paulista-Funil	55,6			
143	Passa-Vinte	Cruzeiro	SP	Ribeirão Passa-Vinte	2035	Passa-Vinte	120,0			
75	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão dos Lemos	5000	PBSul: T paulista-Funil	44,4		329,7	361,2
76	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão Guaratinguetá	5000	PBSul: T paulista-Funil	180,6			
77	Jardim Liberdade	Jacareí	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	900,0		590,7	613,6
78	Captacao Velha	Lorena	SP	Ribeirão da Posse	5000	PBSul: T paulista-Funil	11,0		249,7	255,5
79	Captacao Nova	Lorena	SP	Ribeirão Fortaleza	5000	PBSul: T paulista-Funil	32,0			
80	Paraíba do Sul	Pindamonhangaba	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	480,0		388,4	410,9
81	Jaguari	Santa Isabel	SP	Represa Jaguari	2294	Jaguari	80,0		101,9	105,5
82	Araraquara	Santa Isabel	SP	Ribeirão Araraquara	2294	Jaguari	70,0			
83	Paraíba	S Jose Campos	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	1.020,0		2.061,4	2.171,6
84	Urbanova	S Jose Campos	SP	Rio Vermelho	5000	PBSul: T paulista-Funil	9,8			
135	Campos de São José	S Jose Campos	SP	Ribeirão Cajurú	5000	PBSul: T paulista-Funil	14,6			
136	Buquirinha	S Jose Campos	SP	Rio Buquirinha	2177	Buquirinha	4,2			
85	Paraíba do Sul	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	130,0	145,0	981,0	1.016,5
86	Una	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Una	2368	Una	900,0			
105	Barragem Serra Palmital	Caçapava	SP	Córrego Palmital	5000	PBSul: T paulista-Funil	8,0		221,9	230,0

Tabela 5.3: Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias

Sub-bacia afluente Num Nome	Área (ha)	Florestas		Reflorestamento		Campo/pastagem		Área Agrícola		Capoeiras		Mananciais urbanos (abastec maiores cidades )
		Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
<b>Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:</b>												
2295 Rio Lourenço Velho	42.808	12.184	28,5	2.328	5,4	12.360	28,9	0	0,0	8.856	20,7	
2315 Rio Paraibuna	112.336	23.468	20,9	1.448	1,3	48.920	43,5	0	0,0	32.464	28,9	
<b>total Paraibuna</b>	<b>155.144</b>	<b>35.652</b>	<b>23,0</b>	<b>3.776</b>	<b>2,4</b>	<b>61.280</b>	<b>39,5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>41.320</b>	<b>26,6</b>	
2238 Rio do Chapéu	22.780	20	0,1	748	3,3	13.404	58,8	0	0,0	8.608	37,8	
2291 Rio Jacuí	48.880	2.304	4,7	236	0,5	41.404	84,7	0	0,0	4.888	10,0	
2316 Rio Paraitinga	198.616	20.456	10,3	7.996	4,0	138.440	69,7	0	0,0	21.408	10,8	
<b>total Paraitinga</b>	<b>270.276</b>	<b>22.780</b>	<b>8,4</b>	<b>8.980</b>	<b>3,3</b>	<b>193.248</b>	<b>71,5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>34.904</b>	<b>12,9</b>	
<b>total do trecho 1</b>	<b>425.420</b>	<b>58.432</b>	<b>13,7</b>	<b>12.756</b>	<b>3,0</b>	<b>254.528</b>	<b>59,8</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>76.224</b>	<b>17,9</b>	
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>												
2319 Rio Parateí	37.128	8.180	22,0	304	0,8	18.240	49,1	3.256	8,8	4.436	11,9	
2251 Rio do Peixe	69.344	15.744	22,7	3.144	4,5	38.196	55,1		0,0	10.980	15,8	
2294 Rio Jaguari	73.456	13.484	18,4	1.380	1,9	39.532	53,8	1.324	1,8	11.304	15,4	Santa Isabel - SP
<b>total rio Jaguari</b>	<b>179.928</b>	<b>37.408</b>	<b>20,8</b>	<b>4.828</b>	<b>2,7</b>	<b>95.968</b>	<b>53,3</b>	<b>4.580</b>	<b>2,5</b>	<b>26.720</b>	<b>14,9</b>	
2177 Rio Buquira	40.052	10.612	26,5	240	0,6	22.576	56,4	0	0,0	6.408	16,0	São José dos Campos - SP
2368 Rio Una	47.760	1.508	3,2	5.088	10,7	33.324	69,8	1.548	3,2	5.200	10,9	Taubaté/Tremembé - SP
2199 Rio da Bocaina	25.700	3.480	13,5	960	3,7	16.888	65,7	0	0,0	4.044	15,7	Cachoeira Paulista - SP
2035 Ribeirão Passa-Vinte	35.312	13.972	39,6	0	0,0	16.760	47,5	1.680	4,8	2.480	7,0	Cruzeiro - SP
2288 Rio Itagaçaba	27.444	1.568	5,7	3.728	13,6	20.532	74,8	0	0,0	1.300	4,7	
5000 Sub-bacias menores	501.252	63.644	12,7	31.100	6,2	273.148	54,5	55.212	11,0	37.900	7,6	Jacareí, S J Campos, Pinda,
<b>total do trecho 2</b>	<b>857.448</b>	<b>132.192</b>	<b>15,4</b>	<b>45.944</b>	<b>5,4</b>	<b>479.196</b>	<b>55,9</b>	<b>63.020</b>	<b>7,3</b>	<b>84.052</b>	<b>9,8</b>	Aparecida, Guará -SP
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>												
2334 Rio Pirapetinga	23.776	8.732	36,7	0	0,0	9.508	40,0	1.228	5,2	4.024	16,9	Resende
