Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

2008-2011

VOLUME 1

AGÊNCIA DE ÁGUA PCJ

CONSÓRCIO PCJ

COMITES PCJ

STS - ENGENHARIA LTDA

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL ..... **I**

LISTA DE ABREVIAÇÕES ..... **X**

1. SUMÁRIO EXECUTIVO **1**

2. INTRODUÇÃO **3**

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA **6**

3.1. Caracterização Geral **7**

3.1.1. Área de Abrangência 7

3.1.2. Definição de Bacias e Sub-bacias 10

3.1.3. Principais Interfaces ou Conflitos em Recursos Hídricos 17

3.2. Geologia **19**

3.2.1. Geologia do Trecho Paulista 19

3.2.2. Geologia do Trecho Mineiro 22

3.3. Geomorfologia **25**

3.4. Pedologia **29**

3.4.1. Trecho Paulista 29

3.4.2. Trecho Mineiro 33

3.5. Climatologia **35**

3.5.1. Climatologia do Trecho Paulista 35

3.5.2. Climatologia do Trecho Mineiro 36

3.6. Biodiversidade **39**

3.7. Pluviometria e Fluviometria nas Bacias PCJ **46**

3.7.1. Pluviometria 46

3.7.2. Fluviometria 57

3.8. O Sistema Cantareira **93**

3.8.1. Descrição Geral 93

3.8.2. Descrição Detalhada 95

4. DIAGNÓTICO GERAL **101**

4.1. Caracterização Político-Administrativa **102**

4.2. Caracterização Demográfica 110
4.2.1. Demografia das Bacias PCJ 110
4.3. Caracterização Sócio-Econômica 116
4.3.1. Dinâmica e Ocupação dos Municípios Paulistas e Mineiros das Bacias PCJ 116
4.3.2. Municípios das Bacias PCJ 116
4.3.3. Histórico de Desenvolvimento da Região 119
4.3.4. Trecho Paulista 119
4.3.5. Trecho Mineiro 121
4.3.6. Educação 123
4.3.7. Saúde 127
4.3.8. Habitação 128
4.3.9. Economia 132
4.3.10. Transporte 135
4.3.11. Energia 144
4.3.12. Principais atividades industriais 146
4.4. OUTROS ASPECTOS RELEVANTES AOS RECURSOS HÍDRICOS 148
4.4.1. Planos e Programas Existentes 149
4.4.2. Programa de Micro Bacias 149
4.4.3. Projeto Água Limpa 150
4.4.4. Plano Entre Serras e Águas 151
4.4.5. Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC) 153
4.4.6. Projetos de Educação Ambiental 153
4.4.7. Carta de Indaiatuba 154
4.4.8. Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo 157
4.4.9. Hidrovia Tietê-Paraná – Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra 158
4.4.10. Reservas da Biosfera 161
4.4.11. Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ 162

4.4.12. Programa Município Verde 163
4.4.13. Programa Melhor Caminho 165
4.4.14. Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA) 167
4.4.15. Projeto Conservador das Águas 167

4.5. Uso e Ocupação do Solo nas Bacias PCJ 169
4.5.1. Uso do Solo, Vegetação e Áreas Protegidas 169
4.5.2. Vegetação 175
4.5.3. Áreas Protegidas por Lei 181
4.5.4. Unidades de Conservação 191
4.5.5. Áreas de Preservação Permanente 203
4.5.6. Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais 203
4.5.7. Outras Áreas Protegidas 204
4.5.8. Áreas Priorizadas para o Reflorestamento 206

4.6. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos 207
4.6.1. Legislação 207
4.6.2. Outorga 213
4.6.3. Licenciamento 214
4.6.4. Cobrança 217
4.6.5. Enquadramento 256
4.6.6. Outros 257

5. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO 268

5.1. Qulidade associada à Disponibilidade Hídrica 269
5.1.1. Disponibilidade Subterrânea 269
5.1.2. Regularização 272
5.1.3. Disponibilidade Superficial 275

5.2. Qualidade das Águas Superficiais 281
5.2.1. Saneamento 281
5.2.2. Cargas Potenciais e Remanecentes 303
5.2.3. Lançamento de Efluentes 327
5.2.4. Análise da Qualidade dos Corpos Hídricos 328

5.2.5. Balneabilidade 335

5.3. Qualidade das Águas Subterrâneas 337

5.3.1. Qualidade da Água dos Aqüíferos 337

5.3.2. Vulnerabilidade dos Aqüíferos 346

5.4. Demanda 348

5.4.1. Captações 348

5.4.2. Demandas Consuntivas 349

5.4.3. Demandas Não Consuntivas 367

5.5. Balanço Hídrico 372

5.6. Áreas Potencialmente Problemáticas para a Gestão dos Recursos Hídricos 377

5.6.1. Disposição e tratamento de resíduos sólidos 377

5.6.2. Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos 386

5.6.3. Áreas Contaminadas 389

5.6.4. Erosão e Assoreamento 394

5.6.5. Inundação 400

5.6.6. Saneamento in situ 405

5.6.7. Mineração 407

6. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS E REGIÕES ESPECÍFICAS 414

6.1. RMC - Região Metropolitana de Campinas 415

6.1.1. Generalidades 415

6.1.2. Área 416

6.1.3. Aspectos Urbanos 416

6.1.4. Aspectos Econômicos 417

6.1.5. Produto Interno Bruto 417

6.1.6. Sistema Viário 418

6.1.7. Diretrizes e Planejamento da RMC 419

7. PROGNÓSTICOS 421

7.1. Generalidades 422

7.2. Abastecimento Urbano de Água 423

7.3. Reservatórios para Regularização de Vazões 435

7.3.1. Justificativa 435

7.3.2. Metodologia 435

7.3.3. Resultados 437

7.3.4. Resíduos Sólidos Domiciliares 441

7.4. Cargas Poluidoras 445

8. PROGNÓSTICO POR SUB-BACIA E RMC 449

8.1. Sub-bacia do Rio Piracicaba 450

8.1.1. População Urbana 450

8.1.2. Abastecimento Urbano de Água 451

8.1.3. Carga Poluidora 453

8.2. Sub-bacia do Rio Atibaia 457

8.2.1. População Urbana 457

8.2.2. Abastecimento Urbano de Água 458

8.2.3. Carga Poluidora 460

8.3. Sub-bacia do Rio Jaguari 464

8.3.1. População Urbana 464

8.3.2. Abastecimento Urbano de Água 465

8.3.3. Carga Poluidora 467

8.4. Sub-bacia do Rio Camanducaia 471

8.4.1. População Urbana 471

8.4.2. Abastecimento Urbano de Água 471

8.4.3. Carga Poluidora 474

8.5. Sub-bacia do Rio Corumbataí 478

8.5.1. População Urbana 478

8.5.2. Abastecimento Urbano de Água 478

8.5.3. Carga Poluidora 480

8.6. Sub-bacia do Rio Capivari 484

8.6.1. População Urbana....484
8.6.2. Abastecimento Urbano de Água....484
8.6.3. Carga Poluidora....486
8.7. Sub-bacia do Rio Jundiaí....490
8.7.1. População Urbana....490
8.7.2. Abastecimento Urbano de Água....490
8.7.3. Carga Poluidora....492
8.8. Região Metropolitana de Campinas....496
8.8.1. População Urbana....496
8.8.2. Abastecimento Urbano de Água....497
8.8.3. Carga Poluidora....498
9. METODOLOGIA DO PLANO DE BACIAS....503
9.1. Metodologia Geral do Plano de Bacias....504
9.2. Metodologia Específica do Plano de Bacias....505
9.3. Estratégias....506
9.3.1. Balanço das dificuldades de implantação dos planos anteriores..506
9.4. Programas de Duração Continuada....509
10. CENÁRIOS....520
10.1.Cenário Desejável....523
10.1.1.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 1)....525
10.1.2.Ações específicas de Médio Prazo (PDC 1)....528
10.1.3.Ações específicas de Longo Prazo (PDC 1)....529
10.1.4.Ações específicas de Curto Prazo (PDC 2)....531
10.1.5.Ações específicas de Médio Prazo (PDC 2)....533
10.1.6.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 3)....539
10.1.7.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 3)....540
10.1.8.Ações Específicas de Médio-Longo Prazo (PDC 3)....542
10.1.9.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 3)....543
10.1.10.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 4)....545

10.1.11.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 4) 545
10.1.12.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 4) 546
10.1.13.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 5) 552
10.1.14.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 6) 554
10.1.15.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 6) 555
10.1.16.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 6) 557
10.1.17.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 7) 558
10.1.18.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 8) 560
10.1.19.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 8) 563
10.1.20.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 8).....564

10.2.Cenário Piso.....565

10.3.Cenário Recomendado.....571
10.3.1.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 1) 573
10.3.2.Ações específicas de Médio Prazo (PDC 1).....575
10.3.3.Ações específicas de Longo Prazo (PDC 1).....576
10.3.4.Gerenciamento dos Recursos Hídricos (PDC 2) 576
10.3.5.Ações específicas de Curto Prazo (PDC 2).....578
10.3.6.Ações específicas de Médio Prazo (PDC 2).....580
10.3.7.Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água (PDC 3).....580
10.3.8.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 3) 583
10.3.9.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 3) 585
10.3.10.Ações Específicas de Médio-Longo Prazo 586
10.3.11.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 3) 586
10.3.12.Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PDC 4) 587
10.3.13.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 4) 589
10.3.14.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 4) 589
10.3.15.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 4) 590
10.3.16.Promoção do Uso Racional dos Recursos Hídricos (PDC 5) 591
10.3.17.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 5) 593
10.3.18.Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos (PDC 6) 594

10.3.19.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 6) 594
10.3.20.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 6) 596
10.3.21.Ações Específicas de Longo Prazo (PDC 6) 597
10.3.22.Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos (PDC 7).....597
10.3.23.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 7) 598
10.3.24.Capacitação Técnica e Comunicação Social (PDC 8).....600
10.3.25.Ações Específicas de Curto Prazo (PDC 8) 601
10.3.26.Ações Específicas de Médio Prazo (PDC 8) 602

10.4.Ações Correlatas ("AC") 603

10.4.1.Ações Específicas do "AC" 604

11. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS 606

11.1.Síntese do Programa de Investimentos.....607

11.2.A Estrutura do Plano de Contas.....609

11.3.Levantamento das Ações e Intervenções para o Programa de Investimentos 619

11.4.Recursos Financeiros Disponíveis 622

11.4.1. Recursos Orçamentários do Estado de São Paulo e a Identificação das Parcelas destinadas ao CBH-PCJ 622
11.4.2.Capacidade de Investimento Municipal 625
11.4.3.Síntese 623

11.5. Cotejo entre Disponibilidade de Recursos e Investimentos Necessários... 634

12. CONCLUSÕES E AÇÕES DE CURTO PRAZO 636

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 655

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ANA	Agência Nacional de Águas
AOD	Área de Ocupação Dirigida
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
ARC	Área de Recuperação Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARO	Área de Restrição à Ocupação
Bacias PCJ	Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (São Paulo)
CBH-AT	Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Tietê (São Paulo)
CBH-PCJ	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (São Paulo)
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
Comitês PCJ	Comitês (Paulista e Federal) das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo
CONESAN	Conselho Estadual de Saneamento (Estado de São Paulo)
COPLAENGE	Projetos de Engenharia Ltda.
Consórcio PCJ	Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
COPASA	Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais
CORHi	Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos
GRAPROHAB	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (Sec. de Habitação – SP)
CT-AS	Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (Comitês PCJ)
CT-EA	Câmara Técnica de Educação Ambiental (Comitês PCJ)
CT-ID	Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologia (Comitês PCJ)
CT-MH	Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (Comitês PCJ)
CT-OL	Câmara Técnica de Outorgas e Licenças (Comitês PCJ)
CT-PB	Câmara Técnica do Plano de Bacias (Comitês PCJ)
CT-PL	Câmara Técnica de Planejamento (Comitês PCJ)
CT-RN	Câmara Técnica de Recursos Naturais (Comitês PCJ)

CT-RURAL	Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural (Comitês PCJ)
CT-SA	Câmara Técnica de Saneamento (Comitês PCJ)
CT-SAM	Câmara Técnica de Saúde Ambiental (Comitês PCJ)
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente (Minas Gerais)
HIDROPLAN	Consórcio Hidroplan, 1994-1999
GA-PB	Grupo de Acompanhamento do Plano de Bacias (criado no âmbito da CT-PB)
GT Agência	Grupo de Trabalho sobre a Implantação da Agência de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
GT Cobrança	Grupo de Trabalho sobre a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MP	Ministério Público
PCJ Federal	Comitê (Federal) das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PARNA ou PN	Parque Nacional
PAREST ou PE	Parque Estadual
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PEMH	Programa Estadual de Micro-bacias Hidrográficas da CATI
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos (São Paulo)
PMU	Perfil Municipal Unificado, SEADE
PPA	Plano Plurianual 2004-2007, objeto da Lei nº. 11.605 de 24 de dezembro de 2003
PQA	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
Relatório Zero	Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 1999
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental (Conama 01/86)
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural

SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEMAD	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MG)
SERHS	Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento (SP)
SHS	SHS – Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda. (São Carlos – SP)
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (São Paulo)
SNIS	Sistema Nacional de Informação do Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCGA	Taxa geométrica de crescimento anual
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UC	Unidade de Conservação
USP	Universidade de São Paulo
UGRHI 5	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº. 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí (termo caiu em desuso; deve ser substituído por “bacias PCJ”)
UGRHI 6	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº. 6 – Alto Tietê

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento contém o “PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ PARA O QUADRIÊNIO 2008-2011”.

Este relatório está dividido nos seguintes tópicos:

- Caracterização Física;
- Caracterização Político-Administrativa;
- Caracterização Demográfica;
- Caracterização Sócio-Econômica;
- Caracterização Ambiental;
- Caracterização dos Recursos Hídricos;
- Caracterização dos Recursos Hídricos por Sub-bacias e Regiões Específicas;
- Prognósticos;
- Prognósticos por Sub-bacias e RMC;
- Metodologia do Plano de Bacias;
- Plano de Metas e Ações;
- Programa de Investimentos.

Este plano visa preencher uma lacuna subsequente ao período de validade do plano anterior, até 2007, necessária para que os Comitês PCJ tenham a base para as ações e deliberações referentes às indicações de empreendimentos para a utilização dos recursos do Fehidro e das Cobranças PCJ. A sua validade esta vinculada à aprovação do plano de bacias PCJ em processo de elaboração com horizonte até 2020.

2. INTRODUÇÃO

Os Comitês PCJ em sua incessante luta em prol da implementação e aprimoramento dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos previstos nas legislações n° 7.663/91 (SP), n° 13.199/99 (MG) e n° 9.433/97 (União), contribui com mais uma ação de planejamento no âmbito da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos. O objetivo geral do planejamento em recursos hídricos é garantir o bem estar das pessoas em um ambiente sadio, incluindo a esperança individual e coletiva de desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste Plano de Bacias é a compatibilização entre oferta e demanda de água em quantidade e qualidade, nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), com horizonte de planejamento até 2011.

Este Plano de Bacias 2008-2011 procurou atender aos quesitos de plano de bacias das legislações federal, paulista e mineira. Destacadamente procurou-se atender às recomendações da Resolução CRH-SP° 062/06 que trata dos planos de bacias hidrográficas.

Concomitantemente estamos elaborando um novo plano de bacias com horizonte de planejamento mais extenso, até 2020, incorporando proposta de reenquadramento dos corpos d'água, que é tema polêmico, estratégico e de relevada importância para garantia da sustentabilidade dos usos múltiplos nas bacias PCJ, exigindo um tempo mais prolongado para sua consolidação.

O Plano de Bacias 2008-2011 contempla:

- Caracterização da situação futura dos recursos hídricos;
- Indicação dos conflitos e de tendências gerais;
- Compilação dos subsídios recebidos nas reuniões públicas;
- Proposição de ações estruturais e não estruturais para as bacias PCJ e sua adequação aos Programas de Duração Continuada – PDCs definidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH (Estado de São Paulo);
- Discussão/definição de metas de curto, médio e longo prazos;
- Apresentação de um programa de investimentos.

Para a elaboração deste plano foram utilizados o Plano das Bacias Hidrográficas 2004-2007; o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004–2006; os dados parciais do Relatório de Situação 2007 e os relatórios parciais do Plano Diretor de Recursos Hídricos para as Bacias PJ 2008-2009 e do Plano de Bacias PCJ 2008-2020. Assim, constitui-se o Plano das Bacias PCJ 2008-2011, documento que representa uma complementação e revalidação do Plano 2004-2007.

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

3.1.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí localizam-se entre as coordenadas geográficas 45°50’ e 48°30’ de longitude oeste e 22°00’ e 23°20’ de latitude sul, e abrangem uma área de 15.303,67 km², o que equivale ao território integral de 58 municípios paulistas e 4 mineiros, assim como a parte do território de outros 14 municípios, sendo 13 paulistas e 1 município mineiro.

Para os componentes do meio físico, os limites da área de abrangência são diferenciados em relação aos limites adotados pelos estudos do meio sócio-econômico, uma vez que estes últimos são mais dinâmicos e flexíveis enquanto os primeiros são mais estáveis.

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, importantes bacias hidrográficas do sudeste brasileiro, fazem parte da bacia do rio Tietê em sua porção média. No contexto do Estado de São Paulo, inserem-se na região leste/nordeste até os limites com o Estado de Minas Gerais, chegando inclusive, a abranger uma pequena parte do seu território. A **Figura 1** apresenta a localização das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí no contexto estadual de São Paulo. O território completo abrangido pelas referidas bacias, por sua vez, pode ser visualizado na **Figura 2**, disponibilizada em escala mais adequada no “Mapa D1 - Base” do Relatório de Situação 2002/2003 (www.comitepcj.sp.gov.br).

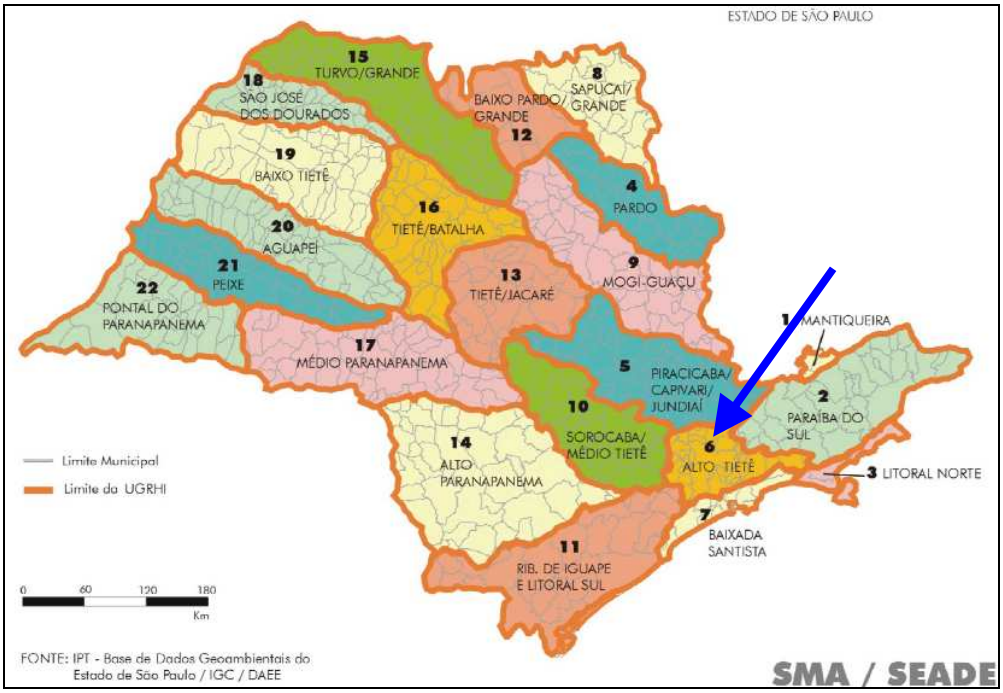


Figura 1- Localização das Bacias do PCJ no Estado de São Paulo

Fonte: Perfil Ambiental. SMA/SEADE. 1998

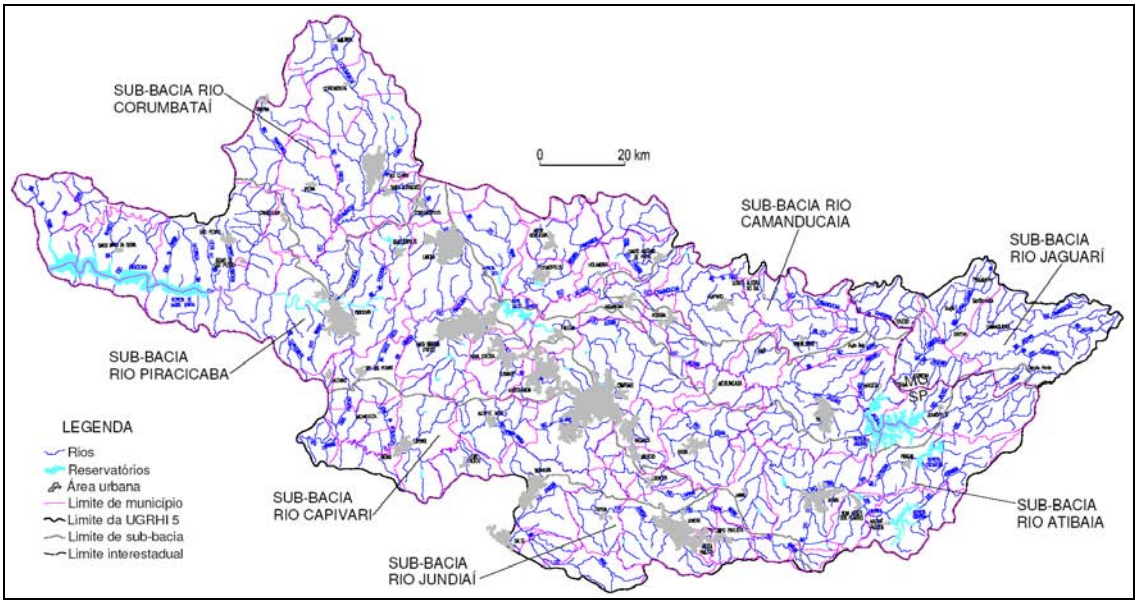


Figura 2 - Território Completo da Bacia do PCJ

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e seus afluentes, incluindo os Rios Camanducaia, Atibaia, Jaguari e Corumbataí, abrangem uma área de 15.303,67 km². A **Figura 3** apresenta um recorte dos municípios das bacias hidrográficas do PCJ.

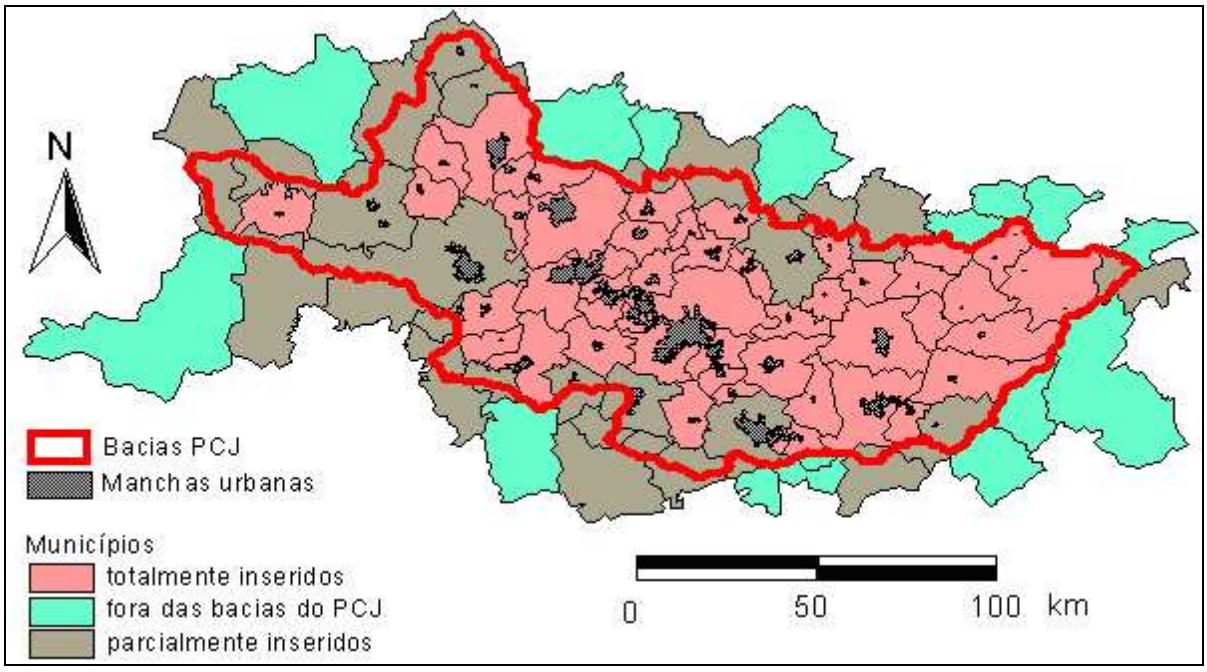


Figura 3 - Municípios das Bacias Hidrográficas PCJ

Fonte: Banco de Dados do Relatório de Situação 2004/2006

As bacias PCJ têm 92,6% de sua extensão localizada no Estado de São Paulo e 7,4%, no Estado de Minas Gerais, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido leste-oeste e 100 km no sentido norte-sul.

No Estado de São Paulo, a bacia conjunta dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (todos afluentes do Médio Tietê) estende-se por 14.177,77 km², sendo 11.442,82 km² correspondentes à bacia do rio Piracicaba, 1.620,92 km² à bacia do rio Capivari e 1.114,03 km² à bacia do rio Jundiaí. No Estado de Minas Gerais o rio Piracicaba tem área de 1125,90 km².

Os principais acessos à área de estudo são as rodovias:

- Dom Pedro I (SP-65);

- Engenheiro Ermênio de Oliveira Penteado / Santos Dumont (SP-75);
- Jornalista Francisco Aguirre Proença (SP-101);
- Deputado Laércio Corte (SP-147);
- Dom Gabriel Paulino Bueno Colto (SP-300);
- Anhangüera (SP-303);
- Luis de Queiroz / Geraldo de Barros (SP-304);
- General Milton Tavares de Souza (SP-332);
- Dos Bandeirantes (SP-348);
- Fernão Dias (BR-381).

A região conta ainda com a linha tronco da FERROBAN, o aeroporto internacional de Viracopos no município de Campinas e a hidrovia Tietê-Paraná no compartimento de entrada do reservatório de Barra Bonita (calha do rio Piracicaba) até o terminal portuário de Santa Maria da Serra.

A porção paulista das bacias é denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº. 5 (UGRHI-5) fazendo divisa ao norte com a UGRHI-9 (Mogi-Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba – Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê - Jacareí).

3.1.2. DEFINIÇÃO DE BACIAS E SUB-BACIAS

Em termos hidrográficos, há sete unidades (sub-bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além das sub-bacias dor rios Capivari e Jundiaí.

As bacias desenvolvem-se paralelamente no sentido preferencial Leste – Oeste. A Bacia do Rio Piracicaba apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.250 m em uma extensão aproximada de 250 km, desde suas cabeceiras na Serra da Mantiqueira, no Estado de Minas Gerais, até a sua foz no Rio Tietê, mais especificamente no Reservatório de Barra Bonita, na divisa entre os municípios de

Dois Córregos (fora das bacias PCJ) e Botucatu (com sede fora das bacias PCJ) e Santa Maria da Serra.

A Bacia do Rio Capivari apresenta um desnível topográfico de 250 m e uma extensão de 180 km, desde as cabeceiras na Serra do Jardim, entre os municípios de Itatiba e Jundiaí e a montante de Louveira até a foz, no Rio Tietê, município de Tietê.

A Bacia do Rio Jundiaí apresenta desnível topográfico da ordem de 500 m, desde suas cabeceiras na Serra da Pedra Vermelha, no município de Mairiporã até sua foz em Salto no Rio Tietê percorrendo cerca de 110 km.

As áreas de drenagem das bacias PCJ estão apresentadas no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Área das Principais Sub-Bacias PCJ

sub-bacia	área em SP (km²)	área em MG (km²)	área total (km²)
Piracicaba	3.700,79	-	3.700,79
Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00
Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00
Atibaia	2.828,74	39,98	2.868,74
Corumbataí	1.679,19	-	1.679,19
Total Piracicaba	11.402,82	1.165,88	12.568,72
Total Capivari	1.620,92	-	1.620,92
Total Jundiaí	1.114,03	-	1.114,03
Total	14.177,77	1.165,88	15.303,67

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

No Estado de Minas Gerais, a área abrangida corresponde à cabeceira da Bacia do Rio Jaguari, formador do Rio Piracicaba, e de um dos seus principais afluentes, o Rio Camanducaia. Salienta-se a existência de um outro rio com o nome de Camanducaia no trecho mineiro da bacia, porém, de menor porte que o referido no **Quadro 1**.

Quadro 2 refere-se aos municípios paulistas totalmente contidos nas bacias PCJ, no Estado de São Paulo.

Quadro 2 - Municípios Paulistas Totalmente Inseridos nas Bacias PCJ

Município	Área (km²)	Município	Área (km²)
Águas de São Pedro	3	Louveira	54
Americana	144	Mombuca	136
Amparo	463	Monte Alegre do Sul	117
Analândia	312	Monte Mor	236
Artur Nogueira	192	Morungaba	143
Atibaia	478	Nazaré Paulista	322

Município	Área (km²)	Município	Área (km²)
Bom Jesus dos Perdões	120	Nova Odessa	62
Bragança Paulista	489	Paulínia	145
Cabreúva	267	Pedra Bela	148
Campinas	887	Pedreira	116
Campo Limpo Paulista	84	Pinhalzinho	161
Capivari	319	Piracaia	374
Charqueada	179	Piracicaba	1.353
Cordeirópolis	123	Rafard	140
Corumbataí	264	Rio Claro	521
Cosmópolis	166	Rio das Pedras	221
Elias Fausto	203	Saltinho	99
Holambra	65	Salto	160
Hortolândia	62	Santa Bárbara D'Oeste	270
Indaiatuba	299	Santa Gertrudes	100
Ipeúna	170	Santa Maria da Serra	266
Iracemápolis	105	Santo Antônio da Posse	141
Itatiba	325	São Pedro	596
Itupeva	196	Sumaré	164
Jaguariúna	96	Tuiuti	128
Jarinu	200	Valinhos	111
Joanópolis	377	Vargem	145
Joanópolis	377	Várzea Paulista	36
Jundiaí	450	Vinhedo	80
Limeira	579		

Fonte: www.ipeadata.gov.br

O **Quadro 3** refere-se aos municípios paulistas parcialmente inseridos nas bacias PCJ.

Quadro 3 - Municípios Paulistas Parcialmente Inseridos nas Bacias PCJ

Município	Área (km²)	Município	Área (km²)
Anhembi	728	Mairiporã	307
Botucatu	554	Mineiros do Tietê	198
Cabreúva	267	Mogi Mirim	484
Dois Córregos	599	Serra Negra	203
Engenheiro Coelho	112	Socorro	442
Itirapina	567	Tietê	398
Itu	642	Torrinha	323

Fonte: www.ipeadata.gov.br

O **Quadro 4** refere-se aos municípios mineiros que integram a bacia do rio Piracicaba.

Quadro 4 - Relação de Municípios Mineiros Inseridos na Bacia do rio Piracicaba

Município	Área (km²)
Camanducaia	528,9
Extrema	243,7
Itapeva	178,0
Toledo	136,4

Fonte: www.ipeadata.gov.br

O município mineiro de Sapucaí-Mirim está parcialmente inserido na bacia do rio Piracicaba (rio Jaguari, mais precisamente), com área rural. O município mineiro de Camanducaia tem parte de sua área rural fora da bacia do Piracicaba.

Os municípios mineiros citados escoam quase a totalidade de suas águas para a bacia do rio Jaguari, formador do rio Piracicaba, com exceção de pequena porção próxima ao distrito/bairro de Monte Verde no município de Camanducaia. Esta

pequena porção no território mineiro drena suas águas para a bacia do ribeirão do Cancã (afluente do rio da Cachoeira, que é afluente do rio Atibaia, afluente do rio Piracicaba) e foi responsável pela "federalização" de todo o rio Atibaia recentemente[1].

O **Quadro 5** apresenta de forma sucinta uma listagem dos municípios que integram cada sub-bacia da região.

Quadro 5 - Localização dos municípios em função das sub-bacias hidrográfica

Sub-bacia	Municípios
Piracicaba	Águas de São Pedro, Americana, Campinas, Charqueada, Hortolândia, Iracemápolis, Limeira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Maria da Serra, São Pedro e Sumaré.
Corumbataí	Analândia, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Ipeúna, Iracemápolis, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro, Santa Gertrudes, São Pedro
Jaguari	Americana, Amparo, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Camanducaia, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema, Holambra, Itapeva, Jaguariúna, Joanópolis, Limeira, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antonio de Posse, Tuiuti, Vargem.
Camanducaia	Amparo, Extrema, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Santo Antonio de Posse, Toledo, Tuiuti.
Atibaia	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Camanducaia, Campinas, Campo Limpo Paulista, Cosmópolis, Extrema, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos, Vinhedo.
Capivari	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara d'Oeste, Valinhos, Vinhedo.
Jundiaí	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Mairiporã, Salto, Várzea Paulista.

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

[1] Até 2004, apenas os rios Jaguari e Piracicaba, eram de domínio federal. Recentemente, com a redefinição dos limites das bacias e sub-bacias hidrográficas e por ocasião dos trabalhos para a renovação da outorga do Sistema Cantareira e dos trabalhos para a definição da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na região, tornaram-se também de domínio federal os rios Atibaia, Camanducaia, da Guardinha e um trecho menor de um afluente do rio Cachoerinha.

3.1.3. PRINCIPAIS INTERFACES OU CONFLITOS EM RECURSOS HÍDRICOS

3.1.3.1. CBH - PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí encontram-se interligadas, em relação ao uso de seus recursos hídricos, devido às seguintes reversões existentes para abastecimento público:

- Município de Jundiaí: reverte até 1200 L/s do Rio Atibaia para uma represa existente no Rio Jundiaí - Mirim;
- Município de Campinas: capta aproximadamente 4000 L/s no Rio Atibaia, sendo que aproximadamente 1050 L/s são revertidos, na forma de esgoto, para a Bacia do Rio Capivari e aproximadamente 250 L/s para a bacia do Piracicaba, através da sub-bacia do ribeirão do Quilombo;
- Municípios de Paulínia, Hortolândia e Monte Mor: através do sistema integrado de abastecimento destes municípios, a SABESP reverte do rio Jaguari aproximadamente 900 L/s para as bacias dos rios Atibaia e Capivari;
- Interestadual: as nascentes do rio Jaguari (e um pequeno ribeirão afluente do rio Atibaia) encontram-se no Estado de Minas Gerais e escoam para o Estado de São Paulo.

3.1.3.2. CBH - ALTO TIETÊ

O Sistema Cantareira, gerenciado pela SABESP, é o principal produtor de água para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, responsável por 57% do abastecimento público na UGRHI 6, onde esta se insere. O contexto espacial deste sistema não se restringe, no entanto, à Bacia do Alto Tietê.

O Sistema Cantareira se utiliza de reservatórios localizados nas cabeceiras dos Rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira e Jaguari, formadores do Rio Piracicaba. Neste complexo, há uma transposição de 31 m³/s da bacia[2] hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para a bacia do Alto Tietê através do túnel que interliga o Reservatório do Rio Atibainha em Nazaré Paulista para o Reservatório Paiva Castro, na Bacia do Rio Juqueri em Mairiporã e Franco da Rocha. Deste último, as águas são bombeadas para a Estação de Tratamento de Água - ETA Guaraú, na zona norte do Município de São Paulo.

[2] Apenas da bacia do rio Piracicaba, na realidade.

3.2. GEOLOGIA

Os dados sobre geologia são de fundamental importância para a bacia, pois as formações geológicas apresentam características que guardam uma relação direta com os aqüíferos existentes. O Mapa Geológico das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí ("Mapa D2 – Geologia" do Relatório de Situação 2002/2003 (www.comitepcj.sp.gov.br)), foi elaborado com base no Mapa Geológico do Estado de São Paulo publicado pelo IPT em 1981 (escala 1:500.000) integrado com o Mapa Geológico do Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – CPRM, 1999, folha Guaratinguetá, (escala 1:250.000).

3.2.1. GEOLOGIA DO TRECHO PAULISTA

O rio Piracicaba recebe este nome no município de Americana no encontro das águas do rio Atibaia com o rio Jaguari, seus formadores, local onde ocorrem rochas sedimentares das Formações Itararé e Rio Claro, bem como rochas intrusivas básicas. Desde as nascentes de seus tributários em Minas Gerais. O rio Piracicaba possui um desnível topográfico acentuado, chegando a 1.250 m ao longo de uma extensão de 250 km.

A maior parte das bacias PCJ está localizada na borda centro-leste da Bacia Sedimentar do Paraná, sendo formada por grande variedade de litologias que podem ser agrupadas em quatro grandes domínios geológicos: o embasamento cristalino, as rochas sedimentares, as rochas ígneas básicas (efusivo-intrusivas) e as coberturas sedimentares Cenozóicas.

O **Quadro 6** apresenta uma síntese das principais litologias e unidades geológicas e seus respectivos períodos de tempo geológico na região das bacias PCJ.'

Quadro 6 - Síntese das principais litologias das unidades geológicas da região das bacias PCJ

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/ COMPLEXO/ FORMAÇÃO		SÍMBOLO	LITOLOGIA
FANEROZÓICO	CENOZÓICA	Quaternário/ Terciário	Depósitos aluvionares recentes		Qa	Areias finas a grossas e sedimentos silto-argilosos encontrados nas planícies dos principais rios (coberturas coluvionares e aluvionares recentes de encostas e associados às calhas atuais).
			Depósitos continentais indiferenciados		Qi	Depósitos continentais indiferenciados incluindo sedimentos elúvio–coluvionares de natureza areno-argilosa e depósitos variados associados a encostas.
			Formação Rio Claro e dep. Correlatos		TQr	Arenitos, arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos e pequenas intercalações argilosas.
					TQir	
			Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas a Fm. São Paulo		TQis	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes, e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.
	MESOZÓICA	Cretáceo Jurássico Triássico	Formação Itaqueri		KTi	Arenitos de cimento argiloso com lentes alongadas de folhelhos e conglomerados.
			GRUPO SÃO BENTO	Formação Serra Geral	JKsg	Rochas vulcânicas básicas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, com intercalações de arenitos finos a médios, de estratificação cruzada.
				Formação Botucatu	JKb	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média com estratificações cruzadas de médio a grande porte.
				Formação Pirambóia	TRjp	Arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas.
			Intrusivas Básicas Tabulares		JKβ	Soleiras de diabásio, diques básicos em geral.
	PALEOZÓICA	Permiano/ Carbonífero	GRUPO PASSA DOIS	Formação Corumbataí	Pc	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos e camadas de arenitos finos.
				Formação Irati	Pi	Siltos, argilitos e folhelhos sílticos, folhelhos piro betuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários, silicificados, e restritos níveis conglomeráticos.

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/ COMPLEXO/ FORMAÇÃO		SÍMBOLO	LITOLOGIA
FANEROZÓICO	PALEOZÓICA	Permiano / Carbonífero	GRUPO TUBARÃO	Formação Tatuí	Ptt	Siltitos, arenitos finos, calcários e sílex
				Formação Itararé	Cpi	Arenitos de granulação variada, conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos folhelhos rítmicos, raras camadas de carvão.
		Cambriano / Ordoviciano (Eopaleozóico)	Suítes Graníticas Pós – tectônicas – Fácies Itu		Eoyi	Corpos Graníticos a Granodioríticos de granulação fina a grossa.
PROTEROZÓICO	PROTEROZÓICO INFERIOR		Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas		PseOy	Corpos Graníticos e granitóides de granulação variada, Granitos Fácies Cantareira – Corpos graníticos foliados de granulação fina a média.
			GRUPO SÃO ROQUE		PSs	Filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos em sucessões rítmicas incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzo xistos. Cloritaxistos, quartzo-micaxistos, incluindo intercalações de metassiltitos, metagrauvacas e calcários. Quartzitos feldspáticos com metagrauvacas subordinadas. Anfibolitos, metagabros e epídoto anfibolitos.
			GRUPO AÇUNGUI / COMPLEXO EMBU		Pse	Migmatitos heterogênios de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico ou anfibolítico.
			GRUPO PARAISÓPOLIS		-	Migmatitos granitóides e restitos anfibolíticos e biotíticos, paleossoma de ortognaisse tonalíticos, trondjomítico e granodioríticos, biotita-gnaisses porfiroclástico e intercalações de meta sedimentos, rochas máficas e ultramáficas com ou sem hiperstênio.
			COMPLEXO PIRACAIA		-	Ortognaisses graníticos a granodioríticos, migmatizados, com lentes de metassedimentos e migmatitos estromáticoscom paleossoma/mezossoma de biotita gnaisses-graníticos e hornblenda-biotita gnaisses grandioríticos a tonalíticos e gnaisses quartzo monzodioríticos, com neossoma granítico.

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/ COMPLEXO/ FORMAÇÃO	SÍMBOLO	LITOLOGIA
			COMPLEXO AMPARO	Pla	Biotita gnaisses, gnaisses migmatizados, migmatitos de estruturas diversas. Charnockitos e enderbitos em corpos individualizados Migmatitos bandados, granulitos diversos migmatizados Quartzitos feldspáticos, micáceos com intercalações de xistos e subordinadamente filitos e gonditos. Rochas calcossilicáticas e escarnitos. Biotita xistos com intercalações quartzíticas

Fonte: Adaptado do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004-2006.

O embasamento cristalino (basicamente derramamentos do proterozóico), constituído por rochas metamórficas e ígneas, ocorre principalmente na porção leste da bacia e apresenta, em geral, comportamento mais resistente (duro e coerente).

As rochas sedimentares dos períodos mesozóico e paleozóico ocorrem em grandes extensões, notadamente na porção central e oeste das bacias. Apresentam baixa resistência mecânica, porém quando cimentadas passam a apresentar maior coerência e resistência.

As rochas magmáticas efusivas e intrusivas básicas são observadas em grande parte dos municípios, mais intensamente em Paulínia, Sumaré e Hortolândia. Estes corpos magmáticos possuem um melhor comportamento geomecânico, por serem mais homogêneas, maciças e isotrópicas (presença de minerais sem orientações preferenciais), além de apresentarem alta resistência mecânica e forte coesão dos constituintes minerais.

As coberturas sedimentares cenozóicas são formadas por rochas brandas e por depósitos aluvionares e coluvionares dos cursos de água e solos residuais resultantes de alteração de rochas.

3.2.2. GEOLOGIA DO TRECHO MINEIRO

Em termos geológicos, abrange o domínio tectônico que corresponde aos maciços Medianos de Guaxupé e Socorro, com idades radiométricas arqueanas do Ciclo Transamazônico e do Ciclo Brasiliano, evidenciando uma evolução policíclica

onde afloram rochas magmatíticas, graníticas e granulíticas, circundadas pela Faixa de Dobramento Canastra-Carrancas-Amparo e pelo Cinturão Móvel Atlântico.

O Complexo Socorro abrange o bloco tectônico homônimo, situando-se na porção extremo oeste da área, incluindo os municípios de Extrema e Itapeva. Em geral, seus principais tipos litológicos exibem contatos gradativos entre si, enquanto os limites dos sítios de predominância de um ou vários deles, intimamente estruturados, estabelecem-se em zonas de deformações cataclásticas. Na parte oriental limita-se com o Complexo Paraisópolis, através da Falha de Camanducaia. Em termos litológicos, apresenta marcante similaridade com o Complexo Varginha e com as rochas do Complexo Paraisópolis, separando-se deste por conveniência estrutural já que existe continuidade litológica na sua porção ocidental.

Dentre as localidades incluídas nesse setor estão Camanducaia, Itapeva e Extrema.

Na região de Camanducaia já se evidencia uma interferência das massas dioríticas da faixa de Joanópolis aí representadas por gnaisses dioríticos de indubitável filiação magmática, face às feições apresentadas pelo plagioclásio. Como particularidade da “série charnockítica” tem-se a massa rochosa aflorante a aproximadamente 5 km a oeste de Extrema, descrita como jotunito e caracterizada pela presença do plagioclásio em porcentagem entre 65% e 90% e o quartzo menor do que 20%.

Ocorrem migmatitos heterogêneos de paleossoma gnáissico e xistoso, segundo pequena faixa de direção nordeste até o sul da localidade de Campo da Onça, no município de Camanducaia. São em geral biotita-gnaisses de granulação média a fina, às vezes granatíferos com freqüentes intercalações de biotita-sericita-xistos e rochas básicas xistificadas. Encontram-se parcialmente magmatizados, fato registrado pela presença de veios quartzo-feldspáticos concordantes com a foliação da rocha e de pequenos e esparsos “augens” feldspáticos.

A direção mais proeminente dos fraturamentos é NE-SW, embora haja feições EW e NS.

O rio Jaguari está condicionado por uma feição de direção predominante leste-oeste, enquanto que o rio Sapucaí-Mirim possui orientação tanto E-W quanto N-S,

sugerindo controle estrutural. Tais feições auxiliam o processo de erosão aumentando o desnível entre as drenagens e o topo das encostas, facilitando a ocorrência de deslizamentos e outros processos morfogenéticos.

O mapa de freqüências de zonas de fraturas foi confeccionado a partir da extração das feições lineares de drenagem das imagens de satélite Landsat-5. Estas feições lineares são segmentos retilíneos de drenagens, sistemáticos, verticais a subverticais correspondentes a traços de zonas de fraturas.

O "Mapa D15 – Ocorrências de Minerações e Erosões" do Relatório de Situação 2002/2003 (www.comitepcj.sp.gov.br) apresenta as ocorrências minerais identificadas nas bacias PCJ.

3.3. GEOMORFOLOGIA

As bacias do PCJ compreendem as seguintes províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo:

- Planalto Atlântico, situado a leste, relacionado ao embasamento cristalino;
- Depressão Periférica, composta por sedimentos finos, localizada na porção centro – oeste da bacia;
- Cuestas Basálticas e seu reverso, restritas a uma pequena faixa localizada no extremo oeste da região.

A caracterização do relevo permite fornecer elementos para planejamento regional, avaliação de facilidades/dificuldades de urbanização, reconhecimento pedológico, classificação da capacidade de uso da terra e manejo agrícola, bem como as suscetibilidades à erosão e a escorregamentos.

Os principais tipos de relevo das bacias do PCJ constam no "Mapa D3 - Geomorfologia" do Relatório de Situação 2002/2003 (www.comitepcj.sp.gov.br).

O **Quadro 7** apresenta as províncias, zonas e subzonas presentes na área em estudo.

Quadro 7 - Províncias e Zonas Geomorfológicas Existentes nas Bacias PCJ

Província	Zona	Subzona
Planalto Atlântico	Planalto do Alto Rio Grande Serra da Mantiqueira Serrania de São Roque Planalto de Jundiaí Serrania de Lindóia Médio Vale do Paraíba	Planalto do Senador Amaral Serra da Mantiqueira Ocidental Morros Cristalinos
Depressão Periférica	Médio Tietê	-
Cuestas Basálticas	-	-

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

O Planalto Atlântico caracteriza-se como uma região de terras altas constituídas predominantemente por rochas do embasamento cristalino que ocupam a porção oriental das bacias, sendo representadas pelas zonas do Planalto do Alto

Rio Grande, Serrania de São Roque, Planalto de Jundiaí, Serrania de Lindóia e Médio Vale do Paraíba (Morros Cristalinos), além de uma pequena porção de Serra da Mantiqueira (Mantiqueira Ocidental). Estas zonas e subzonas constituem áreas de relevo muito movimentado, sendo drenadas pelas sub-bacias dos rios Camanducaia, Atibaia, Jaguari e Jundiaí.

O Planalto do Alto Rio Grande (ou do Sul de Minas), representado pelo Planalto de Senador Amaral, ocupa uma porção bastante restrita da área de estudo em território mineiro, sendo caracterizada por relevo de Mar de Morros com altitudes em torno de 1500 m.

Nos municípios de Extrema e Camanducaia, em Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira ocorrem feições geomorfológicas que incluem relevos de degradação em planaltos dissecados, representados por morros, montanhas, morrotes e escarpas. Também ocorrem relevos de agradação, caracterizados por terrenos baixos e planos junto às margens dos rios, constituindo planícies aluviais. Nas formas de degradação predominam relevos de dissecação fluvial diferencial, isto é, com controle estrutural marcado pelo aprofundamento da drenagem, já que a densidade é controlada pela tectônica e litologia.

A norte e oeste de Extrema (MG) ocorrem relevos de moderada dissecação com orientação condicionada por descontinuidades estruturais, de textura areno-argilosa, recobertas por pastagens e vegetação secundária que recebem de 1.000 mm a 2.000 mm de chuvas anuais. Esses eventos ocasionam na região o desenvolvimento de processos morfogenéticos, desde desagregação mecânica até processos superficiais de escoamento difuso e concentrado, originando sulcos e ravinas, além de movimentos de massa, que caracterizam a dinâmica instável de vertentes localizadas.

A Serrania de São Roque apresenta extensa área montanhosa. Os assoalhos dos vales situam-se em geral a altitudes de 700-800 m, atingindo valores mais baixos nas porções marginais. Esta zona é representada por morros (paralelos ou dissecados), montanhas, escarpas e morrotes.

O Planalto de Jundiaí é rebaixado em relação às demais zonas geomorfológicas do Planalto Atlântico. Os topos dos morros apresentam-se

nivelados entre 820 m a 870 m. Os relevos característicos são: mar de morros, morros angulosos e morrotes dissecados.

A Serrania de Lindóia insere-se como uma faixa de transição entre a Depressão Periférica, o Planalto de Jundiaí e o Planalto do Alto Rio Grande. Grandes falhas cortam as litologias do embasamento composto basicamente por gnaisses, migmatitos, quartzitos e granulitos penetrados por intrusões graníticas. Esta unidade caracteriza a região que parte de Itapeva (MG), estendendo-se a noroeste por todo o Município de Toledo. Neste trecho, o limite oeste com o Planalto Campos do Jordão é feito pela zona de cisalhamento de Extrema. Predominam morros, montanhas e escarpas.

Os Morros Cristalinos do Médio Vale do Paraíba são caracterizados por um compartimento rebaixado, com altitudes que variam entre 650-680m, com relevos de Morros Paralelos e Mar de Morros.

As unidades de sistemas relevo e as suas principais características litológicas presentes na bacia em estudo constam do **Quadro 8**.

Quadro 8 - Substrato Rochoso e Tipos de Relevo Presentes nas Bacias PCJ

Substrato rochoso	Tipos de relevo
Gnaisses homogêneos	Morros e Montanhas. Escarpas. Morros angulosos. Morros dissecados. Morrotes de cimeira. Morrotes dissecados. Morrotes. Colinas pequenas.
Gnaisses bandados	Morros e Montanhas. Escarpas. Morros angulosos. Morros paralelos. Morros e Morrotes. Morrotes. Morrotes dissecados. Morrotes paralelos.
Gnaisse com matriz fino	Todos os relevos do Planalto Atlântico
Granitóides porfiríticos	Morros e Montanhas. Morros dissecados. Morros e Morrotes. Escarpas e Morrotes.
Granitóides de composição variada	Morros e Montanhas. Morros e Morrotes. Escarpas. Morros e Morrotes com matacões. Colinas com matacões. Morrotes.
Filitos e quartzo filitos	Morros e Montanhas. Morros dissecados, morros paralelos, morros e Morrotes e Morros e Morrotes paralelos.
Micaxistos e quartzo micaxistos	Escarpa. Morros e Morrotes e Morrotes.
Quartzitos	Morros e Montanhas. Escarpas. Morrotes de cimeira e Cristas.
Anfibolitos e metabasitos	Morros e Montanhas. Morros angulosos e Morrotes.
Grupo Itararé: arenitos, diamictitos, siltitos e lamitos	Colinas amplas de topos subhorizontais. Colinas amplas. Colinas médias. Colinas médias e pequenas. Colinas pequenas. Colinas pequenas dissecadas.