2230 Rio Barreiro de Baixo	22.520	2.444	10,9	192	0,9	14.856	66,0	172	0,8	4.784	21,2	
2363 Rio Turvo	40.944	3.860	9,4	0	0,0	34.572	84,4	0	0,0	2.508	6,1	
2229 Rio do Bananal	51.448	7.692	15,0	0	0,0	38.160	74,2	56	0,1	5.116	9,9	Barra Mansa
2332 Rio Pirai	110.016	36.776	33,4	1.388	1,3	55.380	50,3		0,0	15.108	13,7	Mendes, B Pirai - RJ
5001 Sub-bacias menores	237.728	36.928	15,5	5.224	2,2	157.736	66,4	4.336	1,8	17.592	7,4	Itatiaia, Resende, B Mansa,
<b>total do trecho 3</b>	<b>486.432</b>	<b>96.432</b>	<b>19,8</b>	<b>6.804</b>	<b>1,4</b>	<b>310.212</b>	<b>63,8</b>	<b>5.792</b>	<b>1,2</b>	<b>49.132</b>	<b>10,1</b>	V Redonda
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>												
2367 Rio Ubá	46.092	2.568	5,6	2.404	5,2	24.980	54,2	160	0,3	14.640	31,8	
2325 Rio Piabanha	60.144	20.524	34,1	72	0,1	11.764	19,6		0,0	17.708	29,4	Petrópolis/Cascatinha - RJ
2243 Rio do Fagundes	36.432	3.212	8,8	196	0,5	14.292	39,2		0,0	9.972	27,4	
2311 Rio Paquequer	26.044	12.080	46,4		0,0	1.624	6,2	72	0,3	9.088	34,9	Teresópolis - RJ
2341 Rio Preto	81.848	23.572	28,8		0,0	17.552	21,4	1.264	1,5	35.676	43,6	Teresópolis - RJ
<b>total rio Piabanha</b>	<b>204.468</b>	<b>59.388</b>	<b>29,0</b>	<b>268</b>	<b>0,1</b>	<b>45.232</b>	<b>22,1</b>	<b>1.336</b>	<b>0,7</b>	<b>72.444</b>	<b>35,4</b>	



**Tabela 5.3: Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Área (ha)		Florestas		Reflorestamento		Campo/pastagem		Área Agrícola		Capoeiras		Mananciais urbanos
Num	Nome	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	(abastec maiores cidades )
2371	Rio Vermelho	37.220	1.768	4,8	676	1,8	30.708	82,5	12	0,0	3.436	9,2		
2282	Rio Grão-Mongol	26.304	596	2,3	2.764	10,5	18.356	69,8		0,0	2.304	8,8		
2303	Rio Mte Verde/Sta Bárbara	25.384	3.892	15,3		0,0	17.936	70,7	4	0,0	3.456	13,6		
2250	Rio do Peixe	145.300	10.452	7,2	520	0,4	104.500	71,9	124	0,1	15.760	10,8		
	<b>subtotal do Peixe</b>	<b>234.208</b>	<b>16.708</b>	<b>7,1</b>	<b>3.960</b>	<b>1,7</b>	<b>171.500</b>	<b>73,2</b>	<b>140</b>	<b>0,1</b>	<b>24.956</b>	<b>10,7</b>		
2228	Rio do Bananal	37.504	0	0,0		0,0	15.724	41,9		0,0	20.884	55,7		
2354	Rio São Fernando	31.328	3.468	11,1		0,0	24.852	79,3		0,0	2.928	9,3		
2171	Rio Bonito	33.428	2.680	8,0		0,0	24.676	73,8	40	0,1	4.824	14,4		
2219	Rio das Flores	31.804	5.496	17,3		0,0	14.696	46,2		0,0	4.400	13,8	Valença - RJ	
2075	Ribeirão Santana	29.712	3.552	12,0		0,0	18.496	62,3	12	0,0	7.608	25,6		
2340	Rio Preto	177.372	17.760	10,0		0,0	94.708	53,4	496	0,3	51.560	29,1		
	<b>subtotal Preto</b>	<b>341.148</b>	<b>32.956</b>	<b>9,7</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>193.152</b>	<b>56,6</b>	<b>548</b>	<b>0,2</b>	<b>92.204</b>	<b>27,0</b>		
1970	Ribeirão Espírito Santo	26.804	1.424	5,3		0,0	25.024	93,4	12	0,0	340	1,3		
2180	Rio Cágado	87.204	7.012	8,0	496	0,6	75.472	86,5	204	0,2	3.884	4,5		
	<b>subtotal Cágado</b>	<b>114.008</b>	<b>8.436</b>	<b>7,4</b>	<b>496</b>	<b>0,4</b>	<b>100.496</b>	<b>88,1</b>	<b>216</b>	<b>0,2</b>	<b>4.224</b>	<b>3,7</b>		
2314	Rio Paraibuna	165.932	7.820	4,7	2.640	1,6	112.904	68,0	428	0,3	16.612	10,0	Juiz de Fora - MG	
	<b>total rio Paraibuna</b>	<b>855.296</b>	<b>65.920</b>	<b>7,7</b>	<b>7.096</b>	<b>0,8</b>	<b>578.052</b>	<b>67,6</b>	<b>1.332</b>	<b>0,2</b>	<b>137.996</b>	<b>16,1</b>		
5002	Sub-bacias menores	131.404	9.296	7,1		0,0	74.420	56,6	380	0,3	35.576	27,1	Vassouras, Par do Sul e Três Rios - RJ	
	<b>total do trecho 4</b>	<b>1.237.260</b>	<b>137.172</b>	<b>11,1</b>	<b>9.768</b>	<b>0,8</b>	<b>722.684</b>	<b>58,4</b>	<b>3.208</b>	<b>0,3</b>	<b>260.656</b>	<b>21,1</b>		
<b>Trecho 5. Três Rios - Itaocara:</b>														
2182	Rio Calçado	29.148	1.204	4,1		0,0	13.524	46,4	44	0,2	14.300	49,1		
2310	Rio Paquequer	77.048	8.452	11,0		0,0	27.332	35,5	1.000	1,3	39.492	51,3		
2163	Rio Angu	37.644	1.880	5,0		0,0	33.780	89,7		0,0	1.708	4,5		
2333	Rio Pirapetinga	69.008	4.404	6,4	180	0,3	61.008	88,4	24	0,0	3.228	4,7	Leopoldina - MG	
1801	Ribeirão das Areias	42.876	7.216	16,8	360	0,8	29.212	68,1	384	0,9	5.704	13,3		
2006	Ribeirão Lontra	20.388	0	0,0		0,0	19.244	94,4		0,0	1.136	5,6		
2275	Rio Formoso	39.260	196	0,5	4	0,0	35.296	89,9	128	0,3	2.692	6,9		