Substrato rochoso	Tipos de relevo
Formação Tatuí: arenitos e siltitos	Colinas amplas de topos subhorizontais. Colinas amplas. Colinas pequenas dissecadas.
Formação Irati: folhelhos, calcários e siltitos	Colinas amplas. Colinas médias e amplas. Colinas médias. Colinas pequenas dissecadas.
Formação Corumbataí: folhelhos, argilitos, siltitos e arenitos finos	Colinas amplas. Colinas médias. Colinas pequenas. Colinas pequenas dissecadas.
Formação Pirambóia e Botucatu: arenitos	Todos os relevos que ocorrem na Depressão Periférica à exceção daqueles sustentados por litologia específica.
Formação Serra Geral: basaltos e correlatos intrusivos (diabásios)	Escarpa. Colinas amplas de topos subhorizontais. Colinas amplas. Colinas amplas e médias. Colinas médias. Colinas médias e pequenas e Morros colinosos.
Formação Rio Claro e correlatas	Colinas amplas de topos subhorizontais e Colinas amplas

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

A Depressão Periférica constitui uma faixa com aproximadamente 50 km de largura, embutida entre as Cuestas Basálticas e o Planalto Atlântico, com topografia predominantemente suave, levemente ondulada. Está subdividida em três zonas: Paranapanema, Médio Tietê e Mogi-Guaçu, delimitadas pelos divisores de águas destes rios. As bacias do PCJ estão inseridas na Zona do Médio Tietê desta Província.

Nas regiões de Campinas, Piracicaba e Rio Claro, a Depressão Periférica caracteriza-se por predominância de relevo suave, colinoso, sustentado pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná. Relevo mais acidentado, de morrotes, morros e mesmo algumas serras isoladas, ocorre nas regiões de Rio das Pedras, Piracicaba e Rio Claro.

As Cuestas Basálticas constituem um frontão caracterizado pelo relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica e por relevos mais suavizados, dispostos sob a forma de grandes plataformas estruturais, com caimento para o oeste. Estas duas grandes feições representam a escarpa e o reverso da cuesta. As formas de relevo predominantes são as colinas amplas e colinas médias. As altitudes máximas atingem 1.068 m na Serra de Itaqueri (a norte de Charqueada) e 1.058 m na Serra do Cuscuzeiro (a norte de Analândia).

3.4. PEDOLOGIA

O “Mapa D4 - Pedologia” do Relatório de Situação 2002/2003 (www.comitepcj.sp.gov.br) apresenta o mapa pedológico das bacias PCJ.

3.4.1. TRECHO PAULISTA

Segundo o Relatório de Situação 2004 - 2006, no segmento paulista há os seguintes tipos principais de solos:

- Latossolo vermelho amarelo

Compreendem solos minerais, não hidromórficos com horizonte B latossólico e coloração variando do vermelho ao amarelo e gamas intermediárias.

São normalmente muito profundos ou profundos, com seqüência de horizontes A, B e C e com transições entre os sub-horizontes difusas e graduais, acentuadamente a bem drenados.

Apresentam avançado estágio de intemperismo, com predominância de argilominerais do tipo 1:1, baixa quantidade de minerais primários e baixa reserva de elementos nutritivos para as plantas. A relação silte/argila é menor que 0,70, o grau de floculação é normalmente igual ou próximo a 100%, refletindo o alto grau de agregação dos colóides, o que torna o solo muito poroso, propiciando maior resistência à erosão.

Na área em estudo ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelo do tipo Distrófico, ou seja, que apresentam saturação por bases e saturação por alumínio, inferiores a 50%.

- Latossolo Vermelho

Compreende solos minerais, não hidromórficos com horizontes B latossólico e, teores elevados de Fe2O3, deixando o solo com cores mais avermelhadas.

São solos profundos, acentuadamente drenados, com pouca diferenciação entre os horizontes. Possuem texturas predominantemente argilosas, ocorrendo

pequenas áreas de textura média. Apresentam relevos ondulados, suaves ondulado a plano.

Por apresentarem elevado teor em óxido férrico, possuem expressiva capacidade de absorção de fósforo. Tal fato pode ser de importância na planificação de emprego de insumos em áreas porventura ainda não agricultadas. São solos de baixa fertilidade natural e seu aproveitamento racional requer adubação e calagem.

Para a área em estudo são encontrados Latossolos Vermelho-Escuro Distroférricos, Distróficos e Acriférricos.

- Gleissolo háplico

Compreende solos hidromórficos, mal drenados, isto em função do lençol freático permanecer por profundo durante todo o ano. Na área em estudo, ocorrem Gleissolos Háplicos

- Distróficos e Eutróficos.

São poucos desenvolvidos e geralmente apresentam seqüência de horizontes A e Cg ou A(B)g e Cg, sendo o subscrito g indicativo de presença de gleização. No horizonte A, o teor de carbono orgânico é mais elevado que nos outros horizontes, em virtude do acúmulo de matéria orgânica proveniente da decomposição dos vegetais.

São originados de sedimentos argilo-siltosos e ocorrem em áreas planas, das várzeas dos rios de maior expressão.

O aproveitamento desse solo para fins agrícolas requer drenagem para manter o lençol freático em nível adequado, correção da acidez e adubação.

São solos inadequados para a construção de aterros sanitários e como local para recebimento de efluentes pela inexpressiva zona de aeração e a facilidade de contaminação dos aqüíferos.

- Argissolos vermelho-amarelo

Os Argissolos vermelho-amarelo são solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, normalmente com argila de atividade baixa e são bem a moderadamente bem drenados. São solos em sua maioria de fertilidade natural

baixa/média, usualmente profundos que apresentam seqüência de horizontes do tipo A, B e C, cuja espessura não excede a 200 cm. Estão situados em áreas de relevo ondulado a forte ondulado, ocorrendo também em menor proporção em relevo suave, ondulado e montanhoso.

Os solos presentes na região de estudo são os Argilossolos Vermelho-Amarelo Eutróficos (solos com saturação por bases igual ou superior a 50%) e Distróficos (solos com saturação por bases inferior a 50%).

- Cambissolos háplicos

Compreendem solos minerais com horizonte B câmbico ou incipiente, não hidromórficos e com pouca diferenciação de textura do horizonte A para o B. Muitas vezes apresentam características similares aos solos com horizonte B latossólico, mas se diferenciam por serem menos evoluídos, menos profundos, ainda com minerais primários de fácil intemperização, ou pela atividade de argila, que apesar de variar de alta a baixa, é normalmente superior à dos Latossolos, ou pelos teores de silte mais elevados.

Os Cambissolos ocorrem em duas situações distintas na paisagem. A área mais extensa é representada por terrenos de relevo acidentado, variando de forte ondulado a escarpado, apresentando severas restrições quanto ao uso agrícola; os localizados em terrenos escarpados apresentam limitações mesmo ao uso pastoril e florestal devido à sua elevada capacidade de degradação. São bastante pobres em nutrientes e ácidos, apresentando altos teores de Al3+ trocável. A área menos extensa é representada por terrenos planos de planícies aluviais. Estes não oferecem limitações quanto à erodibilidade. A possibilidade de inundações, o lençol freático relativamente pouco profundo e a baixa fertilidade, são limitações comuns desses solos e se apresentam em variados graus de intensidade.

Na área estudada, os Cambissolos ocorrem somente como Distróficos (solos com saturação por bases inferior a 50%).

- Planossolo háplico

Compreende solos com horizonte B textural, mudança textural abrupta e com horizonte superficial de textura arenosa ou média. São solos situados em planícies

aluviais e no terço inferior das vertentes. Apesar do relevo de pouco declive, os situados no terço inferior de vertente requerem atenção quanto à erodibilidade, pois a grande diferença textural, entre o horizonte A ou E e o horizonte B, torna-os bastante sujeitos à erosão hídrica.

Apresentam severas limitações para obras de engenharia sanitária: aterros sanitários e fossas sépticas, por exemplo. Este fato é particularmente válido para aqueles Planossolos situados nas planícies aluvionais onde o lençol freático está mais próximo da superfície.

Os Planossolos Háplicos ocorrem a sul e sudoeste da cidade de Piracicaba.

- Neossolo litólico

Compreende solos minerais, pouco desenvolvidos, com horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura assente diretamente sobre rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de massa constituída por fragmentos de rocha (cascalhos, calhaus e matacões).

Os Neossolos Litólicos são solos que apresentam reduzida profundidade efetiva o que limita seu uso com agricultura devido ao reduzido volume de terra disponível para o ancoramento das plantas e para a retenção de umidade.

São solos bem providos de nutrientes, especialmente os que derivam de rochas básicas (basaltos e diabásios).

A pequena espessura desqualifica-os como locais para aterros sanitários. A presença de reduzida zona de aeração, aliada a presença de acentuado fraturamento em muitos desses solos, torna-os inadequados para recebimento de grandes cargas de efluentes devido ao perigo de contaminação dos aqüíferos.

- Neossolos quartzarênicos

Compreendem solos arenosos, essencialmente quartzosos, excessivamente drenados, profundos e de baixa fertilidade natural. Por serem solos essencialmente arenoso-quartzosos, são desprovidos de minerais primários intemperizáveis, apresenta atividade coloidal muito baixa, além de baixa capacidade de retenção de nutrientes e de água. Devido à baixa adesão e coesão, apresentam elevada erodibilidade; são, contudo, solos muito profundos em geral.

Sua pobreza em nutrientes torna imprescindível a aplicação de insumos para que sejam possíveis produções satisfatórias.

Estes solos são originados principalmente de arenitos da Formação Botucatu e servem como fonte de areia para construção civil, entre outras aplicações.

Na região de Analândia e São Pedro, onde ocorrem, apresentam-se como Órticos Distróficos com relevo suave ondulado e plano e, como Órticos de relevo suave ondulado.

- Nitossolos vermelhos

Compreende solos minerais não hidromórficos com horizonte B textural, profundos, com argila de atividade baixa. Apresentam sempre estrutura em blocos ou prismática bem desenvolvida no horizonte B.

As principais limitações destes solos se relacionam com a erodibilidade relativamente alta, sendo, por isso comum ocorrer erosão acentuada nas áreas inadequadamente utilizadas.

São solos com discreto aumento de argila em profundidade, apresentando, mesmo quando argilosos, boa drenagem interna.

Localizam-se unicamente na região nordeste de Piracicaba e apresentam-se como Eutroférrico + Nitossolos Vermelhos Distroférricos Latossólicos com textura argilosa e relevo suave ondulado e ondulado.

Os Nitossolos apresentam espessa zona de aeração, o que os qualifica, quando o declive não é superior a 10%, como adequados para aterros sanitários e outras formas de deposição de resíduos apesar da baixa atividade da fração coloidal. Contudo, apresentam bom potencial agrícola sendo por isso preferível não utilizados para aqueles fins.

3.4.2. TRECHO MINEIRO

Segundo o Relatório de Situação 2004 – 2006, o trecho mineiro tem como referência os trabalhos efetuados pela IBITU – Consultoria Ambiental, no âmbito da criação e implantação da APA Fernão Dias.

Há três grandes grupos de solos (Latossolos, Podzólicos e Cambissolos), que se alternam nas superfícies mais elevadas de acordo com o relevo, e os solos aluviais aparecem nas planícies dos rios e córregos.

Estes tipos de solos são originados sob a influência de um clima relativamente quente e de precipitações abundantes. São solos relacionados a litologias pré-cambrianas, metamórficas, notadamente gnaisses e granitos, com algumas ocorrências de básicas ou metabásicas e também sedimentos recentes, nas planícies de alguns rios. A topografia é bastante acidentada em toda a região, sendo constatados tipos diversos de relevo, desde planos a montanhosos.

Localmente, podem ser citados como exemplos mais característicos da presença de determinados tipos de solos em associação a feições topográficas: em Extrema e norte da mesma, ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico com horizonte A moderado e proeminente associado a Latossolo Vermelho-Amarelo húmico álico, ambos argilosos em relevos fortemente ondulados a ondulados.

A sudoeste de Camanducaia e sul de Extrema ocorrem solos Podzólicos Vermelho-Amarelo distrófico com horizonte A moderado a proeminente associado a solo Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico ambos com textura média a argilosa porém de atividade baixa onde a fase rochosa pode estar presente ou ausente em relevo montanhoso a fortemente ondulado.

3.5. CLIMATOLOGIA

3.5.1. CLIMATOLOGIA DO TRECHO PAULISTA

Os dados referentes aos aspectos climáticos são organizados, no Estado de São Paulo, pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, em estações meteorológicas. Na área de estudo, as estações meteorológicas existentes são relacionadas no **Quadro 9**.

Quadro 9 - Estações Meteorológicas do DAEE (Ativas e Extintas)

Município	Nome da estação	Prefixo	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Início	Fim
Analândia	Analândia	D4-108M	22º07’	47º40’	680	1974	1995
Bragança Paulista	Bragança Paulista	D3-072M	22º57’	46º32’	860	1974	1996
Rio Claro	Rio Claro - Unesp	D4-112M	22º22’	47º36’	nd.	1994	-

Fonte: Perfil Ambiental do ESP – SMA (1998)

O clima na região sofre influência das massas de ar atlânticas polares e tropicais, provocando diferenças regionais dadas pela distância em relação ao mar e por fatores topoclimáticos, como as serras do Japi e de São Pedro.

Em toda a região das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, predominam os ventos do sul.

De modo geral, o clima é do tipo quente, temperado e chuvoso, apresentando três faixas de ocorrências, classificadas segundo a divisão internacional de Köeppen em:

- Subtipo Cfb - sem estação seca e com verões tépidos, nas porções baixas das bacias;
- Subtipo Cfa - sem estação seca e com verões quentes, nas partes médias das bacias;
- Subtipo Cwa - com inverno seco e verões quentes, nas porções serranas das cabeceiras.

Nas bacias PCJ, o período chuvoso ocorre entre os meses de outubro e abril, e o de estiagem, entre maio e setembro. Os índices de precipitação pluviométrica, na média, variam entre 1.200 e 1.800 mm anuais.

Entretanto nos trechos das cabeceiras dos cursos formadores do rio Piracicaba, na região da Mantiqueira, a leste de Bragança Paulista, ocorrem as maiores precipitações pluviométricas, cujos índices superam os 2.000 mm anuais. Esses índices caem para 1.400 mm e 200 mm, nos cursos médios e baixos, respectivamente.

Na região mais a oeste, a temperatura aumenta e a precipitação diminui, ficando a média próxima de 1.300 mm. As chuvas convectivas são favorecidas pela presença da serra de São Pedro, que facilita a formação de cúmulos-nimbos.

3.5.2. CLIMATOLOGIA DO TRECHO MINEIRO

O trecho mineiro tem como referência os trabalhos elaborados pela IBITU – Consultoria Ambiental, no âmbito da criação e implantação da APA Fernão Dias. A região da APA Fernão Dias tem o seu clima dependente de fatores geográficos (relevo e latitude), que condicionam acentuadamente a dinâmica atmosférica ao longo do ano, e por conseguinte, afetam o comportamento dos elementos climáticos, notadamente os regimes térmico e pluviométrico.

O relevo, pelo efeito orográfico que exerce sobre a pluviometria, e as altitudes alcançadas pelas cristas da serra da Mantiqueira, pela influência da temperatura, atuam juntamente com a latitude, para determinarem os peculiares fenômenos climáticos locais. A latitude apresenta posição no limiar da zona intertropical, próxima ao Trópico de Capricórnio, o que concorre para conferir ao clima regional as condições típicas dos climas mesotérmicos de tipo temperado das latitudes médias.

Os aspectos dinâmicos da circulação atmosférica, que submetem a região da APA Fernão Dias ao longo do ano aos movimentos sazonais das massas de ar de origem tropical, equatorial e polar, operam em conjugação com os fatores geográficos, de modo a atenuar os efeitos das massas Tropical e Equatorial e acentuar os efeitos da massa Polar produzindo regimes térmicos marcados pelo rigor das mínimas no âmbito da zona intertropical.

Durante o verão, o sistema atmosférico preponderante na região é a massa de ar Equatorial Continental, caracterizada por circulação de NE constituída por ventos oceânicos com umidade relativa elevada e instabilidade convectiva, que resultam em freqüentes processos de condensação das massas de ar ascendentes e formação de grandes cúmulos-nimbos produtores de precipitação abundante. Eventualmente, nesta época, a massa Tropical Atlântica se impõe sobre a região trazendo instabilidade devido ao aquecimento a que é submetida na costa da América do Sul em razão da presença de corrente marítima quente no litoral nesta época do ano.

Na estação mais fria, a massa Tropical Atlântica alterna sua influência sobre a região da APA Fernão Dias com a massa de ar Equatorial Atlântica, ambas em condição de instabilidade, agravada pela orografia, podendo provocar chuvas fracas, mas persistentes durante o inverno.

Todavia, nesta época do ano, as incursões da massa Polar Atlântica atingem a região provocando acentuado declínio da temperatura e instabilidade durante a passagem da frente polar.

Reforçando a influência das condições geográficas da região da APA Fernão Dias na conformação de seu clima estão a forte radiação solar ocorrente nesta faixa latitudinal e a proximidade do oceano, que constituem pré-condições importantes às precipitações. Além disso, a topografia também influenciam o volume de chuvas tanto pela ascendência orográfica na serra da Mantiqueira quanto pela turbulência do ar provocada pelo relevo.

O volume médio anual de chuvas precipitadas sobre o trecho mineiro, segundo se observa no Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais (1982), varia entre 1.100 mm e 1.400 mm, distribuídos espacialmente de maneira crescente de oeste para leste. Todavia esses limites médios anuais são amplamente ultrapassados, considerando-se os registros medidos nas estações climatológicas regionalmente analisadas, estando sempre acima de 1.500 mm.

A região não apresenta déficit hídrico ou o faz em grau mínimo nos meses de inverno. Os excedentes hídricos ocorrem nos meses de outubro a abril, com a altura média anual das chuvas variando entre 1600 mm e 1800 mm. A evaporação potencial anual varia entre 650 mm e 800 mm.

A região abrangida pela APA Fernão Dias enquadra-se em dois domínios climáticos, o do clima Mesotérmico Brando Úmido e Superúmido e o do clima Mesotérmico Médio Superúmido, este, impondo-se apenas em algumas áreas da serra da Mantiqueira.

O clima Mesotérmico Brando aparece acima da cota altimétrica de 900 m. Nestas áreas o verão é brando e o mês mais quente acusa média inferior a 22ºC predominando médias entre 20 e 18ºC. O inverno é bastante sensível possuindo pelo menos um mês com temperatura média inferior a 15ºC. Em junho-julho, os meses mais frios, são comuns mínimas diárias abaixo de 0ºC, com a média das mínimas variando em torno de 8 a 6ºC. O fenômeno da geada é comum no sul de Minas Gerais.

O clima Mesotérmico Médio atua nas superfícies mais elevadas da Mantiqueira, acima das cotasaltimétricas de 1.600 metros, onde o predomínio de temperaturas amenas durante todo o ano deve-se principalmente à orografia. Nestas restritas áreas o constante resfriamento adiabático do ar não permite calor nem mesmo no verão. A média de temperatura dos meses mais quentes é inferior a 17ºC e a média anual é das mais baixas do Brasil, inferior a 14ºC, com pelo menos um mês com temperatura média inferior a 10ºC.

Levando-se em consideração o regime pluviométrico, a região constitui domínio de clima superúmido e úmido, sendo os níveis mais elevados da Mantiqueira, sujeitos às maiores taxas de precipitação e de umidade atmosférica, daí o caráter superúmido atribuído a essas áreas. As demais áreas apresentam clima úmido, caracterizado por uma curta e pouco sensível estação seca no inverno, com um a dois meses secos.

3.6. BIODIVERSIDADE

A região das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, embora tenha sido muito utilizada para agricultura e apresente grande crescimento urbano e industrial, (iniciado em meados de 1970), em decorrência da descentralização das atividades da região metropolitana de São Paulo em direção ao interior do Estado, é uma importante área de biodiversidade.

Possui remanescentes da Mata Atlântica com a mesma fisionomia da Serra do Mar, principalmente nas encostas da Serra do Japi. É uma área de interface entre a Mata Atlântica e as florestas estacionais semideciduais de planalto, representada em todas as bacias PCJ, por fragmentos dispersos.

As áreas com florestas estacionais semideciduais mais bem representadas, ocorrem nas Unidades de Conservação presentes nas bacias, notadamente na Estação Ecológica de Ibicatu, no Município de Piracicaba.

Mais ao norte das bacias, principalmente na região do Rio Corumbataí, predominam manchas de vegetação de cerrado com flora e fauna características (Secretaria do Meio Ambiente, 1998).

Provavelmente por sediar três Universidades Públicas, a UNICAMP, a UNESP – Campus de Rio Claro e a USP – ESALQ, em Piracicaba, além do importante Instituto Agronômico de Campinas, são numerosos os trabalhos sobre a fauna e flora da região, principalmente nas áreas especialmente protegidas pela legislação.

As áreas protegidas representam mais de 37% do território das bacias na parcela paulista. Grande parte da bacia do Rio Piracicaba, em território mineiro, é ocupada pela APA Fernão Dias.

Na APA de Jundiaí, ao sul, predominam culturas de pinheiros e eucaliptos e o setor nordeste, na Bacia do rio Jundiaí-Mirim é ocupado por culturas de frutas e flores e extração de folheto argiloso.

A grande riqueza em biodiversidade está no complexo das Serras Japi, Graxinduva, Guaxatuba e Cristais, popularmente conhecidas como Serra do Japi. Nela ocorrem os principais remanescentes da Mata Atlântica da Bacia. Tombada

pelo CONDEPHAAT em 1983, é uma área de interface entre duas fisionomias distintas de vegetação: a Mata Atlântica e as florestas estacionais semidecíduas de planalto.

O relevo montanhoso da Serra do Japi produz gradientes de altitude e de clima responsáveis pela biodiversidade e importância do banco genético.

Em locais baixos, no sopé da serra, a formação é típica de floresta ombrófila densa, com fisionomia semelhante à encontrada na Mata Atlântica da Serra do Mar, mas com deciduidade característica de planalto com árvores que atingem até 30 metros de altura. Nos locais mais elevados, a floresta é mais baixa, com aspecto de seca, com árvores adensadas e altura média de 7 metros. As samambaias são freqüentes em todos os biomas.

Nas áreas associadas a solos rasos e pedregosos, ou ainda associadas à lageados rochosos, ocorre vegetação com características xeromórficas, com cactos e bromélias e eventual presença de arbustos e árvores de pequeno porte com troncos finos e retorcidos. Os cursos d'água são acompanhados de matas ciliares.

A Fauna da Serra do Japi é muito rica, com muitas espécies endêmicas e presentes também em áreas da Mata Atlântica da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira. Foram cadastradas na região 800 espécies de borboletas, sendo nove ameaçadas de extinção.

Entre os anuros destacam-se a rãzinha-do-capim, o sapo, a rã-de-vidro e a perereca verde. São 13 as espécies de serpentes como a cobra-cipó e a jararaca. Também foram identificadas na serra, 5 espécies de lagartos e 1 de anfisbena (cobra-cega).

A avifauna é constituída por pelo menos 206 espécies, sobressaindo-se entre elas a jacupemba, o jacuguaçu, a pomba-amargosa, o inhambu-guaçu, o inhambu-chitão, a mãe-da-lua, o corujão-mateiro e o gavião-macaco.

Foram detectadas 31 espécies de mamíferos como o gambá, o tatu-galinha, o morcego-frugífero, o sagüi, o bugio, o quati, o furão, a onça-parda, o cateto, o esquilo, o ouriço-cacheiro, a capivara, a jaguatirica, o veado-campeiro e a cutia.

Embora legalmente protegida a área ainda sofre problemas com a caça de alguns animais, cuja ocorrência se torna, pouco a pouco, menos freqüente.

As áreas não especialmente protegidas, na área das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, e em outros locais do Estado, são menos estudadas, mas alguns dados puderam ser levantados:

- *Hyalodes sazimai* – é um anfíbio do Grupo dos Anuros, conhecido como perereca. Só foi encontrado num pequeno fragmento de mata existente na Serra das Cabras no Município de Campinas (HADDAD & POMBAL, 1995).
- *Megaelopsia sp.* – é uma espécie de anfíbio anura ameaçada de extinção e só conhecida do fragmento de mata existente no Município de Atibaia (GIARETTA, 1993).

Na região de cerrado, ao norte da Bacia, foram cadastradas 150 espécies de aves, nas matas semideciduais 248 espécies, não havendo um padrão de distribuição uniforme provavelmente em função da ocupação humana e da grande fragmentação dos maciços florestais.

Sabe-se que no Estado de São Paulo, ocorrem 170 espécies de mamíferos: 21 espécies de marsupiais, 42 de roedores, 64 de morcegos e 67 dos demais grupos. Avalia-se que a área das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, foi moderadamente amostrada e contenha a fauna característica de planalto, cerrado e de domínio da Mata Atlântica. Há documentada na UNESP, uma coleção de 10 mil exemplares de mamíferos e outra de1,5 mil, na UNICAMP (JOLY & BICUDO, 1999).

Entre os invertebrados são encontrados (LINARDI, 1999):

- *Tunga caecata* – é uma pulga *(Sifonaptero)*;
- *Drosophila onca* – é uma mosca pequena da família *Drosophilidae,* que ocorre em todo o mundo em diversos ecossistemas e também foi observada na Serra do Japi, em Jundiaí e em Piracicaba, tanto na área de domínio da Mata Atlântica como nas matas de planalto do interior.

O grupo mais bem estudado foi o das borboletas – *Lepidoptera,* que apresenta 248 espécies na região de Campinas, além das 800 espécies conhecidas na Serra

do Japi. Entre estas predominam as *Hesperioideas,* com 270 espécies, seguidas das *Nymphalidae* com 200, *Papilionoidae* com 159, *Papilionidae* com 116 e *Pieridae* com 22 espécies.

As abelhas do cerrado de Corumbataí foram estudadas por PEDRO & CAMARGO (2000) que identificou dezenove espécies.

Em Rio Claro foram encontrados besouros da família *Cerambycidade*, espécie típica da Floresta Tropical.

Em Piracicaba, na ESALQ – USP existem ainda, uma coleção com 150 lotes de aranhas *(Arthropoda – Arachnida, Ord. Araneae).*

Do filo *Annelida*, do grupo dos *Oligochaeta* terrestres, as espécies *Drilocrius iheringii* (JAMIESON, 1971) e *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1971) são endêmicas de Piracicaba, *Glossoscolex bondari* ocorre em Rio Claro e Piracicaba (Righi & Lobo, 1979) e varias espécies do gênero *Thestylus* são abundantes em todo o Estado de São Paulo.

Entre os escorpiões *(Arthropoda, Arachnida, Ord. Scorpiones)* o gênero *Bothriurus* é amplamente distribuído no estado, tendo sido assinalado em Rio Claro e Piracicaba (CANDIDO, 1999).

As características descritas acima e as espécies de fauna e flora mencionadas estão presentes também nos municípios mineiros que integram a bacia hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, todos inseridos na APA – Fernão Dias. Essa APA compreende parte da serra da Mantiqueira e o divisor de águas que representa, alimentando as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, do Rio Pardo (UGRHI-4), do Rio Mogi (UGRHI-9) e do Rio Paraíba do Sul (UGRHI-2).

A biodiversidade dessa região está descrita no EIA/RIMA da APA Fernão Dias elaborado pela Ibitu Consultoria Ambiental, por solicitação do DER/MG (1998), cujo levantamento deu-se pela técnica de amostragem por quadrantes, após a identificação dos biomas mais representativos, os quais estão relacionados a seguir:

- *Mata Alto Juncal* - localizada no alto da serra do Juncal;
- Mata do Juncal - situada na parte baixa da bacia do ribeirão Juncal, próximo à fazenda Boa Vista, na porção leste da APA;

- *Mata Alto do Campestre* - nas cabeceiras do córrego Campestre, na fazenda de mesmo nome;
- *Mata Serra do Lopo* - no alto da serra do Lopo no município de Extrema;
- *Mata de Itapeva* - situada no sopé noroeste da serra de Itapeva;
- *Mata Monte Verde - 1* - localizada na meia encosta da serra de Monte Verde;
- *Mata Monte Verde - 2* - localizada no topo da serra de Monte Verde, na área do pico do Selado.

A região da APA Fernão Dias encontra-se em zona de tensão ecológica entre as florestas tropicais montanas e sub-montanas, conforme RIZZINI (1979), ou, de acordo com a nomenclatura adotada pelo IBGE (1993), entre as formações da floresta ombrófila densa, ombrófila mista e estacional semidecidual. O estado de conservação desses diversos ambientes é bastante variado em função do nível de antropismo existente.

Dentre as regiões percorridas e avaliadas, a do município de Toledo é a que se encontra mais degradada em função de grandes plantios de batata, o que eliminou quase totalmente as formações nativas. Foram registrados nestes sítios alguns elementos faunísticos que atestam o contato entre o domínio da floresta com o cerrado, tais como o tucano toco (*Ramphastos toco*) e o joão bobo (*Nystalus chachuru*).

Por ser uma área de topografia acentuada e atividade comercial voltada ao turismo e ao plantio de florestas comerciais, esta região da APA ainda apresenta uma considerável cobertura florestal, interligada pelos plantios de pinus e araucárias. Apesar de constituírem ambientes homogêneos, nesses plantios desenvolve-se um sub-bosque que representa importante abrigo e fonte de alimento à fauna, permitindo a locomoção e mesmo sobrevivência em seu interior.

Nos municípios de Sapucaí-Mirim e Camanducaia, ocorre em grandes proporções, a floresta ombrófila mista, principalmente em áreas de propriedade da Cia. Melhoramentos. As suas características são de expressividade incomum no

Estado de Minas Gerais, devido às excelentes condições bióticas preservadas que a mesma resguarda quando comparadas às áreas primitivas de ocorrência desse bioma.

A serra do Lopo, localizada em Extrema, é quase toda coberta por florestas, formando um importante maciço, isolado de outros fragmentos. Nos topos mais elevados ocorre a floresta ombrófila alto-montana, de porte baixo e alta densidade, enquanto que nas menores altitudes e em ambientes onde se permite o acúmulo de solo e umidade, as florestas possuem grande porte.

A área amostrada é coberta pela floresta ombrófila densa de grande porte, com muitos locais em situação clímax e árvores cobertas por bromélias, a exemplo de espécies dos gêneros *Aechmea, Bilbergia* e *Vriesea.*

A flora amostrada no estudo mencionado é bastante variada abrangendo 32 famílias e 76 espécies identificadas, cabendo ressaltar que poderão existir outras, uma vez que a metodologia utilizada foi a amostragem.

Embora os estudos faunísticos realizados não tenham sido intensos em relação à realidade local, as condições bióticas aparentes e os indicadores faunísticos detectados demonstram uma condição da maior relevância quanto à capacidade de suporte de fauna e a necessidade de sua preservação. Destaca-se também a área próxima à sede municipal de Extrema, representativa da floresta ombrófila, com características excepcionais de preservação.

Por ocasião da execução do estudo (outubro de 1997), foram detectadas várias espécies vegetais em frutificação e espécies faunísticas que deles forrageavam. Dentre elas citam-se o inhambu-guaçu (*Crypturellus obsoletus*), registrado freqüentemente através de sua vocalização, rastros e visualização, assim como o jacu-açu (*Penelope obscura*). A ocorrência de porcos do mato (*Pecari tajacu*) foi atestada por toda a população consultada. A presença dessas espécies, além de outras como veados e pacas são fundamentais para a sobrevivência de felinos.

Foi relatado que há alguns anos foi feita uma tentativa de criação de carneiros em regime de soltura nas áreas da floresta e adjacências. O rebanho foi dizimado por espécimes de onça sussuarana ou parda (*Puma concolor*) e onça pintada

(*Panthera onca*). Foram detectados vários grupos de primatas, particularmente o guigó (*Callicebus personatus*), ameaçado de extinção.

Foram avistados alguns sagüis (*Callithix* cf. *aurita*) que é espécie também ameaçada de extinção. Obteve-se a informação da ocorrência de uma espécie de gavião, que seria o gavião real (*Harpia harpija*).

Além das espécies relacionadas neste trabalho, muitas outras espécies e grupos animais, vegetais e de microorganismos, ocorrem nas Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Não foram relacionados neste estudo porque ainda não foram estudados ou porque aparecem citados genericamente para todo o Estado de São Paulo. Porém muitas das espécies encontradas, particularmente na APA Fernão Dias, estão ameaçadas de extinção, quer seja pela caça direta, quer pela destruição progressiva de seu habitat pelo antropismo.

Segundo CÂMARA (1991), "a fauna das florestas atlânticas permanece rica em diversidade biológica, com pouquíssimas espécies já descritas totalmente extintas, mas as populações remanescentes, via de regra, estão subdivididas e representadas, em muitos casos, por apenas um número perigosamente reduzido de indivíduos, quando não localmente extintas. Considerando-se, porém, que as pesquisas faunísticas não foram realizadas em profundidade antes da devastação generalizada das florestas atlânticas, muito especialmente no que se refere aos invertebrados, é de se presumir que, na realidade, um enorme número de espécies pouco conspícuas tenham sido exterminadas sem que delas houvesse conhecimento da existência." Essa afirmativa demonstra a necessidade da preservação dos remanescentes descritos neste Plano.

3.7. PLUVIOMETRIA E FLUVIOMETRIA NAS BACIAS PCJ

3.7.1. PLUVIOMETRIA

Os estudos realizados sobre o comportamento das precipitações pluviais objetivaram, prioritariamente, realizar o inventário das estações pluviométricas existentes nas Bacias PCJ e selecionar as que possuíam dados com uma série histórica de 30 anos, retroativos a 2005, segundo relatório de Situação 2004/2006. Para a análise e manipulação dos dados encontrados adotou-se a seguinte metodologia:

- Foram identificados todos os postos pluviométricos localizados dentro da Bacia Hidrográfica PCJ com dados disponíveis no intervalo de Janeiro-1976 a Dezembro-2005;
- Foi realizada uma análise da consistência de dados. Postos que apresentavam inconsistências em mais de 5 anos foram eliminados;
- Os postos que apresentavam inconsistência em até 5 anos foram consistidos, através do Método de Ponderação Regional (Tucci, 1993) visando à homogeneização do período de informações e à análise estatística das precipitações;
- Após consistir os dados, calculou-se os totais mensais e anuais de precipitação, bem como as médias mensais e anuais para cada posto;
- Para a estimativa da precipitação média para cada Sub-Bacia, utilizou-se a Metodologia dos Polígonos de Thiessen, que considera a não uniformidade espacial dos postos;
- Os dados também foram interpolados em ambiente SIG de tal forma a gerar um novo mapa de Isoietas da Bacia hidrográfica, para o período de 1976 a 2005;
- Foram identificados 36 postos com dados que atendessem às condições descritas acima. Destes, 32 (89%) pertencentes ao DAEE e 4 (11%) pertencentes à ANA;

- Foram pesquisados, também, dados dos postos pluviométricos pertencentes ao IAC, porém, nenhum deles estabelecia as condições previstas na metodologia utilizada.

O **Quadro10** apresenta a relação das estações pluviométricas utilizadas neste Relatório de Situação. Neste quadro, as estações encontram-se ordenadas por municípios.

Quadro10. Postos pluviométricos instalados nas Bacias PCJ.

Código	Nome do Posto	Município	Entidade	Período analisado			COORDENADAS	
							E (m)	N (m)
D4 – 004	*Americana*	*Americana*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*265443*	*7487885*
D3 – 023	*Arcadas*	*Amparo*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*311705*	*7486681*
D3 – 031	*Faz. Chapadão*	*Amparo*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*309855*	*7497733*
D4 – 099	*Artur Nogueira*	*Artur Nogueira*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*277217*	*7502832*
D3 – 069	*Barreiro*	*Atibaia*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*482068*	*7351332*
D4 – 044	*Campinas*	*Campinas*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*395942*	*7414655*
D4 – 046	*Faz. Monte d'Este*	*Campinas*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*404555*	*7408322*
2247059	*Capivari*	*Capivari*	*ANA*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*243272*	*7453271*
D4 – 092	*Usina Bom Retiro*	*Capivari*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*248651*	*7467305*
D4 – 043	*Corumbataí*	*Corumbataí*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*230250*	*7540861*
D4 – 052	*Pedreira*	*Cosmópolis*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*272238*	*7491681*
D4 – 082	*Faz. Holambra*	*Holambra*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*289318*	*7495618*
2347055	*Itaici*	*Indaiatuba*	*ANA*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*276534*	*7442694*
E4 – 015	*Indaiatuba*	*Indaiatuba*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*456230*	*7370328*
E4 – 124	*Faz. Santa Rita*	*Indaiatuba*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*262.992*	*7564317*
D4 – 074	*Ipeúna*	*Ipeúna*	*DAEE*	*Jan-76*	*à*	*Dez-05*	*473455*	*7357664*
E3 – 015	*Itatiba*	*Itatiba*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*312118*	*7453460*
2347057	*Itupeva*	*Itupeva*	*ANA*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*289320*	*7438264*
D3 – 042	*Faz. Barra*	*Jaguariúna*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*297933*	*7492043*
E3 – 154	*Faz. Primavera*	*Jarinú*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*324055*	*7455450*
D3 – 054	*Joanópolis*	*Joanópolis*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*370119*	*7463301*
E3 – 053	*Ermida*	*Jundiaí*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*297018*	*7432956*
D4 – 064	*Limeira*	*Limeira*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*256644*	*7502519*
D3-027	*M. Alegre do Sul*	*M. Alegre do Sul*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*328804*	*7488719*
2247058	*Monte Mor*	*Monte Mor*	*ANA*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*262992*	*7564317*
D4 – 083	*Bairro Pavioti*	*Monte Mor*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*269262*	*7462094*

D3 – 046	*Morungaba*	*Morungaba*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*317064*	*7468288*
E3 – 099	*Nazaré Paulista*	*Nazaré Paulista*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*356710*	*7435496*
D3 – 035	*Pedra Bela*	*Pedra Bela*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*351173*	*7477890*
D3 – 052	*Pedreira*	*Pedreira*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*430393*	*7389325*
D3 – 036	*Pinhalzinho*	*Pinhalzinho*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*335754*	*7479577*
D4 – 104	*Piracicaba*	*Piracicaba*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*227792*	*7485412*
D4 – 016	*Faz. São José*	*Rio Claro*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*244214*	*7528170*
D4 – 068	*Rio das Pedras*	*Rio das Pedras*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*231512*	*7468857*
D4 – 059	*Sta. Gertrudes*	*Sta. Gertrudes*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*241058*	*7511498*
D3 – 018	*Vargem*	*Vargem*	*DAEE*	*Jan-76*	*a*	*Dez-05*	*354701*	*7466851*

Fonte: SIGRH (2007) e ANA/HIDROWEB (2007)

A partir destes valores médios dos totais mensais por estação pluviométrica, foram estimados os valores médios mensais de precipitação nas Sub-Bacias, por meio da Metodologia dos Polígonos de Thiessen.

Com base nos Polígonos de Thiessen, efetuou-se uma interpolação dos valores encontrados nos postos utilizados e, então, determinou-se a precipitação média mensal para cada Sub-Bacia, conforme apresentado no **Quadro 11**.

Quadro 11. Precipitações médias históricas e em 2004 e 2005 nas Bacias PCJ.

Bacia	**Precipitações totais anuais (mm)**		
	Média Histórica	**2004**	**2005**
Sub-bacias Hidrográficas do Rio Piracicaba			
Rio Camanducaia	1.576	1.521	1.466
Rio Jaguari	1.489	1.465	1.415
Rio Atibaia	1.470	1.465	1.442
Rio Corumbataí	1.412	1.499	1.279
Rio Piracicaba	1.344	1.362	1.161

Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí			
Piracicaba	1.458	1.462	1.353
Capivari	1.334	1.223	1.200
Jundiaí	1.363	1.155	1.354

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

Na seqüência, são realizados alguns comentários sobre o regime pluvial no período 2004/2005, comparando-o com a média histórica3.Sub-Bacia do Rio Camanducaia

Para a Sub-Bacia do Rio Camanducaia, a precipitação anual de 2004 foi praticamente igual à média (-3%). Destaque para o mês de Julho, cuja precipitação foi 162% maior que a média. Já em 2005 a chuva anual foi 7% menor que a média. Neste mesmo ano, no mês de março choveu 37% a mais que a média. A **Figura 4** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

[3] Neste item as médias históricas referem-se ao período de 1976-2005.

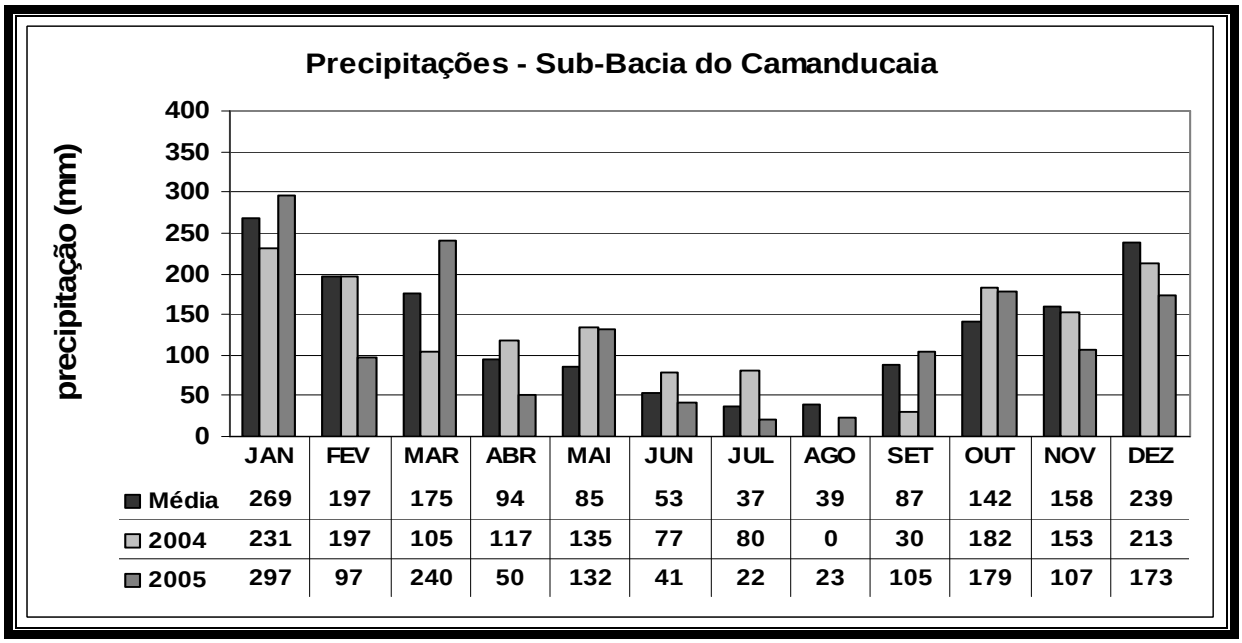
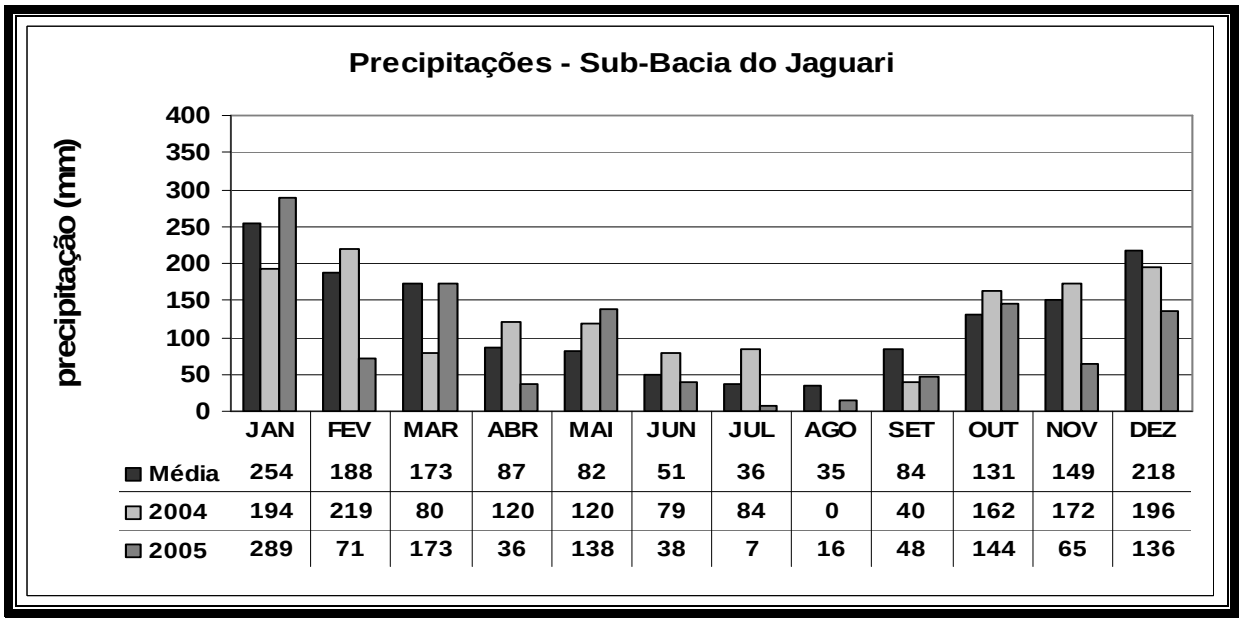


Figura 4 - Precipitações médias mensais (mm) - Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

- **Sub-Bacia do Rio Jaguari**

Na Sub-Bacia do Jaguari, em 2004 a precipitação anual foi praticamente igual à média histórica. Neste ano destaca-se o mês de Julho, cuja precipitação foi 138% maior que a média histórica. Já no ano de 2005, a precipitação anual foi 5% menor que a média. No mês de Fevereiro houve uma precipitação 49% menor que a média. A **Figura 5** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Sub-Bacia do Rio Jaguari.



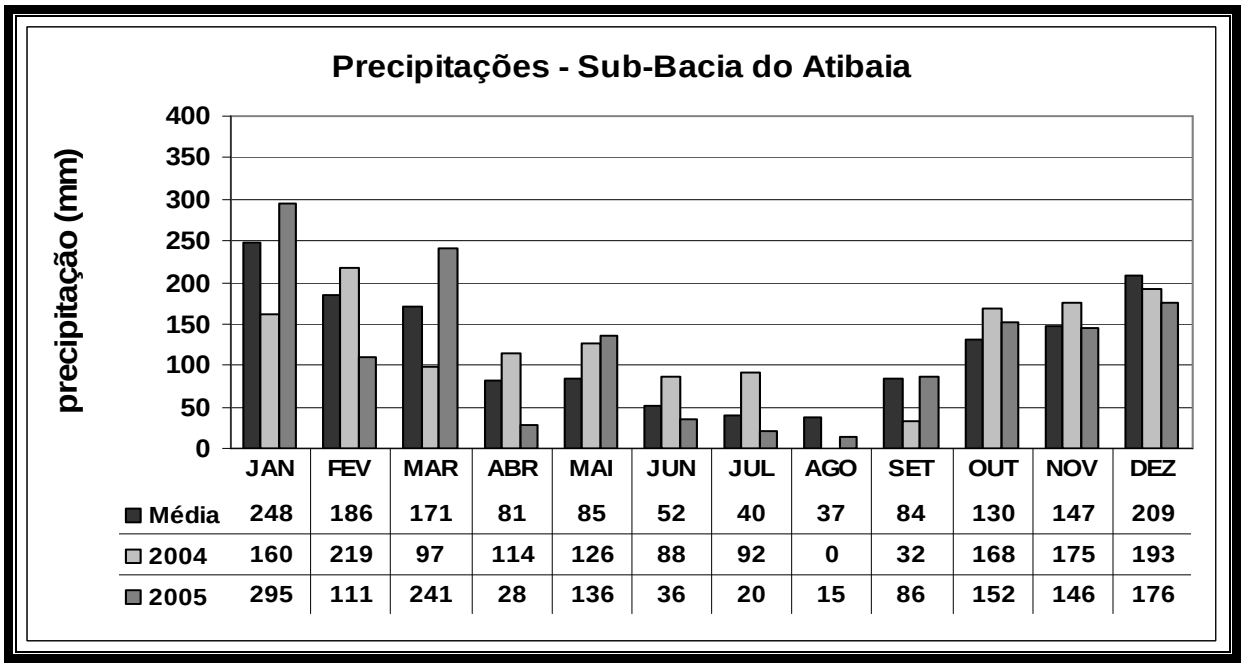
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	254	188	173	87	82	51	36	35	84	131	149	218
2004	194	219	80	120	120	79	84	0	40	162	172	196
2005	289	71	173	36	138	38	7	16	48	144	65	136

Figura 5 - Precipitações médias mensais (mm) - Sub-Bacia do Rio Jaguari.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

- **Sub-Bacia do Rio Atibaia**

Para a Sub-Bacia do Atibaia, em 2004 a precipitação anual foi praticamente igual à média histórica. No mês de Julho, as precipitações foram 130% maiores que a média histórica. Já em 2005, a precipitação anual foi cerca de 2% menor que a média, enquanto no mês de Março foi 41% maior que a média. A **Figura 6** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Sub-Bacia do Rio Atibaia.



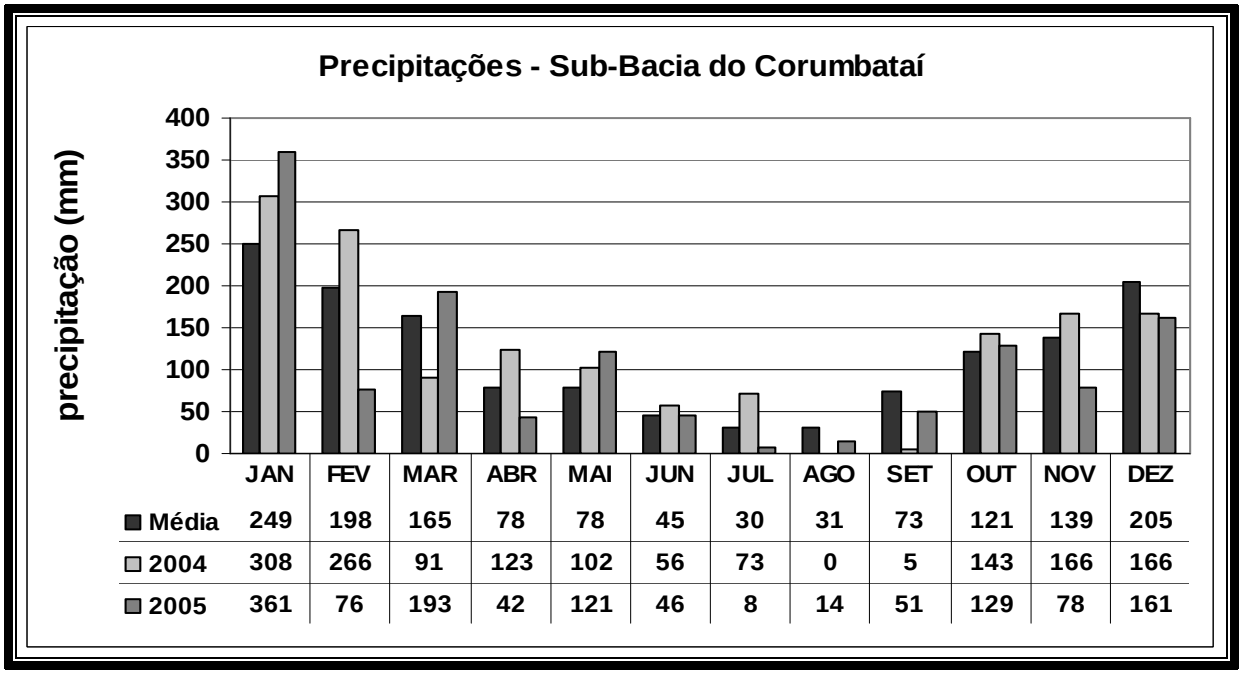
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	248	186	171	81	85	52	40	37	84	130	147	209
2004	160	219	97	114	126	88	92	0	32	168	175	193
2005	295	111	241	28	136	36	20	15	86	152	146	176

Figura 6 - Precipitações médias mensais (mm) - Sub-Bacia do Rio Atibaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

- **Sub-Bacia do Rio Corumbataí**

Para a Sub-Bacia do Corumbataí, no ano de 2004 a precipitação foi 6% maior que a média, enquanto no mês de Setembro foi 93% menor que a média e no mês de Julho foi 143% maior que a média. Já em 2005 a precipitação anual foi 10% menor que a histórica. Neste mesmo ano, o mês de Janeiro apresentou precipitações 45% maiores que a média. A **Figura 7** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Sub-Bacia do Rio Corumbataí.