2317	Rio Paraopeba	47.048	396	0,8		0,0	42.916	91,2	1.320	2,8	2.132	4,5		
2267	Rio dos Bagres	31.544	776	2,5		0,0	29.248	92,7	652	2,1	824	2,6		
2148	Ribeirão Ubá	32.640	60	0,2		0,0	28.332	86,8	1.548	4,7	1.804	5,5	Ubá - MG	
2373	Rio Xopotó	60.980	388	0,6		0,0	50.112	82,2	8.300	13,6	2.076	3,4	Visc Rio Branco - MG	
	<b>subtotal Xopotó</b>	<b>125.164</b>	<b>1.224</b>	<b>1,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>107.692</b>	<b>86,0</b>	<b>10.500</b>	<b>8,4</b>	<b>4.704</b>	<b>3,8</b>		
2254	Rio do Pinho	37.232	908	2,4	1.084	2,9	28.584	76,8	1.196	3,2	4.940	13,3	Santos Dumont - MG	
2327	Rio Piau	17.688	292	1,7		0,0	15.468	87,4	624	3,5	1.080	6,1		
2307	Rio Novo	151.432	9.900	6,5	4	0,0	129.264	85,4	4.252	2,8	7.384	4,9	S J Nepomuceno - MG	
	<b>subtotal Novo</b>	<b>206.352</b>	<b>11.100</b>	<b>5,4</b>	<b>1.088</b>	<b>0,5</b>	<b>173.316</b>	<b>84,0</b>	<b>6.072</b>	<b>2,9</b>	<b>13.404</b>	<b>6,5</b>		

**Tabela 5.3: Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Área (ha)		Florestas		Reflorestamento		Campo/pastagem		Área Agrícola		Capoeiras		Mananciais urbanos
Num	Nome	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	(abastec maiores cidades )
2320	Rio Pardo	33.252		3.700	11,1	80	0,2	27.300	82,1	228	0,7	1.156	3,5	
1942	Ribeirão dos Monos	20.288		1.100	5,4		0,0	18.516	91,3	32	0,2	580	2,9	
2095	Ribeirão Santo Antônio	22.168		844	3,8		0,0	18.556	83,7		0,0	2.400	10,8	
2337	Rio Pomba	347.440		9.040	2,6	1.688	0,5	305.080	87,8	6.144	1,8	22.104	6,4	S A Pádua e Miracema - RJ
	<b>total rio Pomba</b>	<b>861.360</b>		<b>27.600</b>	<b>3,2</b>	<b>2.860</b>	<b>0,3</b>	<b>747.916</b>	<b>86,8</b>	<b>24.424</b>	<b>2,8</b>	<b>50.308</b>	<b>5,8</b>	Cataguases - MG
5003	Sub-bacias menores	175.128		14.436	8,2		0,0	137.872	78,7	592	0,3	18.148	10,4	Além Paraíba - MG
	<b>total do trecho 5</b>	<b>1.292.212</b>		<b>65.192</b>	<b>5,0</b>	<b>3.400</b>	<b>0,3</b>	<b>1.050.644</b>	<b>81,3</b>	<b>26.468</b>	<b>2,0</b>	<b>132.888</b>	<b>10,3</b>	
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>														
2115	Ribeirão São José	24.780		8.212	33,1		0,0	8.844	35,7	8	0,0	7.648	30,9	
2281	Rio Grande	152.384		42.656	28,0		0,0	70.304	46,1	428	0,3	36.044	23,7	N Friburgo/CPaulino - RJ
	<b>subtotal Grande</b>	<b>177.164</b>		<b>50.868</b>	<b>28,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>79.148</b>	<b>82</b>	<b>436</b>	<b>0</b>	<b>43.692</b>	<b>55</b>	
2296	Rio Macuco	24.816		6.916	27,9		0,0	14.040	56,6		0,0	3.724	15,0	Cordeiro/Cantagalo - RJ
2305	Rio Negro	97.476		13.468	13,8	324	0,3	67.908	69,7	368	0,4	14.952	15,3	
	<b>subtotal Negro</b>	<b>122.292</b>		<b>20.384</b>	<b>16,7</b>	<b>324</b>	<b>0,3</b>	<b>81.948</b>	<b>67,0</b>	<b>368</b>	<b>0,3</b>	<b>18.676</b>	<b>15,3</b>	
2265	Rio Dois Rios	17.316		0	0,0		0,0	14.960	86,4		0,0	2.356	13,6	
	<b>total rio Dois Rios</b>	<b>316.772</b>		<b>71.252</b>	<b>22,5</b>	<b>324</b>	<b>0,1</b>	<b>176.056</b>	<b>55,6</b>	<b>804</b>	<b>0,3</b>	<b>64.724</b>	<b>20,4</b>	
2239	Rio do Colégio	20.312		5.708	28,1		0,0	11.480	56,5		0,0	2.392	11,8	
2278	Rio Fumaça	21.588		1.160	5,4		0,0	17.640	81,7	300	1,4	2.344	10,9	
2338	Rio Preto	25.564		1.772	6,9		0,0	22.044	86,2	120	0,5	1.316	5,1	
	<b>subtotal Preto</b>	<b>47.152</b>		<b>2.932</b>	<b>6,2</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>39.684</b>	<b>84,2</b>	<b>420</b>	<b>0,9</b>	<b>3.660</b>	<b>7,8</b>	
2280	Rio Glória	109.412		5.628	5,1	724	0,7	93.148	85,1	3.780	3,5	4.460	4,1	Muriaé - MG
1703	Ribeirão Cachoeira Alegre	30.676		3.460	11,3		0,0	21.460	70,0	3.172	10,3	2.328	7,6	
2279	Rio Gavião	36.516		2.620	7,2		0,0	30.232	82,8	568	1,6	2.960	8,1	
1689	Ribeirão Bom Jesus	27.676		92	0,3		0,0	22.588	81,6	2.212	8,0	2.384	8,6	
2186	Rio Carangola	174.836		11.408	6,5	284	0,2	144.236	82,5	3.484	2,0	14.144	8,1	Carangola - MG
	<b>subtotal Carangola</b>	<b>202.512</b>		<b>11.500</b>	<b>5,7</b>	<b>284</b>	<b>0,1</b>	<b>166.824</b>	<b>82,4</b>	<b>5.696</b>	<b>2,8</b>	<b>16.528</b>	<b>8,2</b>	
2353	Rio São Domingos	27.808		0	0,0		0,0	24.908	89,6		0,0	1.824	6,6	
634	Córrego da Onça	30.744		268	0,9		0,0	19.900	64,7	7.604	24,7	2.796	9,1	
2374	Vala da Onça	9.924		0	0,0		0,0	2.560	25,8	7.092	71,5	232	2,3	
	<b>subtotal da Onça</b>	<b>40.668</b>		<b>268</b>	<b>0,7</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>22.460</b>	<b>55,2</b>	<b>14.696</b>	<b>36,1</b>	<b>3.028</b>	<b>7,4</b>	
2304	Rio Muriaé	321.128		8.596	2,7	60	0,0	269.912	84,1	17.604	5,5	19.732	6,1	Itaperuna - RJ
	<b>total rio Muriaé</b>	<b>815.872</b>		<b>35.004</b>	<b>4,3</b>	<b>1.068</b>	<b>0,1</b>	<b>668.628</b>	<b>82,0</b>	<b>45.936</b>	<b>5,6</b>	<b>54.520</b>	<b>6,7</b>	
5004	Sub-bacias menores	95.720		2.152	2,2		0,0	65.428	68,4	9.568	10,0	8.848	9,2	S Fidélis, Campos,
	<b>total do trecho 6</b>	<b>1.248.676</b>		<b>114.116</b>	<b>9,1</b>	<b>1.392</b>	<b>0,1</b>	<b>921.592</b>	<b>73,8</b>	<b>56.308</b>	<b>4,5</b>	<b>130.484</b>	<b>10,4</b>	S J da Barra
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>		<b>603.536</b>	<b>10,9</b>	<b>80.064</b>	<b>1,4</b>	<b>3.738.856</b>	<b>67,4</b>	<b>154.796</b>	<b>2,8</b>	<b>733.436</b>	<b>13,2</b>	

**Tabela 5.4: Áreas de maior vulnerabilidade à erosão na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Vulnerabilidade atual à erosão				Vulnerabilidade do meio físico				Mananciais urbanos (cidades abastecidas)
Num	Nome	Muito alta	%	Alta	%	Muito alta	%	Alta	%	
<b>Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:</b>										
2295	Rio Lourenço Velho	1.216	3,7	4.304	13,1	7.920	22,1	5.396	15,0	
2315	Rio Paraibuna	12.480	12,0	32.652	31,4	38.304	36,1	40.348	38,0	
	<b>total Paraibuna</b>	<b>13.696</b>	<b>10,0</b>	<b>36.956</b>	<b>27,0</b>	<b>46.224</b>	<b>32,6</b>	<b>45.744</b>	<b>32,2</b>	
2238	Rio do Chapéu	92	0,4	13.384	58,8	164	0,7	22.616	99,3	
2291	Rio Jacuí	20.648	42,3	11.388	23,3	23.812	48,7	12.516	25,6	
2316	Rio Paraitinga	49.900	25,8	42.012	21,7	63.272	32,5	71.060	36,5	
	<b>total Paraitinga</b>	<b>70.640</b>	<b>26,7</b>	<b>66.784</b>	<b>25,2</b>	<b>87.248</b>	<b>32,8</b>	<b>106.192</b>	<b>39,9</b>	
<b>total do trecho 1</b>		<b>84.336</b>	<b>21,0</b>	<b>103.740</b>	<b>25,8</b>	<b>133.472</b>	<b>32,7</b>	<b>151.936</b>	<b>37,2</b>	
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>										
2319	Rio Parateí	0	0,0	4.832	13,8	0		7.400	20,0	
2251	Rio do Peixe	0	0,0	11.116	16,7	0		19.272	28,6	
2294	Rio Jaguari	0	0,0	14.076	21,7	0		18.024	26,4	Santa Isabel - SP
	<b>total rio Jaguari</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30.024</b>	<b>18,0</b>	<b>0</b>		<b>44.696</b>	<b>25,9</b>	
2177	Rio Buquira	0	0,0	5.160	13,0	100	0,3	10.056	25,2	São José dos Campos - SP
2368	Rio Una	352	0,8	22.096	47,5	476	1,0	31.728	66,9	Taubaté/Tremembé - SP
2199	Rio da Bocaina	2.324	9,1	7.228	28,2	3.836	14,9	12.548	48,8	Cacheira Paulista - SP
2035	Ribeirão Passa-Vinte	3.416	9,8	1.612	4,6	16.592	47,1	0	0,0	Cruzeiro - SP
2288	Rio Itagaçaba	0	0,0	604	2,2	0		3.524	13,0	
5000	Sub-bacias menores	11.368	2,5	82.364	18,0	51.568	10,6	121.280	25,0	Jacareí, S J Campos, Pinda, Aparecida, Guará -SP
<b>total do trecho 2</b>		<b>17.460</b>	<b>2,2</b>	<b>149.088</b>	<b>18,7</b>	<b>72.572</b>	<b>8,7</b>	<b>223.832</b>	<b>26,9</b>	
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>										
2334	Rio Pirapetinga	16	0,1	544	2,3	612	2,6	0	0,0	Resende
2230	Rio Barreiro de Baixo	1.012	4,5	2.064	9,2	1.804	8,0	6.368	28,3	
2363	Rio Turvo	0	0,0	4	0,0	0	0,0	0	0,0	
2229	Rio do Bananal	4.260	8,3	8.204	16,1	4.412	8,6	15.912	31,0	Barra Mansa
2332	Rio Pirai	25.332	23,4	17.168	15,8	37.628	34,3	40.528	36,9	Mendes, B. Pirai - RJ
5001	Sub-bacias menores	38.564	17,5	21.808	9,9	64.088	28,1	23.268	10,2	Itatiaia, Resende, B Mansa, V Redonda, B Pirai - RJ
<b>total do trecho 3</b>		<b>69.184</b>	<b>14,8</b>	<b>49.792</b>	<b>10,7</b>	<b>108.544</b>	<b>22,8</b>	<b>86.076</b>	<b>18,1</b>	
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>										
2367	Rio Ubá	1.940	4,3	8.628	19,2	2.516	5,5	10.492	22,8	
2325	Rio Piabanha	2.420	4,8	11.268	22,3	25.092	42,9	17.264	29,5	Petrópolis/Cascatinha - RJ
2243	Rio do Fagundes	504	1,8	3.668	13,2	2.712	7,4	13.116	36,0	
2311	Rio Paquequer	12	0,1	1.404	6,1	5.376	20,7	13.348	51,3	Teresópolis - RJ
2341	Rio Preto	3.684	4,7	10.344	13,2	21.180	25,9	20.440	25,0	Teresópolis - RJ
	<b>total rio Piabanha</b>	<b>6.620</b>	<b>3,7</b>	<b>26.684</b>	<b>14,9</b>	<b>54.360</b>	<b>26,8</b>	<b>64.168</b>	<b>31,7</b>	
2371	Rio Vermelho	0	0,0	14.988	40,6	0		19.764	53,3	