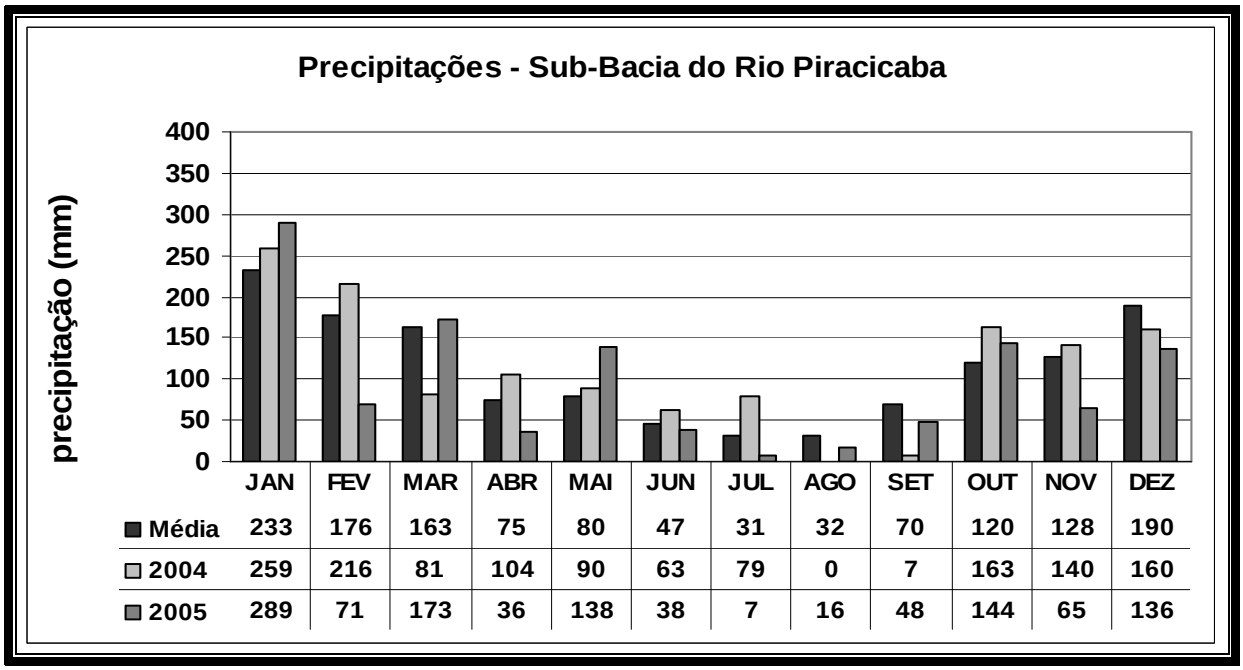
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	249	198	165	78	78	45	30	31	73	121	139	205
2004	308	266	91	123	102	56	73	0	5	143	166	166
2005	361	76	193	42	121	46	8	14	51	129	78	161

Figura 7 - Precipitações médias mensais (mm) - Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

Sub-Bacia do Rio Piracicaba

Na Sub-Bacia do Piracicaba, em 2004 a precipitação anual foi levemente superior à média dos últimos 30 anos (2%). Neste ano, merece destaque o mês de Julho, quando choveu 133% a mais que a média. No ano de 2005 a precipitação mensal foi 13% menor que a média. O mês de maio apresentou uma precipitação 72% maior que a média histórica. A **Figura 8** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Sub-Bacia do Rio Piracicaba.



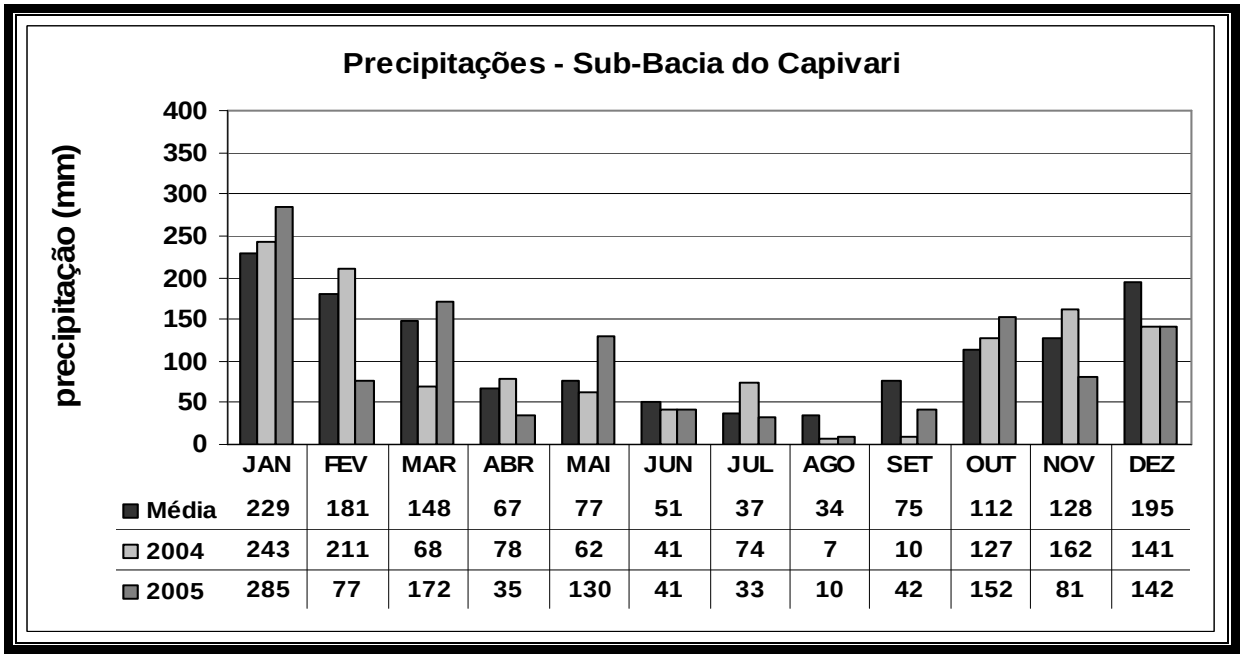
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	233	176	163	75	80	47	31	32	70	120	128	190
2004	259	216	81	104	90	63	79	0	7	163	140	160
2005	289	71	173	36	138	38	7	16	48	144	65	136

Figura 8 - Precipitações médias mensais (mm) - Sub-Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

- **Bacia do Rio Capivari**

Para a Bacia do Capivari, em 2004 choveu 5% a menos que a média. No mês de Março, choveu 54% menos que a média. Já em 2005 choveu 10% menos que à média. No mês de Dezembro choveu 27% menos que a média. A **Figura 9** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Bacia do Rio Capivari.



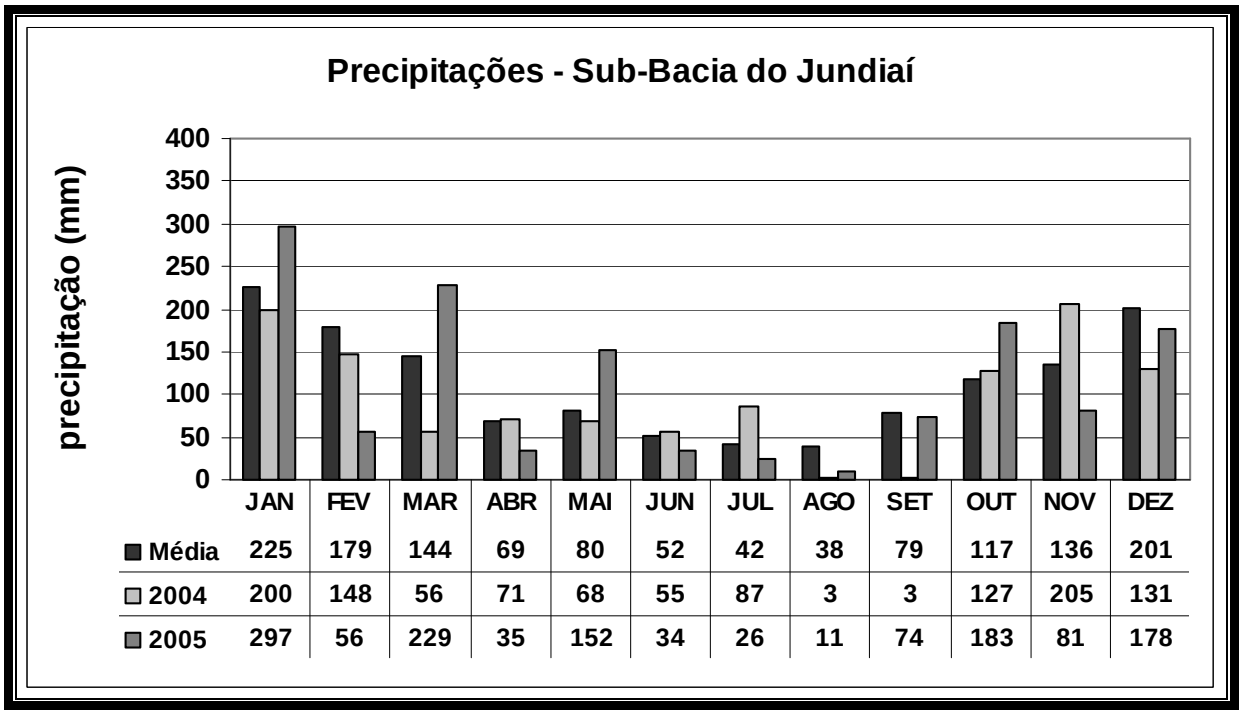
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	229	181	148	67	77	51	37	34	75	112	128	195
2004	243	211	68	78	62	41	74	7	10	127	162	141
2005	285	77	172	35	130	41	33	10	42	152	81	142

Figura 9 - Precipitações médias mensais (mm) - Bacia do Rio Capivari.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

- **Bacia do Rio Jundiaí**

Para a Bacia do Rio Jundiaí, durante o ano de 2004 choveu 15% a menos que a média. Destaque para o mês de Março, em que as chuvas foram 62% menores que a média. No ano de 2005 a chuva anual foi praticamente igual à média. Já no mês de Novembro choveu 41% a menos que a média. A **Figura 10** demonstra os valores das precipitações médias e as ocorridas em 2004 e 2005 para a Bacia do Rio Jundiaí.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	225	179	144	69	80	52	42	38	79	117	136	201
2004	200	148	56	71	68	55	87	3	3	127	205	131
2005	297	56	229	35	152	34	26	11	74	183	81	178

Figura 10 - Precipitações médias mensais (mm) - Bacia do Rio Jundiaí.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

Analisando a Bacia como um todo, percebe-se que no mês de Julho/04 as precipitações foram sempre maiores que o dobro da média e no mês de Agosto/04 elas foram muito menores que a média. No mês de fevereiro/05 ocorreu o mesmo fenômeno. Já no mês de maio/05 as precipitações foram bem maiores que as médias históricas.

Além do cálculo das precipitações médias para cada Sub-Bacia foram elaborados mapas com as isoietas médias (1976-2005) anuais, período seco (março

a setembro) e período úmido (outubro a janeiro), além das isoietas médias anuais para os anos de 2004 e 2005.

3.7.2. FLUVIOMETRIA

Para a realização de um estudo detalhado do regime das vazões em um determinado curso d'água é essencial possuir uma boa série de dados, com estações localizadas em diversos pontos. Quando se trabalha com Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos é muito importante conhecer a vazão nos pontos limites das Bacias, isto é, no exutório de cada Bacia ou Sub-Bacia, de acordo com a disponibilidade de dados.

Devido ao baixo número de postos fluviométricos com dados disponíveis para os anos de 2004 e 2005, adotou-se a seguinte metodologia para a análise da fluviometria:

- Os valores de vazões médias e mínimas foram baseados nos valores encontrados no Relatório de Situação 2002 a 2003, obtidos através de regressões polinomiais com as series históricas disponíveis. Esta metodologia será novamente apresentada neste relatório;
- Foram selecionados os postos fluviométricos com dados disponíveis para 2004 a 2005 e que se localizavam mais próximos aos exutórios da Bacia/Sub-Bacia a qual pertenciam, resultando em apenas um posto por Bacia/Sub-Bacia. Nas Bacias do Capivari e Jundiaí não existem postos fluviométricos com dados atualizados, de tal forma que esta análise não poderá ser realizada para estas Bacias;
- Nos postos selecionados foram quantificadas as vazões médias e mínimas mensais para os anos de 2004 e 2005. Para o ano de 2006, não foi possível a realização, uma vez que o período de abrangência do relatório é junho de 2006 e os dados não se encontravam disponíveis.

Os valores encontrados foram ajustados matematicamente para o exutório da Sub-Bacia a qual pertence, através da correlação entre as áreas de drenagem, cuja metodologia está apresentada a seguir.

3.7.2.1. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS VAZÕES

O fluxograma simplificado da metodologia utilizada para a determinação das vazões médias e mínimas nas Bacias PCJ, bem com para a determinação das vazões ocorridas nos anos de 2004 e 2005, é apresentado na **Figura 11**.

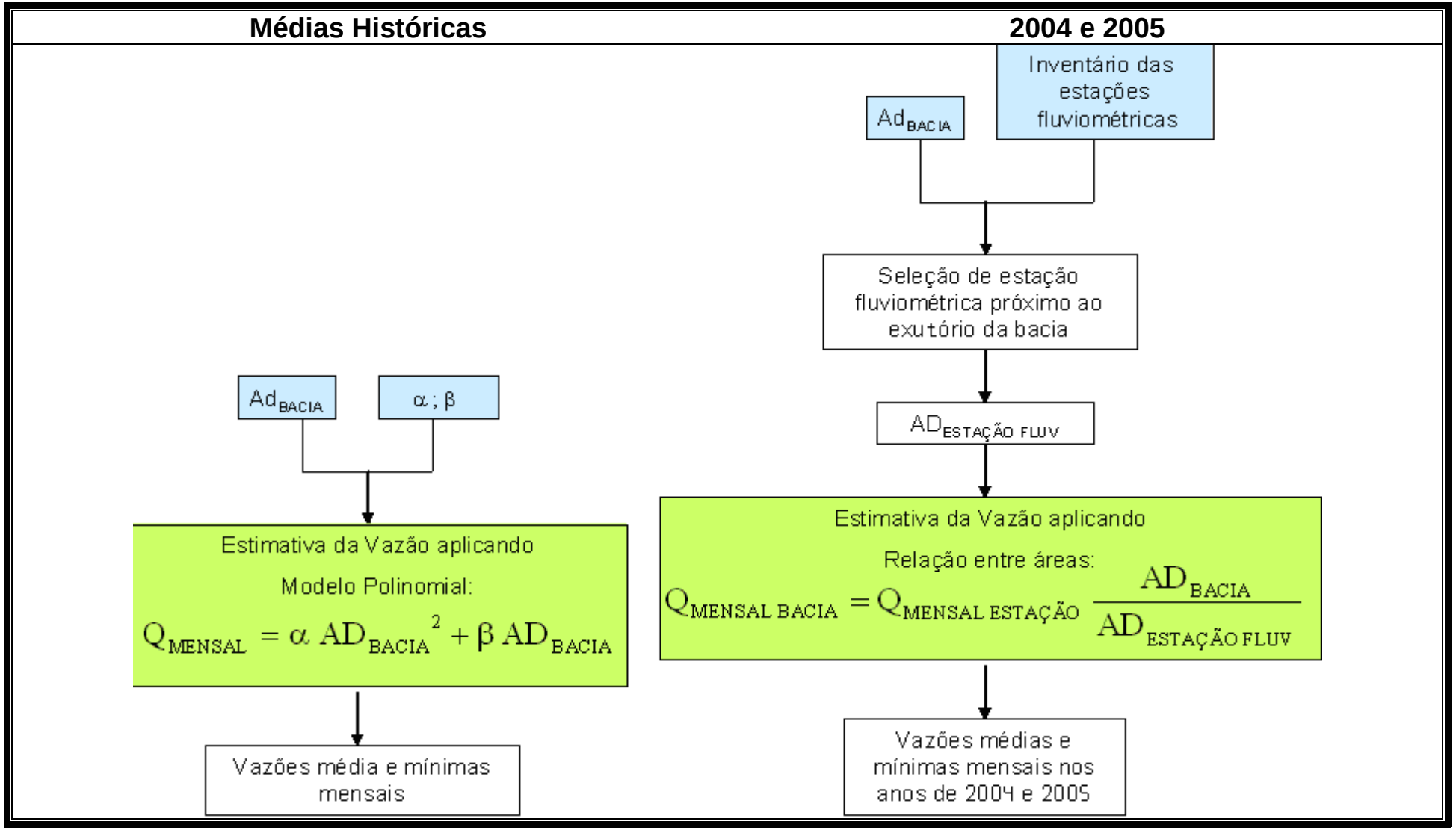


Figura 11 - Fluxogramas para estimativa das vazões médias e mínimas mensais para as Bacias PCJ (IRRIGART, 2005).

a) Metodologia para estimativa das vazões médias e mínimas na Bacia do Rio Piracicaba, bem como em suas Sub-Bacias

Esta metodologia foi extraída do Relatório de Situação das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2002 a 2003 (IRRIGART, 2005).

A variável área de drenagem é uma das principais características geométricas das Bacias Hidrográficas, praticamente todas as características das Bacias Hidrográficas estão relacionadas a essa variável. Além da área, há outras variáveis de fundamental importância para a caracterização do regime das vazões de um rio, quais sejam: (i) forma da bacia hidrográfica; (ii) densidade da rede de drenagem, (iii) comprimento do canal principal e da bacia, (iv) declividade média, (v) diferenças de cotas entre o ponto mais extremo (nascentes) e a sua foz. Além das características fisiográficas de uma bacia hidrográfica, há que se considerar, também, as características do substrato rochoso (geologia), a geomorfologia (a forma do relevo, os tipos e extensão das vertentes, etc.), os diferentes tipos de solos, o seu uso e a sua ocupação, incluso a cobertura vegetal. Todas essas informações são fundamentais para a correta interpretação dos processos hidrológicos que ocorrem em um curso de água. No entanto, optou-se nesse relatório de situação, por se realizar ajustes de funções de regressão tipo polinomial, que correlacionam área de drenagem (A.D.) com a descarga mensal d'água (valores de vazão média e mínima) através dos postos utilizados neste trabalho e das suas respectivas áreas de drenagem. A Equação 1 apresenta o ajuste matemático do tipo polinomial adotado:

$$Q_m = \alpha AD^2 + \beta AD \qquad \text{Equação 1}$$

em que:

Q_m = vazão média, em m³/s;

α , β = coeficientes de regressão ajustados mensalmente;

AD = Área de drenagem, em km^2.

O **Quadro 12** apresenta os postos utilizados para o cálculo dos parâmetros presentes na equação acima, escolhidos por possuírem uma série de 30 anos de

dados, anteriores a 1975. Isto se deve ao início de operação do Sistema Cantareira (1976) e as vazões retiradas para consumo urbano, industrial e rural serem consideravelmente menores que os valores atuais. Sendo assim, já se prevê que as vazões registradas atualmente são menores que as vazões estimadas, principalmente nas Bacias que sofrem influência do Sistema Cantareira (Jaguari, Atibaia e Piracicaba), onde a diferença entre as vazões estimadas e as reais (medidas) são consideráveis. Nas demais Bacias (Camanducaia e Corumbataí), nota-se uma boa correlação entre os valores estimados e os registrados.

Quadro 12. Postos fluviométricos utilizados na elaboração das equações de regressão polinomial.

Código		Entidade	Manancial	Município
ANA	DAEE			
62600000	..	ANA	Jaguari	Bragança Paulista
62622000	3D - 002	DAEE	Camanducaia	Monte Alegre do Sul
62628000	3D - 001	DAEE	Camanducaia	Jaguariúna
62632000	4D - 001	DAEE	Jaguari	Cosmópolis
62660000	..	ANA	Atibainha	Nazaré Paulista
62665000	..	ANA	Cachoeira	Piracaia
62670000	..	ANA	Atibaia	Atibaia
62675100	..	ANA	Atibaia	Itatiba
62680000	3D - 003	DAEE	Atibaia	Campinas
62695000	4D - 010	DAEE	Piracicaba	Americana
62715000	4D - 007	DAEE	Piracicaba	Piracicaba

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Com base nos dados dos postos apresentados no Quadro 12, definiu-se os coeficientes da equação, para as vazões médias e mínimas, conforme apresentado no **Quadro 13** e **Quadro 14.**

Quadro 13. Coeficientes mensais das equações do tipo polinomial para a estimativa das vazões médias nas Bacias PCJ.

Mês	α	β	Coeficiente de Correlação (r^2)
Janeiro	-0,0000003	0,026	0,9929
Fevereiro	-0,0000005	0,03	0,9946

Março	-0,0000005	0,0267	0,9957
Abril	-0,0000006	0,0197	0,9889
Maio	-0,0000004	0,0146	0,99
Junho	-0,0000004	0,013	0,9951
Julho	-0,0000003	0,0111	0,9937
Agosto	-0,0000003	0,0094	0,9937
Setembro	-0,0000003	0,0093	0,994
Outubro	-0,0000003	0,011	0,9951
Novembro	-0,0000004	0,0129	0,9937
Dezembro	-0,0000005	0,0196	0,9885

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Quadro 14. Coeficientes mensais das equações do tipo polinomial para a estimativa das vazões mínimas nas Bacias PCJ.

Mês	□	□	Coeficiente de Correlação (r2)
Janeiro	**-0,0000003**	**0,0143**	**0,9927**
Fevereiro	**-0,0000004**	**0,0183**	**0,9959**
Março	**-0,0000005**	**0,0178**	**0,9967**
Abril	**-0,0000005**	**0,0146**	**0,9906**
Maio	**-0,0000004**	**0,0117**	**0,9918**
Junho	**-0,0000004**	**0,0103**	**0,9935**
Julho	**-0,0000003**	**0,0091**	**0,9929**

Agosto	**-0,0000003**	**0,0078**	**0,9902**
Setembro	**-0,0000003**	**0,0072**	**0,9925**
Outubro	**-0,0000003**	**0,0073**	**0,9938**
Novembro	**-0,0000003**	**0,0082**	**0,9918**
Dezembro	**-0,0000004**	**0,0102**	**0,992**

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

b) Metodologia para determinação das vazões médias e mínimas nos exutório das Sub-Bacias do Rio Piracicaba, nos anos de 2004 e 2005

Esta metodologia foi baseada no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2002/2003 (IRRIGART, 2005).

Objetivou-se, com esta metodologia, comparar os valores ocorridos nos anos de 2004 e 2005 com as médias e mínimas estimadas.

- Inicialmente, selecionou-se, por Sub-Bacia, as estações fluviométricas localizadas mais próximas ao exutório dos rios Atibaia, Camanducaia, Corumbataí, Jaguari e Piracicaba, com dados disponíveis. Os rios Jundiaí e Capivari não foram contemplados neste estudo, uma vez que não possuíam séries históricas atualizadas até 2005;
- Calculou-se, mensalmente, para cada Sub-Bacia, as vazões médias e mínimas, observadas nos anos de 2004 e 2005, através da relação entre a área de drenagem da Sub-Bacia e a do posto fluviométrico em questão.

Os postos selecionados para o estudo das vazões de 2004 e 2005 são apresentados no **Quadro 15**. Vale ressaltar que os cinco postos petencem ao DAEE e os dados estudados foram somente de 2004 e 2005.

Quadro 15. Postos fluviométricos com dados disponíveis.

Código	Manancial	Município	AD (km2)	Período	Coordenadas UTM	
					E (m)	N (m)
3D-002	Camanducaia	Monte Alegre do Sul	387	Mai/1944 – Dez/2005	328.086	7.489.213
4D-001	Jaguari	Cosmópolis	3.394	Mai/1943 – Dez/2005	272.423	7.492.730
3D-003	Atibaia	Campinas	2.308	Mai/1944 – Dez/2005	295.745	7.480.629
4D-021	Corumbataí	Piracicaba	1.581	Nov/1972 – Dez/2005	224.067	7.500.337
4D-007	Piracicaba	Piracicaba	11.040	Jul/1943 – Dez/2005	214.839	7.489.331

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

3.7.2.2. RESULTADOS OBTIDOS

Na seqüência, com base na metodologia já explicitada, são apresentados os resultados obtidos que permitem a realização do demonstrativo do regime fluvial de cada Sub-Bacia do Rio Piracicaba e, no final, uma análise para a Bacia do Rio Piracicaba como um todo, englobando as 5 Sub-Bacias (Jaguari, Camanducaia, Atibaia, Corumbataí e Piracicaba). Para os Rios Capivari e Jundiaí não foi possível traçar este panorama, pois não existem dados disponíveis, conforme citado anteriormente.

Na apresentação dos resultados a seguir, sempre no primeiro gráfico são plotadas as vazões médias e mínimas calculadas pela equação de Regressão e são valores estáticos, isto é, não mudam em função do tempo. Já nos gráficos referentes

à vazão média, estão plotados, para efeito de comparação, as vazões médias de longo período determinadas pelo Método da Regionalização das Vazões (DAEE, 1991).

Nos gráficos referentes a vazões mínimas estão plotadas a vazão de estiagem ($Q_{7,10}$) e a vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$), sendo ambas calculadas pelo Método da Regionalização das Vazões (DAEE, 1991).

Ressalte-se que as diferenças entre as vazões estimadas e as reais, nas Bacias dos Rios Piracicaba, Jaguari e Atibaia, são consideráveis, devido à Operação do Sistema Cantareira (armazenamento, reversão, etc.), dentre outros fatores, discutidos no prosseguimento do Relatório.

a) Sub-Bacia do Rio Camanducaia

Quadro 16. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	26,46	30,37	26,97	19,65	14,61	12,97	11,11	9,36	9,26	11,01	12,86	19,66
2004	18,85	30,61	18,25	19,95	19,40	22,71	16,70	9,93	7,85	13,64	17,74	27,04
2005	47,31	31,35	33,29	19,57	19,69	13,83	12,14	9,00	10,93	11,44	10,92	19,74
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	14,41	18,42	17,80	14,51	11,63	10,18	9,05	7,72	7,10	7,20	8,13	10,08
2004	10,48	11,82	12,35	11,82	11,50	13,23	11,60	8,65	6,56	7,57	8,19	13,34
2005	17,75	21,18	13,45	16,14	11,92	11,71	10,38	7,66	8,19	6,98	8,10	9,69

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

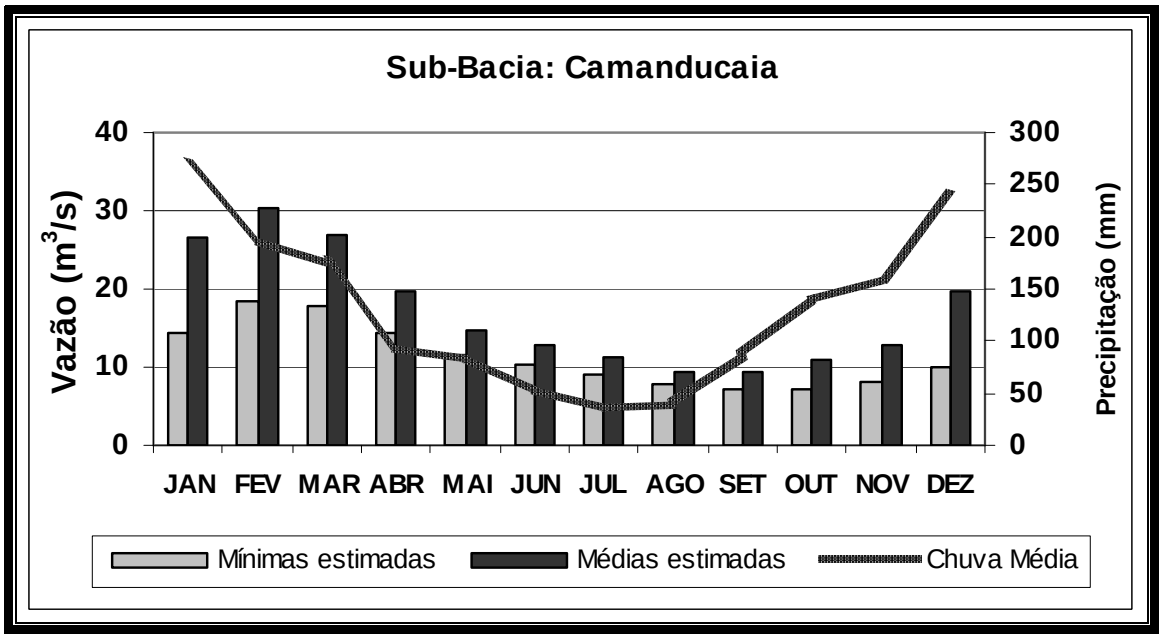


Figura 12 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

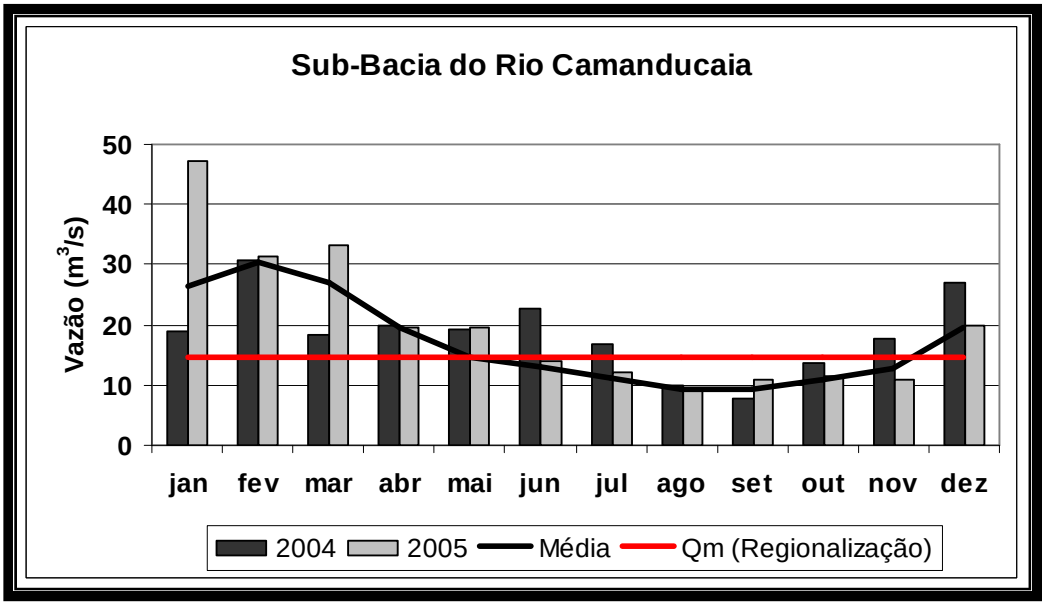


Figura 13 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

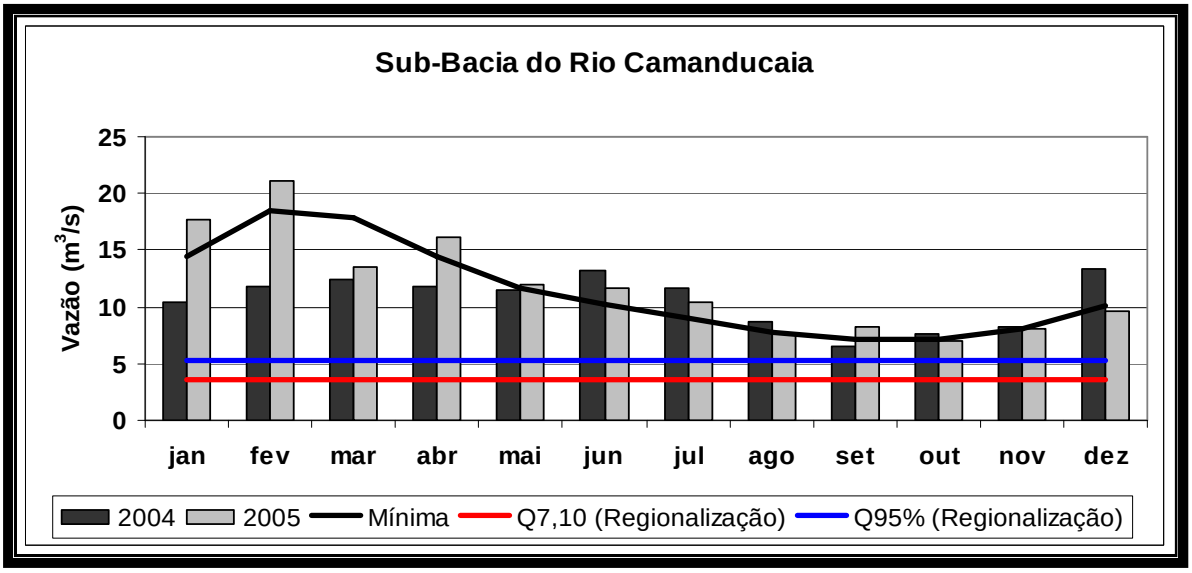


Figura 14 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Os níveis de vazão do Rio Camanducaia para os anos de 2004 e 2005, em comparação com os de outros rios das Bacias PCJ, podem ser considerados altos, uma vez que em grande parte do período seco as vazões mantiveram-se próximas à média histórica, o que não ocorreu nas outras Bacias. Este fenômeno se deve ao fato desta bacia não sofrer grandes interferências, como ocorre na Sub-Bacia do Rio Jaguari e no Rio Atibaia.

b) Sub-Bacia do Rio Jaguari

Quadro 17. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Sub-Bacia do Rio Jaguari.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	82,29	93,29	82,43	58,32	43,70	38,44	33,27	27,68	27,35	32,94	38,11	**59,07**
2004	34,30	44,46	27,16	29,22	25,85	29,54	23,13	13,15	9,50	22,00	25,01	**42,44**
2005	76,70	44,65	74,69	34,43	42,69	25,96	20,51	14,18	19,54	22,43	21,65	**31,51**
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	43,80	55,88	53,15	42,62	34,16	29,56	26,69	22,41	20,44	20,77	23,73	**29,23**
2004	15,87	16,47	18,46	15,87	15,43	16,32	13,84	11,09	7,31	8,70	10,32	**17,69**
2005	26,24	24,68	20,85	25,03	18,88	20,93	14,68	12,11	14,99	17,39	14,21	**17,23**

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

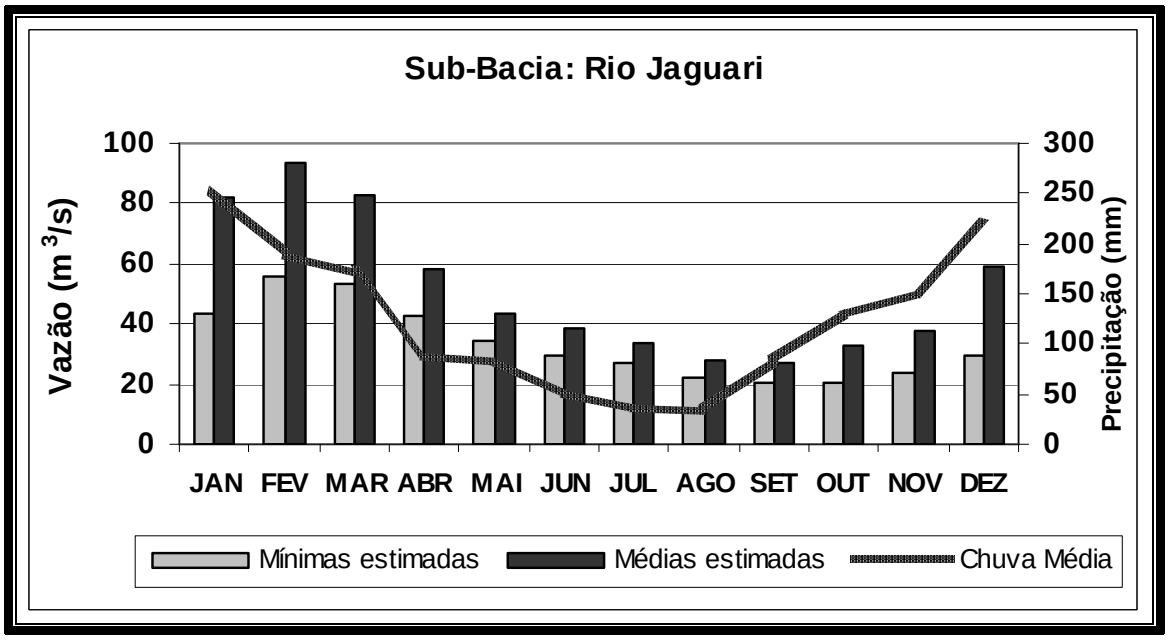


Figura 15 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Sub-Bacia do Rio Jaguari.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

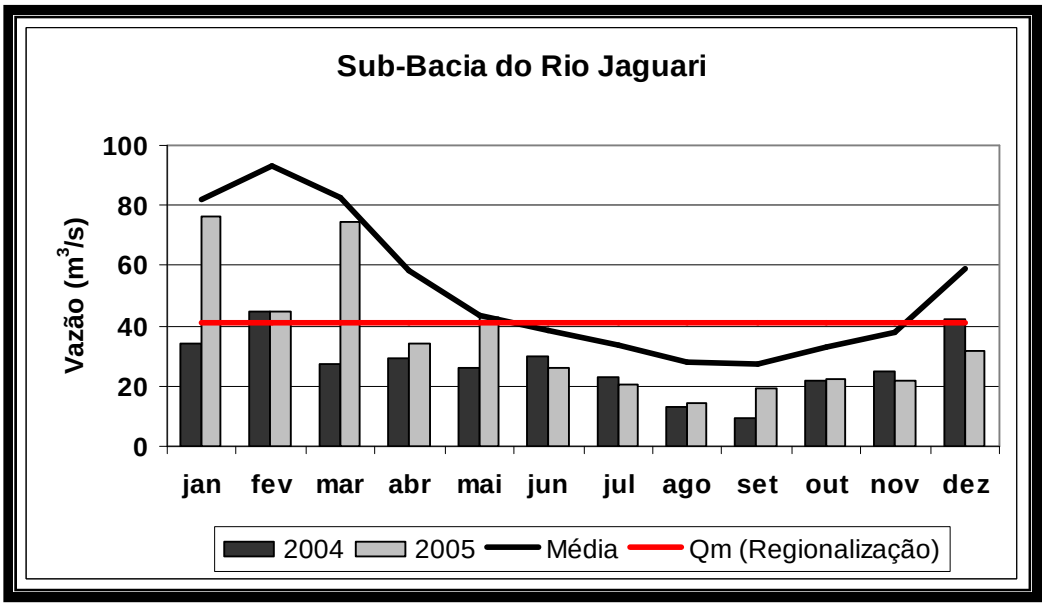


Figura 16 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Jaguari.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

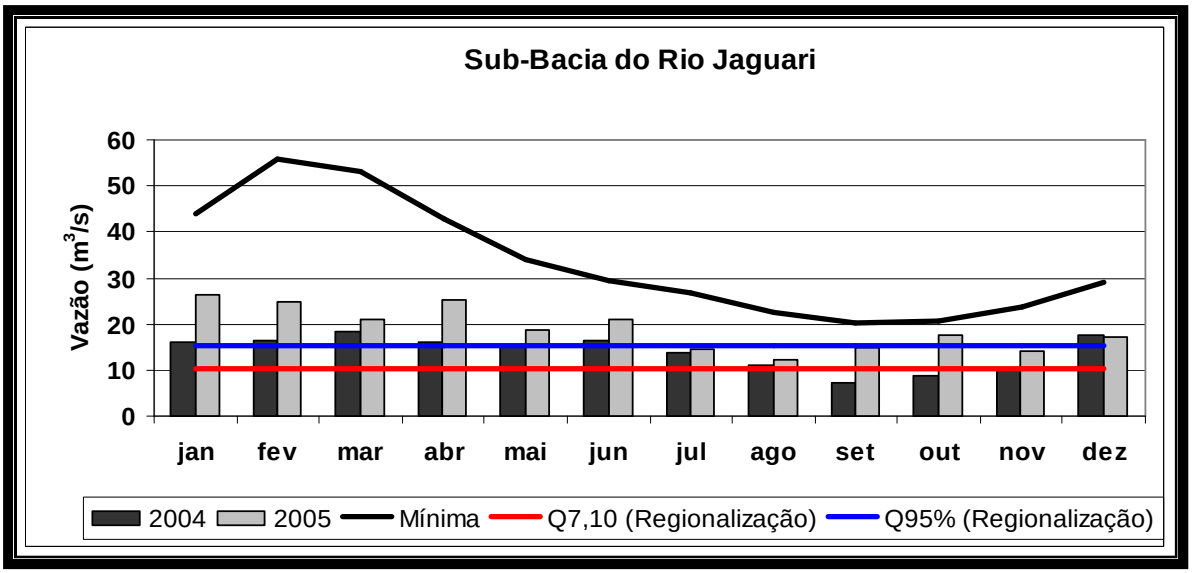


Figura 17 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Jaguari.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Fica nítido, na **Figura 16** e na **Figura 17**, que as vazões de 2005 foram superiores às registradas em 2004, mesmo com uma menor precipitação. Esta melhora na vazão no ano de 2005 pode ser atribuída à regularização promovida pelo Sistema Cantareira.

c) Sub-Bacia do Rio Atibaia

Quadro18. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Sub-Bacia do Rio Atibaia.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	72,12	81,95	72,48	51,58	38,59	34,00	29,37	24,50	24,21	29,09	33,71	52,11
2004	26,33	42,09	23,10	27,46	26,22	34,64	22,58	11,91	9,75	28,18	35,97	44,52
2005	55,50	42,19	94,40	26,06	39,18	24,85	18,49	12,43	16,72	24,33	24,93	27,96
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	38,55	49,21	46,95	37,77	30,27	26,26	23,64	19,91	18,19	18,47	21,05	25,97
2004	10,53	13,78	13,42	12,36	11,34	15,86	12,53	10,05	6,04	4,95	4,21	14,14
2005	14,14	16,53	17,05	19,17	16,05	15,47	14,89	9,13	9,90	13,06	12,36	12,36

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

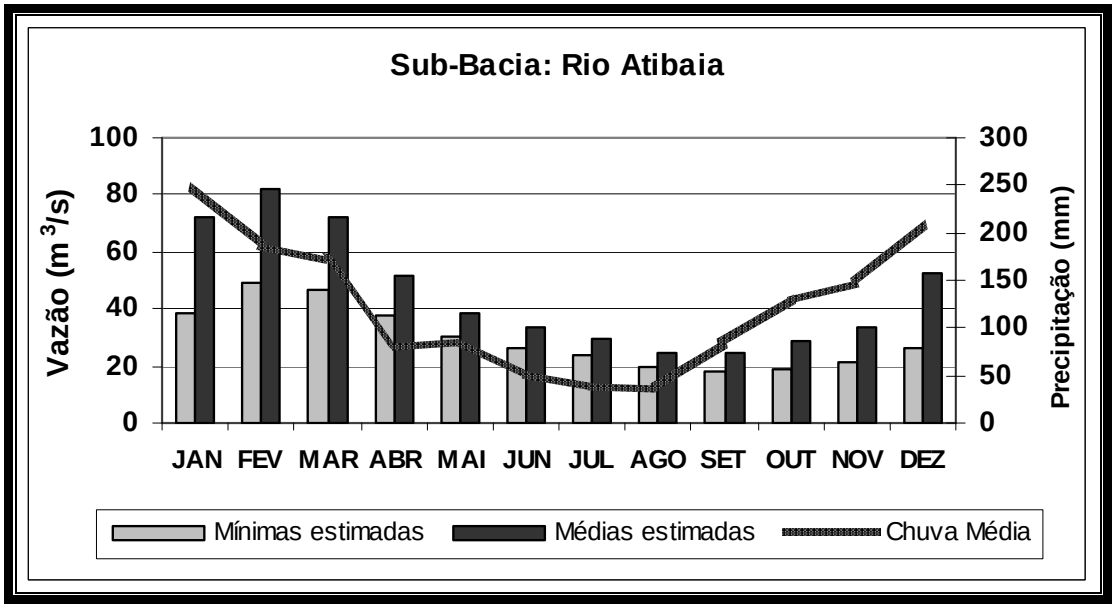


Figura 18 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Sub-Bacia do Rio Atibaia.
Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

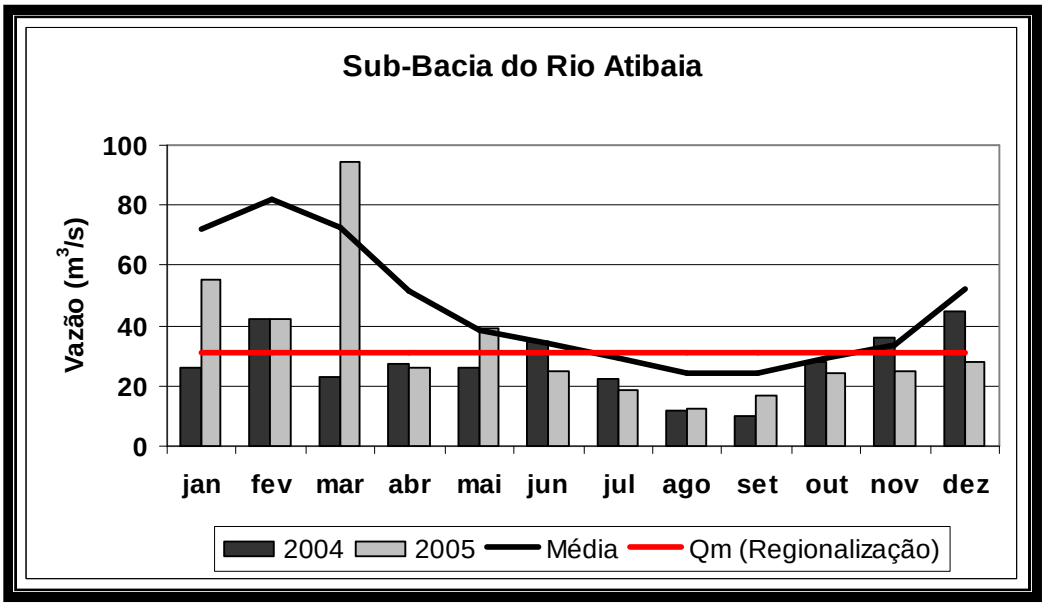


Figura 19 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Atibaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

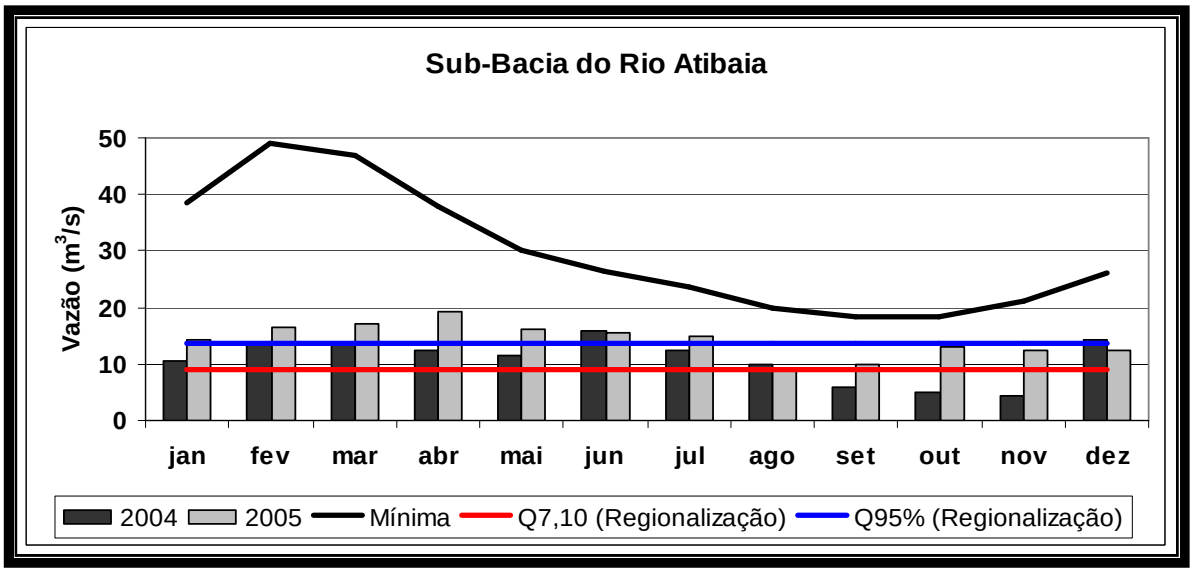


Figura 20 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Atibaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

O Rio Atibaia também apresentou vazões maiores no ano de 2005, comparado a 2004, mesmo com precipitações menores. Este comportamento pode ser atribuído à regularização de vazão promovida pelo Sistema Cantareira.

d) Sub-Bacia do Rio Corumbataí

Quadro19. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	42,81	48,97	43,42	31,39	23,39	20,70	17,79	14,94	14,77	17,63	20,53	31,50
2004	46,56	66,15	44,33	33,77	22,08	19,80	15,98	9,28	6,75	13,73	11,84	12,92
2005	108,32	…	…	…	...	37,87	10,20	7,66	7,81	8,52	9,70	17,73
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	29,60	28,48	23,11	18,52	16,17	14,43	12,25	11,24	11,41	12,92	16,00	10,08
2004	12,13	15,97	29,20	21,74	18,09	11,91	11,05	6,74	6,74	6,74	8,95	7,74
2005	16,67	…	…	…	…	10,62	8,95	6,74	6,74	6,84	6,74	6,94

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

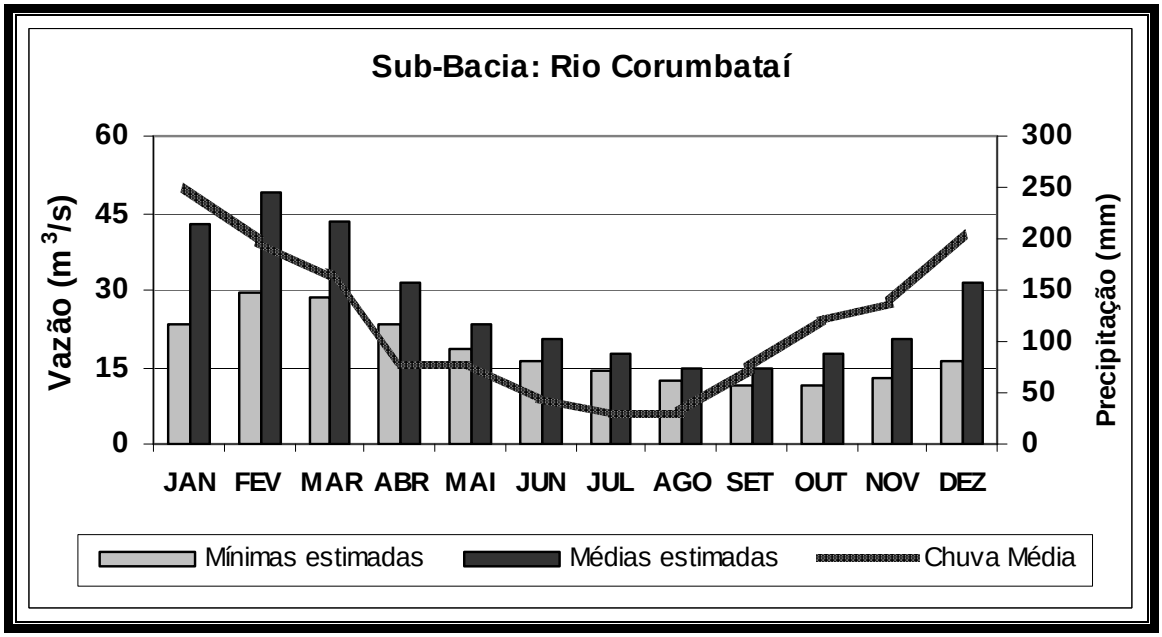


Figura 21 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

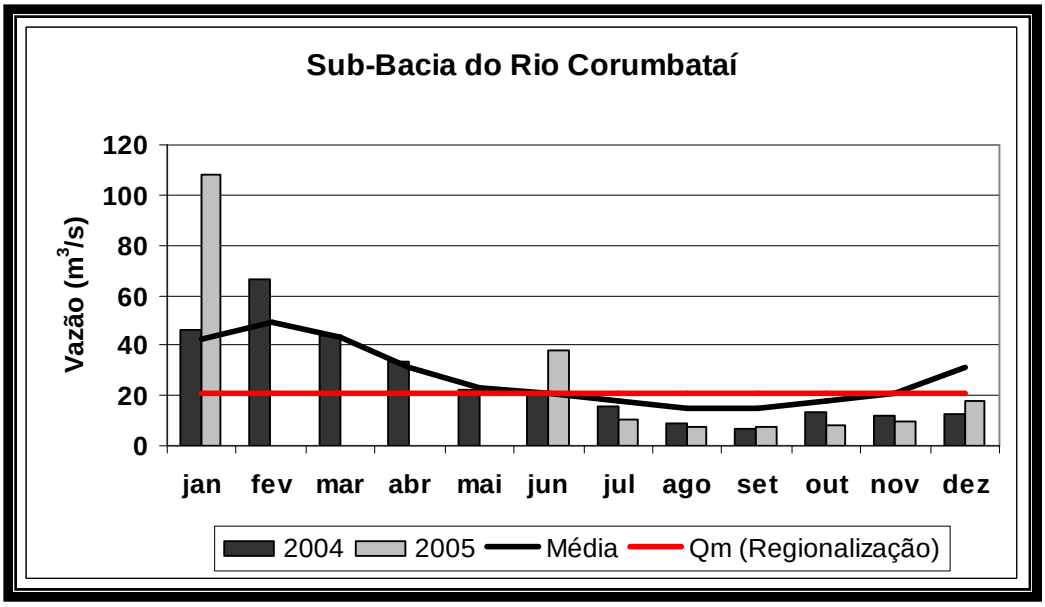


Figura 22 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

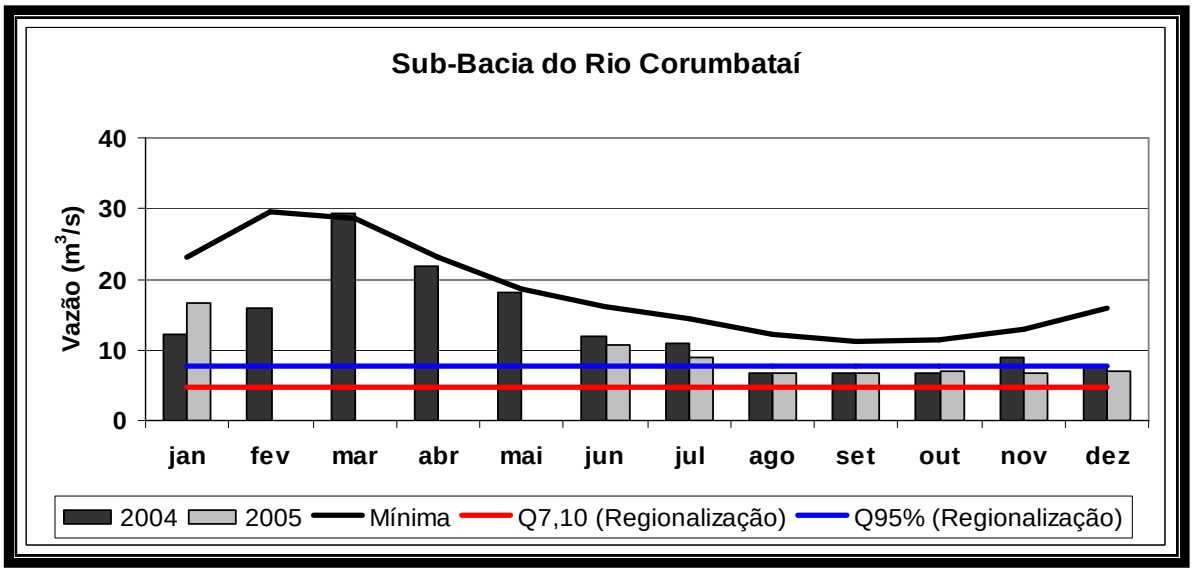


Figura 23 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

A análise das vazões do Rio Corumbataí ficou de certa forma prejudicada pela falta de dados de alguns meses do ano de 2005. Mesmo assim, nota-se o pico de vazão em janeiro de 2005. Por outro lado, tanto em 2004 como em 2005, os valores mínimos ficaram acima do valor de referência (Q7, 10).

e) Sub-Bacia do Rio Piracicaba

Quadro 20. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Sub-Bacia do Rio Piracicaba.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	92,11	104,18	91,96	64,69	48,55	42,63	36,97	30,68	30,31	36,60	42,26	65,69
2004	50,78	64,35	46,77	37,76	34,95	40,75	38,11	18,25	13,69	29,53	32,83	43,93
2005	79,85	54,78	67,53	36,17	41,24	29,72	25,39	16,56	20,42	26,08	...	33,55
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	48,81	62,25	59,03	47,18	37,82	32,64	29,57	24,76	22,54	22,91	26,24	32,27
2004	25,00	29,36	28,66	25,52	25,18	25,52	24,31	15,01	10,62	11,58	21,40	26,22
2005	34,49	32,89	27,26	29,89	23,62	23,28	21,91	13,70	17,17	18,35	...	18,52

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

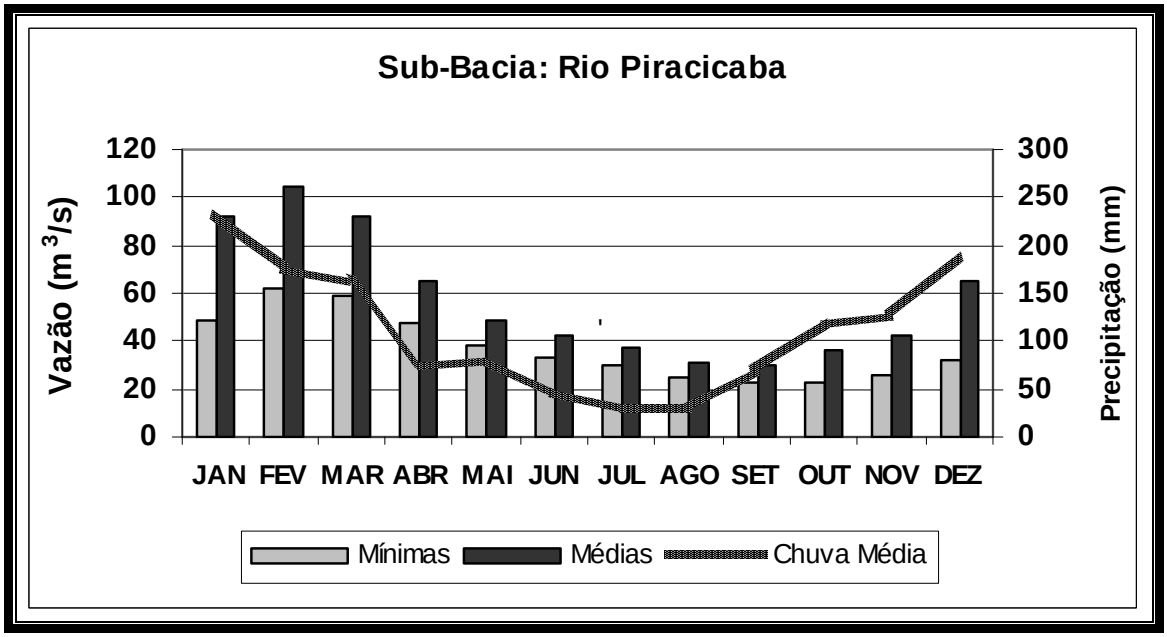


Figura 24 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Sub-Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

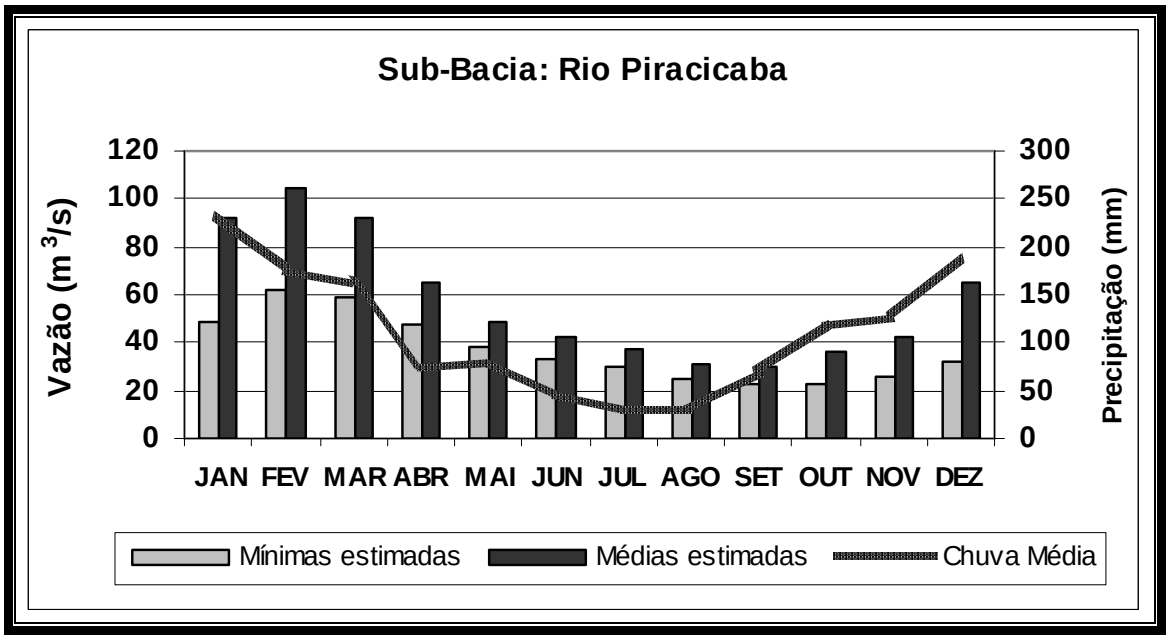


Figura 25 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

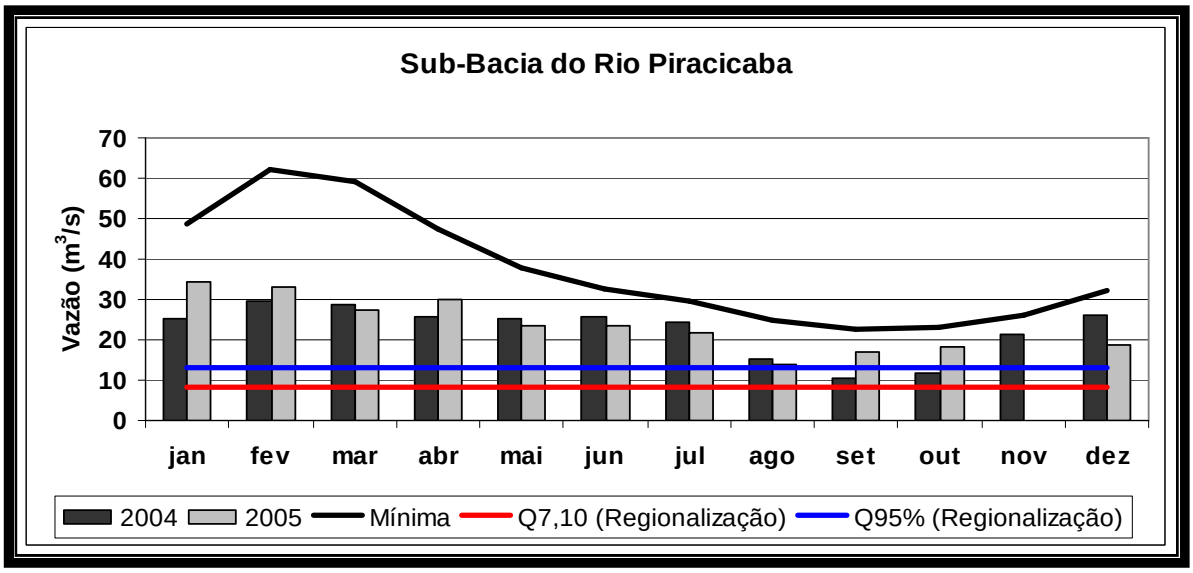


Figura 26 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 – Sub-Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Nota-se que as vazões para a Sub-Bacia do Rio Piracicaba, nos anos de 2004 e 2005 ficaram sempre abaixo da média histórica. Em 2004 as vazões ficaram acima da vazão de referência (Q7, 10), porém abaixo da vazão com 95% de permanência. Já em 2005, mesmo com uma chuva menor que 2004, as vazões ficam sempre iguais ou maiores que o $Q_{95\%}$.

f) Bacia do Rio Piracicaba (Sub-Bacias inclusas)

Neste item, a análise foi realizada para a Bacia do Rio Piracicaba como um todo, isto é, a união das 5 Sub-Bacias existentes (Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Piracicaba e Corumbataí).

Quadro 21. Valores estimados das vazões médias e mínimas mensais pelo método proposto – Bacia do Rio Piracicaba.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões médias mensais (m^3/s)												
Estimada	315,80	358,75	317,27	225,63	168,85	148,74	128,52	107,16	105,90	127,27	147,48	228,03
2004	172,47	218,55	158,84	128,25	118,70	138,39	129,44	62,00	46,51	100,29	111,49	149,21
2005	271,19	186,06	229,33	122,86	140,07	100,94	86,23	56,24	69,34	88,57	...	149,21
Vazões mínimas mensais (m^3/s)												
Estimada	168,74	215,36	205,41	165,19	132,40	114,81	103,39	87,05	79,51	80,76	92,07	113,55
2004	84,92	99,72	97,33	86,68	85,51	86,68	82,57	50,99	36,07	39,34	72,67	89,04
2005	117,13	111,70	92,59	101,51	80,23	79,06	74,41	46,52	58,32	62,31	...	62,88

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

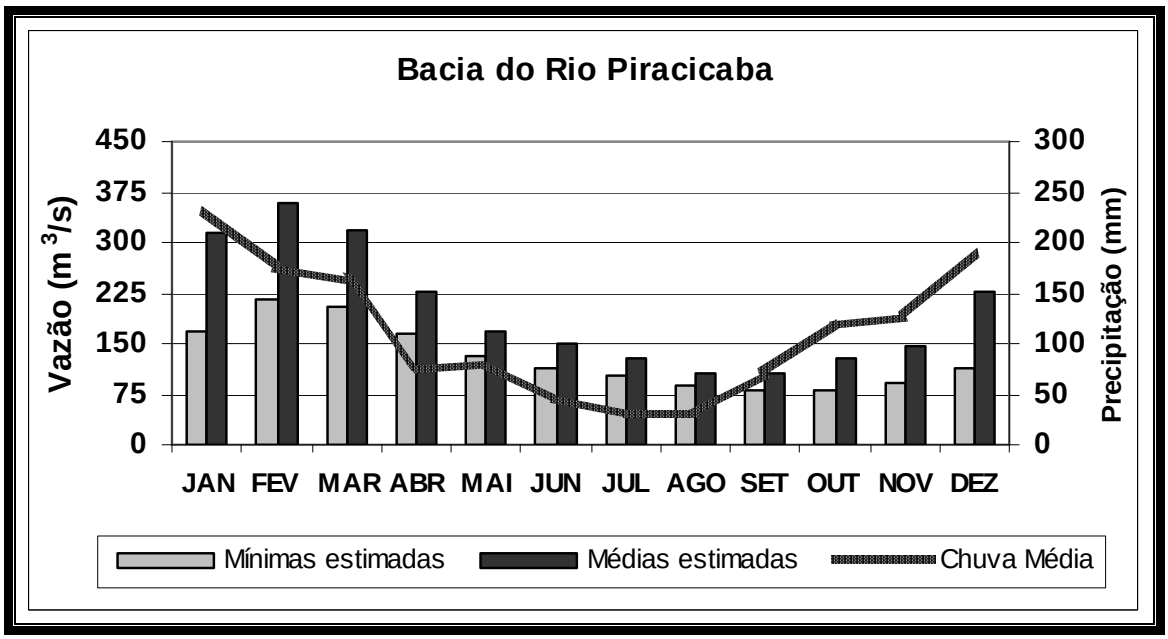


Figura 27 - Vazões médias históricas, média das mínimas históricas e chuva média na Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

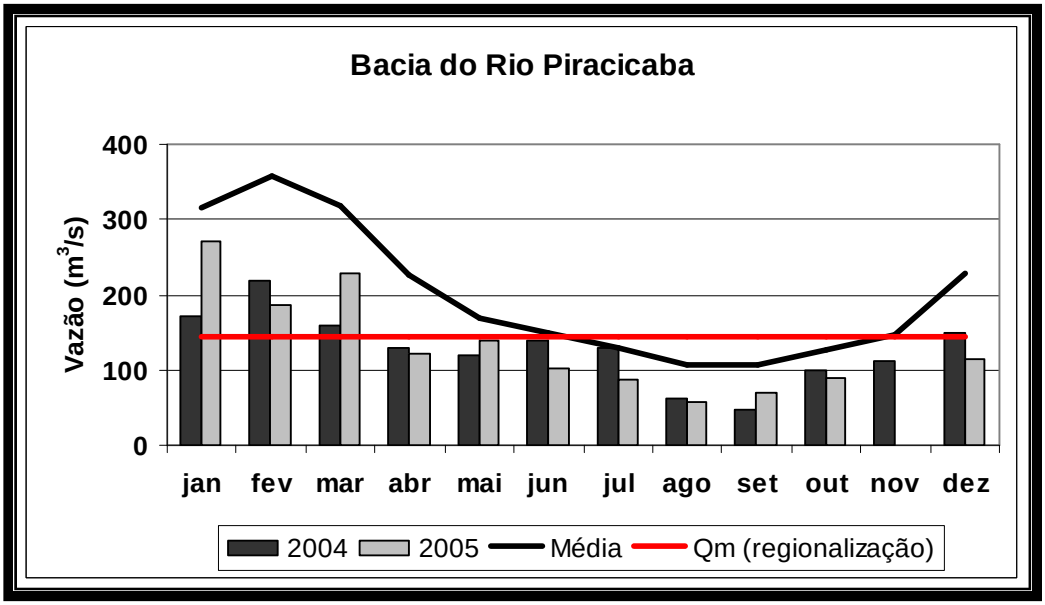


Figura 28 - Vazões médias (estimadas) e vazões médias de 2004 e 2005 – Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

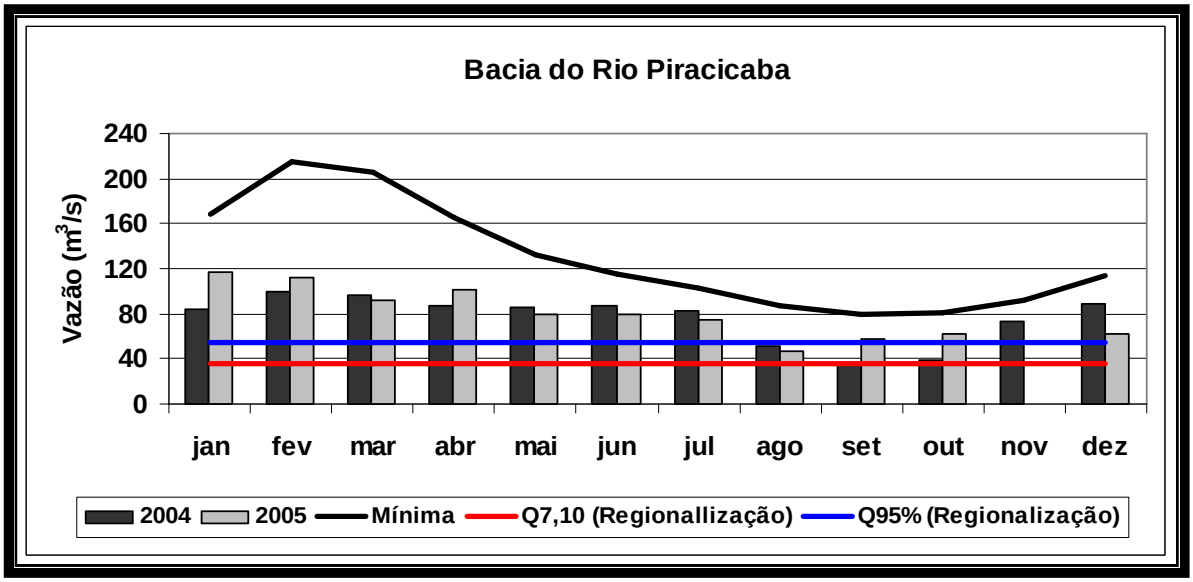


Figura 29 - Vazões mínimas (estimadas) e vazões mínimas de 2004 e 2005 - Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

A análise da Bacia do Rio Piracicaba (que é a união das Sub-Bacias do Piracicaba, Corumbataí, Camanducaia, Atibaia e Jaguari) é o reflexo do comportamento de todas as Sub-Bacias já analisadas, uma vez que são formadoras do Rio Piracicaba.

No exutório do Rio Piracicaba, estimou-se que as vazões dos anos de 2004 e 2005 ficaram bem abaixo da média histórica, porém o ano de 2005 apresentou uma considerável melhora dos níveis, mesmo com chuvas menores, principalmente nos meses tradicionalmente secos (abril a setembro), com exceção do mês de Agosto, cujas vazões médias foram menores em 2005, em comparação a 2004. Esta ocorrência pode ser atribuída aos baixos valores de precipitação encontrados em todas as Sub-Bacias formadoras do Rio Piracicaba.

Este comportamento é reflexo das novas regras de operação do Sistema Cantareira, que entraram em vigor em Agosto/04, após a publicação da Portaria 1.213/04. Para efeito de análise, é apresentado na seqüência um comparativo das precipitações ocorridas e as vazões resultantes nos anos de 2004 e 2005.

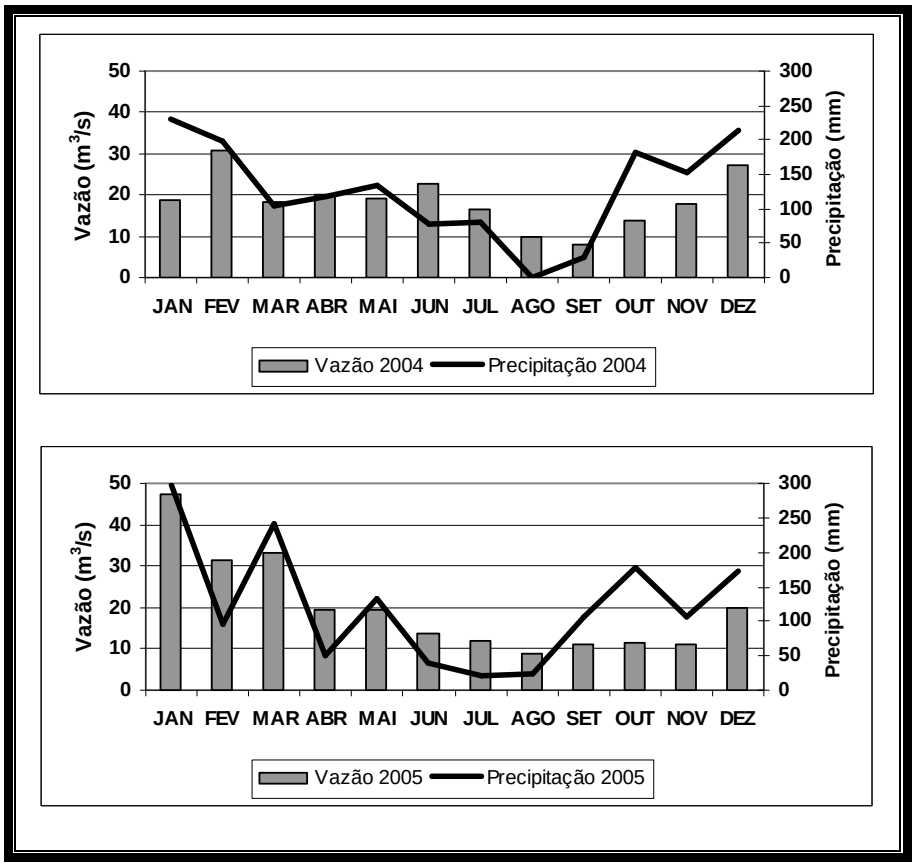


Figura 30 - Vazões médias mensais e totais de chuva na Sub-Bacia do Rio Camanducaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

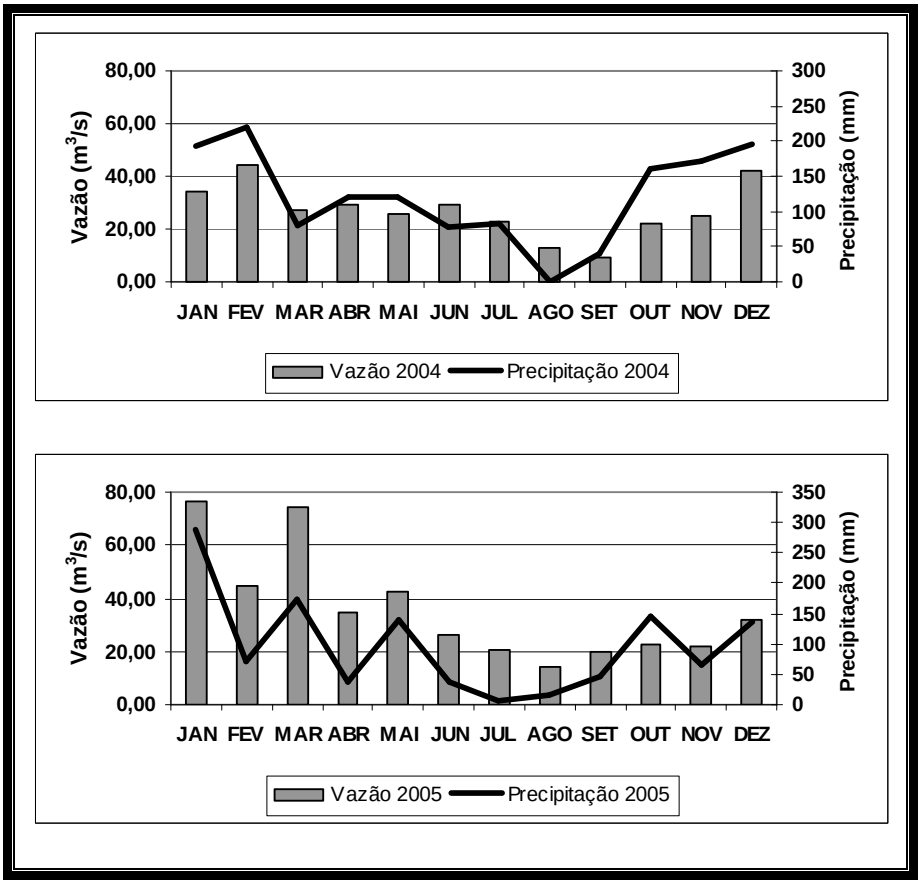


Figura 31 - Vazões médias mensais e totais de chuva na Sub-Bacia do Rio Jaguari.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

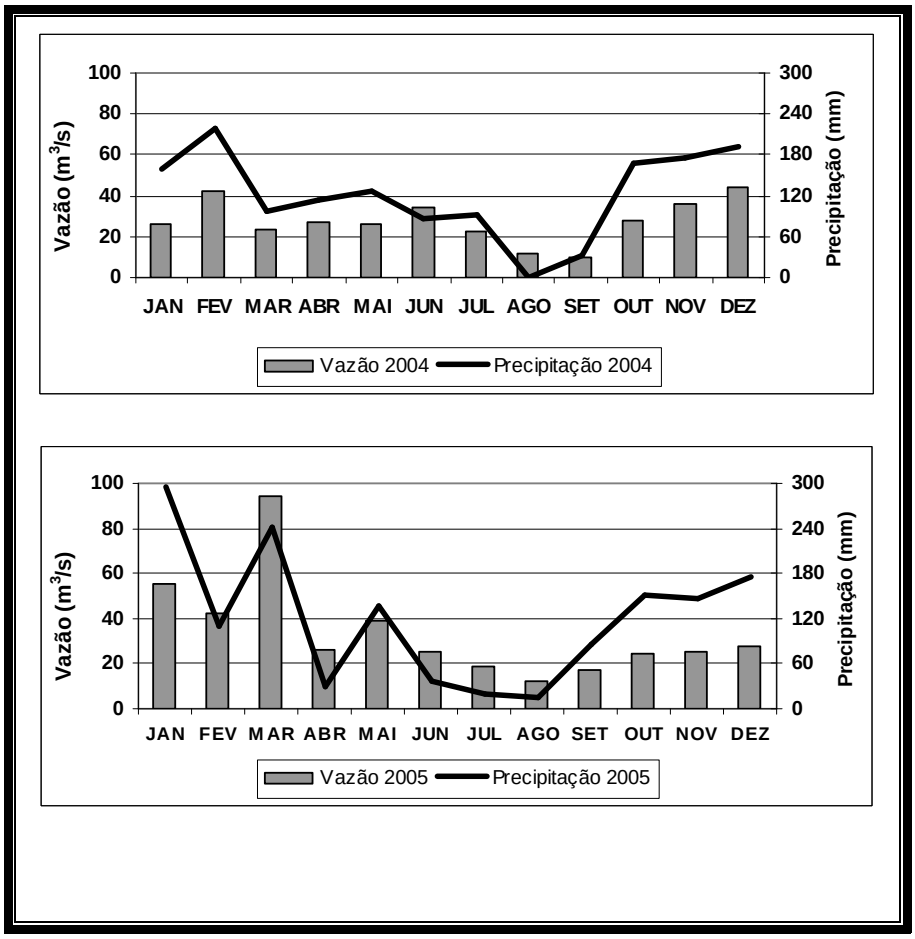


Figura 32 - Vazões médias mensais e totais de chuva na Sub-Bacia do Rio Atibaia.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

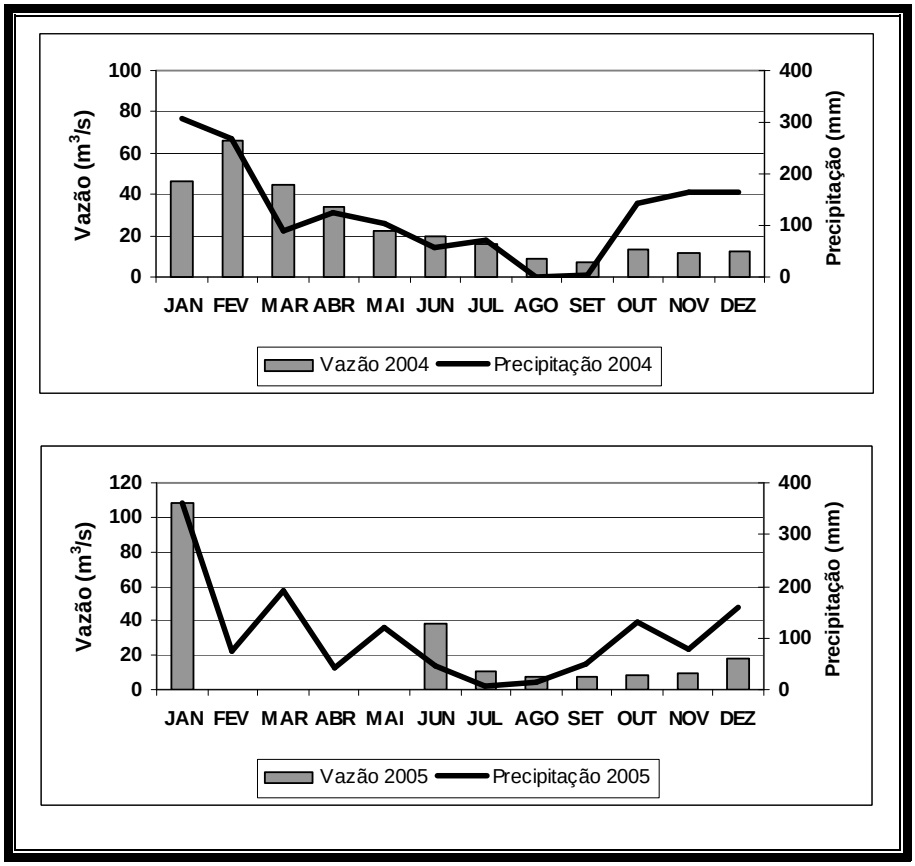


Figura 33 - Vazões médias mensais e chuva total na Sub-Bacia do Rio Corumbataí.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006

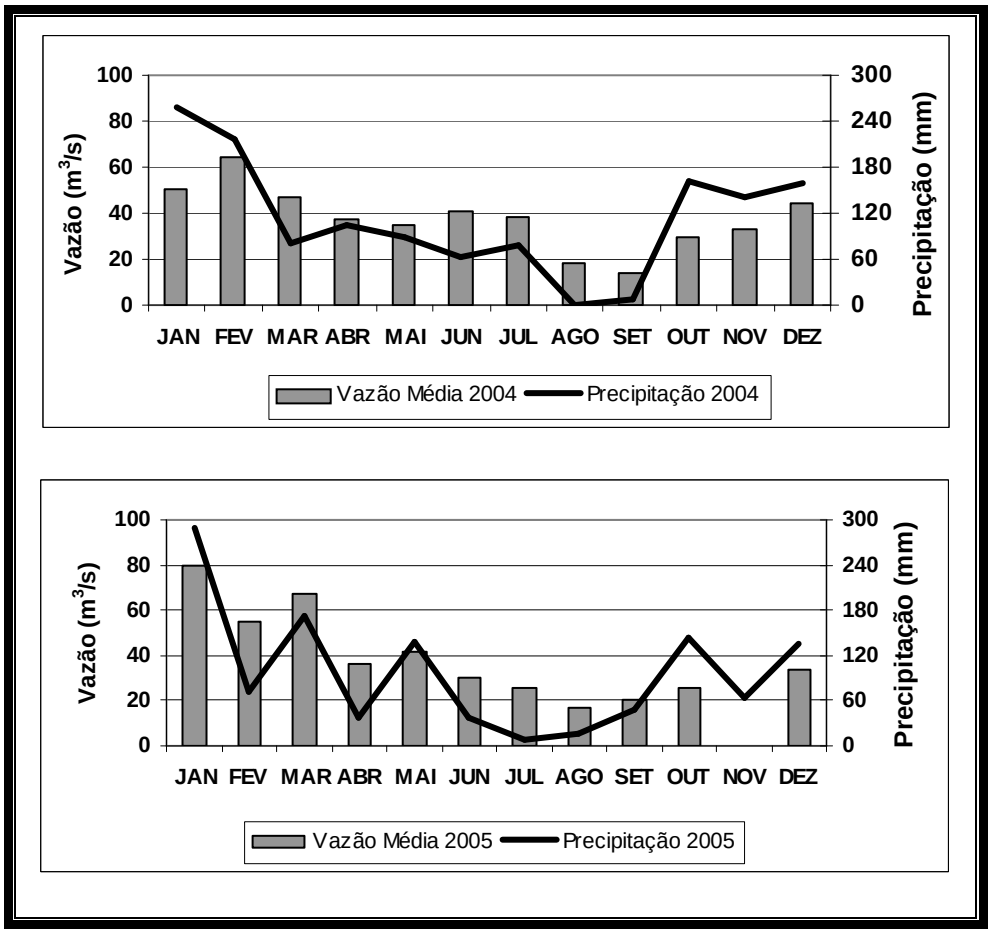


Figura 34 - Vazões médias mensais e c huva total na Sub-Bacia do Rio Piracicaba. Bacia do Rio Jundiaí

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

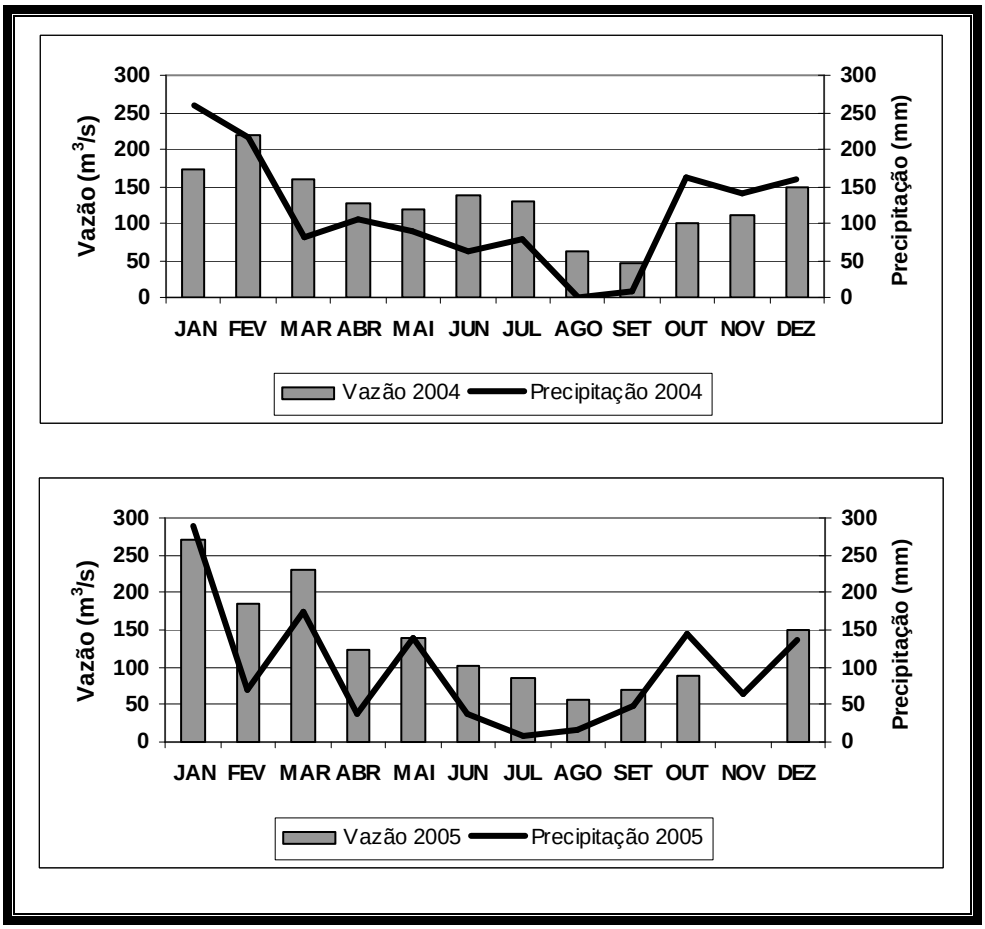


Figura 35 - Vazões médias mensais e totais de chuva na Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

3.8. O SISTEMA CANTAREIRA

3.8.1. DESCRIÇÃO GERAL

O Sistema Cantareira é o maior sistema produtor de água para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo representando aproximadamente 70% da produção total.

Este sistema conta com a captação de água dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Juqueri. Tem capacidade de produzir/conduzir até 33 m³/s de água, dos quais 31 m³/s se originam nas bacias PCJ. Abastece aproximadamente 9 milhões de pessoas nas zonas norte, central, parte da leste e oeste da Capital e parte de outros municípios da RMSP.

Cabe destacar a importância do trecho mineiro da bacia do rio Piracicaba, que contribui com aproximadamente 70% dos 31 m³/s revertidos para a RMSP.

As barragens do Sistema Cantareira são operadas pela SABESP e as características básicas são apresentadas no **Quadro 22.**

Quadro 22 - Características dos Reservatórios do Sistema Cantareira (nas bacias PCJ)

Reservatório	Manancial / bacia	Área de drenagem (km²)	Volume total (hm³)	Vazão min. jusante (m³/s)
Atibainha	Atibainha / Atibaia	305	301,5	3,0
Cachoeira	Cachoeira / Atibaia	410	114,6	-
Jaguari / Jacareí	Jaguari, Jacareí / Jaguari	1.252	1.037,7	1,0
Total		1.967	1.453,8	4,0

Fonte: Relatório Zero. 1999.

O Sistema Cantareira abastece as zonas norte, central, parte da leste e oeste da Capital e os municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Guarulhos (parcial), Osasco, Carapicuíba, Barueri (parcial), Taboão da Serra (parcial), Santo André (parcial) e São Caetano do Sul. A Figura 36 ilustra o Diagrama Simplificado do Sistema Cantareira.

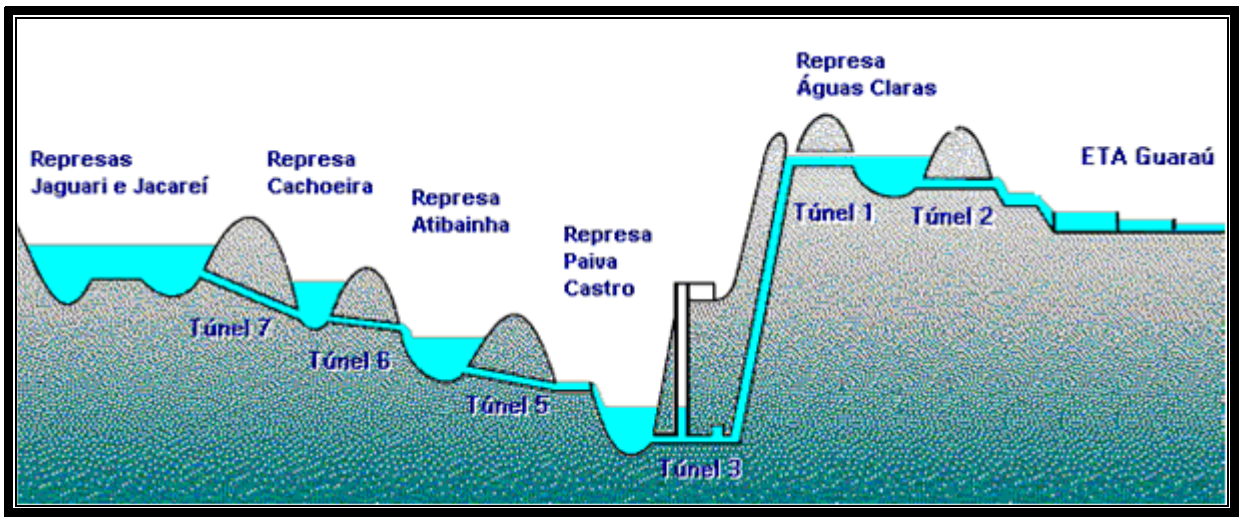


Figura 36 - Fluxograma simplificado do Sistema Cantareira (Relatório Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico).

Fonte: Plano de Bacias 2004 - 2007

As represas existentes no Sistema Cantareira provocam uma retenção da água no reservatório, de tal forma que as áreas de drenagem dos reservatórios não contribuem para as vazões dos rios. Por outro lado, os reservatórios realizam descargas, tanto na Sub-Bacia do Atibaia como na Sub-Bacia do Jaguari.

O Sistema Cantareira conta com o auxílio e acompanhamento da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) através do Grupo Técnico – Cantareira (GT-Cantareira), o qual analisa mensalmente, ou quando necessário, a situação do sistema equivalente através de boletins emitidos pela ANA.

Os boletins com informações referentes aos valores revertidos, afluentes e descarregados, subsidiam o GT Cantareira para proposição de vazões a serem adotadas para o mês subseqüente. Essa integração, inédita no Brasil, faz com que o Sistema Cantareira possua um modelo de gestão compartilhada dos recursos hídricos.

As vazões mínimas que devem ser cumpridas são denominadas X1 e X2 pela Portaria DAEE n° 1.213/04. Elas representam as vazões autorizadas para serem revertidas para a RMSP e descarregadas para o PCJ, respectivamente.

Por outro lado, ambas as partes podem requerer vazões menores que as definidas, reservando o restante no Banco de Águas. A operação inversa também pode ser realizada, isto é, na existência de saldo no Banco de Águas, ambas as partes podem solicitar vazões maiores que as autorizadas e abater o excesso no Banco de Águas.

De uma forma mais resumida, os valores de Q1 e Q2, isto é, as vazões revertidas para a RMSP e vazões descarregadas para o PCJ, respectivamente, são estipulados em reunião da CTMH, e a correspondente diferença entre o valor de X1 e X2 e o valor de Q1 e Q2 é a sobra que vai para o Banco de Águas, ou é retirado do banco. Então, as vazões mínimas X1 e X2 são sempre estipuladas pela ANA com base nos volumes armazenados e nas curvas de aversão a risco para cada mês.

3.8.2. DESCRIÇÃO DETALHADA

O Sistema Cantareira foi inaugurado em dezembro de 1973 e começou a operar em 1974 com o objetivo de incrementar o abastecimento da Grande São Paulo, que tinha, então, cerca de 6 milhões de moradores. A água vem das nascentes da bacia do rio Piracicaba, mananciais que ficam a mais de 100 km de distância, na Serra da Mantiqueira (MG).

A história do aproveitamento dos mananciais da Cantareira, ao norte da Capital remonta ao final do século passado, quando foram construídos os primeiros tanques de reservação.

A água proveniente da serra abastecia precariamente o centro da cidade, através do antigo reservatório da Consolação. A capacidade do primitivo sistema implantado no local foi posteriormente ampliada. Entretanto, com a entrada em funcionamento de outros sistemas, seu papel no abastecimento da cidade tornou-se pouco significativo.

Em 1966, teve início a construção do atual Sistema Cantareira, destinado a desempenhar um papel fundamental na solução dos problemas de abastecimento da Grande São Paulo. É composto por seis grandes represas, 48 quilômetros de

túneis e canais, uma elevatória de 80.000 HP e uma das maiores estações de tratamento de água da América Latina.

Seus represamentos estão situados em diferentes níveis e são interligados de tal maneira que, do Jaguari e Jacareí, as águas passam, por gravidade, pelas represas do Cachoeira, Atibainha e Juqueri, e chegam à Estação Elevatória de Santa Inês, onde todo o volume produzido é bombeado para a represa de Águas Claras, construída no alto da Serra da Cantareira. Desta represa as águas passam, por gravidade, para a Estação de Tratamento de Guaraú.

As barragens do Jaguari e Jacareí dão origem à maior e mais distante represa (represas interligadas por um canal) do Sistema Cantareira. A represa do Jaguari/Jacareí está localizada a uma altitude de 844 metros acima do nível do mar e contribui para a vazão do sistema com 22 mil litros de água por segundo.

A represa do Cachoeira está a 822 metros acima do nível do mar e foi projetada para produzir 5 mil litros de água por segundo, enquanto que a do Atibainha, a 787 metros, tem capacidade para 4 mil litros por segundo.

Finalmente, a represa do Juqueri, formada pela Barragem Eng.º Paulo de Paiva Castro, e com nível de 745 metros, é capaz de fornecer 2 mil litros de água por segundo.

As interligações entre as represas são feitas por túneis e canais. Entre as represas do Jaguari e a do Jacareí há um canal de 670 metros de extensão. O Jacareí e o Cachoeira são ligados por um túnel de 5,9 quilômetros. Outro túnel, este de 4,8 quilômetros, faz a ligação entre as represas do Cachoeira e Atibainha. Mais um túnel, de 9,9 quilômetros, liga a represa do Atibainha à represa do Juqueri, e esta é ligada à Estação Elevatória de Santa Inês – ESI por um túnel de 1 quilômetro.

A Serra da Cantareira era o grande obstáculo natural entre as fontes produtoras de água e a Estação de Tratamento do Guaraú. Para vencer tal obstáculo, foi construída a Estação Elevatória de Santa Inês. Quatro grupos moto-bombas, dos quais três instalados desde 1973 e um em 1992, recalcam 11 m³/s (capacidade nominal unitária) à altura manométrica de 120 metros, tendo cada

conjunto a potência de 20.000 HP, velocidade de 720 rpm para os três primeiros e 600 rpm para o quarto grupo instalado.

A casa de máquinas da Elevatória Santa Inês está implantada a cerca de 60 metros abaixo da superfície do terreno e é acessível por túnel em rampa (para veículos), por escadas e elevador, a partir do edifício central de operação.

Na saída das bombas, as quatro tubulações de recalque são munidas de válvulas esféricas com 1.100 mm de diâmetro. Estas tubulações se juntam em um único conduto de recalque e, a água proveniente das represas impulsionada pelas bombas, é elevada a 120 metros até o alto da serra. Deste ponto, por gravidade, em um túnel de 1.180 metros, atinge a represa de Águas Claras.

A Represa de Águas Claras é uma represa de segurança, cujo nível está na cota 860 msnm. Em caso de paralisação da Estação Elevatória de Santa Inês, ela pode manter um fluxo contínuo de 33 m^3/s durante aproximadamente três horas. Esta represa está ligada à Estação de Tratamento de Água do Guaraú por um túnel de 4,8 quilômetros.

A Estação de Tratamento de Água do Guaraú recebeu o nome do pequeno córrego Guaraú. Ela ocupa uma área de 1.573.000 m² e está a uma altitude de 830 metros. A ETA Guaraú é responsável pelo abastecimento de quase 50% da população da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP.

O projeto básico, concluído em 1968, era compatível com a realidade do desenvolvimento técnico e industrial do RMSP naquela época. A estação foi projetada com o objetivo de possibilitar os ajustamentos de capacidade de suas diversas partes. Em função do conhecimento da qualidade da água bruta e do comportamento real de suas unidades, no projeto foram introduzidas diversas técnicas, que eram consideradas inovadoras, tais como: polieletrólito, misturadores e floculadores, com base no tipo de escoamento e no gradiente de velocidade, filtros rápidos de dupla camada e reservatório de água de lavagem.

A qualidade da água da ETA do Guaraú atende ao padrão de potabilidade da portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, e demais leis e decretos relacionados com o abastecimento público.

A construção da ETA Guaraú foi realizada em três etapas:

- A primeira, dimensionada para tratar 11 m³/s.
- A segunda, com a construção de mais 16 filtros, alcançou a capacidade de 22 m³/s.
- Na etapa final, o tratamento chegou a 33 m³/s.