2282	Rio Grão-Mongol	0	0,0	3.772	15,5	0		4.764	18,1	
2303	Rio Mte Verde/Sta Bárbara	0	0,0	2.456	9,7	0		4.972	19,6	

**Tabela 5.4: Áreas de maior vulnerabilidade à erosão na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Vulnerabilidade atual à erosão				Vulnerabilidade do meio físico				Mananciais urbanos
Num	Nome	Muito alta	%	Alta	%	Muito alta	%	Alta	%	(cidades abastecidas)
2250	Rio do Peixe	0	0,0	23.792	17,9	0		36.660	25,3	
	<b>subtotal do Peixe</b>	0	0,0	45.008	20,5	0	0,0	66.160	28,3	
2228	Rio do Bananal	0	0,0	6.296	17,2	4	0,0	12.340	33,0	
2354	Rio São Fernando	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
2171	Rio Bonito	0	0,0	40	0,1	0	0,0	0	0,0	
2219	Rio das Flores	0	0,0	4	0,0	0	0,0	0	0,0	Valença - RJ
2075	Ribeirão Santana	0	0,0	3.596	12,1	0	0,0	9.196	30,9	
2340	Rio Preto	456	0,3	12.012	7,3	3.196	1,8	25.348	14,3	
	<b>subtotal Preto</b>	456	0,1	21.948	6,9	3.200	0,9	46.884	13,7	
1970	Ribeirão Espírito Santo	0	0,0	12	0,0	0	0,0	0	0,0	
2180	Rio Cágado	0	0,0	36	0,0	0	0,0	0	0,0	
	<b>subtotal Cágado</b>	0	0,0	48	0,0	0	0,0	0	0,0	
2314	Rio Paraibuna	0	0,0	1.084	0,8	0	0,0	1.224	0,7	Juiz de Fora - MG
	<b>total rio Paraibuna</b>	456	0,1	68.088	8,6	3.200	0,4	114.268	13,4	
5002	Sub-bacias menores	7.832	6,5	35.936	29,9	12.792	9,7	54.508	41,5	Vassouras, Par do Sul e Três Rios
	<b>total do trecho 4</b>	16.848	1,5	139.336	12,2	72.868	6,6	243.436	22,1	
<b>Trecho 5. Três Rios - Itaocara:</b>										
2182	Rio Calçado	3.000	10,3	7.116	24,5	5.592	19,2	11.304	38,8	
2310	Rio Paquequer	92	0,1	3.104	4,1	1.520	2,0	1.584	2,1	
2163	Rio Angu	0	0,0	1.588	4,2	0	0,0	1.948	5,2	
2333	Rio Pirapetinga	0	0,0	14.408	20,9	0	0,0	15.024	21,8	Leopoldina - MG
1801	Ribeirão das Areias	11.220	26,2	7.096	16,6	14.920	34,8	7.228	16,9	
2006	Ribeirão Lontra	0	0,0	124	0,6	0	0,0	128	0,6	
2275	Rio Formoso	0	0,0	1.924	4,9	0	0,0	2.000	5,1	
2317	Rio Paraopeba	0	0,0	956	2,0	0	0,0	300	0,6	
2267	Rio dos Bagres	0	0,0	1.132	3,6	0	0,0	692	2,2	
2148	Ribeirão Ubá	0	0,0	1.644	5,2	0	0,0	104	0,3	Ubá - MG
2373	Rio Xopotó	0	0,0	8.296	13,7	0	0,0	0	0,0	Visc Rio Branco - MG
	<b>subtotal Xopotó</b>	0	0,0	11.072	8,9	0	0,0	796	0,6	
2254	Rio do Pinho	0	0,0	24	0,1	0	0,0	48	0,1	Santos Dumont - MG
2327	Rio Piau	0	0,0	4.016	22,7	0	0,0	4.244	24,0	
2307	Rio Novo	3.896	2,6	2.552	1,7	5.204	3,4	888	0,6	S J Nepomuceno - MG
	<b>subtotal Novo</b>	3.896	1,9	6.592	3,2	5.204	2,5	5.180	2,5	
2320	Rio Pardo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
1942	Ribeirão dos Monos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
2095	Ribeirão Santo Antônio	0	0,0	1.212	5,6	0	0,0	1.248	5,6	
2337	Rio Pomba	3.624	1,1	65.348	19,0	4.188	1,2	69.140	19,9	S A Pádua e Miracema - RJ
	<b>total rio Pomba</b>	7.520	0,9	87.228	10,2	9.392	1,1	78.792	9,1	Cataguases - MG

**Tabela 5.4: Áreas de maior vulnerabilidade à erosão na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Vulnerabilidade atual à erosão				Vulnerabilidade do meio físico				Mananciais urbanos
Num	Nome	Muito alta	%	Alta	%	Muito alta	%	Alta	%	(cidades abastecidas)
5003	Sub-bacias menores	3.148	1,8	45.516	26,6	3.304	1,9	59.388	33,9	Além Paraíba - MG
<b>total do trecho 5</b>		<b>24.980</b>	<b>1,9</b>	<b>166.056</b>	<b>13,0</b>	<b>34.728</b>	<b>2,7</b>	<b>175.268</b>	<b>13,6</b>	
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>										
2115	Ribeirão São José	2.916	11,8	9.096	36,9	10.724	43,3	14.060	56,7	N Friburgo/CPaulino - RJ
2281	Rio Grande	11.336	7,6	48.852	32,7	47.472	31,2	50.156	33,0	
<b>subtotal Grande</b>		<b>14.252</b>	<b>8,2</b>	<b>57.948</b>	<b>33,3</b>	<b>58.196</b>	<b>32,9</b>	<b>64.216</b>	<b>36,3</b>	
2296	Rio Macuco	7.228	29,3	6.148	24,9	13.872	55,9	7.392	29,8	Cordeiro/Cantagalo - RJ
2305	Rio Negro	4.300	4,4	36.724	37,8	13.356	13,7	44.812	45,9	
<b>subtotal Negro</b>		<b>11.528</b>	<b>9,5</b>	<b>42.872</b>	<b>35,2</b>	<b>27.228</b>	<b>22,3</b>	<b>52.204</b>	<b>42,7</b>	
2265	Rio Dois Rios	0	0,0	2.672	15,4		0,0	3.432	19,8	
<b>total rio Dois Rios</b>		<b>25.780</b>	<b>8,2</b>	<b>103.492</b>	<b>33,0</b>	<b>85.424</b>	<b>27,0</b>	<b>119.852</b>	<b>37,8</b>	
2239	Rio do Colégio	0	0,0	9.772	50,1	0	0,0	16.792	82,9	
2278	Rio Fumaça	0	0,0	320	1,5	0	0,0	68	0,3	
2338	Rio Preto	0	0,0	252	1,0	0	0,0	212	0,8	