O represamento dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Juqueri permite o controle do fluxo das águas desses rios, mantendo-os com uma vazão constante na estiagem, evitando enchentes na época das chuvas, beneficiando, assim, a população de uma grande região que abrange setores das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, nos seguintes municípios: Piracaia, Bom Jesus dos Perdões, Atibaia, Itatiba, Campinas, Paulínia, Bragança Paulista, Pedreira, Cosmópolis, Jaguariúna, Americana, Santa Bárbara d' Oeste, Piracicaba; e da bacia do medio Tietê: Franco da Rocha, Caieiras e Perus.

A **Figura 37** apresenta um esquema do Sistema Cantareira com suas principais características.

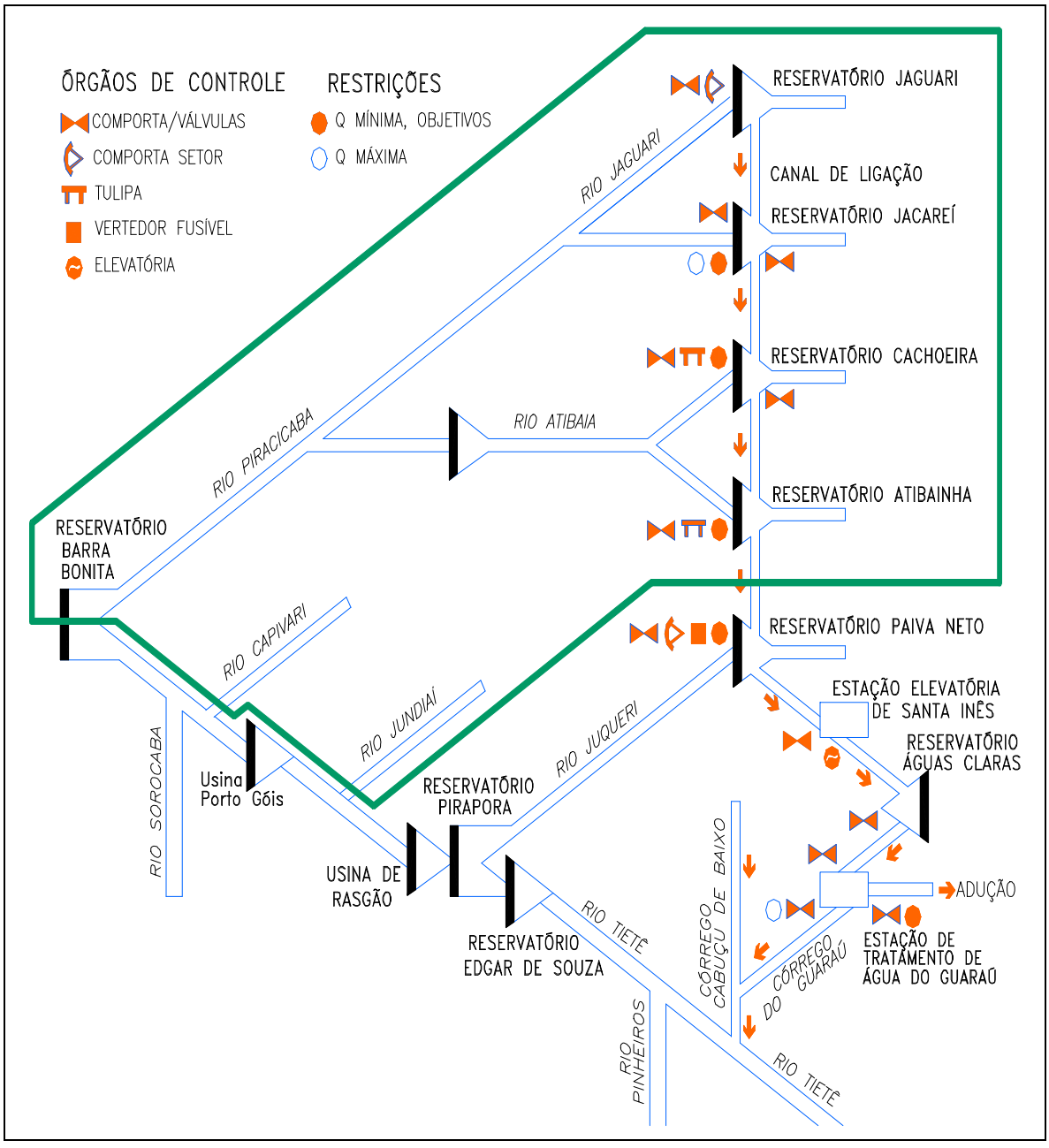


Figura 37 - Esquema do Sistema Cantareira

Fonte: Adaptado de OPER-DATA Sistema Cantareira, 1982.

A partir da implantação dessas barragens, a Bacia do Piracicaba passou a apresentar as seguintes características quanto às áreas de drenagem (**Quadro 23**).

Quadro 23 - Áreas de Drenagem dos Reservatórios do Sistema Cantareira

Sub-bacia	Área de drenagem (km²)		
	Montante das barragens	Jusante das barragens	Total
Rio Camanducaia	-	1.030	1.030
Rio Jaguari	1.250	2.040	3.290
Rio Atibaia	715	2.105	2.820
Rio Corumbataí	-	1.690	1.690
Rio Piracicaba	-	3.770	3.770
total	1.965	10.635	12.600

Fonte: Relatório de Situação, 1999.

Sendo assim, observa-se que as áreas de drenagem a montante das barragens correspondem a 38% e 25,3%, respectivamente, das áreas totais das bacias dos Rios Jaguari e Atibaia, e a 15,6% da área total da Bacia do Rio Piracicaba, o que demonstra a influência exercida por elas nos respectivos regimes de vazão de cada um dos rios.

4. DIAGNÓTICO GERAL

4.1. CARACTERIZAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

As bacias dos rios PCJ abrangem áreas de 75 municípios, dos quais, somente 62 têm suas sedes localizadas nestas bacias e 13 municípios têm sede fora das mesmas, conforme mostra o **Quadro 24**.

Quadro 24 - Municípios abrangidos pelas Bacias dos Rios PCJ

Municípios	Total
Totalmente inseridos nas bacias	44
Parcialmente inseridos nas bacias, com sede nas mesmas	18
Parcialmente inseridos nas bacias, com sede fora das mesmas	13
Total de municípios	75

Fonte: Banco de Dados do Plano de Bacias 2008-2011

Alguns municípios paulistas, com sede nas bacias dos rios PCJ, pertencem à Região Administrativa de Campinas. Esta, por sua vez, também incorpora municípios com sede na bacia do Mogi-Guaçu.

Nas áreas paulistas das bacias dos rios PCJ encontram-se cinco Regiões de Governo (RG), a saber: RG Campinas, RG Jundiaí, RG Piracicaba, RG Limeira e RG Bragança Paulista. As Regiões de Governo constituem níveis de gestão político-administrativa intermediários entre a Região Administrativa e os municípios.

A região geoeconômica central das bacias dos rios PCJ concentra uma das redes de infra-estrutura de transportes mais importantes do País. Nela destacam-se um denso complexo viário, formado pelas Rodovias Anhangüera, dos Bandeirantes e Dom Pedro I, a linha tronco da FERROBAN e o aeroporto de Viracopos no município de Campinas, o maior em volume de transportes de carga no país.

Toda essa infra-estrutura de transportes constitui-se em agente de desenvolvimento econômico da região, e estimula sua urbanização, deflagrando forte aumento da área conurbada. Essa tendência, aliada à importância geoeconômica da região, levou à criação da Região Metropolitana de Campinas (RMC) através da Lei Complementar nº. 870, de 19 de junho de 2000, integrando 19 municípios da bacia, quais sejam: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Itatiba, Indaiatuba,

Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio da Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.

O **Quadro 25** apresenta a extensão territorial dos municípios que compõem as Bacias dos Rios PCJ bem como a sub-bacia hidrográfica principal a que pertencem. O município de Piracicaba apresenta a maior extensão territorial, com 1.353 km², enquanto o município de Águas de São Pedro apresenta apenas 3 km².

Vale destacar que alguns municípios aqui citados são cortados pelos divisores de águas das bacias hidrográficas dos rios PCJ, isto é, a extensão territorial apresentada no **Quadro 25** não corresponde necessariamente às porções territoriais que contribuem para a área de drenagem da bacia em questão.

Quadro 25 – Extensão Territorial dos Municípios da Bacia dos Rios PCJ

Município	UF	Área (km²)	Área (ha.)	Bacia	Sub-bacia
Capivari	SP	319	31.900	Rio Capivari	-
Elias Fausto	SP	203	20.300	Rio Capivari	-
Louveira	SP	54	5.400	Rio Capivari	-
Mombuca	SP	136	13.600	Rio Capivari	-
Monte Mor	SP	236	23.600	Rio Capivari	-
Rafard	SP	140	14.000	Rio Capivari	-
Vinhedo	SP	80	8.000	Rio Capivari	-
Cabreúva	SP	267	26.700	Rio Jundiaí	-
Campo Limpo Paulista	SP	84	8.400	Rio Jundiaí	-
Indaiatuba	SP	299	29.900	Rio Jundiaí	-
Itupeva	SP	196	19.600	Rio Jundiaí	-
Jundiaí	SP	450	45.000	Rio Jundiaí	-
Salto	SP	160	16.000	Rio Jundiaí	-
Várzea Paulista	SP	36	3.600	Rio Jundiaí	-
Atibaia	SP	478	47.800	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Bom Jesus dos Perdões	SP	120	12.000	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Campinas	SP	887	88.700	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Itatiba	SP	325	32.500	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Jarinu	SP	200	20.000	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Nazaré Paulista	SP	322	32.200	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Paulínia	SP	145	14.500	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Piracaia	SP	374	37.400	Rio Piracicaba	Rio Atibaia

Município	UF	Área (km²)	Área (ha.)	Bacia	Sub-bacia
Valinhos	SP	111	11.100	Rio Piracicaba	Rio Atibaia
Amparo	SP	463	46.300	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Jaguariúna	SP	96	9.600	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Monte Alegre do Sul	SP	117	11.700	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Pedra Bela	SP	148	14.800	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Pinhalzinho	SP	161	16.100	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Analândia	SP	312	31.200	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Charqueada	SP	179	17.900	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Corumbataí	SP	264	26.400	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Ipeúna	SP	170	17.000	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Rio Claro	SP	521	52.100	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Santa Gertrudes	SP	100	10.000	Rio Piracicaba	Rio Corumbataí
Artur Nogueira	SP	192	19.200	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Bragança Paulista	SP	489	48.900	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Cosmópolis	SP	166	16.600	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Holambra	SP	65	6.500	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Joanópolis	SP	377	37.700	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Morungaba	SP	143	14.300	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Pedreira	SP	116	11.600	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Santo Antônio de Posse	SP	141	14.100	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Tuiuti	SP	128	12.800	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Vargem	SP	145	14.500	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Águas de São Pedro	SP	3	300	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Americana	SP	144	14.400	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Cordeirópolis	SP	123	12.300	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Hortolândia	SP	62	6.200	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Iracemápolis	SP	105	10.500	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Limeira	SP	579	57.900	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Nova Odessa	SP	62	6.200	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Piracicaba	SP	1.353	135.300	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Rio das Pedras	SP	221	22.100	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Saltinho	SP	99	9.900	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Santa Bárbara D'Oeste	SP	270	27.000	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Santa Maria da Serra	SP	266	26.600	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
São Pedro	SP	596	59.600	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba
Sumaré	SP	164	16.400	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba

Município	UF	Área (km²)	Área (ha.)	Bacia	Sub-bacia
Extrema	MG	209	20.881	Rio Piracicaba	Rio Camanducaia
Camanducaia	MG	595	59.542	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Itapeva	MG	207	20.664	Rio Piracicaba	Rio Jaguari
Toledo	MG	132	13.237	Rio Piracicaba	Rio Jaguari

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios PCJ - 2004-2006.

O **Quadro 26** a seguir apresenta os municípios e os distritos das bacias PCJ subdivididos em micro e meso regiões.

Quadro 26 - Microrregiões e mesorregiões nas bacias PCJ

Mesorregião	Microrregião	Município	Distrito
Araraquara	São Carlos	Analândia	Analândia
Bauru	Botucatu	Anhembi	Anhembi
			Pirambóia
		Botucatu	Botucatu
			Rubião Júnior
			Vitoriana
	Jaú	Dois Córregos	Dois Córregos
			Guarapuã
Campinas	Amparo	Amparo	Amparo
			Arcadas
			Três Pontes
		Monte Alegre do Sul	Monte Alegre do Sul
			Mostardas
		Pedra Bela	Pedra Bela
		Pinhalzinho	Pinhalzinho
		Serra Negra	Serra Negra
		Socorro	Socorro
	Campinas	Americana	Americana
		Campinas	Campinas
			Barão de Geraldo
			Joaquim Egídio
			Nova Aparecida
			Souzas
		Cosmópolis	Cosmópolis
		Elias Fausto	Elias Fausto

Mesorregião	Microrregião	Município	Distrito
			Cardeal
		Holambra	Holambra
		Hortolândia	Hortolândia
		Indaiatuba	Indaiatuba
		Jaguariúna	Jaguariúna
		Monte Mor	Monte Mor
		Nova Odessa	Nova Odessa
		Paulínia	Paulínia
		Pedreira	Pedreira
		Santa Bárbara d'Oeste	Santa Bárbara d'Oeste
		Sumaré	Sumaré
			Nova Veneza
		Valinhos	Valinhos
		Vinhedo	Vinhedo
	Moji Mirim	Artur Nogueira	Artur Nogueira
		Engenheiro Coelho	Engenheiro Coelho
		Moji Mirim	Moji Mirim
			Martim Francisco
		Santo Antônio de Posse	Santo Antônio de Posse
Macro Metropolitana Paulista	Bragança Paulista	Atibaia	Atibaia
		Bom Jesus dos Perdões	Bom Jesus dos Perdões
		Bragança Paulista	Bragança Paulista
		Itatiba	Itatiba
		Jarinu	Jarinu
		Joanópolis	Joanópolis
		Morungaba	Morungaba
		Nazaré Paulista	Nazaré Paulista
		Piracaia	Piracaia
			Batatuba
		Tuiuti	Tuiuti
		Vargem	Vargem
	Jundiaí	Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista
			Botujuru
		Itupeva	Itupeva
		Jundiaí	Jundiaí

Mesorregião	Microrregião	Município	Distrito
		Louveira	Louveira
		Várzea Paulista	Várzea Paulista
	Sorocaba	Cabreúva	Cabreúva
			Bom Fim do Bom Jesus
			Jacaré
		Itu	Itu
		Salto	Salto
Metropolitana de São Paulo	Franco da Rocha	Mairiporã	Mairiporã
Piracicaba	Limeira	Cordeirópolis	Cordeirópolis
		Iracemápolis	Iracemápolis
		Limeira	Limeira
		Santa Gertrudes	Santa Gertrudes
	Piracicaba	Águas de São Pedro	Águas de São Pedro
		Capivari	Capivari
		Charqueada	Charqueada
			Paraisolândia
		Mombuca	Mombuca
		Piracicaba	Piracicaba
			Ártemis
			Ibitiruna
			Tupi
			Guamium
			Santa Teresinha de Piracicaba
		Rafard	Rafard
		Rio das Pedras	Rio das Pedras
		Saltinho	Saltinho
		Santa Maria da Serra	Santa Maria da Serra
		São Pedro	São Pedro
		Tietê	Tietê
	Rio Claro	Corumbataí	Corumbataí
		Ipeúna	Ipeúna
		Itirapina	Itirapina
			Itaqueri da Serra
		Rio Claro	Rio Claro
			Ajapi

Mesorregião	Microrregião	Município	Distrito
			Assistência
		Torrinha	Torrinha
Sul/Sudoeste de Minas	Pouso Alegre	Camanducaia	Camanducaia
			Monte Verde
			São Mateus de Minas
		Extrema	Extrema
		Itapeva	Itapeva
		Sapucaí - Mirim	Sapucaí - Mirim
		Toledo	Toledo

Fonte: IBGE. Divisão territorial em 2005. www.ibge.gov.br

4.2. CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA

4.2.1. DEMOGRAFIA DAS BACIAS PCJ

Neste capítulo objetiva-se sinalizar os principais indicadores demográficos da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Conjuntamente, apresentam-se no âmbito municipal, as taxas geométricas de crescimento anual e as projeções populacionais.

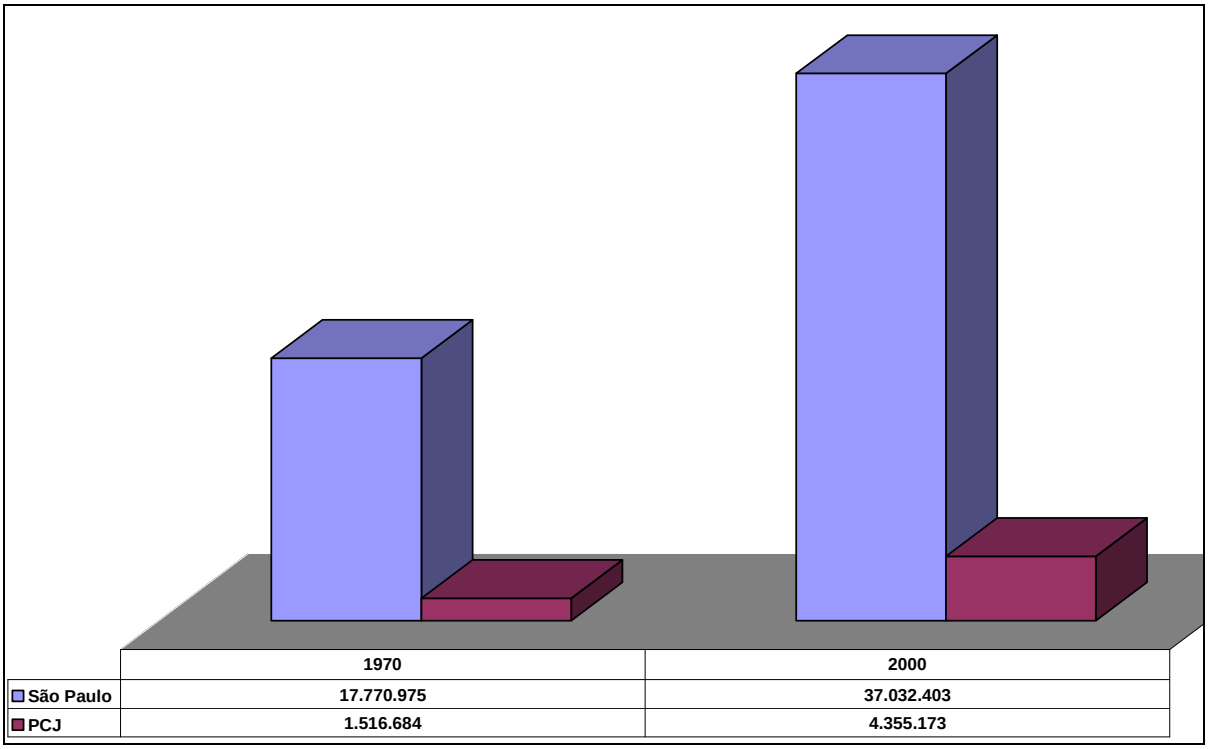
De maneira geral, segundo a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico (SEADE, 2004), o ritmo de crescimento da população paulista vem diminuindo, passando de 1,82% a.a. no período de 1991/2000 para 1,54% a.a. no período 2000/2003. Essa redução advém, entre outras coisas, da redução dos fluxos migratórios interestaduais e vem sendo acompanhada por uma nova direção da tendência concentradora da população.

Se os anos 50 e 60 foram um período de elevado crescimento populacional no Alto Tietê, devido ao acentuado volume migratório, no decorrer dos anos 70 observou-se um processo de distribuição dos fluxos migratórios entre a metrópole e o interior do estado. Esse fato, somado ao esvaziamento de extensas áreas rurais, decorrente do aumento do emprego urbano e da modernização da agricultura e pecuária, resultaram na aceleração da urbanização do interior.

Cidades antes consideradas de médio porte transformaram-se em importantes pólos regionais. Assim, a industrialização serviu como um dos principais fatores de atração populacional das bacias, principalmente a partir da década de 70.

Os 62 municípios, com sedes localizadas nas bacias PCJ, apresentavam uma população total no ano de 2000, em torno de 4,22 milhões de habitantes, dos quais 3,97 milhões (94,2%) seriam residentes de áreas urbanas e apenas 250.000 (5,8%) de áreas rurais. À cabeceira dos Rios Jaguari e Camanducaia, na parte da bacia que drena as águas do estado de Minas Gerais, localizam-se 4 municípios, Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo, que contam com uma população total em torno de 50.000 habitantes, dos quais 30.000 (60%) residem em áreas urbanas.

Considerando a população de todos os municípios abrangidos pelas bacias PCJ, esta representou em 2000, aproximadamente 11,3% da população residente no estado paulista. Dada a importância econômica da região liderada por Campinas, essa participação populacional no estado apresentou significativo crescimento, quando se compara os dados do censo de 2000 com o censo de 1970, ano em que a região representava apenas 8,5% da população estadual. (**Figura 38**).



	1970	2000
São Paulo	17.770.975	37.032.403
PCJ	1.516.684	4.355.173

Figura 38 - Participação Populacional da Bacia do PCJ no Estado de São Paulo

Fonte: Adaptação de dados do IBGE

No período 2000/2003, a região administrativa de Campinas apresentou queda no seu ritmo de crescimento anual, embora esse crescimento seja superior ao da Região Metropolitana de São Paulo e da média do próprio Estado de São Paulo.

Os municípios que tangenciam as principais cidades pertencentes às bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí apresentaram crescimento anual superior em relação àquelas cidades. Isso denota tendência de crescimento das cidades-dormitório caracterizadas por uma população que trabalha nas cidades-

pólo. Esta tendência aponta também para um incremento nas atividades destes municípios.

No tocante aos municípios mineiros, destaca-se Camanducaia por ser a cidade com maior taxa de crescimento anual (5,98% a.a. no período 1991/2000), tendo ultrapassado Extrema e tornando-se o município mineiro mais populoso das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Quando se analisa sob a ótica do conjunto regional, nota-se que a população total foi triplicada durante os últimos 30 anos. De um contingente populacional de 1.516.684 hab. em 1970, passou a apresentar 4.355.173 hab., segundo dados do censo de 2000 (IBGE). Este aumento, entretanto, está em processo de desaceleração. Se no período 1970/1980 a região cresceu ao redor de 5,1% ao ano, durante a década de 90 o crescimento esteve próximo a 2,4% ao ano (**Figura 39**). Contudo é válido ressaltar que em todos os períodos as taxas de crescimento populacional regional mostraram-se maiores que as taxas estaduais e nacionais.

A população dos municípios das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí passou dos 4.467.623 habitantes (censo demográfico 2000) para mais de 4.593 mil hab. em 2005; 5.518 mil hab. em 2008; deve passa de 5.550 mil hab. em 2011. Aqueles municípios com elevada TGCA (Taxa Geométrica de Crescimento Anual) e população expressiva devem receber atenção especial, devido aos conseqüentes incrementos de demanda por água, como Hortolândia, Sumaré e Indaiatuba.

De forma geral, deve crescer o número de municípios com mais de 50.000 hab. dentro nas bacias PCJ, passando dos atuais 23 para 27, em contraponto aos municípios de até 50.000 habitantes, que passarão de 44 para 40.

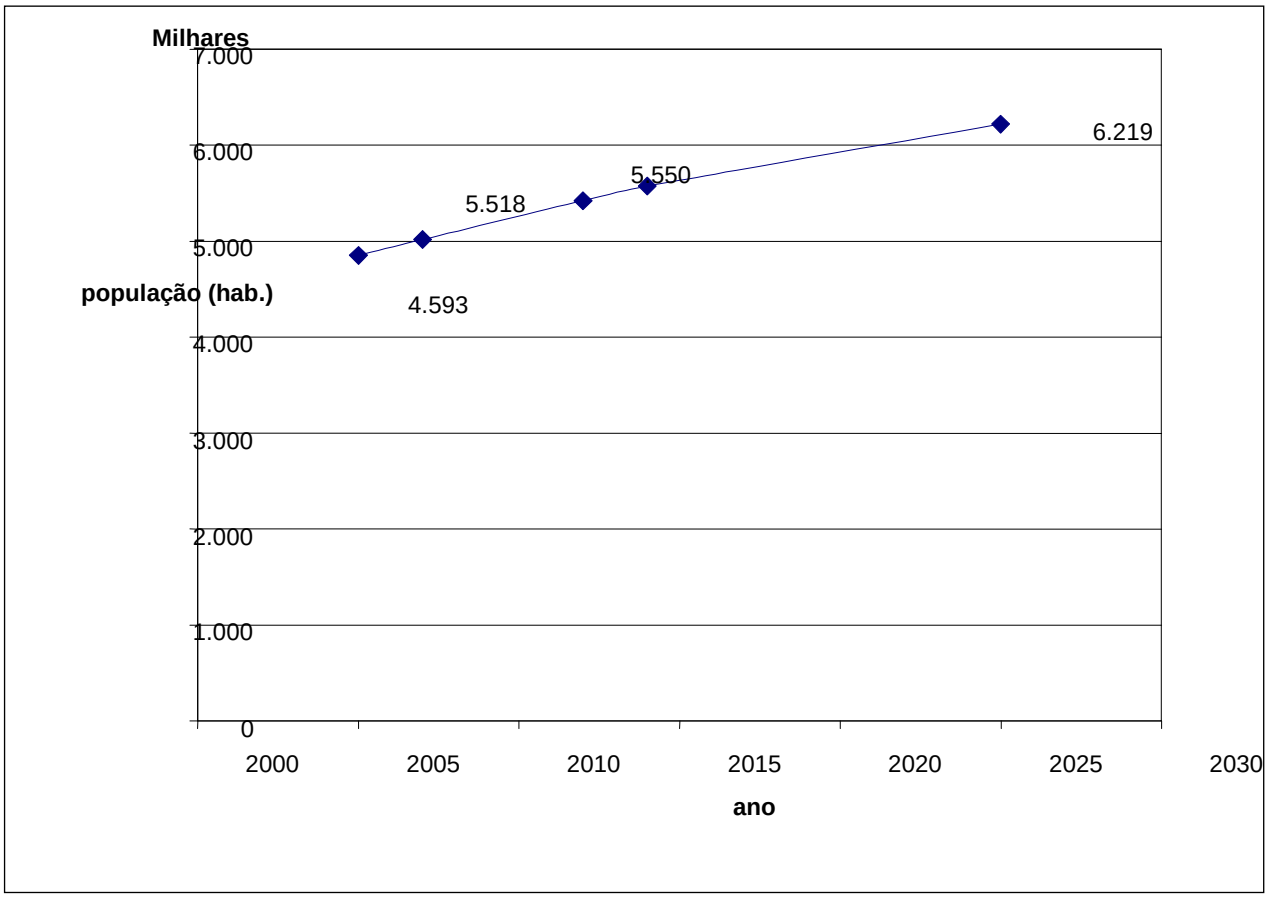


Figura 39 - Evolução Populacional da Bacia dos Rios PCJ

Fonte: IPEA e IBGE

Os dez municípios mais populosos são: Campinas (969.396 habitantes), Piracicaba (329.158), Jundiaí (323.397), Limeira (249.046), Sumaré (196.723), Americana (182.593), Santa Bárbara D´Oeste (170.078), Rio Claro (168.218), Hortolândia (152.523) e Indaiatuba (147.050), perfazem 65,4% da população das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2.888.182), ou seja, quase 2/3 do total.

Destaca-se Campinas, a cidade mais populosa, que apresenta uma densidade demográfica igual a 1.118,83 hab/km². Embora tenha crescido a elevadas taxas na década de 70, observa-se uma queda na tendência de crescimento de sua população. Isso se deve ao "efeito metropolização", ou seja, há forte interdependência entre Campinas e os municípios em seu entorno; considerável parte de sua população ativa, por exemplo, reside em cidades vizinhas.

O crescimento da RMSP em sentido ao eixo das rodovias Anhangüera (SP-330) e Bandeirantes (SP-348) teve destacado papel na conurbação, praticamente contínua, desde os municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato, na Grande São Paulo, até Campinas, passando por Jundiaí.

O corredor São Paulo – Campinas e os rumos a Rio Claro e Piracicaba, constituem-se nos principais eixos de estruturação urbana das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, onde se situam as cidades de Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Limeira e Santa Bárbara D'Oeste.

Os principais centros urbanos são os constituídos por Campinas e Jundiaí, sendo aquele incluindo Valinhos, Vinhedo, Paulínia, Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Santa Bárbara D´Oeste, Monte Mor e Indaiatuba. Jundiaí inclui Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, os quais se postam junto aos principais eixos de ligação entre Campinas e São Paulo – vias Anhangüera e Bandeirantes.

A expansão horizontal da Região Metropolitana de Campinas (RMC) já ultrapassou os limites físicos de importantes rodovias estaduais e foi responsável por transformá-las em avenidas que cortam seus centros urbanos; não sendo mais possível determinar visivelmente onde termina uma cidade e onde começa outra. Tal interligação tornou possível que uma parcela da população de baixa renda trabalhe em Campinas e resida, por exemplo em Sumaré ou Hortolândia (CARMO, 2001).

Vale destacar também os municípios de Jundiaí e Piracicaba por estes serem dois dos mais populosos da região. O município de Jundiaí no Censo de 1970, por exemplo, era o segundo mais populoso e passou a ser o terceiro no Censo de 2000. Já o município de Piracicaba teve sua população mais do que dobrada neste período, passando de 152,5 mil hab. para 329,1 mil hab, atingindo assim o segundo lugar dentre os municípios mais populosos da bacia.

Quanto à taxa de urbanização, verificou-se nas últimas décadas um processo semelhante de grandes centros em desenvolvimento, ou seja, além do crescimento populacional da região, verificou-se também um aumento da taxa de urbanização. A **Figura 40** apresenta as taxas de urbanização nas bacias PCJ. Pode-se notar uma urbanização mais intensa na região no período entre 1980 e 1990; isto se deve ao avanço da industrialização e do setor terciário, nesta época.

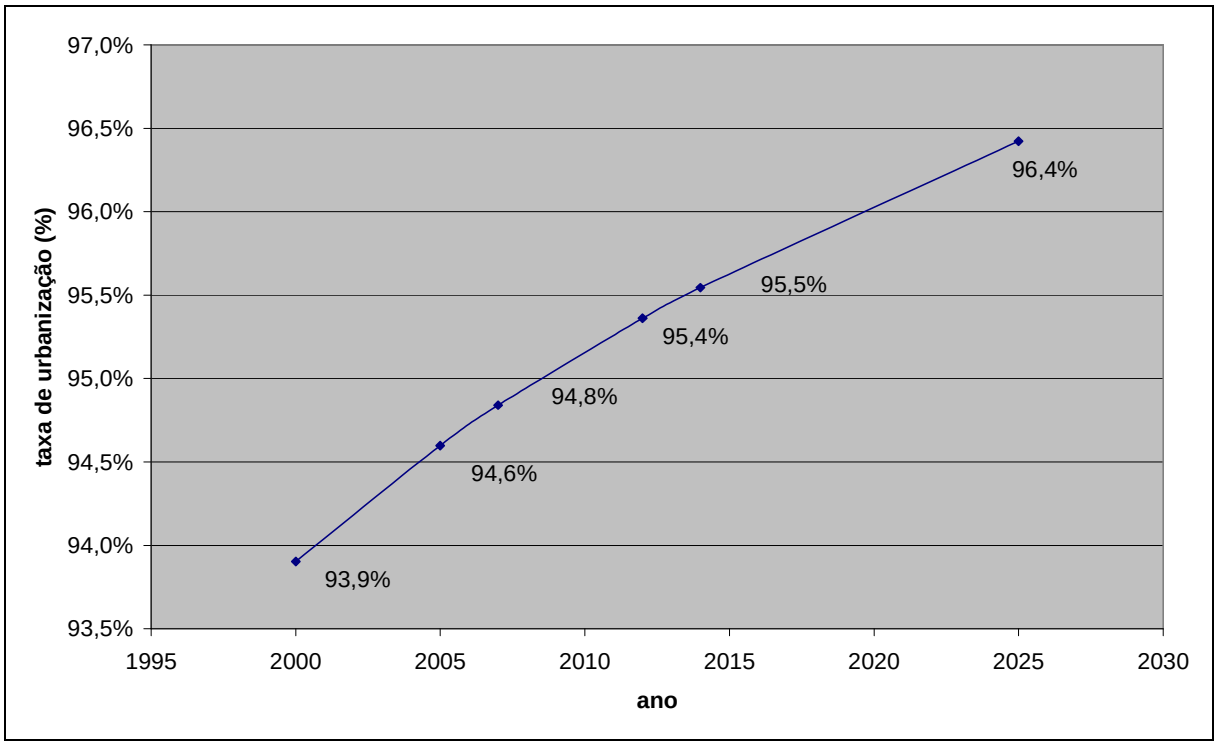


Figura 40 - Taxa de Urbanização dos Municípios que compõem as bacias PCJ

Fonte; Relatório de Situação 2004 – 2006

4.3. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

4.3.1. DINÂMICA E OCUPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E MINEIROS DAS BACIAS DOS RIOS PCJ

O processo de ocupação e formação da região das bacias PCJ é marcado pela sua posição estratégica como entreposto do caminho entre Goiás, Minas-Gerais e Paraná, e por suas características ambientais, as quais permitiram o desenvolvimento da agricultura. Nesse contexto, Campinas surge como elemento polarizador da região, abrigando um elevado volume populacional e centralizando as atividades econômicas.

4.3.2. MUNICÍPIOS DAS BACIAS PCJ

Utilizando-se a base hidrográfica em SIG presente no SSD-PCJ (Sistema de Suporte à Decisão das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e a base dos limites municipais do IBGE, determinou-se os municípios totalmente inseridos nas Bacias PCJ (sendo 44 municípios), os municípios cuja área de drenagem encontra-se parcialmente contidas nas Bacias PCJ (com 29 municípios) e os municípios externos limítrofes das Bacias PCJ (com um total de 18 municípios). O **Quadro 27** a seguir demonstra os municípios em função da inserção nas bacias.

Quadro 27- Iinserção dos municípios nas Bacias PCJ

Inserção nas Bacias PCJ	Municípios	Nº de Municípios
Totalmente Inseridos	Águas de São Pedro, Americana, Artur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Campinas, Campo Limpo Paulista, Capivari, Cosmópolis, Charqueada, Extrema - MG, Holambra, Hortolândia, Iracemápolis, Ipeúna, Itapeva - MG, Itatiba, Itupeva, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Louveira, Mombuca, Monte Alegre do Sul, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Maria da Serra, Santa Gertrudes, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Toledo - MG, Tuiuti, Valinhos, Vargem, Várzea Paulista e Vinhedo	44
Parcialmente Inseridos	Amparo, Analândia, Anhembi, Cabreúva, Camanducaia - MG, Cordeirópolis, Corumbataí, Dois Córregos, Elias Fausto, Engenheiro Coelho, Indaiatuba, Itirapina, Itu, Jundiaí, Limeira, Mairiporã, Moji-Mirim, Nazaré Paulista, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Salto, São Pedro, Sapucaí-Mirim - MG, Serra Negra, Socorro, Tietê e Torrinha	29
Limítrofes Externos	Araras, Botucatu, Brotas, Cajamar, Cambuí - MG, Conchal, Franco da Rocha, Francisco Morato, Gonçalves, Igaratá, Itapira, Mineiros do Tietê, Munhoz - MG, Paraisópolis - MG, Porto Feliz, Santa Isabel, São José dos Campos e Senador Amaral - MG	18

Fonte: SSD PCJ / IBGE

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias PCJ horizonte 2020

O ***Quadro 28*** *apresenta a* Localização dos municípios em função das Sub-bacias hidrográficas - apresenta a relação de municípios pertencentes a cada uma das principais Sub-Bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Quadro 28 - Localização dos municípios em função das Sub-bacias hidrográficas

Sub Bacia	Municípios
Camanducaia	Amparo, Extrema, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Socorro, Santo Antônio de Posse, Toledo, Tuiuti, Serra Negra
Jaguari	Americana, Amparo, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Camanducaia, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema, Holambra, Itapeva, Jaguariúna, Joanópolis, Limeira, Mogi-Mirim, Morungaba, Nazaré paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho Piracicaba, Santo Antônio de Posse, Tuiuti, Vargem
Atibaia	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Camanducaia, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema, Itapeva, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos, Vinhedo
Corumbataí	Analândia, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Ipeúna, Iracemápolis, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro, Santa Gertrudes, São Pedro
Piracicaba	Águas de São Pedro, Americana, Campinas, Charqueada, Hortolândia, Santa Maria da Serra, Limeira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Maria da Serra, São Pedro e Sumaré
Capivari	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara d'Oeste
Jundiaí	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Mairiporã, Salto, Várzea Paulista

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias PCJ horizonte 2020

De acordo com o Relatório de Situação de 1999 (CETEC, 2000), denominado “Relatório Zero”, os municípios paulistas pertencentes ao Comitê PCJ totalizavam 58 (até então não existia o Comitê Federal). Já no Relatório de Situação 2002 a 2003 (IRRIGART, 2005) o número se elevou a 59, acrescidos de 4 municípios mineiros.

Na ocasião da confecção do Relatório de Situação 2004-2006 (IRRIGART, 2007), faziam parte do plenário dos Comitês PCJ 61 municípios paulistas e 4 mineiros, sendo que os novos municípios são Mogi-Mirim e Socorro. Além destes 65 municípios, foram incluídos no questionário aplicado aos municípios por IRRIGART (2007) os municípios de Itirapina e Serra Negra, conforme definido e acordado com o GA-RS, uma vez que, mesmo não integrando os Comitês PCJ, possuem área significativa nas Bacias PCJ.

4.3.3. HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO

O processo de ocupação e formação da região das bacias PCJ é marcado pela sua posição estratégica como entreposto do caminho entre Goiás, Minas-Gerais e Paraná, e por suas características ambientais, as quais permitiram o desenvolvimento da agricultura.

O Relatório de Situação 2002-2003 abordou o tema partindo de dois eventos que marcaram o início da ocupação dos territórios das bacias PCJ: as Entradas e Bandeiras no século XVI e o Primeiro ciclo da cana, no século XVIII. Esta abordagem acabou servindo de base sobre o tema em outros documentos, tais como o Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 (SHS, 2006) e o Relatório de Situação 2004-2006 (IRRIGART, 2007). O que se segue, é uma recapitulação desta abordagem com algumas considerações.

4.3.4. TRECHO PAULISTA

O primeiro marco importante para o desenvolvimento da região de Campinas é denominado “ciclo da cana-de-açúcar”, que vai do século XVIII à primeira metade do século XIX. Esse ciclo contribuiu, inquestionavelmente, para o povoamento da região, a criação e o crescimento de centros urbanos, além de promover a diversificação do sistema viário, o que permitiu que articulações fossem estabelecidas com áreas como São Paulo, região de Sorocaba e Vale do Paraíba.

A centralidade de Campinas foi gradualmente consolidando-se, e a partir de uma vila desmembrada de Jundiaí, essa cidade atinge a posição de capital agrícola do Estado com a constituição do segundo ciclo econômico importante da região: o ciclo do café, o qual também foi o principal embrião para o estabelecimento industrial nessas cidades.

É válido lembrar que a referência à Campinas, até o início do século XIX, engloba os inúmeros núcleos urbanos e distritos que foram emancipados ao longo do tempo, destacando-se cidades como Americana e Santa Bárbara D`Oeste.

A dinâmica territorial acelerada no século XIX, observada na formação de municípios e distritos, denota a complexidade regional que caracteriza o que hoje é

denominada Região Administrativa de Campinas. Tal dinâmica relaciona-se com as condições de produção e comercialização do café, o que implica que as formações dos núcleos urbanos guardem relações diretas com as estações ferroviárias (Relatório Situação dos Recursos Hídricos, 2004-2007). Cabe destacar também que essa dinâmica territorial é marcada pela presença de imigrantes, notadamente os de origem européia, os quais se estabeleceram na região implantando suas colônias em cidades como Jundiaí, Indaiatuba, Nova Odessa e Americana, por exemplo.

Nos dias atuais o processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) transformou a região das bacias PCJ em uma das áreas mais desenvolvidas da economia paulista, destacanda pela sua elevada diversificação da base produtiva e pela presença de plantas industriais intensivas em capital e tecnologia, concentradas principalmente nos municípios de Paulínia, Sumaré e Indaiatuba. Isso se justifica por essa região ser localizada junto a vários eixos de ligação entre a RMSP, o interior do estado e o triângulo mineiro, o que exerce um forte fator de atração para as empresas que buscavam e buscam localizar-se fora da grande São Paulo.

Conforme IRRIGART (2005) e reforçado por SHS (2006) e por IRRIGART (2007), nos dias atuais o processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) transformou a região das bacias PCJ em uma das áreas mais desenvolvidas da economia paulista, destacada pela sua elevada diversificação da base produtiva e pela presença de plantas industriais intensivas em capital e tecnologia, concentradas principalmente nos municípios de Paulínia, Sumaré e Indaiatuba. Isso se justifica por essa região ser localizada junto a vários eixos de ligação entre a RMSP, o interior do estado e o triângulo mineiro, o que exerce um forte fator de atração

Além dessas vantagens advindas da estratégica localização, essas bacias contaram com um forte impulso de políticas de incentivo à substituição da matriz energética (Pró-Álcool) e às culturas exportadoras, o que gerou a criação de um dos pólos agroindustriais de maior importância do estado.

Essa agroindústria desenvolveu-se atrelada à melhoria tecnológica, evidenciando-se as produções de açúcar e álcool na cidade de Piracicaba, e suco

concentrado de laranja em Limeira. Além da produção de frutas, laticínios, aves e suínos nos municípios de Jundiaí, Atibaia, Vinhedo e Bragança Paulista.

4.3.5. TRECHO MINEIRO

Segundo IRRIGART (2005) e também, reforçado por IRRIGART (2007), a ocupação do sul de Minas Gerais originou-se com os movimentos das Entradas e Bandeiras, juntamente com a ocupação do interior de São Paulo e Rio de Janeiro, ainda no século XVI. Em decorrência desses movimentos, durante os séculos XVI e XVII, iniciou-se um processo de formação de pequenos núcleos onde era possível encontrar abrigo e alimentação durante as viagens dos bandeirantes.

Os pequenos núcleos então formados eram denominados “feitorias” ou “arraiais”, onde surgiram as primeiras atividades agrícolas, a princípio voltadas para o abastecimento das tropas.

Mais tarde, com a ampliação dos mercados de São Paulo e Rio de Janeiro, esses arraiais passaram a atender essa nova demanda.

A descoberta do ouro, já no final do século XVII, também influenciou a ocupação do Estado de Minas Gerais, no início, principalmente, a região ocidental da serra do Espinhaço. Neste período, o povoamento se deu de forma fragmentada, onde as áreas de garimpo eram as mais procuradas, enquanto outras áreas ficavam desocupadas. Ainda se observava certo povoamento em áreas de passagem, devido ao fluxo do ouro para o porto do Rio de Janeiro e o de mercadorias importadas, que faziam o trajeto contrário: do porto do Rio de Janeiro para o interior mineiro.

Com a decadência da mineração, novos núcleos começaram ser criados onde a mão-de-obra era empregada na criação de gado e na agricultura. A pecuária passou a exercer importante papel na economia do Estado de Minas Gerais e o gado começou a ser fornecido para os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Além disso, foram instaladas indústrias de laticínios no sul de Minas, fato que fomentou o tráfego desses produtos, juntamente com a banha e o toucinho (produzidos através

da criação de suínos e carneiros), principalmente para os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Devido ao representativo aumento do comércio entre os Estados do Sudeste, a implantação de vias para o escoamento da produção tornou-se cada vez mais necessária. É possível que a implantação de usinas siderúrgicas em Minas Gerais, no século XX, tenha sido o fator mais importante para a criação de vias de escoamento da produção, principalmente as ferrovias (por exemplo, a Estrada de Ferro Vitória-Minas).

O crescimento do comércio no interior da Região Sudeste trouxe, com certeza, um desenvolvimento favorável das estradas rodoviárias nesta área do país. Sendo o meio de transporte mais utilizado no Brasil, até os dias de hoje, as rodovias exerceram importante influência na ocupação do Sul de Minas. Segundo o Departamento de Estradas de Rodagem (DER), duas principais vias foram abertas, ligando São Paulo a Minas Gerais: uma saída de São Paulo, seguindo o vale do Paraíba, passando pela serra da Mantiqueira e rio das Mortes até chegar à região mineradora. A outra passava por Guarulhos, Mairiporã, Atibaia e Bragança Paulista, em São Paulo e, seguindo para o norte, passava por Camanducaia para alcançar e acompanhar o vale do rio Sapucaí. Esta última, ainda segundo o DER, reproduz parte do traçado da rodovia Fernão Dias. Os tráfegos nessas vias originaram a criação de pequenos núcleos urbanos, que mais tarde viriam a compor alguns dos municípios da área em estudo como, por exemplo, Extrema e Camanducaia.

Está claro que os locais considerados “áreas de passagem” estão mais predispostos a constituírem núcleos urbanos e, conseqüentemente, municípios. Assim, não só a criação de rodovias, mas também a implantação de outras ferrovias, além, da já citada, exerceram importante papel na ocupação do Sul de Minas. Durante o ciclo do ouro, e também durante a evolução da comercialização de outros produtos em Minas Gerais, foram criadas ferrovias como a Estrada de Ferro do Oeste de Minas (ainda no século XIX), a Estrada de Ferro Minas-Rio, a Estrada de Ferro Sapucaí, entre outras.

O surgimento do povoado de Camanducaia tem sua origem em meados do século XVIII. A sua ocupação é conseqüência da busca pelo ouro no Estado de

Minas Gerais. Atribui-se aos bandeirantes, provenientes de São Paulo, a construção das primeiras moradias em Camanducaia.

Segundo o IBGE (1959), o lugarejo recebe, primeiramente, em 1849, a classificação de “vila” e, em 1868, o município é criado. Porém, a partir de 1948 essa cidade perde uma fração de seu território, o qual recebe o nome de Itapeva.

O aglomerado que deu origem ao município de Extrema não possui data de criação. Acredita-se que surgiu antes de 1800. Como em outros casos, Extrema também surgiu e se desenvolveu, como núcleo urbano, ao redor de um templo católico. Sua povoação, conforme o IBGE (1959), era composta por portugueses procedentes de Camanducaia, de Bragança Paulista e de São José do Curralinho. Em 1871, o povoado, que ainda possuía o antigo nome de Registro, passou a ser distrito. No ano de 1901, com o nome de Santa Rita de Extrema, o distrito passa a condição de município. Em 1915 recebe o nome de Extrema. O município está inserido na Microrregião de Pouso Alegre e possui apenas o distrito sede.

A região que deu origem ao município de Toledo, por sua localização geográfica, foi por muito tempo disputada pelos Estados de Minas Gerais e de São Paulo. As minas descobertas nesta área, então denominadas Campanha de Toledo, foram ocupadas pelos governos paulista e mineiro. A margem esquerda do rio Camanducaia ficou sob jurisdição paulista e a margem direita sob jurisdição mineira. A elevação do povoado a distrito, segundo os registros do IBGE (1959), se deu em 1851. O distrito passa a receber o nome de São José de Toledo, então pertencente ao município de Camanducaia e, posteriormente, ao município de Extrema, ambos em Minas Gerais. Em 1953, Toledo passa à condição de município e atualmente conta apenas com o distrito sede.

4.3.6. EDUCAÇÃO

O Relatório de Situação 2004-2006 pautou sua discussão sobre a situação da educação nos municípios das Bacias PCJ nos dados publicados em 2006 pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, para os municípios paulistas. Esses dados se referiam ao número de matrículas na Educação Infantil, Pré-escola, Ensino Fundamental, Médio e Superior. No entanto, esta apresentação

não ofereceu base de comparação, uma vez que os valores não estavam relativizados em função da população total em questão.

Assim, optou pela busca de novos indicadores que sustentassem as análises do diagnóstico em questão. Estes indicadores foram obtidos através da Fundação SEADE (http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/) e fazem referência ao ano de 2000. A seguir, tem-se uma breve elucidação das conclusões extraídas das analises de cada um.

Média de anos de estudo para a população de 15 a 64 anos

O valor médio deste indicador para as Bacias PCJ é de 6,73 anos (cerca de 12% menor do que o apresentado para o Estado de São Paulo). Dos municípios das bacias, 29 apresentaram médias menores do que a média para as bacias PCJ. Destes, dá-se destaque para Pedra Bela (4,84 anos), Nazaré Paulista (5,08 anos), Joanópolis (5,53 anos), Elias Fausto (6,31 anos) e Charqueada (6,31 anos). Dente os municípios que ficaram além da média para as bacias PCJ, podem ser citados Jundiaí (8,02 anos) e Campinas (8,5 anos).

Porcentagem da população na faixa etária acima de 25 anos, com menos de 8 anos de estudo

Para este indicador, o valor médio referente às Bacias PCJ é de 66,4% (considerado inferior quando comparado à média estadual, que é de 44.8%). Dos municípios pertencentes às Bacias PCJ, 26 apresentaram valores abaixo da média. Destes, destacamse: Pedra Bela (84,65%), Mombuca (82,88%), Tuiuti (82,81%) e Nazaré Paulista (82,65%).

Do outro lado, dentre os municípios que ficaram acima da média, tem-se com destaque: Águas de São Pedro (46,97%) e Campinas (46,31%). `

Porcentagem da população na faixa etária de 18 a 24 anos com ensino médio completo

Assim como para os indicadores apresentados anteriormente, a porcentagem da população na faixa etária de 18 a 24 anos com ensino médio completo das Bacias PCJ (34,94%) ficou aquém da média Estadual (41,88%). Dos 29 municípios que figuram abaixo da média das bacias, destacam-se: Santo Antônio da Posso (20,18%), Vargem (21,1%), Joanópolis (21,19%) e Jarinu (22,44%). Dos municípios que apresentaram valores acima da média das bacias, destacaram-se: Águas de São Pedro (65,82%) e Saltinho (55,54%).

Taxa de analfabetismo (%)

Por fim, a taxa de analfabetismo não fugiu à regra dos indicadores apresentados até então. O valor de 8,49% de analfabetos encontrados nas Bacias PCJ fica aquém da média estadual (6,64%) Além disso, 35 municípios apresentaram taxas piores do que aquela encontrada para as bacias. Destes, estão em destaque: Nazaré Paulista (16,54%), Pedra Bela (16,18%), Mombuca (15,16%) e Vargem (14,81%). As menores taxas deanalfabetismo foram apresentadas por Águas de São Pedro (2,94%) e Saltinho (4,22%).

Vale ressaltar aqui que, segundo o SEADE, a taxa de analfabetismo reflete o número de pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.

Quadro 29 - Indices de Educação para os Municípios Paulistas das Bacias PCJ

Município	Média de anos de estudo para a pop. entre 15 e 64 anos	População de 25 anos e mais, com menos de 8 anos de estudo (%)	População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (%)	Taxa de Analfabetismo (%)
Águas de São Pedro	9,41	46,97	65,82	2,94
Americana	7,92	54,69	47,59	4,38
Amparo	7,35	60,50	44,53	7,09
Analândia	6,97	63,56	35,61	7,98
Artur Nogueira	6,68	66,60	31,66	9,09
Atibaia	6,97	61,10	30,48	8,00
Bom Jesus dos Perdões	6,03	71,70	25,31	10,45
Bragança Paulista	7,29	60,46	39,15	7,79
Cabreúva	6,07	71,57	23,81	9,95
Campinas	8,50	46,31	47,56	4,99
Campo Limpo Paulista	7,10	61,08	37,35	6,81
Capivari	6,93	65,03	37,16	7,61
Charqueada	6,31	72,03	30,17	9,42
Cordeirópolis	6,88	65,61	37,28	6,72
Corumbataí	6,38	75,75	39,44	7,97
Cosmópolis	6,76	63,24	28,98	7,05
Elias Fausto	5,58	78,90	26,82	10,86
Holambra	6,57	64,87	29,53	8,05
Hortolândia	6,62	66,12	34,90	7,60
Indaiatuba	7,44	58,29	41,01	6,30
Ipeúna	6,26	71,83	28,32	9,67
Iracemápolis	6,97	65,92	37,97	6,32
Itupeva	6,67	64,33	28,99	8,66
Jaguariúna	7,39	60,34	44,22	7,53
Jarinu	6,11	71,29	22,44	11,78
Joanópolis	5,53	77,06	21,19	13,37
Jundiaí	8,02	52,70	45,47	5,01
Limeira	7,45	56,95	41,09	6,25
Louveira	6,23	71,30	30,17	8,15
Mairiporã	7,01	62,68	35,90	9,30
Mombuca	5,16	82,88	27,49	15,16
Monte Alegre do Sul	6,75	68,28	32,65	9,07
Monte Mor	6,11	70,11	25,94	10,41
Morungaba	6,24	72,39	34,03	9,21
Nazaré Paulista	5,08	82,65	23,00	16,18
Nova Odessa	7,40	58,61	39,45	5,59
Paulínia	7,46	56,42	38,04	6,07
Pedra Bela	4,84	84,86	25,84	16,54
Pedreira	6,61	69,73	32,11	6,99

Pinhalzinho	5,71	77,70	25,37	12,01
Piracaia	6,10	69,95	27,40	11,90
Piracicaba	7,83	54,77	41,94	5,05
Rafard	6,52	71,33	36,99	7,69
Rio Claro	7,95	54,29	45,67	5,10
Rio das Pedras	6,74	68,52	43,92	8,52
Saltinho	7,63	62,34	55,54	4,22
Salto	7,15	61,33	37,29	6,35
Santa Bárbara d'Oeste	6,98	64,02	38,54	6,27
Santa Gertrudes	6,15	73,62	25,52	7,86
Santa Maria da Serra	5,99	77,64	30,77	11,58
Santo Antônio de Posse	5,94	74,51	20,18	11,39
São Pedro	6,90	62,89	32,67	8,04
Sumaré	6,69	64,80	35,00	7,94
Tuiuti	5,50	82,81	34,11	12,92
Valinhos	7,89	54,00	47,00	5,58
Vargem	5,40	80,18	21,10	14,81
Várzea Paulista	6,45	68,54	29,64	6,86
Vinhedo	7,93	53,13	49,64	5,92
Média	**6,73**	**66,40**	**34,94**	**8,49**

Fonte: Fundação SEADE (2000)

4.3.7. SAÚDE

O Relatório de Situação 2004 a 2006 avaliou a situação geral da saúde pública nos municípios integrantes das Bacias PCJ, através da análise do número de estabelecimentos de saúde, do número de atendimentos por ano e da quantidade de óbitos dos municípios.

Os dados foram retirados do DATASUS e englobam o período de Junho/2004 a Abril/2007, sendo apresentados no **Quadro 30**.

Considerando-se apenas as quantidades de maneira isolada, notou-se que o número de estabelecimentos de saúde é proporcional às dimensões territoriais e populacionais do município, ou seja, cidades de maior expressão no Estado de São Paulo, como Americana, Campinas, Jundiaí e Piracicaba apresentaram elevado número de locais de atendimento à saúde, atendimentos às ocorrências e número

de óbitos. Por outro lado, os municípios de menor população, como Corumbataí, Ipeúna, Mombuca, Pedra Bela, Tuiuti e Vargem apresentaram números menores.

Relacionando-se as populações residentes nos municípios das Bacias PCJ com os indicadores utilizados foi possível analisar melhor todas as cidades, sejam elas do EstadoAmparo, Capivari, Rio das Pedras, Valinhos e Vinhedo apresentaram um número bastante elevado de estabelecimentos de atendimento à saúde, o que é significativo, considerando as populações locais.

Quanto ao número de atendimentos às ocorrências através do sistema municipal de saúde, destacaram-se os seguintes municípios paulistas: Águas de São Pedro, Amparo, Holambra, Itirapina, Itupeva, Monte Alegre do Sul e Morungaba. Com relação aos municípios mineiros, Extrema se caracterizou por possuir maior número de atendimentos.

Considerando o número de atendimentos às ocorrências através do sistema particular de saúde, distinguiram-se as cidades de: Americana, Amparo, Capivari, Rio das Pedras e Vinhedo. Mais uma vez o município de Extrema se destacou quanto ao número de atendimentos. As cidades que não possuem rede particular em seu sistema de saúde são: Águas de São Pedro, Corumbataí, Holambra, Ipeúna, Joanópolis, Mombuca, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Rafard, Saltinho, Tuiuti, Vargem e Toledo. Analisando-se o total de

atendimentos públicos e privados, notou-se que o número de atendimentos privados realizados no Estado de São Paulo é muito mais elevado que o de atendimentos públicos; já nos municípios mineiros, esse número é praticamente equivalente.

4.3.8. HABITAÇÃO

4.3.8.1. LOTEAMENTOS HABITACIONAIS

Uma das grandes preocupações do poder público nas últimas décadas é a instalação de novos loteamentos habitacionais. À medida que os municípios atingem um elevado nível de urbanização e com o aumento do custo de vidas nas regiões centrais, áreas periféricas são ocupadas para a construção daquele tipo de

empreendimento, sendo muitas vezes próximas a mananciais de abastecimento público, podendo estes ter sua qualidade deteriorada.

As Leis Orgânicas Municipais e Planos Diretores Municipais têm como um dos principais objetivos indicarem os locais adequados para o uso e ocupação do solo (como o residencial, por exemplo), procurando minimizar os impactos das ocupações no próprio meio antrópico e natural. Para melhorar o controle desses empreendimentos, foi aprovada a Lei dos Mananciais, datada de 1976. Apesar destes importantes dispositivos legais, há grande dificuldade do controle de ocupações irregulares, favelas, e condomínios de alto e médio padrão, devido principalmente a falta de fiscalização adequada e competente das respectivas administrações municipais.

Em geral, a preocupação com os loteamentos são restritas ao nível municipal no geral, mas desde o início década de 90, o Governo do Estado de São Paulo passou a participar do processo de análise e aprovação. Foi criado para tal, o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB), com representantes de órgãos públicos e empresas relacionados com a habitação e sua infra-estrutura.

O **Quadro 30** ilustra o número de lotes analisados dos municípios do PCJ pelo GRAPROHAB nos anos de 2004 a 2006. É preciso frisar que estes números apresentados contêm todos os lotes dos municípios que não pertencem totalmente às bacias, ou seja, os dados do GRAPROHAB não separam efetivamente os lotes que não fazem parte das bacias, sendo os dados apresentados de lotes disponíveis superiores aos reais existentes.

Por considerar todos os lotes de cada município, trabalhou-se com a população total de cada município nas análises feitas a seguir.

Quadro 30: Lotes analisados pelo GRAPROHAB nos anos de 2004 a 2006

Município	Número de Lotes Analisados		
	2004	2005	2006
Águas de São Pedro	-	-	-
Americana	235	2180	1584
Amparo	-	-	-
Analândia	-	-	-
Artur Nogueira	789	196	168
Atibaia	2.234	403	2.184
Bom Jesus dos Perdões	-	-	-
Bragança Paulista	850	635	44
Cabreúva	-	213	-
Campinas	566	6.224	2.827
Campo Limpo Paulista	-	302	-
Capivari	-	-	-
Charqueada	-	-	-
Cordeirópolis	41	-	377
Corumbataí	-	-	-
Cosmópolis	187	-	-
Elias Fausto	150	142	235
Holambra	-	-	-
Hortolândia	-	138	-
Indaiatuba	1.747	1.106	1.276
Ipeúna	-	-	-
Iracemápolis	566	-	-
Itatiba	-	896	637
Itirapina	-	-	-
Itupeva	766	-	-
Jaguariúna	-	109	72
Jarinu	-	-	-
Joanópolis	67	220	-
Jundiaí	751	5.846	184
Limeira	2.348	98	905
Louveira	565	449	-
Mairiporã	126	-	285
Mogi-Mirim	335	783	380
Mombuca	-	-	-
Monte Alegre do Sul	-	-	-
Monte Mor	-	-	-
Morungaba	-	63	72
Nazaré Paulista	-	-	-
Nova Odessa	891	55	651
Paulínia	147	2.299	-

Pedra Bela	-	-	-
Pedreira	112	-	-
Pinhalzinho	-	-	61
Piracaia	-	133	-
Piracicaba	2.243	1.638	2.301
Rafard	-	-	-
Rio Claro	466	-	496
Rio das Pedras	-	102	-
Saltinho	210	-	-
Salto	2.366	1.247	-
Santa Bárbara d'Oeste	1.474	309	-
Santa Gertrudes	232	611	-
Santa Maria da Serra	-	-	-
Santo Antônio de Posse	-	-	-
São Pedro	631	-	-
Serra Negra	-	-	70
Socorro	119	103	-
Sumaré	1.472	880	569
Tuiuti	-	111	64
Valinhos	597	1.214	150
Vargem	-	252	-
Várzea Paulista	-	-	-
Vinhedo	616	10	170
Total	**23.899**	**28.967**	**15.762**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

De 2004 a 2006, o GRAPROHAB aprovou respectivamente, 23.899, 28.487, 15.694 lotes, conforme mostra a **Figura 41**

Comparando estes dados com os totais anuais de loteamentos analisados pelo Grupo na mesma época, observa-se que os loteamentos são aprovados em quase sua totalidade. Verifica-se que a média anual de lotes aprovados na Bacia no período considerado foi de 22.693. É importante observar que somente na Região Metropolitana de Campinas foram aprovados 32.553 lotes.

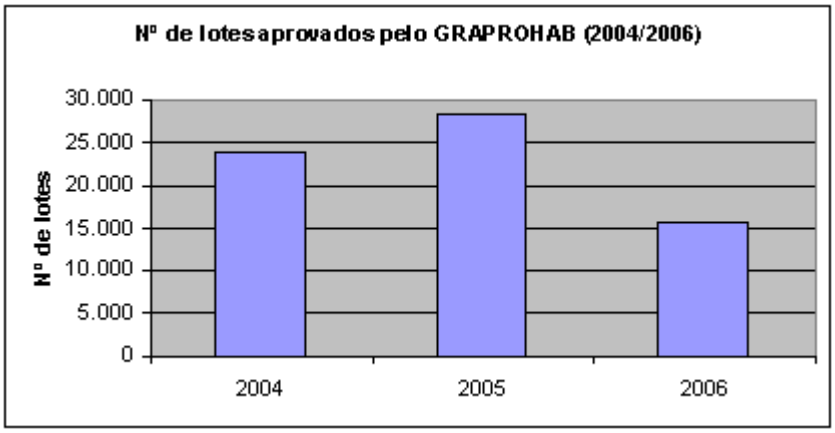


Figura 41 - Número de lotes aprovados pelo GRAPROHAB de 2004 a 2006

Fonte: relatório de Situação 2004 - 2006

Nota-se que os municípios com maior número de lotes analisados pelo GRAPROHAB possuem uma elevada taxa de crescimento e desenvolvimento socioeconômico, ao longo dos anos (2004 a 2006), sendo os principais: Campinas (9.617 lotes), Jundiaí (6.781 lotes), Piracicaba (6.182 lotes), Atibaia (4.821 lotes) e Indaiatuba (4.129 lotes). Ainda, outros municípios com forte crescimento de lotes analisados se caracterizam por estarem circunvizinhos a pólos regionais do Estado de São Paulo – Campinas e a RMSP –, sendo a região também atrativa por oferecer maior número de oportunidades, assim como facilidades, como lazer e turismo (principalmente aos fins de semana e a grandes cidades), tais como: Corumbataí, Indaiatuba, Itupeva, Holambra, Monte Mor, Valinhos, Vinhedo e São Pedro.

Esses tendem a apresentar lotes com área média maior, que possam abrigar chácaras ou mesmo casas de alto padrão, para população cuja residência principal são municípios como São Paulo e as situadas em um raio de até 100 km do município de Campinas, e que viajam para esses locais em feriados e aos fins de semana.

Segundo levantamentos do IBGE, há 4 habitantes por domicílio em média nos municípios do CBH-CPJ (estimado com dados do Censo do IBGE - 2000 através da relação do número de pessoas residentes na área urbana pelo número de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água sendo realizado pela rede geral).

Considerando a simplificação que em cada há 1 domicílio, verificou-se a disponibilidade acumulada de domicílios entre 2000 e 2006 (em função do número de lotes aprovados pelo GRAPROHAB) e o crescimento acumulado da população. Analisando a evolução na Figura 42 (ou seja, do período 2000 a 2006), verifica-se que há uma disponibilidade potencial dos lotes de acomodar uma população em torno de 970.000, enquanto com o crescimento populacional no mesmo período foi por volta de 825.000 pessoas, ou seja, há uma disponibilidade para acomodação de aproximadamente 145.000 pessoas, o que representa numericamente aproximadamente uma população do tamanho do município de Bragança Paulista.

Verifica-se que essa disponibilidade cresceu desde 2000, atingindo o pico em 2003 (quase 200.000 pessoas); após esta data, este superávit teve tendência de queda até os últimos dados disponíveis, levantados no ano de 2006.

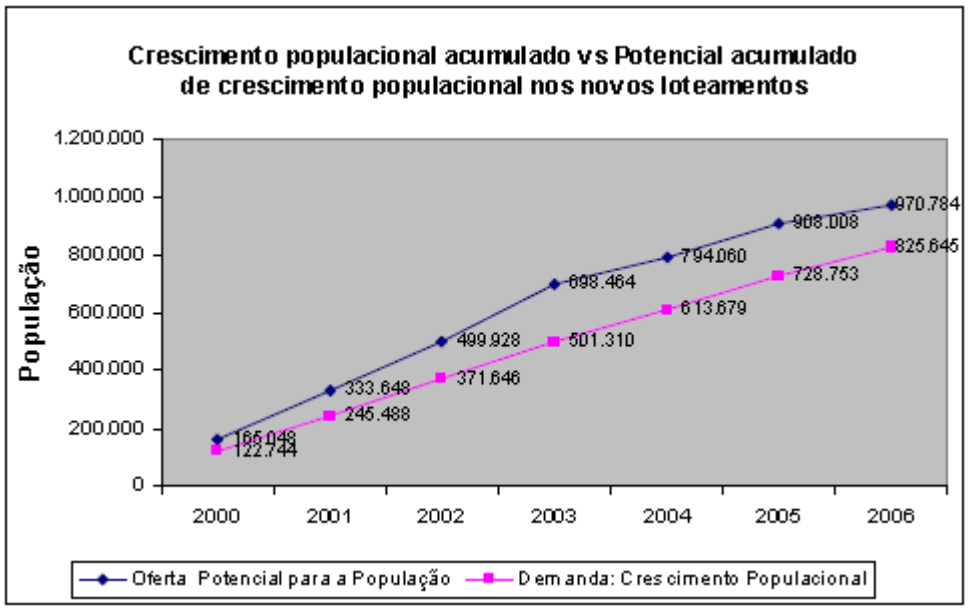


Figura 42 - Evolução acumulada da população e disponibilidade de loteamentos de 2000 a 2006

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Portanto, pode-se constatar um desequilíbrio entre a oferta de novos lotes aprovados (domicílios) na bacia PCJ em relação ao crescimento populacional registrado. De 2000 a 2003, a taxa de crescimento da oferta de lotes era

ligeiramente superior à de crescimento populacional. Já de 2004 a 2006, este cenário foi invertido, ou seja, a taxa de crescimento populacional ultrapassou à de oferta de lotes (exceto em 2005, cujas taxas foram praticamente iguais).

4.3.8.2. DOMICÍLIOS COM INFRA-ESTRUTURA INTERNA URBANA ADEQUADA

Estes dados são apresentados em porcentagem, de acordo com o número absoluto de municípios, estimado através do Censo Demográfico do IBGE (2000). É a proporção de domicílios que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto, sobre o total de domicílios permanentes urbanos.

A média para os municípios das bacias do PCJ é de aproximadamente 83,95%. Os dados para os municípios das bacias PCJ pertencentes ao estado de Minas Gerais foram obtidos pela Fundação João Pinheiros (Sistema DATAGERAIS).

4.3.8.3. DÉFICIT HABITACIONAL

Este índice em particular, está relacionado com o tipo de habitação que reside a população de cada município das bacias PCJ. Como índice básico, é considerado, de acordo com o IBGE, como a soma da coabitação familiar, dos domicílios improvisados e dos rústicos. No caso do índice municipal, este não inclui as estimativas de domicílios rústicos inferiores a 50 unidades.

Com relação aos municípios das bacias PCJ do estado de São Paulo, a média é de aproximadamente 7,15%, muito próxima à média do estado como um todo, que é de 7,47%. Já para os municípios das bacias PCJ, pertencentes ao estado de MG, a média é de 7,09%, notoriamente distante da média do estado como um todo, que é de 9,31%.

Isto se deve ao fato de que estes municípios, estão inseridos na região com maior índice de desenvolvimento humano do estado de Minas Gerais (sul de MG), fazendo com que sua média seja alta com relação à do estado de MG.

4.3.9. ECONOMIA

O diagnóstico econômico da região das bacias PCJ será tratado, tanto sob a ótica da representatividade econômica da bacia perante ao Estado de São Paulo, quanto sob o enfoque das características de consumo, produção e infra-estrutura da região. Para tanto, foram utilizados dados provenientes do Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 e do Relatório de Situação 2004-2006. Foram utilizados, também, dados do IBGE, Fundação SEADE e Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo a fim de atualizar os valores de cada indicador utilizado, assim como, para incluir os municípios mineiros na caracterização proposta pelo tópico.

4.3.9.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS BACIAS PCJ

A maior importância econômica da bacia pode ser observada pelo crescimento do número de estabelecimentos por setor econômico fazendo uso dos dados da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério de Trabalho. A **Figura 43** apresenta a evolução do número de estabelecimentos em 5 setores econômicos das Bacias PCJ a partir de 1986.

Observa-se que, tanto para o setor do comércio, quanto para o setor de serviços, há um considerável crescimento do número de estabelecimentos a partir de 1992. O setor industrial apresentou, no mesmo período, um crescimento que, apesar de não ser tão acentuado quanto o crescimento observado nos casos anteriores, pode ser considerado significativo uma vez que sejam consideradas as diferenças entre estabelecimentos comerciais e industriais (tais como capacidade de geração de emprego e geração de receita para o município). Para os setores agropecuário e de construção civil, observou-se uma estagnação do número de novos estabelecimentos.

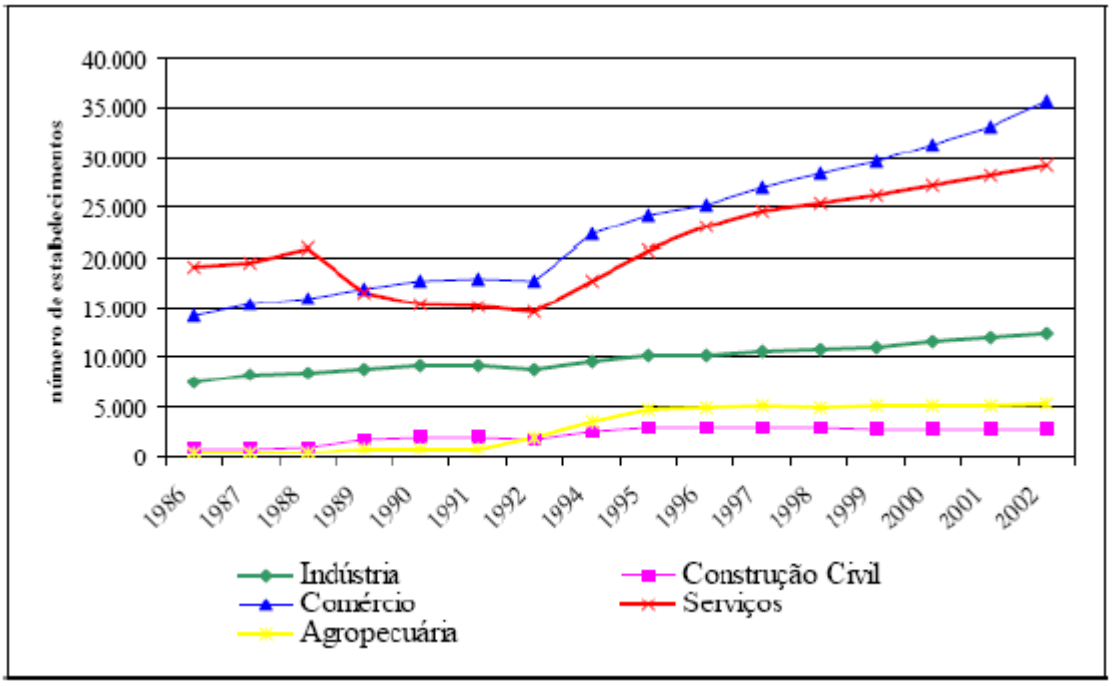


Figura 43 - Evolução do número de estabelecimentos por setor de atividade econômica dos municípios que compõem as bacias PCJ entre 1986 e 2002.

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007

A **Figura 44**, mostra a situação da contribuição econômica dos municípios PCJ em relação ao Estado de São Paulo e à União a partir do PIB. No que diz respeito à União, pode-se notar que a participação das bacias no PIB brasileiro apresentou um crescimento considerável a partir de 1997 atingindo um patamar entre 2001 e 2002. Um crescimento mais acentuado pode ser observado na participação econômica dos municípios das bacias PCJ com relação à economia do Estado de São Paulo, que cresceu cerca de 3,5% no período entre 1997 e 2002.

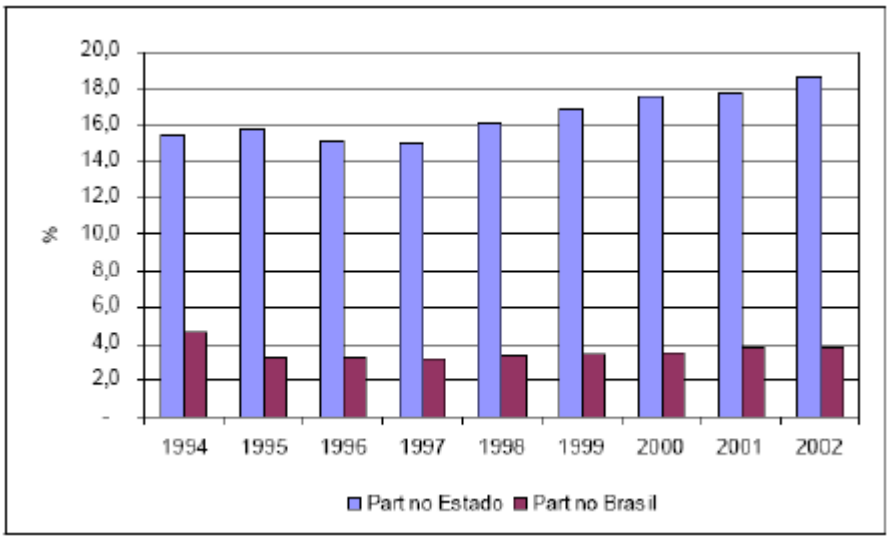


Figura 44 - Evolução da contribuição dos municípios das Bacias PCJ para o PIB estadual e nacional.

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007/ Fundação SEADE

População Economicamente Ativa

Outro indicador importante, a ser considerado na caracterização econômica dos municípios da bacia PCJ é a População Economicamente Ativa – PEA. Compõem a PEA as pessoas que durante os 12 meses anteriores à data da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios exerceram trabalho remunerado, inclusive aquelas licenciadas com remuneração, e as sem remuneração, mas que trabalharam 15 horas ou mais por semana numa atividade econômica, como aprendizes, estagiários ou ajudando as pessoas com quem residiam ou em instituições de caridade. Também foram consideradas nesta condição as pessoas de 10 anos ou mais de idade que nos últimos 2 meses anteriores à data da Pesquisa estivessem procurando trabalho. O Quadro 45 apresenta a situação deste indicador para os municípios PCJ.

Segundo o IBGE, a PEA dos municípios das bacias PCJ representam cerca de 12,2% da PEA do Estado de São Paulo.

Valor Adicionado

No âmbito da Contabilidade Nacional, o Valor Adicionado (VA) é utilizado para a avaliação do chamado Produto Nacional (PN). O Produto Nacional pode ser definido como “a medida, em unidades monetárias, do fluxo de bens e serviços finais produzidos pelo sistema econômico em determinado período de tempo” (ROSSETI, 1978). Segundo SIMONSEN (1975), denomina-se valor adicionado em determinada etapa de produção a diferença entre o valor bruto da produção e os consumos intermediários nessa etapa.

Assim, o Produto Nacional pode ser concebido como a soma dos Valores Adicionados, em determinado período de tempo, em todas as etapas dos processos de produção do país.

Assim, desde que se possa comparar o valor da riqueza criada pela empresa com a riqueza nacional, pode-se dizer também que uma forma alternativa de mensuração do Produto Interno Bruto – PIB é pelo somatório dos valores adicionados apresentados nas Demonstrações de Valor Adicionado elaboradas para cada uma das unidades produtivas ou unidades institucionais dos vários níveis de atividades econômicas classificadas pelo IBGE (LUCA, 1998).

Para os municípios paulistas, foi utilizado como fonte a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. O VA dos municípios mineiros foram obtidos através do site do IBGE, somando-se, para cada município, os respectivos VAs de cada setor (agricultura, industria e serviços).

O valor adicionado (VA) dos municípios pertencentes às Bacias PCJ em 2005 (R$89.160.524.396), representava 17,21% do VA do Estado de São Paulo. Em termos absolutos de VA (para o ano de 2005), destacaram-se na época Paulínia (R$ 19.270.643.675), seguida de Campinas (R$ 13.012.4586.755), Jundiaí (R$ 7.429.698.022), Piracicaba (R$ 4.073.209.415) e Jaguariúna (R$ 3.889.095.774). Estes quatro municípios juntos, representavam 53,5% da economia das bacias PCJ, e 8,9% da economia do Estado de São Paulo. Os municípios mineiros juntos representavam, à época, pouco mais de 1% da economia das bacias PCJ e 0,56% da economia do Estado de Minas Gerais.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é uma medida (um indicador) comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem estar de uma população, especialmente bem-estar infantil. Neste caso, o índice focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação.

Dentro das Bacias PCJ, os municípios do Estado de São Paulo apresentam a maior média para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, com um valor de 0,805. De acordo com o IBGE, um IDHM acima de 0,8 é considerado alto, ou seja, no local em questão são encontradas condições favoráveis para se atingir as metas relativas às três necessidades básicas citadas acima. O município com o menor IDHM (no Estado de São Paulo) é Pedra Bela (0,733). O município de Águas de São Pedro apresenta, segundo o

SEADE, um IDHM de 0,908, atingindo a melhor marca para o Estado. Para os municípios das Bacias PCJ da porção mineira, a média do IDHM (segundo o Relatório de Situação 2004-2006) é de 0,757. O município de Extrema apresenta, de acordo com o PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, um IDHM de 0,781, a seguir aparecem os municípios de Camanducaia (0,775), Itapeva (0,747) e Toledo (0,723).

4.3.9.2. CONSUMO DE ENERGIA

O consumo de energia que predomina nas Bacias PCJ, segundo o Relatório de Situação 2004 a 2006, é o industrial, com 63,72% do total, seguido do residencial, com 21,38% do total, contrastando significativamente com os percentuais estaduais (49,67% e 28,48% para fins industrial e residencial, respectivamente). O consumo total do trecho paulista das Bacias PCJ corresponde a 16,44% do total do Estado de

São Paulo, com destaque para o consumo industrial, que representa 21,09% do Estado.

Quanto ao número de consumidores do trecho paulista das Bacias PCJ, predominam amplamente os residenciais (89,08%), semelhante ao índice do Estado (89,01%). Os consumidores totais das Bacias PCJ (trecho paulista) correspondem a 12,44% do total do Estado de São Paulo, com destaque para os consumidores industriais (17,83% do Estado).

Campinas destaca-se no consumo de energia residencial (675.181 MWh e 314.740 consumidores), seguida de Jundiaí (231.711 MWh e 109.280 consumidores) e Piracicaba (216.942 MWh e 107.525 consumidores). Quanto ao consumo industrial, destacam-se Americana (1.065.450 MWh e 1.763 consumidores), Jundiaí (859.392 MWh e 896 consumidores), Piracicaba (769.579 MWh e 1.801 consumidores), Campinas (562.703 MWh e 3.273 consumidores), Limeira (580.409 MWh e 2.475 consumidores) e Paulínia (513.868 MWh e 310 consumidores).

No consumo rural, destacam-se Holambra (42.069 MWh) e Atibaia (27.349 MWh). Considerando os valores totais, Campinas tem o maior consumo (1.819.571 MWh) e número de consumidores (349.977), correspondendo a 13,85% e 21,98% do total das Bacias PCJ, respectivamente.

Os municípios localizados no Estado de Minas Gerais não possuem dados disponíveis para o período analisado.

4.3.10. TRANSPORTE

Malha Rodoviária

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, as características naturais regionais, especialmente a disposição do relevo e dos cursos d'água, explicam a localização dos primeiros caminhos integrando núcleos urbanos desde o século XVII. A implantação de outras vias e das rodovias, de forma particular, seguiu em parte os primeiros traçados, posteriormente acompanhando quase como rotas

paralelas as vias férreas instaladas no século XIX que, com a concorrência das rodovias, foram perdendo competitividade sem que recebessem investimentos para seu aprimoramento, ao menos até a privatização das ferrovias ocorrida em novembro de 1998.

relevo.

Hoje, têm-se rotas em todas as direções, de todas as modalidades, desde rodovias especiais, como é o caso da rodovia dos Bandeirantes (SP-348), que é fechada, ou seja, não se permite a abertura de interligações, até uma malha altamente densa de vias

vicinais.

A malha viária conecta a RMC à RMSP, ao sul de Minas Gerais, à Região de Sorocaba, ao norte Paulista, ao Triângulo Mineiro e ao Vale do Paraíba; ou seja, estão presentes os 330), dos Bandeirantes (SP-348) que foi prolongada em mais 70 km, alcançando os municípios de Santa Bárbara d'Oeste, Limeira, Cordeirópolis e a Rodovia Washington Luís (SP-310), Campinas - Mogi (SP-340), Dom Pedro I (SP-65), Santos Dumont, Campinas - Monte Mor (SP-101), Piracicaba - Anhangüera (SP-304), além de uma importante via de ligação com Minas Gerais, rodovia Fernão Dias (BR-381).

Os sentidos radiais desta malha, tornando Campinas seu centro, foi ganhando interligações, das quais já mencionadas como Piracicaba - Bandeirantes - Anhangüera, de que também faz parte o trecho Limeira - Mogi-Mirim. Outro traçado importante nas conexões intra-regionais é dado pela rodovia Washington Luís (SP-310), que chega à área de Rio Claro. Outras vias articulam a SP-340 ao "circuito das águas", como é o caso da SP-95 (Jaguariúna - Pedreira - Amparo), a qual atinge Bragança Paulista, ou a SP-342 que, partindo de Mogi-Guaçu, é uma alternativa de acesso a Minas Gerais. Há, ainda, a Rodovia do Açúcar (SP-308), que integra Piracicaba a Itu.

Ainda de acordo com IRRIGART (2007), o Programa de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo, implementado em março de 1998, corresponde a 37% da malha rodoviária concedida no território nacional. Adotado

pelo Estado para suprir as necessidades de investimentos numa área essencial ao desenvolvimento paulista, nos 3,5 mil km de rodovias concedidas através do Programa a 12 empresas foram investidos R$ 13,5 bilhões nos últimos oito anos.

Somente para a ampliação da malha rodoviária foram destinados R$ 6,5 bilhões. Dentre as principais obras constam a segunda pista da Rodovia dos Imigrantes (SP-160), o prolongamento da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) entre as cidades de Campinas e Cordeirópolis, as marginais Leste e Oeste da Rodovia Castelo Branco (SP-280) na ligação entre São Paulo e Alphaville, e a transformação de mais de 500 km de pistas simples em rodovias duplicadas. Além das obras de melhorias nas vias, foi incorporado à administração das rodovias o conceito de prestação de serviço, sendo implantados os Serviços de Ajuda aos Usuários – SAU, com a disponibilização de guinchos, mecânicos e ambulâncias. Entretanto, a questão dos pedágios ainda não é bem aceita pela sociedade, devido aos altos valores cobrados e os reajustes constantes.

Malha Ferroviária

Uma alternativa para o escoamento da produção é a malha ferroviária. A antiga Ferrovia Paulista S.A. (Fepasa) surgiu em 1971 da unificação das malhas de cinco ferrovias: a Estrada de Ferro Sorocabana, a Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, a Estrada de Ferro São Paulo - Minas, a Estrada de Ferro Araraquarense e a Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Em fevereiro de 1998, a malha ferroviária paulista foi incorporada à Rede Ferroviária Federal S.A., pelo decreto nº 2.502. Em novembro do mesmo ano, ela foi privatizada. A partir de 01.01.1999, a malha passou a ser administrada pela Ferroban - Ferrovia Bandeirante S.A., e hoje está incorporada à Brasil Ferrovias.

A malha ferroviária paulista é formada por um conjunto de linhas-tronco e ramais que ligam o interior do Estado e as regiões do Triângulo Mineiro e do Sudoeste de Minas à Região Metropolitana de São Paulo e ao Porto de Santos. Nesse trajeto, a malha interliga as ferrovias Sul-Atlântica, Centro Atlântica e Novoeste. As principais cargas são: aço, açúcar, adubo, álcool, alumínio, amônia, arroz, bauxita, cal, carvão, cimento, cítricos, clínquer, contêineres, coque, diesel,

escória, farelo, feijão, ferro, fosfato, gasolina, madeira, milho, minério, óleo vegetal, óleos combustíveis, papel, pellets, soja e trigo.

Hidrovias

O Governo do Estado de São Paulo, ao longo dos últimos 50 anos, promoveu, nos rios Tietê e Paraná, a implantação de diversos barramentos de aproveitamento múltiplo equipados com eclusas, a abertura de canais de melhoria das condições de navegação e a sinalização da rota de navegação de todo o trecho. O resultado deste esforço foi a consolidação de um sistema integrado de transporte hidroviário, associado a uma malha de transporte rodoviário e ferroviário em franco processo de integração e modernização.

Foram implantadas eclusas nas barragens progressivamente, assegurando, com o término das eclusas de Jupiá e Porto Primavera no final dos anos 90, a atividade hidroviária ao longo de mais de 2.400 km de vias fluviais navegáveis, interligando cinco Estados brasileiros - Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo - e o Mercosul.

A Hidrovia Tietê-Paraná é mais que um corredor de transporte de mercadorias com fluxo multidirecional de cargas plenamente estruturado, pois representa um eixo indutor de desenvolvimento no Estado de São Paulo. Diversas cidades sob influência direta da hidrovia atraem empresas interessadas no aproveitamento das vantagens comparativas do baixo frete hidroviário com relação aos outros modos de transporte, resultado da alta eficiência energética, devido a maior capacidade de concentração de cargas, maior vida útil da infra-estrutura e dos equipamentos e veículos (barcaças), assim como do menor consumo de combustível por tonelada transportada, e consecutiva menor emissão de poluentes causadores das alterações climáticas e do efeito estufa, menor impacto ambiental, e do expressivo menor número de acidentes.

Resultado de um investimento público de R$ 3 bilhões, a Hidrovia Tietê-Paraná trouxe maior competitividade nos negócios de transporte de carga e redução de custos; ampliação das perspectivas de transportes intermodais de cargas; desenvolvimento econômico e social no Sudeste, Centro-Oeste e Sul do Brasil; aumento no volume de cargas transportadas por hidrovias; maior integração entre

autoridades e entidades representativas dos municípios, com vistas aos fatores de atratividade planejados e maior integração com os países do Mercosul.

Transporte Aéreo

O aeroporto de Viracopos é o único na região a receber tráfego comercial e a integrar a Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO. Localizado no município de Campinas, registra um fluxo anual de cargas embarcadas e desembarcadas em vôos internacionais de cerca de 154 mil toneladas. Segundo IRRIGART (2007), de cada três toneladas de mercadorias exportadas e importadas, uma passa por Viracopos, que, juntamente com os Aeroportos de Guarulhos e do Rio de Janeiro, respondem por 93% do fluxo anual de cargas do país.

Segundo o site da INFRAERO, a implantação da primeira fase do Plano Diretor do Aeroporto, em 1995, trouxe melhorias tanto para o terminal de cargas quanto para o de passageiros. Em 2005, foi concluída a obra de ampliação do terminal de passageiros. Com isso, a capacidade operacional passou de 800 mil passageiros por ano para dois milhões. O transporte de carga também foi beneficiado, com um número cada vez maior de empresas locais exportando e importando produtos. Hoje, Viracopos é o principal aeroporto do país em movimentação de carga expressa.

4.3.11. ENERGIA

De acordo com o Relatório de Situação 2004 a 2006, o setor energético também passou por profundas transformações, tanto em virtude do processo de privatização como pela introdução do gás natural vindo da Bolívia, pelo noroeste do Estado, ou da Bacia de Campos, pelo Vale do Paraíba, na matriz energética paulista.

O Gasoduto Brasil-Bolívia, em seu trecho paulista (528 km), atravessa 86 municípios. Seu traçado percorre uma vasta área da região pecuarista e sucroalcooleira de Araçatuba, passando pelo pólo sucroalcooleiro e citricultor de Araraquara e por áreas de intensa industrialização, como Americana, Paulínia e Campinas, onde se bifurca para o Sul do Brasil e para Guararema, na Região

Metropolitana de São Paulo. O gasoduto, além de introduzir o gás natural como combustível industrial, comercial e residencial em vasta área do interior, induziu projetos de construção de várias usinas termelétricas, a maioria em fase de licenciamento ambiental.

Analisando o período compreendido entre os anos de 1964 e 2005, as reservas provadas de gás natural cresceram a uma taxa média de 7,4% a.a. Este crescimento está relacionado principalmente às descobertas decorrentes do esforço contínuo do País para diminuir o grau de dependência do petróleo. Em 2005, as reservas provadas de gás natural, ficaram em torno de 306,4 bilhões de m³, uma redução de 6,0% em relação a 2004. A figura 48 detalha, de acordo com dados da Agência Nacional de Petróleo – ANP, a evolução na produção de gás natural entre os anos de 2000 e 2006; mostra também a produção para o ano de 2007 até o mês de setembro, com um valor de aproximadamente 13.417.103.000 m³ até o mês respectivo.

Na região Sudeste, que possui uma capacidade de processamento de 21,9 milhões m³/dia, ocupando o primeiro lugar no ranking nacional e representando 43,1% da capacidade nacional, o gás natural é processado nos Estados do Espírito Santo, São Paulo e, predominantemente, no Rio de Janeiro.

Do total de gás movimentado no gasoduto Bolívia-Brasil em Novembro de 2006 (23.535,8 mil m³/dia), o Estado do Mato Grosso do Sul consumiu 0,4% (96,0 mil m³/dia), o Paraná consumiu 4,7% (1.097,3 mil m³/dia), o Estado de Santa Catarina consumiu 6,4% (1.499,2 mil m³/dia), o Estado do Rio Grande do Sul consumiu 5,0% (1.176,2 mil m³/dia) e o Estado de São Paulo, sem considerar a Estação de Medição de Guararema, consumiu 35,7% (8.407,3 mil m³/dia).

A Estação de Medição de Guararema foi responsável por 44,4% (10.457,4 mil m³/dia) das entregas de Novembro no gasoduto. Nesta estação ocorre a transferência do gás do gasoduto Bolívia-Brasil para a malha nacional de gasodutos operada pela Petrobras Transportadora S. A. – TRANSPETRO.

Na Estação de Entrega em Canoas (RS), responsável por 2,7% (639,0 mil m³/dia) do volume total entregue em Novembro, também ocorre a transferência de gás para o trecho 3 do gasoduto Uruguaiana - Porto Alegre, operado pela

Transportadora Sul-Brasileira S. A. – TSB. Ao longo do gasoduto Bolívia-Brasil existem três refinarias da Petrobras – REPLAN, REFAP e REPAR – que consomem quantidades significativas de gás natural. Em Novembro de 2006, estas refinarias receberam 5,3% (1.250,9 mil m³/dia) da movimentação total do gasoduto Bolívia-Brasil. Cabe destacar, ainda, que boa parte do gás que passa pela Estação de Medição de Guararema tem como destino a Refinaria de Capuava – RECAP.

4.3.12. PRINCIPAIS ATIVIDADES INDUSTRIAIS

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006 (IRRIGART, 2007), a indústria abriga setores modernos e plantas industriais articuladas em grandes e complexas cadeias produtivas, com relevantes participações na produção estadual. Uma das divisões mais representativas é a de alimentos e bebidas, que responde por cerca de um quarto da produção estadual.

Sobressaem, ainda, os ramos mais complexos, como o de material de transporte, químico e petroquímico, de material elétrico e de comunicações, mecânico, de produtos farmacêuticos e perfumaria e de borracha.

A indústria regional é bastante diversificada, podendo-se destacar: em Paulínia, o Pólo Petroquímico composto pela Refinaria do Planalto - Replan, da Petrobras, e por outras empresas do setor químico e petroquímico; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o pólo de alta tecnologia, formado por empresas ligadas à nova tecnologia de informação. Piracicaba se destaca pelas indústrias do setor metal - mecânico.

A existência das instituições de ensino e pesquisa e de inúmeras escolas técnicas e a conseqüente disponibilidade de pessoal qualificado foram fundamentais para a presença de grande número de empresas de alta tecnologia, que atuam principalmente nos setores de informática, microeletrônica, telecomunicações, eletrônica e química fina, além de um grande número de empresas de pequeno e médio porte fornecedoras de insumos, componentes, partes, peças e serviços.

Nesta região ainda destaca-se o município de Americana, no eixo da via Anhangüera, como um importante pólo de tecidos planos de fibras artificiais e sintéticas da América Latina e, assim como Santa Bárbara d'Oeste, faz parte do parque têxtil da região. Já para a região de Indaiatuba, além da indústria têxtil e de confecções, a metalurgia também se mostra como grande destaque.

Jundiaí tem hoje um parque industrial com mais de 500 empresas atuando em variados setores, como: químico, embalagens, autopeças, metal - mecânico, alimentos, vestuário, cerâmico, etc., sendo parte da produção exportada para diversos países. Limeira é considerada a capital nacional do folheado, responsável por 60% da produção nacional.

Destaca-se igualmente como o maior pólo produtor de mudas do país, com mais de 20 milhões de mudas nos últimos três anos.

A Região de Governo de Piracicaba, sediada pela cidade homônima, estabelece as principais relações com o Rio Tietê, os municípios da Região de Governo de Botucatu e as áreas de produção canavieira do Estado. Piracicaba consolidou-se como importante área de produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, em torno da qual se formou um complexo agroindustrial de açúcar e álcool. O município também poderá usufruir as vantagens logísticas da hidrovia Tietê-Paraná, caso seja construída uma barragem e eclusa em Santa Maria da Serra, que permitirão que o Rio Tietê, através de seu afluente, o Rio Piracicaba, fique navegável até o Distrito de Ártemis (próximo a Piracicaba). O trecho útil da hidrovia será ampliado em cerca de 170 km, permitindo que as barcaças cheguem mais próximas da região de Campinas e Grande São Paulo, com possibilidade de grande integração intermodal.

Outra Região de Governo que tem como referência a agroindústria sucroalcooleira é a de Rio Claro. Ela possui um parque industrial diversificado que inclui destilarias de álcool e usinas de açúcar, indústrias de alimentos e de bens de capital, e muitas outras. Além disso, nesta região, os municípios de Santa Gertrudes e Cordeirópolis formam o maior pólo cerâmico do Brasil, com produtos de excelente qualidade, que atendem ao mercado nacional e internacional.

O Sul de Minas possui localização estratégica, a meio caminho entre São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Destacam-se Extrema e Camanducaia, onde estão instaladas empresas de diversos setores como: mecânico, agroindustrial, eletroeletrônico, de confecções, de calçados, de minerais não-metálicos, etc.

4.4. OUTROS ASPECTOS RELEVANTES AOS RECURSOS HÍDRICOS

4.4.1. PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES

São apresentados neste tópico os principais planos e programas existentes para a região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

4.4.2. PROGRAMA DE MICRO BACIAS

O Programa Estadual de Micro-Bacias Hidrográficas, implantado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), tem como objetivo atuar junto aos produtores rurais paulistas para o estímulo ao trabalho comunitário e à organização rural para enfrentar o mercado através da formação de associações, capacitação, conscientização e melhoria ambiental com o plantio de matas ciliares, manejo adequado de solo e adequação das estradas rurais.

Uma das práticas apoiadas pelo Programa é a doação de mudas para recomposição da mata ciliar, o incentivo ao controle da erosão do solo, calagem, construção de cercas para proteção de mananciais, aquisição de equipamentos por grupos de produtores, cessão de equipamentos para plantio direto para associações de produtores, construção de abastecedouro comunitário, construção de fossa séptica e adequação de estradas rurais,visando o combate à erosão.

O programa tem contemplado a educação com cursos de alfabetização de adultos, artesanato e ações de educação ambiental, com destaque para o Projeto Aprendendo coma Natureza e o trabalho desenvolvido pelos agentes ambientais.

O programa de Micro-Bacias é importante para toda a sociedade e não somente para os agricultores. Seus benefícios extrapolam a propriedade porque, ao fazer o manejo de solo e recuperar matas ciliares, garante a manutenção de áreas “produtoras” de água, responsáveis pelos níveis fluviométricos. As Micro-Bacias que

sofreram algum tipo de ação pelo programa, nas Bacias PCJ, são apresentadas na **Figura 45**.

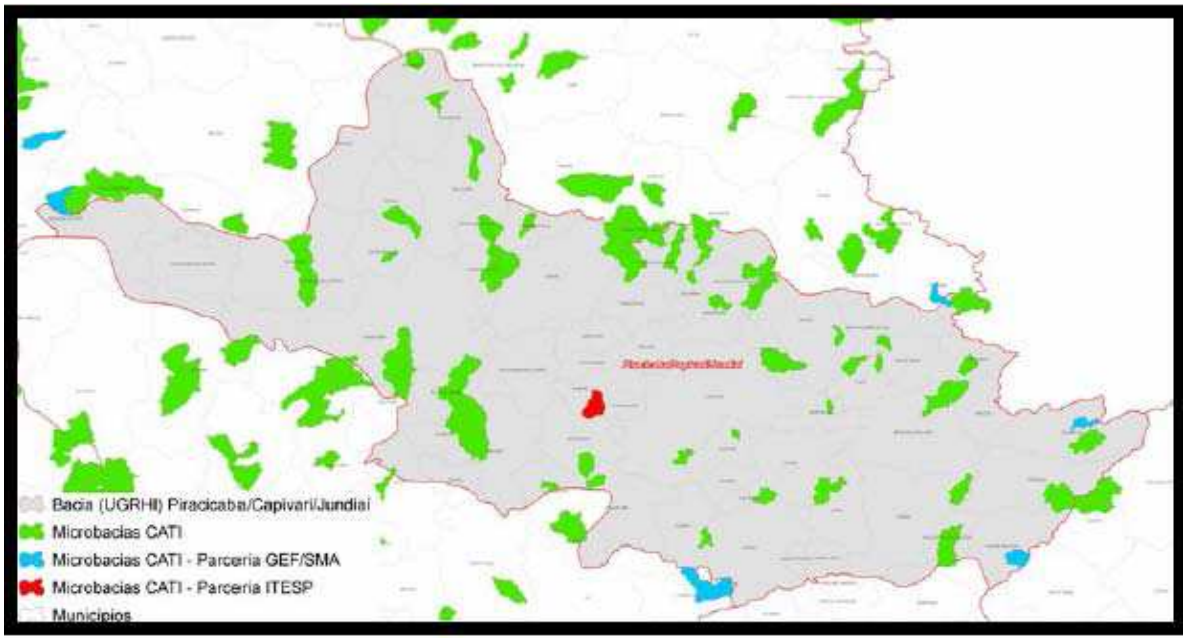


Figura 45 - Micro-bacias com ações do programa, nas Bacias PCJ (CATI).

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

4.4.3. PROJETO ÁGUA LIMPA

Este programa apresentado pelo governo do Estado de São Paulo, tem por objetivo recuperar a qualidade das águas interiores do Estado, visando melhorar a qualidade de vida dos habitantes dos municípios, bem como os indicadores de saúde pública e desenvolvimento da cidade, através da implantação de obras nos sistemas de esgotamento sanitário de efluentes urbanos (tratamento de esgoto por lagoas de estabilização), em municípios de pequeno porte que não são atendidos pela SABESP.

Os estudos desenvolvidos até o momento mostram que aproximadamente um milhão e quinhentos mil habitantes do Estado de poderão ser beneficiados diretamente por essa iniciativa. Os efeitos positivos tenderão a se multiplicar

considerando a melhoria da qualidade das águas dos mananciais à jusante do ponto de lançamento de onde se eliminou a fonte poluidora.

O PROJETO AGUA LIMPA é uma ação conjunta entre a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, por intermédio do DAEE, e a Secretaria da Saúde para ser implantado em parceria com os municípios envolvidos.

O município entra com o projeto, a licença ambiental e a área onde as obras serãoexecutadas e o Governo do Estado, com recursos financeiros para as obras.

Em uma primeira etapa serão beneficiados pelo Projeto municípios com até 30.000 habitantes que lançam seus efluentes nos corpos d'água sem realizar nenhum tipo de tratamento ou que tratam parcialmente seus esgotos.

Concebido para ser executado e 2 anos (2005-2006), tem à frente como coordenador o DAEE Departamento de Águas e Energia Elétrica, órgão gestor dos recursos hídricos do Estado, vinculado à Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, que dará suporte técnico aos municípios em todas a fases do projeto.

4.4.4. PLANO ENTRE SERRAS E ÁGUAS

O Plano "Entre Serras e Águas: Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Duplicação da Rodovia Fernão Dias", como o próprio nome sugere, é uma proposta da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA para os municípios do trecho paulista dessa via de ligação, entre São Paulo e Belo Horizonte.

O objetivo do plano é preparar a região para as transformações sociais e econômicas que advirão com a duplicação dessa estrada, criando condições para enfrentar os problemas emergentes, sem deixar de se voltar para os desafios do próximo século.

Grande parte dos municípios atingidos está localizada nas cabeceiras dos Rios Atibaia e Jaguari, um importante pólo produtor de água que abastece, além de

grande parte da Região Metropolitana de São Paulo, a região da bacia do rio Piracicaba.

Segundo SMA (2007), os municípios da região - Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Bom Jesus dos Perdões, Piracaia, Bragança Paulista, Joanópolis, Vargem, Pinhalzinho, Tuiuti e Pedra Bela - abrigam um valioso patrimônio ambiental, cuja importância se potencializa se considerarmos a sua proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo, com seus 18 milhões de habitantes. Esse patrimônio pode se transformar em capital capaz de alavancar o desenvolvimento econômico e social da região, com a preservação do equilíbrio do ecossistema e racionalidade da exploração dos recursos naturais, buscando a melhoria da qualidade de vida e a proteção ambiental.