<b>subtotal Preto</b>		<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>572</b>	<b>1,2</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>280</b>	<b>0,6</b>	
2280	Rio Glória	0	0,0	3.436	3,2	0	0,0	760	0,7	Muriaé - MG
1703	Ribeirão Cachoeira Alegre	0	0,0	1.080	3,5	0	0,0	0	0,0	
2279	Rio Gavião	0	0,0	16	0,0	0	0,0	0	0,0	
1689	Ribeirão Bom Jesus	0	0,0	248	0,9	0	0,0	300	1,1	
2186	Rio Carangola	0	0,0	348	0,2	0	0,0	0	0,0	Carangola - MG
<b>subtotal Carangola</b>		<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>596</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>300</b>	<b>0,1</b>	
2353	Rio São Domingos	0	0,0	4.908	18,4	0	0,0	7.088	25,5	
634	Córrego da Onça	0	0,0	6.912	22,7	0	0,0	32	0,1	
2374	Vala da Onça	0	0,0	100	1,0	0	0,0	0	0,0	
<b>subtotal da Onça</b>		<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>7.012</b>	<b>17,4</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>32</b>	<b>0,1</b>	
2304	Rio Muriaé	1.664	0,5	42.892	13,5	1.816	0,6	46.640	14,5	Itaperuna - RJ
<b>total rio Muriaé</b>		<b>1.664</b>	<b>0,2</b>	<b>60.512</b>	<b>7,5</b>	<b>1.816</b>	<b>0,2</b>	<b>55.100</b>	<b>6,8</b>	
5004	Sub-bacias menores	2.112	2,4	28.680	32,8	2.176	2,3	32.984	34,4	S Fidélis, Campos,
<b>total do trecho 6</b>		<b>29.556</b>	<b>2,4</b>	<b>202.456</b>	<b>16,5</b>	<b>89.416</b>	<b>7,2</b>	<b>224.728</b>	<b>18,0</b>	S J da Barra
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>										
		<b>242.364</b>	<b>4,6</b>	<b>810.468</b>	<b>15,2</b>	<b>511.600</b>	<b>9,3</b>	<b>1.105.276</b>	<b>20,1</b>	

**Tabela 6: Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Níveis de Criticidade				Vulnerabilidade atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%	Mananciais urbanos (cidades > 15000 hab.)
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%		
<b>Trecho 1. Paraitinga/Paraibuna:</b>														
2295	Rio Lourenço Velho	42.808		2			1.216	3,7	4.304	13,1	12.184	28,5	0	
2315	Rio Paraibuna	112.336		2			12.480	12,0	32.652	31,4	23.468	20,9	0	
<b>total Paraibuna</b>		<b>155.144</b>					<b>13.696</b>	<b>10,0</b>	<b>36.956</b>	<b>27,0</b>	<b>35.652</b>	<b>23,0</b>	<b>0</b>	
2238	Rio do Chapéu	22.780	1				92	0,4	13.384	58,8	20	0,1	4.536	
2291	Rio Jacuí	48.880	1				20.648	42,3	11.388	23,3	2.304	4,7	7.472	
2316	Rio Paraitinga	198.616	1				49.900	25,8	42.012	21,7	20.456	10,3	19.267	
<b>total Paraitinga</b>		<b>270.276</b>					<b>70.640</b>	<b>26,7</b>	<b>66.784</b>	<b>25,2</b>	<b>22.780</b>	<b>8,4</b>	<b>31.275</b>	
<b>total do trecho 1</b>		<b>425.420</b>					<b>84.336</b>	<b>21,0</b>	<b>103.740</b>	<b>25,8</b>	<b>58.432</b>	<b>13,7</b>	<b>31.275</b>	
<b>Trecho 2. Paulista até Funil:</b>														
2319	Rio Paratef	37.128				4	0	0,0	4.832	13,8	8.180	22,0	0	
2251	Rio do Peixe	69.344				4	0	0,0	11.116	16,7	15.744	22,7	0	
2294	Rio Jaguari	73.456			3		0	0,0	14.076	21,7	13.484	18,4	1.207	Santa Isabel - SP
<b>total rio Jaguari</b>		<b>179.928</b>					<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30.024</b>	<b>18,0</b>	<b>37.408</b>	<b>20,8</b>	<b>1.207</b>	
2177	Rio Buqira	40.052				4	0	0,0	5.160	13,0	10.612	26,5	0	São José dos Campos - SP
2368	Rio Una	47.760	1				352	0,8	22.096	47,5	1.508	3,2	8.044	Taubaté/Tremembé - SP
2199	Rio da Bocaina	25.700	1				2.324	9,1	7.228	28,2	3.480	13,5	1.660	Cacheira Paulista - SP
2035	Ribeirão Passa-Vinte	35.312		2			3.416	9,8	1.612	4,6	13.972	39,6	0	Cruzeiro - SP
2288	Rio Itagaçaba	27.444			3		0	0,0	604	2,2	1.568	5,7	3.921	
5000	Sub-bacias menores	501.252	1				11.368	2,5	82.364	18,0	63.644	12,7	36.606	Jacareí, S J Campos, Pinda,
<b>total do trecho 2</b>		<b>857.448</b>					<b>17.460</b>	<b>2,2</b>	<b>149.088</b>	<b>18,7</b>	<b>132.192</b>	<b>15,4</b>	<b>51.438</b>	Aparecida, Guará -SP
<b>Trecho 3. Funil - Sta Cecília:</b>														
2334	Rio Pirapetinga	23.776		2			16	0,1	544	2,3	8.732	36,7	0	Resende - RJ
2230	Rio Barreiro de Baixo	22.520	1				1.012	4,5	2.064	9,2	2.444	10,9	2.060	
2363	Rio Turvo	40.944			3		0	0,0	4	0,0	3.860	9,4	4.329	
2229	Rio do Bananal	51.448	1				4.260	8,3	8.204	16,1	7.692	15,0	2.598	Barra Mansa - RJ
2332	Rio Piraí	110.016		2			25.332	23,4	17.168	15,8	36.776	33,4	0	Mendes, Barra do Piraí - RJ
5001	Sub-bacias menores	237.728	1				38.564	17,5	21.808	9,9	36.928	15,5	10.618	Itatiaia, Resende, B Mansa,
<b>total do trecho 3</b>		<b>486.432</b>					<b>69.184</b>	<b>14,8</b>	<b>49.792</b>	<b>10,7</b>	<b>96.432</b>	<b>19,8</b>	<b>19.604</b>	V Redonda, B Piraí - RJ
<b>Trecho 4. Sta Cecília - Três Rios:</b>														
2367	Rio Ubá	46.092	1				1.940	4,3	8.628	19,2	2.568	5,6	6.650	
2325	Rio Piabanha	60.144		2			2.420	4,8	11.268	22,3	20.524	34,1	0	Petrópolis/Cascatinha - RJ
2243	Rio do Fagundes	36.432	1				504	1,8	3.668	13,2	3.212	8,8	4.074	
2311	Rio Paquequer	26.044		2			12	0,1	1.404	6,1	12.080	46,4	0	Teresópolis - RJ
2341	Rio Preto	81.848		2			3.684	4,7	10.344	13,2	23.572	28,8	0	Teresópolis - RJ
<b>total rio Piabanha</b>		<b>204.468</b>					<b>6.620</b>	<b>3,7</b>	<b>26.684</b>	<b>14,9</b>	<b>59.388</b>	<b>29,0</b>	<b>4.074</b>	

**Tabela 6: Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente		Área da bacia (ha)	Níveis de Criticidade				Vulnerabilidade atual à erosão				Florestas		Déficit p/20%	Mananciais urbanos (cidades > 15000 hab.)
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%		
2371	Rio Vermelho	37.220			3		0	0,0	14.988	40,6	1.768	4,8	5.676	
2282	Rio Grão-Mongol	26.304			3		0	0,0	3.772	15,5	596	2,3	4.665	
2303	Rio Mte Verde/Sta Bárbara	25.384			3		0	0,0	2.456	9,7	3.892	15,3	1.185	
2250	Rio do Peixe	145.300			3		0	0,0	23.792	17,9	10.452	7,2	18.608	
<b>subtotal do Peixe</b>		234.208					0	0,0	45.008	20,5	16.708	7,1	30.134	
2228	Rio do Bananal	37.504			3		0	0,0	6.296	17,2	0	0,0	7.501	
2354	Rio São Fernando	31.328			3		0	0,0	0	0,0	3.468	11,1	2.798	
2171	Rio Bonito	33.428			3		0	0,0	40	0,1	2.680	8,0	4.006	
2219	Rio das Flores	31.804			3		0	0,0	4	0,0	5.496	17,3	865	Valença - RJ
2075	Ribeirão Santana	29.712			3		0	0,0	3.596	12,1	3.552	12,0	2.390	
2340	Rio Preto	177.372	1				456	0,3	12.012	7,3	17.760	10,0	17.714	
<b>subtotal Preto</b>		341.148					456	0,1	21.948	6,9	32.956	9,7	35.274	
1970	Ribeirão Espírito Santo	26.804			3		0	0,0	12	0,0	1.424	5,3	3.937	
2180	Rio Cágado	87.204			3		0	0,0	36	0,0	7.012	8,0	10.429	
<b>subtotal Cágado</b>		114.008					0	0,0	48	0,0	8.436	7,4	14.366	
2314	Rio Paraibuna	165.932			3		0	0,0	1.084	0,8	7.820	4,7	25.366	Juiz de Fora - MG
<b>total rio Paraibuna</b>		<b>855.296</b>					<b>456</b>	<b>0,1</b>	<b>68.088</b>	<b>8,6</b>	<b>65.920</b>	<b>7,7</b>	<b>105.139</b>	
5002	Sub-bacias menores	131.404	1				7.832	6,5	35.936	29,9	9.296	7,1	16.985	Vassouras, Par do Sul
<b>total do trecho 4</b>		<b>1.237.260</b>					<b>16.848</b>	<b>1,5</b>	<b>139.336</b>	<b>12,2</b>	<b>137.172</b>	<b>11,1</b>	<b>132.848</b>	e Três Rios
<b>Trecho 5. Três Rios - Itaocara:</b>														
2182	Rio Calçado	29.148	1				3.000	10,3	7.116	24,5	1.204	4,1	4.626	
2310	Rio Paquequer	77.048	1				92	0,1	3.104	4,1	8.452	11,0	6.958	
2163	Rio Angu	37.644			3		0	0,0	1.588	4,2	1.880	5,0	5.649	
2333	Rio Pirapetinga	69.008			3		0	0,0	14.408	20,9	4.404	6,4	9.398	Leopoldina - MG
1801	Ribeirão das Areias	42.876	1				11.220	26,2	7.096	16,6	7.216	16,8	1.359	
2006	Ribeirão Lontra	20.388			3		0	0,0	124	0,6	0	0,0	4.078	
2275	Rio Formoso	39.260			3		0	0,0	1.924	4,9	196	0,5	7.656	
2317	Rio Paraopeba	47.048			3		0	0,0	956	2,0	396	0,8	9.014	
2267	Rio dos Bagres	31.544			3		0	0,0	1.132	3,6	776	2,5	5.533	
2148	Ribeirão Ubá	32.640			3		0	0,0	1.644	5,2	60	0,2	6.468	Ubá - MG
2373	Rio Xopotó	60.980			3		0	0,0	8.296	13,7	388	0,6	11.808	Visc Rio Branco - MG
<b>subtotal Xopotó</b>		125.164					0	0,0	11.072	8,9	1.224	1,0	23.809	
2254	Rio do Pinho	37.232			3		0	0,0	24	0,1	908	2,4	6.538	Santos Dumont - MG
2327	Rio Piau	17.688			3		0	0,0	4.016	22,7	292	1,7	3.246	
2307	Rio Novo	151.432	1				3.896	2,6	2.552	1,7	9.900	6,5	20.386	S J Nepomuceno - MG
<b>subtotal Novo</b>		206.352					3.896	1,9	6.592	3,2	11.100	5,4	30.170	

**Tabela 6: Criticidade Ambiental na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias**

Sub-bacia afluente	Área da	Níveis de Criticidade	Vulnerabilidade atual à erosão	Florestas	Déficit	Mananciais urbanos
--------------------	---------	-----------------------	--------------------------------	-----------	---------	--------------------



Num	Nome	baçia (ha)	1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	Área (ha)	%	p/20%	(cidades > 15000 hab.)