O Entre Serras e Águas é uma proposta inspirada na Agenda 21, consubstanciando um modelo de desenvolvimento, produto da vontade e da ação de todos os segmentos da comunidade, envolvendo trabalhadores, empresários, ambientalistas na articulação entre os poderes estadual e municipal.

Devido à sua posição estratégica, a rodovia Fernão Dias (BR 381) representa um dos mais importantes eixos de desenvolvimento econômico dos países do Cone Sul. Com o crescimento da movimentação comercial gerada pelo Mercosul sua duplicação se fazia cada vez mais urgente. Coube ao DER/SP a responsabilidade de planejar e executar o projeto de duplicação da estrada no trecho paulista. Os recursos foram disponibilizados pelo Banco Mundial através do DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

Por ocasião do prévio licenciamento ambiental da duplicação da rodovia, o Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA), da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, em seu parecer técnico 007-93, na Exigência 23, estabeleceu: "Considerando os impactos que o empreendimento poderá causar em relação ao uso do solo dos municípios em sua área de influência, os recursos previstos no Decreto Federal 95733 – 88 deverão ser também utilizados para que esses municípios procedam a revisão de suas legislações de uso do solo. A SMA articulará com esses municípios sua adesão a este propósito tendo sido esta exigência deliberada pelo CONSEMA –Conselho Estadual do Meio Ambiente.

Para cumprimento dessa exigência, em setembro de 1997 foi firmado o convênio entre a Secretaria do Meio Ambiente - através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental, e da Fundação Florestal - e o DER - Departamento de Estrada de Rodagem, colocou à disposição do projeto os recursos financeiros necessários da ordem de R$ 951.000,00 para 1998 e R$ 1.200 000,00 para 1999 (SMA, 2007).

O referido convênio previu, então, a realização do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Área de Influência da Duplicação da Rodovia Fernão Dias – Entre Serras e Águas.

Em linhas de importância para o Plano de Bacias do PCJ, o Plano Entre Serras e Águas tem um caráter sustentável regional evidenciado pela intenção de tratar as questões ambientais e socioeconômicas conjuntamente.

4.4.5. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS (RMC)

A Região Metropolitana de Campinas (RMC), com cerca de 4 milhões de habitantes, responde, segundo a Secretaria Estadual de Economia e Planejamento, por 9,1% do PIB estadual e sua produção industrial é superior à de todos os outros Estados do país, com exceção da região metropolitana de São Paulo. É a região que mais cresce em todo o Estado e, em sua maioria, as indústrias são de grande complexidade tecnológica.

4.4.6. PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Devido aos fatores acima citados, na RMC são desenvolvidos alguns projetos de educação ambiental que colaboram na solução de problemas. Com base em alguma necessidade concreta que foi constatada, os projetos são elaborados, estruturados e escritos. Segue a fase de captação de recursos para o mesmo. Os recursos podem vir tanto de órgãos públicos quanto privados. Com estes garantidos,

o projeto é desenvolvido. A seguir são apresentados alguns projetos de educação ambiental já concluídos.

- "Lá na Rocinha" - Este projeto teve como objetivo principal despertar a consciência da comunidade em relação à diminuição do volume de água dos mananciais do município de Vinhedo ao longo dos anos
- "Semana da Água do Consórcio PCJ" – Objetiva estimular ações na região nas Bacias PCJ que promovam em todos os segmentos da sociedade a sensibilização e a conscientização dos problemas e das soluções relacionadas aos recursos hídricos.

4.4.7. CARTA DE INDAIATUBA

O município de Indaiatuba sediou, em outubro de 2007, o 1º Seminário RMC do Meio Ambiente 2007 - Indaiatuba +10. O resultado do seminário foi compilado em um documento – a Carta de Indaiatuba – que representa o compromisso dos prefeitos, secretários municipais e técnicos das áreas de meio ambiente dos 19 municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) de atuarem conjuntamente para a otimização de recursos materiais e financeiros e para a maior eficácia das ações.

O objetivo é melhorar a qualidade de vida da população. O documento foi elaborado a partir da discussão dos principais problemas enfrentados pelas cidades da RMC. Entre os pontos a serem desenvolvidos, conforme determinado na Carta, estão, a preservação da diversidade biológica, a proteção das águas, o direito ao ar limpo, o direito à moradia em condições dignas de saneamento e a uma educação e comunicação para a sustentabilidade.

Considerando esses compromissos, foram identificadas 10 metas que o conjunto de cidadãos, organizações e poder público buscarão atingir, no prazo de 10 anos, para consolidar o esforço metropolitano pela sustentabilidade local, regional, nacional e planetária:

1. Estruturar o sistema metropolitano de planejamento e monitoramento ambiental, que irá considerar a importante contribuição dos centros de ciência e tecnologia localizados na RMC. O sistema metropolitano será responsável pela formulação de planos, programas e projetos voltados a saneamento, conservação e recuperação de áreas verdes, proteção da biodiversidade e qualidade das águas e outros aspectos ambientais de abrangência regional.

2. Estruturar um abrangente programa de educação ambiental, que contribua para as mudanças culturais necessárias à conquista da sustentabilidade. O programa metropolitano de educação ambiental deve ser um componente transversal da ação de todos os órgãos públicos e da sociedade civil.

3. Recuperar as matas ciliares, expandir a mancha verde urbana com árvores de grande porte e estruturar um sistema metropolitano de Unidades de Conservação e de bancos de áreas rurais e urbanas voltados para o reflorestamento. O sistema metropolitano irá contemplar a recuperação e proteção das Áreas de Preservação Permanente, o incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), a instalação de corredores ecológicos, o cadastramento da biodiversidade regional, um banco com informações sobre a aplicação de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e a criação de uma nova categoria de UCs (os parques metropolitanos).

4. Estruturar um sistema metropolitano para a sustentabilidade dos recursos hídricos e o pleno abastecimento público de água, contemplando o tratamento de 100% dos esgotos urbanos, o estímulo ao uso racional dos recursos hídricos, ações para o reuso domiciliar de água e captação das águas de chuva e uma ativa participação da RMC na renegociação do Banco de Águas vinculado à operação do Sistema Cantareira. 0 sistema metropolitano irá reforçar o controle do uso das águas subterrâneas pela população e setor produtivo.

5. Viabilizar um sistema metropolitano de resíduos sólidos, contemplando a formulação de um Plano Sócio-Ambiental Metropolitano de Resíduos Sólidos, a produção consorciada de biocombustíveis a partir da coleta de

óleos usados e a realização de um Fórum Metropolitano de Inclusão Socioeconômico e Ambiental dos Catadores de Materiais Recicláveis. 0 sistema regional ira contemplar a viabilização de uma central metropolitana de reciclagem e compostagem, em sinergia com as estruturas dos atuais aterros sanitários da RMC, e também a instalação de uma rede de ecopontos para produtos descartáveis, para resíduos sólidos e inertes, pneus, baterias, pilhas e outros produtos perigosos. As informações sobre resíduos sólidos estarão completamente disponíveis e atualizadas com acesso amplo para os cidadãos.

6. Estruturar um sistema metropolitano de transportes coletivos, incentivando o transporte sobre trilhos e contemplando o uso de biodiesel 5% na frota de ônibus das empresas concessionárias e também em toda frota do serviço público, incluindo automóveis, máquinas e tratores.

7. Implantação de um sistema regional com rotas alternativas para transporte de produtos perigosos que não atravessem, quando possível, as áreas urbanas da RMC.

8. Implantar, em conjunto com o Poder Legislativo, uma central de base de dados sobre leis ambientais aprovadas nas Câmaras Municipais da RMC. 0 diálogo com o Poder Legislativo deve incluir a proposta de incentivos fiscais para empreendimentos ambientais, manutenção de áreas verdes, implantação de tecnologias limpas e outras atividades de sustentabilidade ambiental.

9. Estabelecimento de convênios em parceria entre as Guardas Municipais, visando a prevenção e combate aos crimes ambientais na RMC, como no caso das queimadas.

10. Diálogo e apresentação de proposta ao Poder Judiciário, no sentido de incentivo a aplicação de penas alternativas para crimes ambientais.

4.4.8. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES (PRMC) DO ESTADO DE SÃO PAULO

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, o Departamento de Projetos da Paisagem (DPP), órgão da Secretaria do Meio Ambiente (SMA) do Estado de São Paulo desenvolve o Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC). Esta atuação foi institucionalizada pelo Decreto 49.723, de 24/06/05, que instituiu o Programa de Recuperação de Zonas Ciliares do Estado de São Paulo. O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de instrumentos, metodologias e estratégias para viabilizar um programa de restauração de matas ciliares de longo prazo e abrangência estadual. Destaca-se desde a sua concepção a integração das ações da SMA com a Secretaria de Estado da Agricultura (SAA), em especial através do Programa Estadual de Micro - Bacias Hidrográficas, executado pela CATI. A estrutura do projeto compreende cinco componentes:

- Desenvolvimento de políticas;
- Apoio à restauração sustentável de florestas ciliares;
- Investimentos em práticas de uso sustentável do solo e restauração Florestal;
- Capacitação, educação ambiental e treinamento;
- Gestão, monitoramento e avaliação, e disseminação de informações.

As ações do projeto desenvolvem-se em três níveis: estadual, regional e local. No âmbito estadual são realizados os estudos e demais atividades voltadas à formulação e estruturação do Programa. É a esfera onde são definidas as diretrizes gerais, a coordenação e estabelecimento de uma rede de relações interinstitucionais, com um colegiado consultivo (Comissão de Biodiversidade e Florestas do Conselho Estadual de Meio Ambiente do CONSEMA). As ações regionais são realizadas nas cinco bacias prioritárias e compreendem atividades de educação ambiental, capacitação e mobilização, além do fomento à produção de sementes e mudas. Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) são os fóruns consultivos regionais.

Já as ações de abrangência local ocorrem nas Micro-Bacias selecionadas para a implantação dos projetos demonstrativos e pressupõe um esforço concentrado em mobilização e capacitação para o uso sustentável dos recursos naturais e também o envolvimento direto de associações ou cooperativas locais para a execução das atividades de implantação e manutenção de florestas ciliares. As ações do projeto são realizadas em cinco bacias hidrográficas prioritárias nas UGRHIs Paraíba do Sul, PCJ, Tietê-Jacaré, Mogi- Guaçu e Aguapeí, representativas da diversidade ambiental e social no Estado de São Paulo. Em cada uma delas estão sendo implantados três projetos demonstrativos em Micro - Bacias rurais selecionadas de acordo com critérios definidos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.

No caso das Bacias do PCJ as Micro-Bacias selecionadas são: Ribeirão Moinho, em Nazaré Paulista, Ribeirão Piraí, em Cabreúva e Ribeirão Cancã, em Joanópolis. O desenvolvimento do projeto vem ocorrendo com equipes da SMA e SAA, mobilizando diferentes unidades de ambas as pastas, destacando-se: DPP, CATI, Coordenadoria de Planejamento e de Educação Ambiental (CPLEA), Instituto de Botânica, Instituto Florestal, Fundação Florestal, DEPRN, Instituto de Economia Agrícola, além de consultores e prestadores de serviços. A execução dos Projetos Demonstrativos é feita através da contratação de organizações locais, de agricultores ou ambientalistas, em cada Micro- Bacia. Também foram estabelecidas parcerias com a Agência Nacional de Águas (ANA), a The Nature Conservancy (TNC) para a implantação de projetos piloto do Programa Produtor de Água, com a alocação de recursos da cobrança pelo uso da água nas Bacias dos rios Paraíba do Sul e Piracicaba. Foi firmado um Protocolo de Intenções entre a SMA, SABESP e TNC com o objetivo de promover a recuperação de matas ciliares no entorno da Represa Cachoeira, integrante do Sistema Cantareira.

4.4.9. HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DE SANTA MARIA DA SERRA

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, a Hidrovia Tietê-Paraná – HTP vem sendo implantada gradualmente durante as ultimas décadas. Em sua

configuração atual, possibilita a navegação segura e ininterrupta através de trechos dos rios Tietê, Paraná, Paranaíba, Grande e Piracicaba. Nas últimas décadas, foram implantadas eclusas, canais e dispositivos de sinalização e segurança, totalizando 2.400 km de vias navegáveis principais e secundárias.

A HTP é administrada, no seu trecho paulista, pelo Departamento Hidroviário – DH da Secretaria Estadual dos Transportes, e no trecho federal, pela Administração da Hidrovia do Paraná – AHRANA, conforme mostrado na Figura 46.

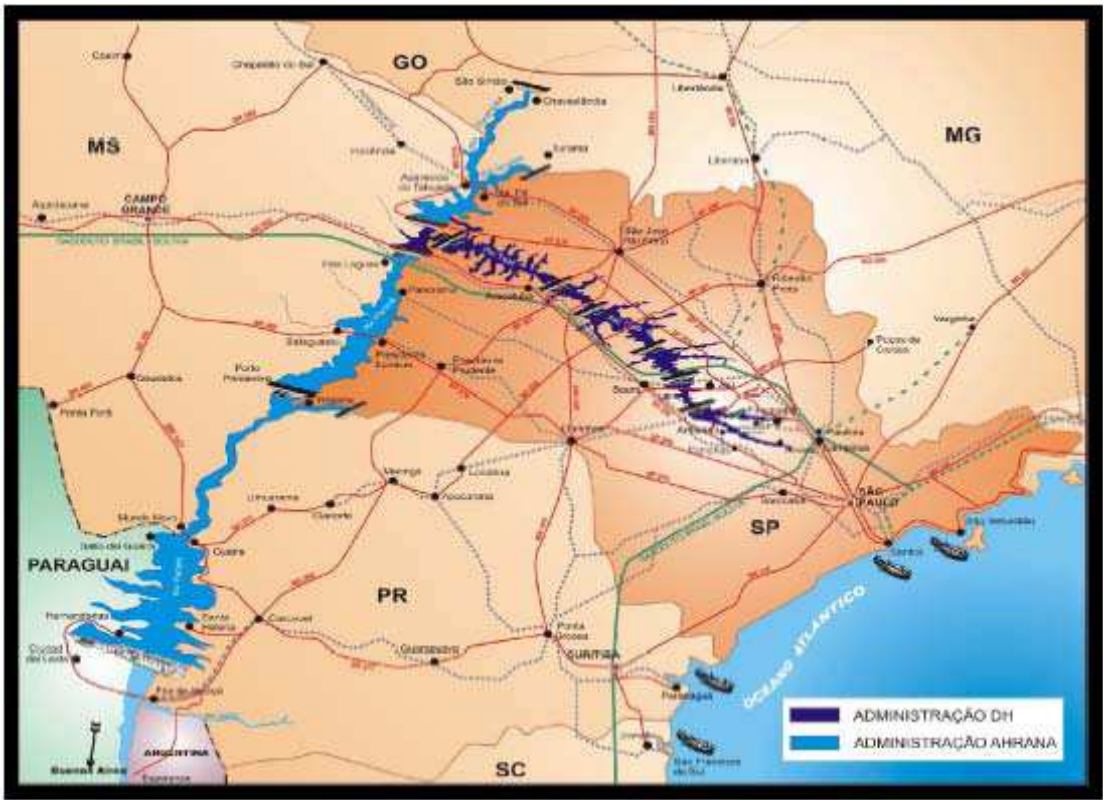


Figura 46 - Administrações da Hidrovia Tietê/Paraná.

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

Em 2006, foram transportadas 4 milhões de toneladas de produtos como soja, farelo de soja, milho, trigo, cana-de-açúcar, areia e madeira, entre outros, quantidade 13% superior ao ano anterior.

Atualmente, a prioridade de investimento do Departamento Hidroviário é promover a ampliação dos vãos e a proteção de pilares das pontes rodoviárias e ferroviárias que cruzam a Hidrovia, bem como o aprofundamento e a ampliação dos

canais de navegação, com o objetivo de eliminar restrições operacionais no sistema, para permitir a plena utilização da capacidade operacional da via.

Além de otimizar a utilização da Hidrovia já implantada, existem projetos de expansões, nos rios Tietê, Paranaíba, Grande, Paranapanema e Piracicaba, com a implantação de eclusas nas barragens ou novos barramentos com eclusas.

Na bacia do Piracicaba, opera o Terminal de Santa Maria da Serra. A Secretaria dos Transportes estuda a viabilidade do projeto da barragem do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra, composto por barragem de terra, vertedouro (controla vazão defluente barragem), escada de peixe e eclusa, que possibilitará a extensão da navegação por mais 55 km, até a localidade de Ártemis, no município de Piracicaba, em região com possibilidades de conexão com outros modais.

Embora estudos elaborados tanto pela Companhia Energética de São Paulo – CESP, como pela geradora AES Tietê, atual concessionária do reservatório de Barra Bonita, indiquem a possibilidade do uso do aproveitamento de Santa Maria da Serra para a geração de energia elétrica, com potência instalada de até 18 MW, o projeto básico do aproveitamento não contempla casa de força, reservando apenas local para, caso haja interesse e viabilidade, venha a ser implantada estrutura para geração de energia.

O projeto prevê a construção de um canal de navegação na curva da Samambaia, importante para otimizar a rota de navegação do futuro reservatório, eliminando do traçado acentuado meandro e reduzindo em 5 km a distância até o projetado terminal de Ártemis.

Além disso, estudos realizados pela CESP indicam condições favoráveis à implantação de um pólo industrial no distrito de Ártemis e de um pólo turístico na região da curva da Samambaia, decorrendo destes empreendimentos benefícios e impactos para a região a serem apreciados.

4.4.10. RESERVAS DA BIOSFERA

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, a Reserva da Biosfera é uma figura instituída pela UNESCO para abrigar uma rede de áreas, no globo, de relevante valor ambiental para a humanidade. Representa um forte compromisso do Governo local, perante seus cidadãos e a comunidade internacional que realizará os esforços e atos de gestão necessários para preservar essas áreas e estimular o Desenvolvimento Sustentável, dentro do espírito da solidariedade universal.

Os Governos locais, espontaneamente, indicam as áreas que querem ver declaradas como Reserva da Biosfera e se dispõem a transformar sua vontade política em ações concretas para que o propósito seja alcançado. A Reserva da Biosfera não interfere na soberania e no princípio de autodeterminação, porque apenas referenda e reforça os instrumentos de proteção (códigos, leis) já consagrados a nível local.

Segundo os preceitos do Programa - MaB (Man and Biosphere - O Homem e a Biosfera) da UNESCO, o zoneamento das Reservas da Biosfera preconiza três categorias de zoneamento para o planejamento da ocupação e uso do solo e de seus recursos ambientais:

- Zonas Núcleo: Representam áreas significativas de ecossistemas específicos. No caso da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, estas áreas são em sua maioria compostas por Unidades de Conservação Estaduais, englobando principalmente remanescentes da Mata Atlântica e algumas áreas de Cerrado. A maior parte destas Zonas Núcleo está sob a administração direta do Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.As áreas foram assim estabelecidas: Parque Estadual Albert Löfgren, Parque Estadual da Cantareira, Parque do Jaraguá, Reserva Florestal do Morro Grande, Parque Estadual do Jurupará, Parque Estadual da Serra do Mar e Estação Ecológica de Itapeti.
- Zonas Tampão: São constituídas pelas áreas subjacentes às Zonas Núcleo. Nestas áreas, todas as atividades desenvolvidas, sejam econômicas ou de

qualquer outra natureza, devem se adequar às características de cada Zona Núcleo de forma a garantir uma total preservação dos ecossistemas envolvidos. As Zonas Tampão da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, abrigam outros espaços possuídos ou não pelo Estado, como Áreas de Proteção de Mananciais, Parque Nascente do Rio Tietê, Área Tombada da Serra do Japi, e inúmeras outras APA.

- Zonas de Transição: São constituídas pelas áreas externas às Zonas Tampão e permitem um uso mais intensivo, porém não destrutivo, do solo e seus recursos ambientais. São nestas áreas que os preceitos do Programa-MAB estimulam práticas voltadas para o Desenvolvimento Sustentável.

4.4.10.1. Análise Global

A criação da Reserva da Biosfera do cinturão verde da cidade de São Paulo traz vários benefícios para as Bacias PCJ, uma vez que as nascentes dos Rios Jaguari e Atibaia se situam dentro desta reserva, garantindo, assim, a manutenção dos níveis de produção de água destes mananciais e o abastecimento de grande parte da RMSP e também dos municípios da própria Bacia do Piracicaba.

4.4.11. PROJETO DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS DO CONSÓRCIO PCJ

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composta por municípios e empresas, que tem como objetivo a recuperação dos mananciais de sua área de abrangência. A base do trabalho da entidade está na conscientização de todos os setores da sociedade sobre a problemática dos recursos hídricos da região, no planejamento e no fomento às ações de recuperação dos mananciais.

Desde 1991, o Programa de Proteção aos Mananciais (PPM) do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, desenvolve ações com foco na proteção dos mananciais visando à garantia de água de qualidade para toda a população das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Através do

reflorestamento ciliar, fomento e incentivo a expansão e enriquecimento de espécies, produção de mudas florestais nativas para distribuição aos consorciados e proprietários rurais, tem buscado envolver e conscientizar a comunidade, utilizando técnicas corretas de plantio visando à conservação e manutenção do uso do solo, dentre outras atividades.

Tendo em vista a importância das propriedades rurais para a conservação da água no âmbito da bacia hidrográfica, o Consórcio PCJ tem fomentado discussões acerca da gestão de recursos hídricos, buscando-se uma metodologia de incentivo financeiro que remunere o proprietário rural que aplique recursos para preservar e conservar os mananciais que estão em sua propriedade.

O programa, em busca de novos instrumentos de incentivo aos plantios, vem ainda desenvolvendo desde 2002 discussões e parcerias acerca dos mecanismos de desenvolvimento limpo - MDL, com ênfase ao seqüestro de carbono em florestas.

O Programa de Proteção aos Mananciais já desenvolveu inúmeros projetos em parceria com municípios, Promotoria Pública, Casas de Agricultura, DEPRN, Ministério do Meio Ambiente, Companhias e Serviços de Saneamento, Fundo Estadual dos Recursos Hídricos (FEHIDRO), entre outros, tendo plantado e doado aproximadamente 2,5 milhões de mudas florestais nativas nas bacias PCJ. O PPM também tem fornecido assistência técnica aos municípios e às empresas consorciadas na elaboração de projetos de reflorestamento, produção de mudas florestais e plantios efetivos. Entre outras atividades do programa estão a realização de plantios comunitários, a apresentação de palestras e seminários com participação em congressos e a promoção de campanhas de cadastramento de proprietários rurais para a recomposição da matas ciliares.

4.4.12. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE

O Governo de São Paulo iniciou em julho de 2007 o Programa Município Verde que tem por objetivo compartilhar a política de meio ambiente com os municípios. Os municípios que aderirem ao Programa e cumprirem as metas estabelecidas

receberão a certificação de Município Verde, ficando credenciados como prioritários na obtenção de recursos públicos do Governo de São Paulo, especialmente aqueles oriundos do FEHIDRO e do FECOP.

O Programa Município Verde ajudará as cidades a constituírem estrutura executiva, com capacidade e autonomia, para comandar ações ambientais locais. O programa tem também por objetivo preparar os municípios para realizar licenciamento e fiscalização ambiental.

Ao assinar o termo de compromisso, as prefeituras interessadas na implantação do programa deverão seguir um conjunto de dez diretivas. São elas:

- Tratamento de esgoto: Realizar a despoluição dos dejetos em 100% até o ano de 2010, ou, sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, comprometendo-se a efetivar o serviço até o final de 2014.
- Disposição do lixo: Eliminar até 2010 os lixões a céu aberto, promovendo a coleta seletiva e a reciclagem do lixo no município.
- Matas ciliares: Auxiliar o governo na recuperação das matas protetoras dos córregos e das nascentes d'água.
- Arborização urbana: Aprimorar as áreas verdes municipais, diversificando a utilização das espécies plantadas, visando atingir 12 m² por habitante.
- Educação ambiental: Implementar um programa de educação ambiental na rede de ensino municipal, promovendo a conscientização da população a respeito dos problemas ecológicos.
- Habitação sustentável: Definir critérios de sustentabilidade na expedição de alvarás da construção civil, restringindo o uso de madeira da Amazônia e favorecendo tecnologias de economia de água e energia fóssil.
- Mutirões contra o desperdício: Implantar um programa municipal contra o desperdício de água.

- Poluição atmosférica: Auxiliar o governo no combate da poluição atmosférica, especialmente no controle da fumaça preta dos ônibus e caminhões a diesel.
- Estrutura Ambiental: Criar um Departamento ou Secretaria municipal de meio ambiente.
- Conselho Municipal do Meio Ambiente: Constituir órgão de participação da sociedade, envolvendo a comunidade local na agenda ambiental.

O cumprimento das dez diretivas exigirá Relatórios de Gestão Ambiental (RGA), que comprovem o atendimento das ações municipais em conformidade com a agenda ambiental compartilhada. Atestada a conformidade das ações municipais, a SMA expedirá o Certificado do Município Verde. Com base na conformidade do cumprimento das diretrizes, e nos resultados efetivos das ações locais, a SMA estabelecerá um Índice de Avaliação Ambiental (IAA), que medirá o grau de comprometimento da gestão municipal com a agenda ambiental paulista.

De acordo com SMA (2008), os municípios paulistas pertencentes às bacias PCJ que aderiram ao Programa Município Verde são: Americana, Amparo, Analândia, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Ipeúna, Iracemápolis, Itatiba, Itupeva, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Limeira, Louveira, Mombuca, Monte Alegre do Sul, Monte Mor, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Piracaia, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Salto Santa Bárbara d'Oeste, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra, Santo Antônio da Posse, São Pedro, Sumaré, Tuiuti, Valinhos, Vargem, Várzea Paulista, Vinhedo e Artur Nogueira.

4.4.13. PROGRAMA MELHOR CAMINHO

Através do Decreto nº 41.721, de 17 de abril de 1997, o Governo Estadual instituiu o programa Melhor Caminho, visando à recuperação das estradas rurais, deterioradas em função da dificuldade em se manter um sistema de conservação

para estas que, por fim, acabam se tornando intransitáveis. Esta situação, além de comprometer o escoamento da safra e o transporte rural em geral, a falta de manutenção nas estradas rurais acaba gerando impactos ambientais consideráveis, como erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água adjacentes.

Sob a coordenação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SP), a execução de obras e dos programas educativos junto às prefeituras, aos agricultores e à comunidade em geral são de responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP).

De acordo com SAA (2008), de 1997 até março de 2004, 5.161,67 km de estradas rurais foram recuperadas e conservadas, totalizando 1.090 obras, atendendo a 581 dos 645 municípios do Estado de São Paulo (cerca de 90% dos municípios do Estado).

4.4.14. PROGRAMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS (PROAGUA)

O Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - PROÁGUA Nacional é um programa do Governo Brasileiro financiado pelo Banco mundial por meio do Acordo de Empréstimo 7420-BR. O Programa originou-se da exitosa experiência do PROÁGUA / Semi-árido e mantém sua missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional de todos os atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos no Brasil e na implantação de infra-estruturas hídricas viáveis do ponto de vista técnico, financeiro, econômico, ambiental e social, promovendo assim o uso racional dos recursos hídricos.

O objetivo geral do PROÁGUA Nacional é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infra-estrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

4.4.15. PROJETO CONSERVADOR DAS ÁGUAS

O Projeto Conservador das Águas está sendo desenvolvido em Extrema, cidade do extremo sul de Minas Gerais pertencente às bacias do PCJ. A lei que dá origem a este projeto é a de n° 2100/05, regulamentada pelo decreto nº1703 de 6 de abril de 2006 (projeto lei da prefeitura municipal de Extrema). Tem por objetivos a implantação de ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas e o apoio financeiro aos proprietários rurais.

O apoio financeiro se dá pelo cumprimento de todas as metas estabelecidas. Estas metas estão relacionadas à conservação do solo, implantação de sistemas de saneamento (incluindo disposição adequada de resíduos sólidos) e implantação e manutenção da cobertura vegetal das APPs (Áreas de Preservação Permanente) e da Reserva Legal através de averbação em cartório. Segundo a SER – Secretaria da Receita Estadual de Minas Gerais, o valor deste apoio será (como referência) de 100 Unidades Fiscais de Extrema, a unidade fiscal é, no momento, de R$1,0641, (sendo

assim, 100 unidades são aproximadamente R$106,41), por hectare por ano, se estendendo por no mínimo quatro anos.

O cumprimento das metas será acompanhado mensalmente, com eventuais proposições de novas metas. O proprietário rural que está habilitado a participar deve ter seu domicílio na propriedade ou na sub-bacia do projeto; sua propriedade deve ter área igual ou superior a dois hectares; a atividade agrícola deve ser com finalidade econômica na mesma propriedade e que o uso da água esteja regularizado.

Dentro deste projeto, o papel dos Comitês PCJ é o de monitoramento, através da nomeação de um representante junto à prefeitura de Extrema. Este monitoramento servirá como base para uma futura implantação de projetos semelhantes em outros municípios do PCJ.

4.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS BACIAS PCJ

4.5.1. USO DO SOLO, VEGETAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS

Reproduz-se, ao final deste capítulo, o mapa temático apresentado nos Relatórios de Situação 2002-2003 e 2004-2006, onde cada classe identifica um tipo de uso/ocupação do solo, seja ele natural ou decorrente de atividades antrópicas. Para a obtenção deste mapa foram utilizadas três cenas de imagens de satélite Landsat – ETM+, datadas de maio de 2003.

Observa-se através deste mapa que o uso do solo é representado em grande parte por cana-de-açúcar (33,61%) e pastagens (39,06%). O reflorestamento também é uma atividade significativa em algumas sub-bacias como a do rio Jundiaí, devido principalmente, à proximidade das indústrias de papel e celulose.

A vegetação original encontra-se apenas em alguns remanescentes, como nas margens dos cursos d'água e em outras APPs e, representa apenas 7,93 % da área das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Na **Figura 47**, tem-se a distribuição das classes de uso e ocupação das terras para as bacias hidrográficas dos rios dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. As sub-bacias do Piracicaba e Jundiaí apresentam-se com predominância da cultura da cana-de-açúcar. Para as outras sub-bacias a maior porcentagem da área é ocupada com pastagens.

Quadro 31 - Distribuição das classes de uso e ocupação da terra nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

Uso e cobertura da terra	Área (ha)	%
Água	**22098,90**	**1,47**
Área urbana	**90378,46**	**6,00**
Cana-de-açúcar	**506488,21**	**33,61**
Cultura anual	**88962,77**	**5,90**
Cultura perene	**14313,07**	**0,95**
Outros	**4747,10**	**0,31**
Pastagem	**588625,73**	**39,06**
Reflorestamento	**60397,68**	**4,01**
Solo exposto	**11538,98**	**0,77**
Vegetação nativa	**119528,67**	**7,93**
TOTAL	**1507079,55**	**100,00**

Fonte: Interpretação de Imagem LANDSAT-TM-7 - 2003.

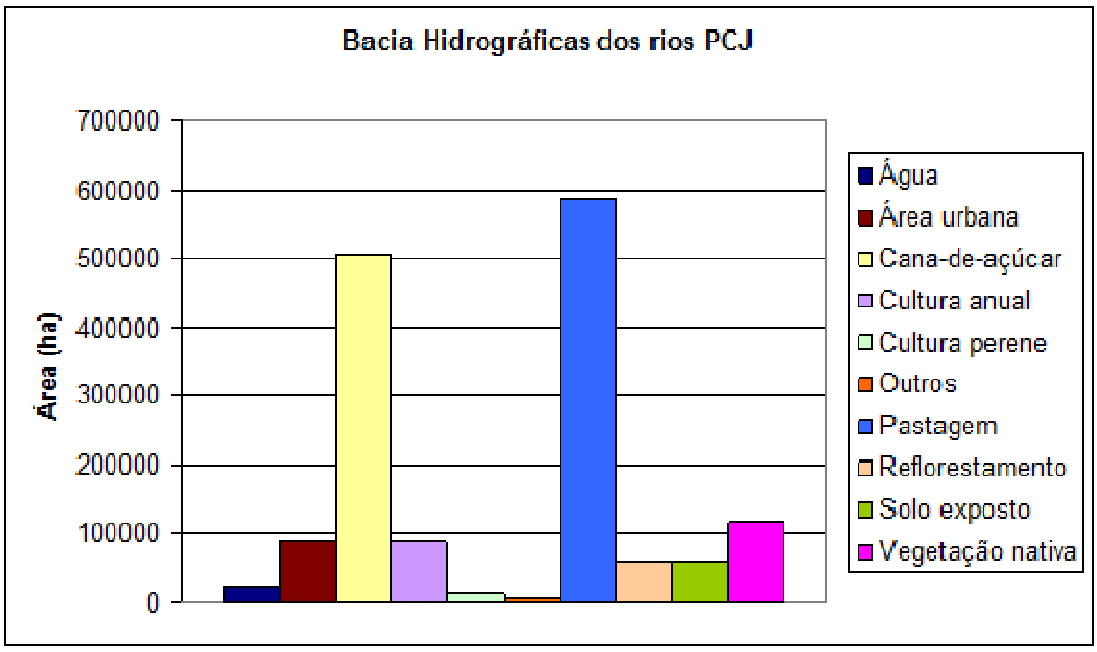


Figura 47: Bacia Hidrográfivas dos rios PCJ.

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

Foi também apresentado no Relatório de Situação 2002-2003 o quadro a seguir, com a área plantada de cada cultura além das áreas naturais.

Quadro 32 - Diversidade de culturas e áreas naturais, por grupos e área plantada (ha) (IEA, 2003).

Áreas naturais		Reflorestamento		Frutíferas		Hortícolas		Grandes Culturas		Outros	
Cultura	**Área**	**Cultura**	**Área**	**Cultura**	**Área**	**Cultura**	**Área**	**Cultura**	**Área**	**Cultura**	**Área**
Mata	94.498	Eucaliptos	43.195	Abacate	568	Batata	950	Algodão	308	Coco	14
Cerrado	8.480	Pinus	3.869	Acerola	107	Brassicas[1]	688	Amendoim	50	Pupunha	3
Cerradão	3.020			Ameixa	18	Cucurbitáceas[2]	1.122	Arroz	407	Seringueira	118
Pastagem	180.103			Banana	144	Folhosas[3]	1.005	Café	6.493	Urucum	1
				Caqui	343	Legumes[4]	237	Cana	76.168		
				Citrus[5]	43.873	Liliáceas[6]	18	Feijão	2.095		
				Figo	75	Mandioca	956	Girassol	30		
				Goiaba	279	Morango	276	Milho	40.699		
				Kiwi	4	Outros[7]	5	Pastagem cultivada	231.660		
				Lichia	61	Pimentas e pimentão	616	Soja	1.258		
				Maçã	13	Quiabo	201	Sorgo	706		

	Mamão	**4**	**Raízes e tubérculos[8]**	**357**	**Sorgo forrageiro**	**295**
	Manga	**769**	**Solanáceas[9]**	**513**		
	Maracujá	**111**	**Temperos[10]**	**119**		
	Nectarina	**7**	**Tomate**	**1.604**		
	Nêspera	**8**				
	Nogueira[11]	**71**				
	Pêra	**2**				
	Pêssego	**616**				
	Uva comum	**6.170**				
	Uva fina	**546**				

[1] acelga, brócolis, couve, couve flor, repolho;

[2] abóbora seca, abobrinha, chuchu, melancia, moranga, pepino;

[3] agrião, alface, almeirão, catalonha, chicória, escarola, espinafre, rúcula;

[4] ervilha, vagem

[5] laranja, limão, limas ácidas, tangerinas;

[6] **alho, aspargo;**

[7] **alcachofra, cogumelos, gengibre;**

[8] **batata doce, beterraba, cará, cenoura, mandioquinha, nabo, rabanete;**

[9] **berinjela jiló;**

[10] **cebolinha verde, coentro, salsa, salsão;**

[11] **macadâmia, pecã**

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

Segue no Anexo I o Mapa Uso do Solo nas Bacias PCJ.

4.5.2. VEGETAÇÃO

Segundo o diagnóstico feito no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto Florestal (IF) em 2005, os remanescentes florestais das diferentes fisionomias do Estado de São Paulo correspondem hoje a apenas 13,94% de todo o território, ou seja, o Estado encontra-se em uma situação crítica, uma vez que a cobertura vegetal original era de aproximadamente 80% do território.

As principais causas desta destruição são atribuídas à expansão da fronteira agrícola que se iniciou com o café, migrando para o interior de São Paulo, sendo procedida por outras culturas - como cana-de-açúcar, algodão, milho -, e pecuária que contribuíram e estão contribuindo para a devastação das florestas do Estado de São Paulo e a ocupação desordenada do espaço territorial.

A região das Bacias PCJ, embora tenha sido muito utilizada para agricultura e apresente grande crescimento urbano-industrial iniciado em meados de 1970, em decorrência da descentralização das atividades da região metropolitana de São Paulo em direção ao interior do Estado, é uma importante área de biodiversidade. Possui remanescentes da Mata Atlântica com a mesma fisionomia da Serra do Mar, principalmente nas encostas da Serra do Japi. É área de interface entre a Mata Atlântica e as Florestas Estacionais Semidecíduas de Planalto, representada nas Bacias PCJ por fragmentos dispersos.

As áreas com Florestas Estacionais Semidecíduas mais bem representadas ocorrem nas Unidades de Conservação, notadamente na Estação Ecológica de Ibicatu, no município de Piracicaba. Mais ao norte, principalmente na região do Rio Corumbataí, predominam manchas de vegetação de cerrado com flora e fauna características (SMA, 1998).

As diferentes categorias de vegetação remanescente estão apresentadas no Quadro 33.

Quadro 33 - Características da vegetação remanescente

Categoria de vegetação	Área (ha))	(%)	Número de fragmentos por classe de superfície (ha)						Total Fragmentos
			<10	10-20	20-50	50-100	100-200	>200	
Floresta Estacional em Contato Savana/ Floresta Estacional	3.512	0,2	101	42	26	3	2	2	176
Floresta Estacional Semidecidual	9.259	0,6	61	44	53	18	13	9	198
Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana	966	0,1	6	2	3	1	-	1	13
Floresta Densa Alto-Montana	13.294	0,9	590	148	90	24	10	7	869
Floresta Ombrófila em contato Savana/ Floresta Ombrófila	1.100	0,1	13	12	9	6	1	-	41
Formação Arbóreas/ Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	1.453	0,1	27	17	7	3	6	-	60
Savana	902	0,1	23	9	4	4	2	-	42
Vegetação Secundária da Floresta Estacional em Contato Savana/ Floresta Estacional	5.064	0,3	502	83	38	6	-	1	630
Vegetação Secundária da Floresta Estacional	18.435	1,2	895	210	130	38	15	7	1.295

Semidecidual									
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana	**97**	**0,0**	**8**	**1**	**2**	**-**	**-**	**-**	**11**
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana	**47.427**	**3,1**	**2.505**	**443**	**263**	**75**	**27**	**19**	**3.332**
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa em Contato Savana/ Floresta Ombrófila	**3.893**	**0,3**	**531**	**54**	**26**	**3**	**2**	**-**	**616**
TOTAL	**105.403**	**6,9**	**5.262**	**1.065**	**651**	**181**	**78**	**46**	**7.283**

Fonte: IF (2005).

As Bacias PCJ, de acordo com seus limites físicos, ocupam uma área de 1.530.367 ha, apresentando 105.403 ha de vegetação natural remanescente, correspondendo a 6,89% de sua superfície. A vegetação remanescente (105.403 ha) está dividida em 7.283 fragmentos, sendo que, deste total, 5.262 (72,3%) apresentam superfície de até 10 ha e 1.065 (14,62%) apresentam superfície de até 20 ha, portanto, 6.327 fragmentos que representam 86,9% apresentam superfície entre 0 e 20 ha.

As categorias com maior ocorrência de remanescente florestal são a Floresta Ombrófila Densa Montana (13.294 ha) e a formação de Vegetação Secundária (47.427 ha), a Floresta Estacional Semidecidual (9.259 ha) e a formação de Vegetação Secundária (18.435 ha) e a Floresta Estacional em Contato Savana / Floresta Estacional (3.512 ha) e a formação de Vegetação Secundária (5.064 ha).

De acordo com o Inventário, os municípios paulistas pertencentes total ou parcialmente às Bacias PCJ que se destacam pela elevada porcentagem de remanescentes florestais são Mairiporã, com 12.125 ha, correspondendo a 39,5% de

sua superfície; Cabreúva, com 9.317 ha, que representa 35,1% de sua superfície; Nazaré Paulista, com 9.263 ha, correspondendo a 28,8% de sua superfície; seguidos por Jundiaí com 8.394 ha, que corresponde a 18,7% de sua superfície; Atibaia, com 6.363 ha, correspondendo a 13,3% de sua superfície, e Itirapina, com 6.360 ha, correspondendo a 11,2% de sua superfície.

Dentre os municípios paulistas pertencentes total ou parcialmente às Bacias PCJ, destacam-se pela baixa porcentagem de remanescentes florestais os municípios de Sumaré, com uma área de 32 ha, ou 0,2% do território; Hortolândia, com uma área de 42 ha, ou 0,7% da superfície; Nova Odessa, com uma área de 0.140 ha, ou 2,3% da superfície, e Cordeirópolis, com 146 ha, que representa 1,2% da superfície.

4.5.3. ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

As UCs são áreas especialmente definidas, terrestres ou marinhas, municipais, estaduais ou federais, criadas e regulamentadas por meio de leis e decretos, como a Lei 9.985/00, que institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que estabelece os parâmetros para criação e gerenciamento das áreas protegidas no Brasil.

Após sua regulamentação pelo Decreto Federal 4.340/02, as UCs passaram a se dividir em dois grupos: as de Proteção Integral, composta por Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre, e as de Uso Sustentável, composta por Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Os seus objetivos são a conservação in situ da biodiversidade e da paisagem e a manutenção do conjunto dos seres vivos em seu ambiente, como plantas, animais, microrganismos, rios, lagos, cachoeiras, morros, picos, etc., de modo que possam existir sem sofrer grandes impactos das ações humanas. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o Estado de São Paulo possui hoje apenas 913.264,43 ha como Unidade de Conservação federal, pulverizadas pelo Estado, representando menos

de 1,5% da sua área total. Desta área, cerca de 1,3% se encontra categorizada como de Uso Sustentável, e menos de 0,2% como de Proteção Integral. A maior parte dessa área se encontra na região sul do litoral paulista, ficando grandes áreas não litorâneas, como a área em questão, desprovida de UCs.

Os Quadros 36 a 39 apresentam uma descrição das UCs existentes próximas às Bacia PCJ, assim como suas principais características.

As áreas protegidas representam mais de 20% do território do trecho paulista das Bacias PCJ.

A região é coberta por diversas Áreas de Proteção Ambiental – APAs, como a APA de Jundiaí, a APA de Cabreúva, a APA de Piracicaba-Juqueri-Mirim, a APA de Corumbataí-Botucatu e Tejupá, a APA do Sistema Cantareira e a APA Represa Bairro da Usina, em Atibaia. Na APA de Jundiaí, ao sul, predominam culturas de pinheiros, eucaliptos e chácaras de lazer, e o setor nordeste, na Bacia do Rio Jundiaí-Mirim, é ocupado por culturas de frutas e flores e extração de folheto argiloso. Parte da riqueza em biodiversidade está no complexo das Serras Japi, Graxinduva, Guaxatuba e Cristais, popularmente conhecidas como Serra do Japi. Nela predominam os principais remanescentes da Mata Atlântica da Bacia. Tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) em 1983, é área de interface entre duas fisionomias de vegetação distintas: a Mata Atlântica e as florestas estacionais semidecíduas de planalto.

A Área de Proteção Ambiental é uma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável relativamente nova. Sua implementação se iniciou na década de 80, baseada na Lei Federal nº. 6.902, de 27.04.1981, que estabelece no artigo 8º "havendo relevante interesse público, os poderes executivos Federal, Estadual ou Municipal poderão declarar áreas dos seus territórios de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem estar das populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais".

De acordo com a Lei Federal nº. 9.985, de 18.07.2000, que estabeleceu o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a "Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana,

dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais".

As APAs são também consideradas como espaços de planejamento e gestão ambiental de extensas áreas que possuam ecossistemas de importância regional, englobando um ou mais atributos ambientais. Necessitam de um ordenamento territorial orientado para o uso sustentável dos recursos naturais, elaborados por meio de processos participativos da sociedade, que resultem na melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

De acordo com o SNUC, a APA é considerada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável e em seu território coexistem áreas urbanas e rurais, com suas atividades socioeconômicas e culturais e as terras permanecem sob o domínio privado, não sendo necessária a desapropriação pelo poder público.

A Área de Proteção Ambiental deve dispor de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente.

Conselho Gestor

Por se tratar de uma Unidade de Conservação - U.C, que pode ser estabelecida em territórios extensos, onde são desenvolvidas diversas atividades econômicas e culturais, a APA necessita de uma estrutura de gerenciamento que congrege os diversos segmentos da sociedade, possuindo representantes das três instâncias essenciais para a sua efetiva legitimação, quais sejam: estado, municípios e sociedade civil. A esta última é assegurada ampla representação, composta por ONGs de caráter ambientalista, associações civis e profissionais, entidades de ensino e técnico-científicas, sindicatos de trabalhadores e patronais, associações empresariais da indústria, do comércio, turismo e demais instituições afins.

O processo de regulamentação de uma APA tem inicio com a implementação do Conselho Gestor, de acordo com nova legislação em vigor, especialmente a Lei

Federal nº. 9.985, de 18.07.2000 e o Decreto Federal nº. 4.340, de 22.08.2002, as quais estabeleceram os critérios e procedimentos para a gestão das APAs.

Com o objetivo de estruturar os Conselhos Gestores das APAs no Estado de São Paulo, foi editado o Decreto Estadual n° 48.149 , de 10.10.2003 O decreto estadual, além de ratificar os critérios estabelecidos pelo SNUC, define que cada conselho gestor deve ser composto por, no máximo 24 membros e no mínimo, 12.

De acordo com essa legislação, os Conselhos Gestores serão compostos paritariamente pelo Setor Público e Sociedade Civil, na proporção de 50% de representantes do Poder Público – 25% Órgãos Estaduais e 25% Prefeituras e 50% da sociedade civil organizada.

As principais atribuições dos Conselhos Gestores das APAs são:

- Elaborar seu regimento interno;
- Acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da APA;
- Buscar a integração da U.C. com as demais unidades e espaços territorialmente protegidos;
- Promover a articulação dos órgãos públicos, instituições financeiras, organizações não governamentais e da iniciativa privada, para a concretização dos planos, programas e ações de proteção, recuperação e melhoria dos recursos ambientais existentes na APA.

Além disso, a gestão das APAs é vinculada ao SEAQUA - Sistema de Meio Ambiente (Lei 9.509/97) e articulada com o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei 7.663/91) e de Desenvolvimento Regional (Lei 760/94);

O Conselho Gestor deve ser um fórum permanente de debates, proposições e iniciativas sobre a área a ser protegida, em que fica caracterizada a responsabilidade de cada agente social envolvido no processo de preservação ambiental de sua região, sendo que a participação da sociedade civil é fundamental para o sucesso das iniciativas de proteção e de desenvolvimento de uma APA.

O Conselho Gestor é consultivo, e responsável pela coordenação em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente pela coordenação das iniciativas de conservação, proteção e melhoria da qualidade ambiental da região onde se insere a APA. Entre suas atribuições já elencadas destacam-se os planos, programas projetos e ações que junto com o zoneamento ambiental definem o PLANO DE MANEJO DA APA.

Plano de Manejo da APA

De acordo com a legislação federal, Lei nº. 9.985, de 18.07.2000 e o Decreto nº. 4.340, de 22.08.2002, as APAs devem dispor de um Plano de Manejo, que será elaborado pelo órgão gestor, com ampla participação da população residente, além do acompanhamento pelo Conselho Gestor da APA.

O Plano de Manejo é o produto do processo de planejamento e gestão, que engloba os instrumentos que objetivam consolidar a missão da APA. É o resultado de um processo dinâmico que utiliza técnicas de planejamento ambiental, visando estabelecer o zoneamento, as diretrizes e as normas para uso e ocupação do solo e as ações, para que sejam atingidos os objetivos da criação da APA.

A Lei que instituiu o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define o Plano de Manejo como sendo “o documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação estabelece-se o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade”.

O Plano de Manejo deve contemplar o estabelecimento de diretrizes de gerenciamento da APA que possibilitem organizar o uso e ocupação do território, tendo em vista a realização de ações e projetos de desenvolvimento sustentável. O plano de manejo inclui a elaboração do diagnóstico ambiental da APA visando o estabelecimento de um zoneamento ambiental e a definição de programas de gestão a serem definidos em pelo Conselho Gestor.

Para se alcançar os objetivos de proteção e desenvolvimento sustentado não basta o estabelecimento de normas, é necessário também a implementação de

planos e programas a curto, a médio e longo prazos, os quais devem ser estabelecidos no plano de manejo da APA, de acordo com os problemas e prioridades identificados pelo zoneamento ambiental.

O Plano de Manejo inicia-se com reuniões do Conselho Gestor para discutir o processo de elaboração, a definição da equipe responsável pela condução dos trabalhos, os conteúdos, os objetivos, as diretrizes e os produtos a serem alcançados com a implantação do Plano.

Para a efetiva aplicação da lei e sua regulamentação, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental – CPLEA coordena os trabalhos para formação do Conselho Gestor e, em seguida, é elaborado o Plano de Manejo da APA que englobará as questões relativas ao planejamento ambiental e estabelecerá o zoneamento ambiental, as diretrizes e as normas para o uso e ocupação do solo e o estabelecimento dos programas de ação, a serem implementados para a gestão da APA.