2320	Rio Pardo	33.252			3		0	0,0	0	0,0	3.700	11,1	2.950	
1942	Ribeirão dos Monos	20.288			3		0	0,0	0	0,0	1.100	5,4	2.958	
2095	Ribeirão Santo Antônio	22.168			3		0	0,0	1.212	5,6	844	3,8	3.590	
2337	Rio Pomba	347.440	1				3.624	1,1	65.348	19,0	9.040	2,6	60.448	S A Pádua, Miracema - RJ
<b>total rio Pomba</b>		<b>861.360</b>					<b>7.520</b>	<b>0,9</b>	<b>87.228</b>	<b>10,2</b>	<b>27.600</b>	<b>3,2</b>	<b>144.672</b>	e Cataguases - MG
5003	Sub-bacias menores	175.128	1				3.148	1,8	45.516	26,6	14.436	8,2	20.590	Além Paraíba - MG
<b>total do trecho 5</b>		<b>1.292.212</b>					<b>24.980</b>	<b>1,9</b>	<b>166.056</b>	<b>13,0</b>	<b>65.192</b>	<b>5,0</b>	<b>193.250</b>	
<b>Trecho 6. Itaocara - Foz:</b>														
2115	Ribeirão São José	24.780		2			2.916	11,8	9.096	36,9	8.212	33,1	0	
2281	Rio Grande	152.384		2			11.336	7,6	48.852	32,7	42.656	28,0	0	N Friburgo/CPaulino - RJ
<b>subtotal Grande</b>		<b>177.164</b>					<b>14.252</b>	<b>8,2</b>	<b>57.948</b>	<b>33,3</b>	<b>50.868</b>	<b>28,7</b>	<b>0</b>	
2296	Rio Macuco	24.816		2			7.228	29,3	6.148	24,9	6.916	27,9	0	Cordeiro/Cantagalo - RJ
2305	Rio Negro	97.476	1				4.300	4,4	36.724	37,8	13.468	13,8	6.027	
<b>subtotal Negro</b>		<b>122.292</b>					<b>11.528</b>	<b>9,5</b>	<b>42.872</b>	<b>35,2</b>	<b>20.384</b>	<b>16,7</b>	<b>6.027</b>	
2265	Rio Dois Rios	17.316			3		0	0,0	2.672	15,4	0	0,0	3.463	
<b>total rio Dois Rios</b>		<b>316.772</b>					<b>25.780</b>	<b>8,2</b>	<b>103.492</b>	<b>33,0</b>	<b>71.252</b>	<b>22,5</b>	<b>9.490</b>	
2239	Rio do Colégio	20.312				4	0	0,0	9.772	50,1	5.708	28,1	0	
2278	Rio Fumaça	21.588			3		0	0,0	320	1,5	1.160	5,4	3.158	
2338	Rio Preto	25.564			3		0	0,0	252	1,0	1.772	6,9	3.341	
<b>subtotal Preto</b>		<b>47.152</b>					<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>572</b>	<b>1,2</b>	<b>2.932</b>	<b>6,2</b>	<b>6.498</b>	
2280	Rio Glória	109.412			3		0	0,0	3.436	3,2	5.628	5,1	16.254	Muriaé - MG
1703	Ribeirão Cachoeira Alegre	30.676			3		0	0,0	1.080	3,5	3.460	11,3	2.675	
2279	Rio Gavião	36.516			3		0	0,0	16	0,0	2.620	7,2	4.683	
1689	Ribeirão Bom Jesus	27.676			3		0	0,0	248	0,9	92	0,3	5.443	
2186	Rio Carangola	174.836			3		0	0,0	348	0,2	11.408	6,5	23.559	Carangola - MG
<b>subtotal Carangola</b>		<b>202.512</b>					<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>596</b>	<b>0,3</b>	<b>11.500</b>	<b>5,7</b>	<b>29.002</b>	
2353	Rio São Domingos	27.808			3		0	0,0	4.908	18,4	0	0,0	5.562	
634	Córrego da Onça	30.744			3		0	0,0	6.912	22,7	268	0,9	5.881	
2374	Vala da Onça	9.924			3		0	0,0	100	1,0	0	0,0	1.985	
<b>subtotal da Onça</b>		<b>40.668</b>					<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>7.012</b>	<b>17,4</b>	<b>268</b>	<b>0,7</b>	<b>7.866</b>	
2304	Rio Muriaé	321.128	1				1.664	0,5	42.892	13,5	8.596	2,7	55.630	Itaperuna - RJ
<b>total rio Muriaé</b>		<b>815.872</b>					<b>1.664</b>	<b>0,2</b>	<b>60.512</b>	<b>7,5</b>	<b>35.004</b>	<b>4,3</b>	<b>128.170</b>	
5004	Sub-bacias menores	95.720	1				2.112	2,4	28.680	32,8	2.152	2,2	16.992	S Fidélis, Campos,
<b>total do trecho 6</b>		<b>1.248.676</b>					<b>29.556</b>	<b>2,4</b>	<b>202.456</b>	<b>16,5</b>	<b>114.116</b>	<b>9,1</b>	<b>154.652</b>	S J da Barra
<b>TOTAL DA BACIA PBSUL</b>		<b>5.547.448</b>					<b>242.364</b>	<b>4,6</b>	<b>810.468</b>	<b>15,2</b>	<b>603.536</b>	<b>10,9</b>	<b>583.070</b>	

**Anexo III**  
**Relação de Documentos Emitidos**

**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 COFLEX (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  
**Crítérios 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