Quadro 34 - Comparação das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ ou nas Proximidades

Parâmetros pesquisados	Estação Ecológica de Ibicatu	Estação Ecológica de Itirapina	Estação Ecológica de Valinhos	Parque Estadual de Assesoria da Reforma Agrária - ARA
1. Criação	1987	1984	1987	1969
2. Tipo de uso	Proteção integral	Proteção integral	Proteção integral	Proteção integral
3. Domínio	Público	Público	Público	Público
4. Área de extensão	76,40 ha	2.300 ha	16,94 ha	64,30 ha
5. Situação fundiária	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada
6. Municípios atingidos	Piracicaba	Itirapina	Valinhos	Campinas
7. Bioma	Mata atlântica	Cerrado	Mata atlântica	Mata atlântica
8. Finalidade	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica	Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica
9. Ecossistema	Floresta estacional semidecidual	Cerrado *"sensu latu"* (de campo a cerradão)	Floresta Ombrófila semi decidual	Floresta estacional semidecidual
10. Endemismo	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
11. Espécies ameaçadas	Copaíba, jequitibá-rosa	Sem informação	Sem informação	Sem informação
12. Habitats	Vegetação em Estágio Avançado de Sucessão; Vegetação Secundária; Campo Antrópico	Vegetação em Estágio Avançado de Sucessão; Vegetação Secundária	Vegetação Secundária; Campo Antrópico	Sem informação
13. Pesquisas científicas realizadas	Sem informação	Nenhuma	Nenhuma	Na área de eucalipto
14. Carências existentes	Plano de manejo	Plano de manejo	Plano de manejo	Sem informação
15 Riscos e ameaças	Erosão; caça	Erosão; invasão (posseiro e/ou animais); caça	Pólo des., poluição, invasão e caça	Sem informação
16 Infra-estrutura	Sem informação	Alojamento; sede; guarita; estradas	Inexistente	Sem informação

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

Quadro 35 - Comparação das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ ou nas proximidades (Estações Experimentais)

Parâmetros pesquisados	Estação Experimental de Itirapina	Estação Experimental de Mogi-Mirim	Estação Experimental de Tupi	Parque Estadual de Assesoria da Reforma Agrária - ARA
1. Criação	1957	1929	1949	1969
2. Tipo de Uso	Proteção integral	Proteção integral	Proteção integral	Proteção integral
3. Domínio	Público	Público	Público	Público
4. Área de extensão	3.212,81 ha	150,00 ha	198,48 ha	64,30 ha
5. Situação fundiária	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada
6. Municípios atingidos	Itirapina	Mogi-Mirim	Piracicaba	Campinas
7. Bioma	Cerrado	Cerrado	Mata atlântica	Mata atlântica
8. Finalidade	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica'	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica	Proteção da biodiversidade;- Educação ambiental; -Investigação científica	-Proteção da biodiversidade; -Educação ambiental; -Investigação científica
9. Ecossistema	Reflorestamento *Eucaliptus*	Reflorestamento *Eucaliptus*; Cerrado *"sensu latu"* (de campo a cerradão); Mata Ciliar	Reflorestamento *Eucaliptus*; Mata Ciliar	Floresta estacional semidecidual e plantios de *Eucaliptus*
10. Endemismo	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
11. Espécies ameaçadas	Sem informação	Médio	Sem informação	Sem informação
12. Habitats	Sem informação	Sem informação	Vegetação Secundária; Campo Antrópico	Sem informação
13. Pesquisas científicas realizadas	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
14. Carências existentes	Sem informação	Plano de manejo	Plano de manejo não implementado	Sem informação
15. Riscos e ameaças	Invasão (posseiro e/ou animais); caça, pecuária; poluição; erosão	Pólo de desenvolvimento; invasão (posseiro e/ou animais) e caça	Agricultura; invasão (posseiro e/ou animais), polo desenvolvimento; poluição; erosão; caça	Sem informação
16 Infra-estrutura	Alojamento; sede; guarita; estradas.	Sede; guarita; estradas	Sede; alojamento; centro de visitantes; guarita; estradas	Sem infomações

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

Quadro 36 Comparação das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ ou nas proximidades

Parâmetros pesquisados	APAde Corumbataí, Botucatu eTejupá	APA do Município de Campinas	APA de Jundiaí e Cabreúva	APA de Piracicaba-Juqueri-Mirim	APA da Represa Bairro da Usina	APA do Sistema Cantareira*
1. Criação	1983	2001	1988	1991	1986	1998
2. Tipo de uso	Proteção uso sustentável	Proteção uso sustentável	Proteção uso sustentável	Proteção uso sustentável	Proteção uso sustentável	Proteção uso sustentável
3. Domínio	Público	Público	Público	Público	Público	Público
4. Área de extensão	649.256 ha	22.278 ha	69.300 ha	287.000 ha	1.018 ha	...
5. Situação fundiária	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada
6. Municípios atingidos	Corumbataí, Botucatu e Tejupá	Campinas (Distrito de Souzas e Joaquim Egídio)	Jundiaí e Cabreúva	Piracicaba, Joanópolis, Piracaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Vargem, etc.	Atibaia	Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista
7. Bioma	Cerrado e Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica
8. Finalidade	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	-Conservação do patrimonio natural, cultural e arquitetônico da região. - Proteção dos mananciais e controle das pressões urbanizadoras e das atividades agrícolas e industriais	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo
9. Ecossistema	Cerrado, cerradões, mata-ciliar, banhados e estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual	Floresta estacional semidecídual	Floresta estacional semidecídual

*APA criada pela Lei Estadual nº 10.111, de dezembro de 1998 em situação de não regulamentação e sem colegiado gestor.

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

Quadro 37 - Comparação das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ ou nas proximidades (Áreas naturais e Áreas de Relevante Interesse)

Parâmetros pesquisados	Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás	Área Natural Tombada Fazenda Santa Genebra	Área Natural Tombada Serra de Atibaia ou Itapetininga (Pedra Bela)	Área Natural Tombada Serra do Japi	Área de Relevante Interesse Ecológico Federal
1. Tombado	1970	1983	1983	1983	1985
2. Tipo de Uso	Proteção uso Sustentável	Proteção uso Sustentável	Proteção uso Sustentável	Proteção uso Sustentável	Proteção uso Sustentável
3. Domínio	Público	Público	Público	Público	Público
4. Área de extensão	Sem informação	251,78 ha	Sem informação	Sem informação	251,55 ha
5. Situação fundiária	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada	100% demarcada
6. Municípios atingidos	Campinas	Campinas	Atibaia	Jundiaí, Cabreuva e Pirapora	Campinas
7. Bioma	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica	Mata atlântica
8. Finalidade	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo	- Zoneamento ambiental; - Normalização e uso e ocupação do solo
9. Ecossistema	Floresta estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual	Floresta Estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual	Floresta estacional semidecidual
10. Endemismo	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
11. Espécies ameaçadas	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
12. Habitats	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
13. Pesquisas científicas realizadas	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
14. Carências existentes	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
15 Riscos e ameaças	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
16 Infra-estrutura	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

4.5.4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, define como Unidade de Conservação (UC) o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos:

- Unidades de Proteção Integral e
- Unidades de Uso Sustentável.

A Unidade de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Esta Unidade de Conservação é composta pelas seguintes categorias:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Monumento Natural;
- Refugio da Vida Silvestre.

A Unidade de Uso Sustentável tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais para o desenvolvimento. Esta unidade é composta pelas seguintes categorias:

- Área de Proteção Ambiental - APA;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;

- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

4.5.4.1. ESTAÇÃO ECOLÓGICA

A Estação Ecológica tem como objetivo preservar a natureza e a realizar pesquisas científicas. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

4.5.4.2. RESERVA BIOLÓGICA

A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais. Caso estejam degradadas, deve-se executar as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

4.5.4.3. PARQUE NACIONAL

O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, e de turismo ecológico.

4.5.4.4. ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) é uma área, em geral, de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana. Possui características naturais extraordinárias ou abriga exemplares raros da biota regional. Tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional. ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. A ARIE pode ser constituída por terras públicas ou privadas.

4.5.4.5. FLORESTA NACIONAL

A Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável

dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas.

4.5.4.6. RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL

A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

4.5.4.7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NAS BACIAS PCJ

Nas bacias PCJ é possível observar a existência das seguintes Unidades de Conservação:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Área de Proteção Ambiental (APA);
- Floresta Nacional;
- Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE);
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Segundo as informações do Relatório de Situação 2002/2003, as Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do PCJ ocupam uma área de 573.194 hectares (5.731,94 km²) representando 37,41% da área total da bacia.

As APAs representam mais de 80% em área das UCs existentes nas bacias PCJ, mas é a Unidade de Conservação conceitualmente menos restritiva quanto ao uso dos recursos naturais (Lei Federal nº 9.985 de 18.07.2000).

Quadro 38 - Áreas protegidas nas bacias dos rios PCJ

Município	Área protegida	Lei	Área (ha)
Amparo	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	39.430,92
Analândia	APA Estadual – Corumbataí - Botucatu - Tejupá	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	19.641,83
Analândia	APA Estadual – Piracicaba - Juqueri -Mirim (Área I)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	5.683,83
Atibaia	APA Represa Bairro da Usina	Lei N° 5.280, d e 04/09/86	1.018,37
Atibaia	RPPN Ecoworld	Portaria 064/99	51,40
Atibaia	Área Natural Tombada Serra de Atibaia (Pedra Grande)	Res. N° 14,de 06/07/83-Condephaat	1.438,78
Bom Jesus dos Perdões	Área Natural Tombada Serra de Atibaia (Pedra Grande)	Res. N° 14, de 06/07/83-Condephaat	361,22
Bragança Paulista	RPPN Fazenda Serrinha	Portaria 154/01	15,00
Bragança Paulista	RPPN Parque dos Pássaros	Portaria 60/02	174,90
Bragança Paulista	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.88, de 11/03/87	36.312,50
*Bragança Paulista	APA Sistema Cantareira	Lei 10.111, de 04/12/98	12.587,50
Campinas	Área Natural Tombada - Bosque dos Jequitibás	Res. de 09/04/70	10,00
Campinas	Área Natural Tombada Mata de Santa Genebra	Res. N° 03, de 03/02/83	251,77
Campinas	Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim	Dec. N°.27.071, de 09/06/87	110,00
Campinas	Parque Estadual de Acessoria da Reforma Agrária (ARA)	Dec. N° 51.988, de 04/06/87	64,30
Campinas	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	4.773,09
Charqueada	APA Estadual -– Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	567,63
Corumbataí	APA Estadual – Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	8.218,83
Corumbataí	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – I)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	15.339,24
Cosmópolis	Arie Matão de Cosmópolis	D.F. 70.791/85	173,05
Extrema	RPPN Sítio Raio Solar	Portaria 071/99	28,69
Holambra	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	360,00

Município	Área protegida	Lei	Área (ha)
Ipeúna	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá	Dec. N° 20.960, de 11/03/83	13.013,82
Ipeúna	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – I)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	12.483,30
Jaguariúna	RPPN Estância Jatobá	Portaria 105/03	26,70
Jaguariúna	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	9.362,91
Joanópolis	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	37.476,90
*Joanópolis	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, d e 04/12/98	223,10
Jundiaí	Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi	Lei Municipal nº. 3672 de 10/01/91	2071,20
Jundiaí	Área Natural Tombada Serra do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara	Res. 11, de 08/03/83	9.051,20
*Jundiaí	APA de Jundiaí –Cabreúva	Lei N° 4.905, de 12/06/84	35.948,80
Monte Alegre do Sul	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 43.269, de 11/03/87	11.630,80
Morungaba	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	11.385,06
Nazaré Paulista	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	25.424,19
*Nazaré Paulista	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98	6 .775,81
Pedra Bela	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	14.712,40
Pedreira	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	11.531,31
Pinhalzinho	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 22.882 de 11/03/87	16.004,73
Piracaia	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	27.356,92
*Piracaia	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98	10.043,08
Piracicaba	Estação Ecológica de Ibicatú	Dec. N° 26. 890, de 12/03/87	76,40
Rio Claro	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	4.737,14
Rio Claro	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – I)	Dec. N° 26.802, de 11/03/87	28.200,54
Rio Claro	Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	Decreto Estadual 46.819 de 7/6/2002	2230,30
Salto	Área Natural Tombada Rocha Moutornnee	Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 45 de 18/12/92	5,34
Santa Maria da Serra	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	21.994,51

Município	Área protegida	Lei	Área (ha)
Santo Antônio de Posse	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	3.773,01
São Pedro	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá	Dec. N° 20.960, de 08/06/83	41.183,98
Tietê	APA do Tietê	Dec. N° 20.959, de 08/06/83	39. 800,00
Toledo	RPPN Semente do Arco Íris	Portaria 63/02	1,65
Tuiuti	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 11/03/87	12.800,00
Valinhos	PE de Assessoria da Reforma Agrária (ARA)	Decreto Estadual nº. 51.988/69 e 928/73	64,30
Valinhos	Estação Ecológica de Valinhos	Dec. N° 26.8 90, de 12/03/87	16,94
Vargem	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área – II)	Dec. N° 26.882, de 12/03/87	14.500,00
*Vargem	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04 /12/98	14.500,00

(*) Áreas Sobrepostas Subtraídas

Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Instituto Florestal do Estado de São Paulo

os municípios de Amparo, Bragança Paulista, Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Jaguariúna, Joanópolis, Jundiaí, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Tuiuti e Vargem possuem os maiores percentuais de seus territórios em áreas legalmente protegidas. Essas percentagens refletem as áreas compreendidas por Áreas de Proteção Ambiental, onde o governo do estado tem influência limitada devido ao fato de as áreas serem de propriedade privada.

Estação Ecológica Estadual de Valinhos

Situada no município que originou o seu nome, foi criada pelo Decreto Estadual n° 26.890 de 12.02.1987 e detalhada pelo Decreto Es tadual N° 45.967-D de 28.01.1966. Possui uma área de 16,94 hectares e é administrada pelo Instituto Florestal. Sua importância reside no fato de abrigar um acervo de fauna e flora ainda em condições de ser preservado, apresentando um dos poucos fragmentos florestais da região de Valinhos, composto por floresta estacional semidecidual em excelente estado de conservação.

Estação Ecológica Ibicatu

Situada no Município de Piracicaba e geomorfologicamente localizada na Depressão Periférica, possui área de 76,40 hectares e é administrada pelo Instituto

Florestal, mas a fiscalização e manutenção estão a cargo da Estação Experimental de Tupi e da Prefeitura Municipal de Piracicaba. Foi criada pelo Decreto Estadual n°. 33.261 de 29.07.1958 e transformada em Estação Ecológica pelo Decreto Estadual N° 26.890 de 12.03.1987.

Parque Estadual de Assessoria da Reforma Agrária (ARA)

Criado pelos Decretos Estaduais n°. 51.988 de 04.06.1969 e n° 928 de 09.01.1973 e administrado pelo Instituto Florestal, está localizado na zona rural de Valinhos, em uma área desapropriada pelo Estado para a implantação de um projeto piloto de reforma agrária. Possui uma área de 64,30 hectares e tem como principal objetivo a proteção de uma parcela única de floresta rodeada de sítios onde se cultivam várias esécies de árvores frutíferas de importância econômica para a região.

ARIE da Mata de Santa Genebra

Na bacia do rio Piracicaba encontra-se a ARIE da Mata de Santa Genebra, criada em 5 de novembro de 1985, por meio do Decreto Federal n° 91.855, com área de 251,77 hectares.

Localizada no município de Campinas foi instituída para proteger o fragmento de Mata Atlântica remanescente em área associada à mata estacional semidecidual. É administrada pela Fundação José Pedro de Oliveira, sob a supervisão e fiscalização do IBAMA.

APA - Corumbataí - Botucatu - Tejupá

Localização: São Carlos, Analândia, Brotas Itirapina, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro, Dois Córregos, Torrinha, Mineiros do Tietê, Barra Bonita, Santa Maria da Serra, São Pedro, Charqueada e São Manuel (Ilha do Serrito). Criada pelo Decreto Estadual n° 20.960, de 08.06.1983, a APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá engloba uma área total de 6.492 km², sendo subdividida em três perímetros distintos. Corresponde à faixa das cuestas basálticas, desde as cabeceiras do rio Mogi-Guaçu até a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, às margens do rio Paranapanema, no Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica.

Além das cuestas basálticas, outros atributos, como os "morros testemunhos", os recursos hídricos superficiais, o aqüífero Guarani, os remanescentes de vegetação nativa e o patrimônio arqueológico motivaram a criação desta APA.

Na área abrangida pelo Perímetro Corumbataí as cuestas basálticas compõem um cenário paisagístico de grande beleza, onde se destacam a Serra de São Pedro e Itaqueri. Nos paredões que formam os degraus das cuestas, ainda restam trechos de mata original (cerrados e cerradões) e são comuns os testemunhos, morros isolados que a erosão esculpiu, formando um cenário peculiar na região. Ao pé das cuestas, estendem-se vales amplos e suaves, com presença das várzeas ao longo do curso dos rios. Ao sul, fazem divisa com a Represa de Barra Bonita. A região é conhecida por suas inúmeras cachoeiras, resultantes dos desníveis abruptos do relevo, e se transforma, paulatinamente, em um centro do ecoturismo no Estado, principalmente nos municípios de Brotas e São Pedro, onde se destacam a navegação do rio Jacaré-Pepira e os hotéis-fazenda espalhados pela área rural.

APA - Piracicaba - Juqueri-Mirim - Área 1

Localização municípios de Analândia, Corumbataí, Itirapina, Ipeúna e Rio Claro (região das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba e Juqueri-Mirim). Área: 107.596,15 ha. Criada pelo Decreto Estadual n° 26.8 82, de 11.03.1987, Lei Estadual n°. 7.438, de 16.07.1991, a APA abrange parte da su b-bacia do rio Corumbataí, superpondo-se parcialmente ao Perímetro Corumbataí da APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá, o que amplia a proteção ambiental da região e como aquela, abrange os atributos naturais e paisagísticos das cuestas, morros testemunhos e planaltos reversos do Planalto Ocidental Paulista.

O objetivo dessa APA é promover a manutenção da qualidade e quantidade de água destinada ao abastecimento público dos núcleos urbanos situados na bacia do rio Corumbataí, como Rio Claro e Piracicaba, situados à jusante.

APA - Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área 2

Localização: municípios de Campinas, Nazaré Paulista, Piracaia, Amparo, Bragança Paulista, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Serra Negra, Socorro, Santo Antônio

de Posse, Tuiuti e Vargem (região das bacias hidrográficas do rio Piracicaba e do rio Juqueri-Mirim). Possui área de 280.330,90 hectares. Sua criação deu-se pelo Decreto Estadual nº. 26.882, de 11.03.1987, Lei Estadual nº. 7.438 de 14.07.1991.

Esta APA está inserida na Depressão Periférica e também no Planalto Atlântico na Serra da Mantiqueira. Seu perímetro abrange a sub-bacia do rio Jaguari e do rio Camanducaia, formadores dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Abriga também as cabeceiras do rio Juqueri-Mirim, formador do Reservatório Paiva Castro. Esses reservatórios formam o Sistema Cantareira. O objetivo de criação desta APA é proteger os recursos hídricos ameaçados pela ocupação ao redor dos reservatórios, especialmente pelo aumento do número de chácaras de recreio, reduzindo a vegetação ciliar, e pelas atividades agropecuárias com manejo inadequado, provocando erosão e poluição dos corpos d'água.

A região caracteriza-se pela existência de um eixo industrial e tecnológico a oeste da APA, polarizado nos municípios de Bragança Paulista, Atibaia e Jaguariúna, contrastando com a ocupação restante, baseada em atividades agrícolas, em geral por pequenas propriedades.

APA - Cabreúva

Localização: município de Cabreúva. Possui área de 26.100,00 hectares. Criada pela Lei Estadual nº. 4.023, de 22.05.1984 Decreto Regulamentar n°. 43. 284, de 03.07.1998, a APA corresponde ao território do município de Cabreúva, que juntamente com os municípios de Jundiaí e Cajamar, também transformados em APAs, formam um contínuo de áreas protegidas, sendo que o principal ponto de referência para sua criação foi a Serra do Japi.

As serras do Japi, Guaxatuba, Guaxinduva, Jaguacoara e Cristais, correspondem a um imponente maciço montanhoso, abrigando a maior área de Mata Atlântica do interior do Estado, com ocorrência de grande variedade de espécies da flora e da fauna, muitas delas endêmicas.

Ao sul do município de Cabreúva destaca-se o vale do rio Tietê, com seus meandros encaixados em rocha, a Mata Atlântica, que cobre as encostas das serras do Japi e Guaxatuba e os mananciais de abastecimento dos municípios de Salto e

Indaiatuba, além de Cabreúva. Ao norte, as altitudes são menos acentuadas, formando morrotes, até alcançar a várzea do rio Piraí, e a noroeste o relevo se acentua com a Serra do Itaguá, numa área conhecida como "campo de matacões". O município da Cabreúva tem apresentado, nos últimos anos, um processo acelerado de urbanização, especialmente nos distritos de Jacaré e Pinhal, localizados ao longo da rodovia Marechal Rondon, devido à polarização de Jundiaí.

As conseqüências dessa urbanização se refletem na degradação das águas do rio Piraí, pela quantidade de esgotos que recebe. Além disso, as áreas agrícolas estão cada vez mais recuadas e são comuns as práticas de queimadas e desmatamentos.

Esta APA encontra-se regulamentada em conjunto com a APA Jundiaí por um decreto estadual que estabeleceu, para ambas, as normas e diretrizes de uso e ocupação do solo, além do zoneamento ambiental e o Colegiado Gestor.

APA - Jundiaí

Localização: município de Jundiaí. Possui área de 43.200,00 ha. Foi criada pela Lei Estadual n°. 4.095, de 12 de junho de 1984, Decreto Regulamentar n°. 43.284 de 3 de julho de 1998. Esta APA abrange todo o território de Jundiaí, formando um contínuo de áreas protegidas, junto com as APAs de Cabreúva e Cajamar.

Nesse território, o maciço montanhoso é formado por rochas quartzíticas, com vertentes abruptas e declividades altas, produzindo gradientes de altitudes e de clima que propiciam o aspecto heterogêneo da sua vegetação, no que diz respeito à estrutura e aos aspectos florísticos. Assim, estão presentes nessa região desde floresta densa, nos locais mais baixos, até o aspecto de floresta seca e baixa, nas áreas mais elevadas. Além disso, em algumas áreas restritas associadas a solos rasos e pedregosos, a vegetação apresenta características xeromórficas, como cactos e espécies de pequeno porte, com troncos finos e retorcidos.

A presença da Serra do Japi e dos recursos hídricos objetivou a criação desta APA.

APA - Represa Bairro da Usina.

Localização: município de Atibaia, ao redor da represa do rio Atibaia. Foi criada pela Lei Estadual 5.280, de 04.09.1986.

A APA corresponde à barragem do rio Atibaia e seu entorno.Éresponsável por regularização de sua vazão, além de atuar no controle de enchentes e geração de energia.

O objetivo da criação da APA é a proteção da área de mananciais para o abastecimento da cidade, bem como a paisagem dela resultante.

APA - Sistema Cantareira

Localização: municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista. Possui área de 249.200,00 há. Foi criada através da Lei Estadual nº. 10.111, de 04.12.1998. O perímetro desta APA superpõe-se às APAs Piracicaba - Juqueri Mirim - Área 2 e Bairro da Usina.

O objetivo desta APA é a proteção aos recursos hídricos da região, particularmente as bacias de drenagem que formam o Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

APA – Fernão Dias

Criada pelo Decreto Mineiro 38.925, de 17.07.1007, a APA Fernão Dias abrange integralmente os municípios de Camanducaia, Extrema, Gonçalves, Itapeva, Sapucaí – Mirim e Toledo, além de parte dos municípios de Brasópolis e Paraisópolis, na região Sul de Minas.

Essa é uma região de montanhas que compõem o relevo típico da serra da Mantiqueira, domínio da Mata Atlântica, representada por floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, cujo traço marcante é a presença da araucária – o pinheiro do Paraná, que se destaca na paisagem das regiões serranas de clima temperado da Mantiqueira.

As principais justificativas para a criação e implantação da APA Fernão Dias foram a produção hídrica da região da serra da Mantiqueira que forma, no espaço abrangido pela unidade de conservação, a bacia hidrográfica do rio Jaguari em

Minas Gerais e as cabeceiras do rio Sapucaí–Mirim, e a presença de importantes remanescentes florestais da Mata Atlântica.

4.5.5. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

De acordo com o Código Florestal (Lei Federal nº. 4771 de 15.09.1965), as Áreas de Preservação Permanente – APP compreendem as faixas lindeiras aos cursos d'água e encostas íngremes (declividade superior a 45° de inclinação).

Estima-se que no estado de São Paulo as APPs correspondam a 15% de todo o estado, sendo que 8% (19.000 km²), são representados por matas ciliares, dos quais levantamentos preliminares indicam que 50% estejam conservados (Florestal Estatístico nº. 13/2003). Nas bacias PCJ este quadro se repete, sendo que as APPs corresponderem a 15% de todas as bacias (2.298 km²). As matas ciliares são 8% (1225,6 km²). Entretanto, considerando-se os fragmentos conservados, este percentual cai para 4% ou 612,8 km².

Há, portanto, a necessidade de se quantificar com precisão estes dados para que se saiba o quanto é necessário investir na recomposição das matas ciliares e demais áreas de preservação permanente, com o objetivo de amenizar os impactos nos corpos d'água das bacias PCJ.

4.5.6. ÁREAS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS DE INTERESSE REGIONAL

A promulgação da Lei 9.866, de 1997, objetiva proteger e recuperar os mananciais regionais de abastecimento público do Estado de São Paulo, incorporando ao Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos ações de planejamento e gestão e delegando aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) a proposição de Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) bem como a proposição do desenho do Modelo de Gestão com as respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional.

Nas bacias PCJ foram identificados 25 mananciais de abastecimento superficiais passíveis de se transformarem em APRMs, quais sejam: Rio Capivari,

Rio Atibaia, Rio Jundiaí, Rio Jaguari, nascentes do Rio Corumbataí, nascentes do Rio Jaguari, Ribeirão Piraí, Rio Camanducaia, Ribeirão Jacuba, Ribeirão Bom Jardim, Córrego do João Paulino, Ribeirão Fregadoli, Ribeirão do Buru, afluente do Rio Capivari, Ribeirão do Moinho, Ribeirão do Onofre, Ribeirão da Água Limpa, Ribeirão do Pinhal, Ribeirão Claro, Córrego Santa Rita, Ribeirão dos Toledos, Ribeirão da Água Branca, Rio Passa-Cinco , Rio Atibainha e Rio Jundiaí-Mirim e Rio Corumbataí.

A **Figura 48**, a seguir, apresenta mananciais identificados pela SMA de interesse regional para o abastecimento público nas bacias PCJ.

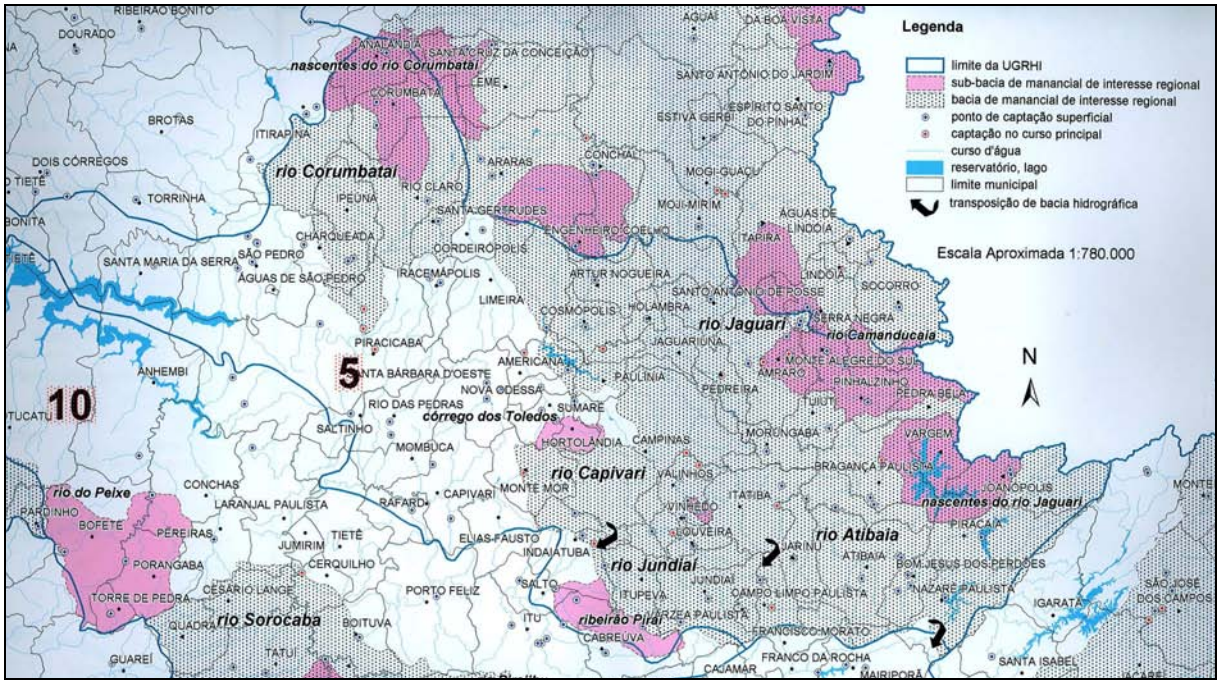


Figura 48 - Mananciais de interesse regional para o abastecimento público identificados pela SMA nas bacias PCJ

Fonte: SMA, 2005.

4.5.7. OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS

Estão incluídos nesta categoria os Parques Ecológicos, as Áreas Naturais Tombadas e as Estações Experimentais, representando um total de 11.824,64 hectares (118,25 km²), ou seja 0,84 % das bacias PCJ.

Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás (Campinas)

Implantada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura de 09.04.1970, esta área localizada no Município de Campinas, foi tombada como monumento natural paisagístico do Estado de São Paulo. Protege os remanescentes da vegetação original, o zoológico, o museu histórico e as áreas de lazer.

Área Natural Tombada da Fazenda Santa Genebra

Criada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n° 8 de 09.03.1990, a Reserva Florestal foi tombada como bem cultural de interesse paisagístico. Possui área de 2.517.759 m^2. Está localizada no município de Campinas e pertence à Fundação José Pedro de Oliveira. O seu potencial natural possibilita a realização de estudos, pesquisas e outras atividades de caráter científico e cultural de interesse para o Estado.

Área Natural Tombada Horto Florestal e Museu Edmundo Navarro de Andrade

Implantada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura de 09.12.1977, está situada no Município de Rio Claro e foi tombada por se constituir num bem cultural de importância fundamental na história técnica, científica e cultural do Estado de São Paulo.

Área Natural Tombada Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara

Foi criada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n° 11 de 08.03.1983 visando à proteção do complexo paisagístico, formado por um importante acidente topográfico e geológico, componente da serrania de Jundiaí. Sua importância deve-se ao fato de constituir relevante banco genético tropical e por tratar-se de área de refúgio para a fauna, além de possuir características hidrológicas especiais.

Área Natural Tombada Serra de Atibaia ou Itapetininga (Pedra Grande)

Instituída pela Resolução n°. 14 de 06.07.1983 da Secretaria do Estado da Cultura, teve o tombamento e tem como objetivo garantir a preservação múltipla das diferentes faixas de relevo dos topos e vertentes da Serra de Itapetininga, onde está

localizada a formação rochosa da Pedra Grande. Trata-se de um bem natural dotado de excepcional expressão paisagística, constituindo elemento relevante para a leitura da paisagem, situado a poucos quilômetros do centro da estância climática de Atibaia.

Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim

Foi criado pelo Decreto Estadual n° 27.071 de 08.06 .1987 e administrado pela Fundação Florestal, ocupa área de 285 ha, sendo 110 ha abertos à visitação publica, localizado no Município de Campinas. Antes da criação do parque, a área pertencia à Estação Experimental do Instituto Biológico da Secretaria da Agricultura do Estado, que se instalou nessas terras desde 1937.

4.5.8. ÁREAS PRIORIZADAS PARA O REFLORESTAMENTO

Cabe ressaltar o Plano Diretor para priorização de áreas de reflorestamento nas bacias PCJ que elaborado sob a coordenação da Câmara Técnica de Proteção e Conservação dos Recursos Naturais (CT-RN), tem norteado a indicação de investimentos em reflorestamento para conservação do solo e manutenção da disponibilidade hídrica na região.

4.6. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Objetiva-se, através deste tópico, apresentar um panorama da atual situação de implantação dos principais instrumentos de recursos hídrico nas Bacias PCJ.

4.6.1. LEGISLAÇÃO

Apresentam-se, a seguir, quadros com a legislação principal da União e dos Estados de São Paulo e Minas Gerais que subsidia a gestão dos recursos hídricos na região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Tal levantamento foi obtido, preponderantemente, a partir da página de internet dos Comitês PCJ.

Quadro 39 - Legislação Federal

Leis	Lei nº 10.881/04, de 09/06/04, que "Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências" Projeto de Lei nº 1.507/03, Parecer Jurídico sobre o PL 1507 que "Visa criar o Fundo Nacional de Apoio à Preservação de Recursos Hídricos – FUNDÁGUA". Lei nº 9.984/00, de 17/07/00, que "Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, e dá outras providências". Projeto de Lei nº 1.616/99, que "Dispõe sobre a gestão administrativa e a organização institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos previsto no inciso XIX do art. 21 da Constituição, e criado pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e dá outras providências.". Lei nº 9.433/97, de 08/01/97, que "Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989". (Lei nº 9.433/97 comentada) Lei nº 8.001/90, de 13/03/90, que "Define os percentuais de distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências" Lei nº 7.990/89, de 28/12/89, que "Institui, para os Estados, Distrito Federal, Municípios, Compensação Financeira pelo Resultado da Exploração de Petróleo ou Gás Natural, de Recursos Hídricos para fins de Geração de Energia Elétrica, de Recursos Minerais em seua respectivos Territórios, Plataforma Continental, Mar Territorial ou Zona Econômica Exclusiva, e dá outras providências" (Regulamentado pelo Decreto nº 1/91)
Decretos	Decreto Federal, de 22/03/05, que "Institui a Década Brasileira da Água, a ser iniciada em 22 de Março de 2005". Decreto nº 5.263/04, de 05/11/04, que "Acresce § 7º ao art. 5º do Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos" Decreto nº 4.613/03, de 11/03/03, que "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências" Decreto nº 3.692/00, de 19/12/00, que "Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas - ANA, e dá outras providências"

	Decreto nº 2.612/98, de 03/06/98, que "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências" Decreto nº 1/91, de 07/02/91, que "Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências"
Resoluções	Resolução CONAMA nº 375/06, de 29/08/06, que "Define os critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" Resolução CONAMA nº 371/06, de 05/04/06, que "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advíndos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências" Resolução CONAMA nº 370/06, de 06/04/06, que "Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005" Resolução CNRH nº 53, de 28/11/2005, que "Delega competência ao Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficasdos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para o exercício de funções inerentes à Agência de Águas das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí" Resolução CNRH nº 52, de 28/11/2005, que "Aprova os mecanismos e os valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí" Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM nº 499/05, de 21/11/2005, que "Dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos usos de recursos hídricos nos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, por meio de cadastramento, retificação ou ratificação dos dados da outorga e cobrança" Resolução ANA nº 464/05, de 31/10/05, que "Estabelece os procedimentos a serem adotados pelas entidades delegatárias de funções de competência das Agências de Águas para a seleção e recrutamento de pessoal, nos termos do Art.9º da Lei nº 10.881/04, de 09 de junho de 2004". Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 435/05, de 03/10/05, que "Prorroga o prazo previsto no Art. 6º da Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 428/04 , de 4 de agosto de 2004, que dispõe sobre a atualização das curvas cota versus área superficial e cota versus volume para os reservatórios do Sistema Cantareira". Resolução CONAMA nº 359/05, de 29/04/05, que "Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo território nacional e dá outras providências" Resolução CNRH nº 048/05, de 21/03/05, que "Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos". Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/05, que "Dispõe sobre a classificação dos corpos d´água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências". Resolução CONAMA nº 348/04, de 16/08/04, que "Altera a Resolução CONAMA nº 307/02, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos". Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 428/04 (SP), de 04/08/04, que "Dispõe sobre as condições de operação dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, localizados na Bacia do Rio Piracicaba, pertencentes ao Sistema Cantareira" Resolução ANA nº 424/04, de 04/08/04, que "Aprova o regulamento para aquisição e alienação de bens e para a contratação de obras e serviços pelas entidades delegatárias das funções de Agência de Água, nos termos do art. 9º da Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004". Resolução ANA nº 026/04, de 19/01/04, que acrescenta parágrafo único e alínea nos Artigos 6º e 7º, respectivamante, da Resolução ANA 318/03, de 26/08/03. Resolução CNRH nº 035/03, de 01/12/03, que "Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, para o exercício de 2004, e dá outras providências". Resolução CNRH nº 021/02, de 14/03/02, que institui "... a Câmara Técnica Permanente de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, de acordo com os critérios estabelecidos no Regimento Interno do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.". Resolução CNRH nº 05/00, de 10/04/00, que "estabelece diretrizes para a formação e

	funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em rios de domínio da união".
Portarias	Portaria CNRH nº 035/06, de 03/05/06, sobre a composição do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (referente ao Decreto nº 4.613/03, de 11/03/03, que "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências" e ao Decreto nº 5.263/04, de 05/11/04, que "Acresce § 7º ao art. 5º do Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos") Portaria Interministerial nº 206/04, de 11/08/04, que "Institui o Grupo de Trabalho para propor ações que visem solucionar questões operacionais relacionas a questão da cobrança pelo uso da água, no âmbito da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Ministério do Meio Ambiente (MMA)". Portaria SVS nº 043/04, de 30/06/04, que "Dispõe sobre os procedimentos de aprovação de novas metodologias de análises, previstas no § 2º do Art. 17 da Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004" Portaria MS nº 518/04, de 25/03/04, que revoga a Portaria MS nº 1469/2000, de 29/12/00, e "Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências". Portaria MS nº 1469/00, de 29/12/00, que "Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências"

Fonte: Comitês PCJ (2007).

Quadro 40 - Legislação Estadual – São Paulo

Leis sobre Política e Sistema de Gerenciamento	Lei nº 11.364/03, de 28/03/03, que "Altera a denominação da Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, autoriza o Poder Executivo a extinguir a Secretaria de Estado de Energia e dá providências correlatas" Lei nº 9.952/98, de 22/04/98, que "Altera a Lei n.º 8.275, de 29 de março de 1993, que criou a Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras" Lei n.º 8.275/93, de 29/03/93, que "Cria a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, altera a dominação da Secretaria e Saneamento e dá providências correlatas" (alterada pelo Lei nº 9.952/98) Constituição do Estado de São Paulo - Título VI: "Da Ordem Econômica" - Capítulo IV: "Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento" - Seção II "Dos Recursos Hídricos" Lei nº 12.183/05, de 29/12/05, que "Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências" Projeto de Lei 676/2000, de 11/12/00, que "Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências". Emendas de 1 a 58 do Projeto de Lei 676/2000. (Aprovado em 29/12/2005: Lei nº 12.183/05) Projeto de Lei 20/98 com emendas, de 23/12/97, que "Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo e dá outras providências" Lei nº 10.843/01, de 05/06/01, que "Altera a Lei n.º 7.663/91, de 30 de dezembro de 1991, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO" Lei nº 10.020/98, de 03/0798, que "Autoriza o Poder Executivo a participar das Agências de Bacias Hidrográficas dos corpos de água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo e dá outras povidências correlatas" Lei nº 9.866/97, de 28/11/97, que "Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado". Lei nº 9.034/94, de 27/12/94, que "Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos 1994/1995" (altera a Lei nº 7.663/91). Lei n.º 7.663/91, de 30/12/91, que "Estabelece normas de orientação à Política Estadual de

	Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos" (alterada pela Lei nº 9.034/94). Lei nº 6.134/88, de 02/06/88, que "Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo" (regulamentada pelo Decreto nº 32.955/91). Lei n.º 1.172/76, de 17/11/76, que "Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º da Lei Estadual 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição do uso do solo em tais áreas e dá outras providências" Lei n.º 898/75, de 18/12/75, que "Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo e dá providências correlatas" (ver Lei n.º 1.172/76 e 3.286/82). Lei nº 7.750/92, de 31/03/92, que "Dispõe sobre a política estadual de saneamento e dá outras providências".
Regulamentação	Decreto nº 51.449/06, de 29/12/06, que "Aprova e fixa os valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado de São Paulo nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ". Resolução Conjunta SERHS-SMA nº 1/06, de 22/12/2006, que "Dispõe sobre procedimentos integrados para expedição de retificações ou ratificações dos atos administrativos, relativos aos usos dos recursos hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE e do licenciamento da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ou de novos atos dessas entidades, para atendimento ao artigo 7º do Decreto Estadual nº 50.667/06, de 30 de março de 2006 e dá outras providências" Portaria DAEE nº 2.175/06, de 30/11/06 , que "... trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo" Resolução Conjunta SMA-SERHS-SES nº 3/06, de 21/06/2006, que "Dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos" Decreto nº 50.667/06, de 30/03/06, que "Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183/05, de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domíniodo estado de São Paulo, e dá outras providências correlatas". Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM nº 499/05, de 21/11/2005, que "Dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos usos de recursos hídricos nos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, por meio de cadastramento, retificação ou ratificação dos dados da outorga e cobrança" Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 435/05, de 03/10/05, que "Prorroga o prazo previsto no Art. 6º da Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 428/04 , de 4 de agosto de 2004, que dispõe sobre a atualização das curvas cota versus área superficial e cota versus volume para os reservatórios do Sistema Cantareira". Resolução Conjunta SMA-SERHS 001/05, de 23/02/05, que "Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos" Resolução Conjunta ANA-DAEE 428/04, de 04/08/04, que "Dispõe sobre as condições de operação dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, localizados na Bacia do Rio Piracicaba, pertencentes ao Sistema Cantareira" Decreto nº 48.896/04, de 26/08/04, que "Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001". Resolução SMA 41/02, de 17/10/02, que "Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no estado de São Paulo" Decreto nº 43.265/98, de 30/06/98, que "Dá nova redação a dispositivos que especifica do Decreto nº 36.787, de 18 de maio de 1993, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH". Decreto nº 43.204/98, de 23/07/98, que "Altera dispositivos do Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993 que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991" Decreto nº 43.022/98, de 07/04/98, que "Regulamenta dispositivos relativos ao Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, de que trata a Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e a recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá

	outras providências correlatas". Portaria DAEE nº 01/98, de 03/01/98 , que "Aprova a Norma e os Anexos de I a IV que disciplinam a fiscalização, as infrações e as penalidades" Portaria DAEE nº 717/96, de 12/12/96, que "Aprova a Norma e os Anexos que disciplinam o uso dos recursos hídricos" (Portaria sobre outorga de uso da água). Decreto nº 41.258/96, de 31/10/96, que "Aprova o regulamento dos Artigos 9º a 13 da Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991" Decreto nº 39.742/94, de 23/12/94, que "Dá nova redação a dispositivos que especifica do Decreto nº 36.787, de 18 de maio de 1993". Decreto nº 38.455/94, de 21/03/94, que "Dá nova redação ao artigo 2º do Decreto nº 36.787, de 18 de maio de 1993, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e dá providências correlatas". Decreto nº 37.300/93, de 25/08/93, que "Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991" (redação alterada pelo Decreto nº 43.204/98) Decreto nº 36.787/93, de 18/03/93, que "Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, criados pelo Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, às disposições da Lei nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991". (redação alterada pelo Decreto nº 38.455/94 e Decreto nº Decreto nº 39.742/94 e Decreto nº 43.265/98) Decreto n° 32.955/91 , de 07/02/91, que "Regulamenta a Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988" (sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo). Decreto nº 32.954/91, de 07/02/91, que "Dispõe sobre a aprovação do Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá outras providências" Decreto nº 28.489/88, de 09/06/88, que "Considera como Modelo Básico para fins de Gestão de Recursos Hídricos a Bacia do Rio Piracicaba, e dá outras providências". Decreto nº 27.576/87, de 11/11/87, que "Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências" (modificado pelo Decreto nº 36.787/93).

Fonte: Comitês PCJ (2007).

Quadro 41 - Legislação Estadual – Minas Gerais

Leis sobre Política e Sistema de Gerenciamento	Lei Delegada nº 83, de 29 de janeiro de 2.003 – Dispõe sobre a estrutura básica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e dá outras providências. Lei Delegada nº 62, de 29 de janeiro de 2.003 – Dispõe sobre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências. Lei nº 14.596, de 23 de janeiro de 2.003 – Altera os artigos 17, 20, 22 e 25 da Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2.000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de Domínio do Estado e dá outras providências. Lei nº 13.771/00, de 11/12/00, que "Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do Estado e dá outras providências" (alterada pela Lei nº 14.596-03). Lei nº 13.199/99, de 29/01/99, do Estado de Minas Gerais, que "Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências" Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999 - Cria o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO - e dá outras providências (alterada pela Lei nº 13.255/99). Lei nº 12.585, de 17 de julho de 1.997 – Dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, e dá outras providências. Lei nº 12.584/97, de 17/06/97, que "Altera a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - DRH-MG - para Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, dispõe sobre sua reorganização e dá outras providências" (alterada pela Lei Delegada nº

	83/03). Lei nº 12.581, de 17 de julho de 1.997 – Dispõe sobre a Organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, e dá outras providências (alterada pela Lei nº 13.803/200 e pelas Leis Delegadas nºs 62/03 e 83/03) Lei nº 12.503, de 30 de maio de 1.997 – Cria o Programa Estadual de Conservação da Água. Lei nº 12.016, de 15 de dezembro de 1.995 – Dá nova redação ao artigo 4º da Lei nº 10.629, de 16 de janeiro de 1.992, que dispõe sobre Rios de Preservação Permanente e dá outras providências. Lei nº 11.903, de 06 de setembro de 1.995 – Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a denominação da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá outras providências (alterada pelo Lei nº 12.581/97 e Lei Delegada 62/2.003). Lei nº 10.793, de 02 de julho de 1.992 – Dispõe sobre a Proteção de Mananciais destinados ao abastecimento público no Estado. Lei nº 10.629, de 16 de janeiro de 1.992 – Estabelece o Conceito de Rio de Preservação Permanente de que trata o Artigo 250 da Constituição do Estado, declara Rios de Preservação Permanente e dá outras providências (alterada pela Lei nº 12.016/95).
Regulamentação	Resolução Conjunta ANA-DAEE-IGAM nº 499/05, de 21/11/2005, que "Dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos usos de recursos hídricos nos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, por meio de cadastramento, retificação ou ratificação dos dados da outorga e cobrança" Decreto nº 44.046/05, de 13/06/05, que "Regulamenta a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado" Decreto nº 43.373, de 05 de junho de 2.003 – Altera o Decreto nº 37.191, de 28 de agosto de 1.995, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH. Decreto nº 43.372, de 05 de junho de 2.003 – Cria o Núcleo de Gestão Ambiental - NGA nas Secretarias de Estado e dá outras providências. Decreto nº 43.371/03, de 05/06/03, que "Aprova o Regulamento, identifica e codifica os cargos de provimento em comissão do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e dá outras providências". Decreto nº 41.578/01, de 08/03/01, que "Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1.999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos". Decreto nº 39.911, de 22 de setembro de 1.998 – Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí e dá outras providências. Decreto nº 38.782, de 12 de maio de 1997 - Altera o Decreto nº 37.191, de 28 de agosto de 1995, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG. Decreto nº 38.744, de 09 de abril de 1.997- Regulamenta a Lei nº 12.265, de 24 de julho de 1.996, que dispõe sobre a Política de Proteção à Fauna Aquática e de Desenvolvimento da Pesca e da Aqüicultura no Estado. Decreto nº 37.191, de 28 de agosto de1995 - Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG - e dá outras providências (alterado pelos Decretos nºs 37.889/96, 38.782/97 e 43.373/03). Portaria IGAM nº 010, de 30 de dezembro de 1.998 - Altera a redação da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1993. Portaria IGAM nº 007, de 19 de outubro de 1.999 - Altera a redação do § 3º do art. 8º da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1.993, com nova redação dada pela Portaria nº 010/98, de 30 de dezembro de 1.998, que regulamenta o processo de outorga de direito de uso de águas de domínio do Estado. Portaria IGAM nº 01, de 04 de abril de 2.000 - Dispõe sobre a publicidade dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado para fins do exercício do direito de impugnação. Portaria IGAM nº 006, de 25 de maio de 2000 - Acrescenta parágrafo único ao art. 12 e altera a redação do art. 13 da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1.993, com nova redação dada pela Portaria nº 010/98, de 30 de dezembro de 1.998 e alterada pela Portaria IGAM nº 007/99, de 19 de outubro de 1.999, que regulamenta o processo de outorga de direito de uso de águas de domínio do Estado.

Fonte: Comitês PCJ (2007).

4.6.2. OUTORGA

Conforme conceito do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, os recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) se constituem em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos, etc.

Considerando a necessidade de articulação e de integração de procedimentos entre as autoridades outorgantes de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, ANA, DAEE e IGAM, bem como entre os órgãos ambientais, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo – CETESB e Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais – FEAM, foi elaborada a “RESOLUÇÃO CONJUNTA ANA, DAEE, IGAM Nº 499, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005”.

Esta Resolução dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos recursos hídricos nos rios de domínio da União nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, referentes aos dados de outorga e cobrança.

A Resolução resolveu que a ANA, o DAEE e o IGAM, autoridades outorgantes nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, articulados com a CETESB e a FEAM, promoverão a regularização dos usos de recursos hídricos nos rios de domínio da União naquelas bacias hidrográficas.

Esta regularização terá por base a integração dos bancos de dados existentes ou em construção pela ANA, pelo DAEE, pelo IGAM, pela CETESB e pela FEAM.

O processo de regularização foi iniciado pela convocação de todos os usuários em corpos de água de domínio da União, nas Bacias PCJ, para cadastramento ou retificação dos dados da outorga.

O cadastramento tem sido realizado mediante preenchimento de formulário eletrônico próprio do CNARH - Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, disponível na página de Internet no endereço http:\\cnarh.ana.gov.br.

A regularização a que se refere esta Resolução, para os usuários que atenderem à convocação e cujas solicitações forem analisadas e deferidas, dar-se-á sob a forma de outorgas de uso de recursos hídricos, emitidas pelas autoridades outorgantes competentes e de acordo com os termos da Resolução ANA nº. 429, de 2004.

Os usos de recursos hídricos nas Bacias PCJ, outorgados ou não, estarão sujeitos às ações de fiscalização e às sanções previstas nos artigos 49 e 50 da Lei nº. 9.433, de 1997, e na Resolução ANA nº. 82, de 24 de abril de 2002.

Concluída a regularização a que se refere esta Resolução, o usuário poderá ser considerado (i) legal, se lhe houver sido deferida a outorga de direito de uso de recursos hídricos ou se sua solicitação ainda estiver sendo analisada pelas autoridades outorgantes e ele houver atendido a todos os requerimentos de dados adicionais que lhe foram dirigidos; ou (ii) ilegal, se não lhe houver sido deferida a outorga de direito de uso de recursos hídricos ou se ele não houver atendido a qualquer requerimento de dados adicionais que lhe foi dirigido.

4.6.3. LICENCIAMENTO

O processo de desenvolvimento regional nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, revela uma das frentes mais avançadas da economia paulista, com destaque para a elevada diversificação de sua base produtiva e para a importância de plantas industriais, atraindo fluxos migratórios crescentes e transformando algumas cidades em pólos regionais de densos aglomerados urbanos.

A região concentra uma das redes de infra-estrutura de transportes mais importantes do país que, ao mesmo tempo que se comporta como suporte do desenvolvimento econômico da região, estimula a urbanização da área, onde já se verificam fortes tendências à conurbação de cidades.

Dessa forma além da região manter sua posição de principal beneficiária do processo de desconcentração econômica da RMSP, deverá manter forte atratividade de novas unidades industriais, empreendimentos imobiliários e atividades ligadas ao setor terciário, ao longo dos eixos viários de ligação regional.

Esse cenário confirma a enorme preocupação não só da Câmara Técnica de Outorgas e Licenças assim como de todo o Comitê PCJ quanto à política adotada pelos órgãos gestores para o licenciamento ambiental de empreendimentos na bacia, de forma a tornar essa ferramenta um efetivo instrumento de planejamento, capaz de estabelecer mecanismos de controle preventivo e compatível com o processo de desenvolvimento desejado, uma vez que o sistema atual, até então, não contemplou a incorporação de metas ambientais visando fomentar processos de produção mais limpa.

Segundo o Encontro Técnico sobre Licenciamento e Outorgas para Uso de Recursos Hídricos – 2002, com relação ao tema descentralização e Integração Institucional foi consenso que a construção de um sistema de gerenciamento integrado e participativo no tocante aos aspectos do licenciamento ambiental deve buscar a descentralização e integração institucional dos órgãos gestores dos recursos hídricos, com base nos seguintes pressupostos:

- O licenciamento ambiental visto como ferramenta de caráter preventivo eficaz ao processo de desenvolvimento sustentável confere ao sistema estadual de recursos hídricos a tarefa de busca contínua de modernização dos sistemas de gestão da água, sem dissociar os aspectos quantitativos e qualitativos, compatíveis com o desenvolvimento regional e proteção ambiental;

- O modelo indicado deve reconhecer a necessidade de descentralização do processo decisório para contemplar adequadamente, as diversidades e peculiaridades físicas, sociais, econômicas, culturais e políticas, tanto regionais, como estaduais e

municipais, além de contemplar a necessidade de ampliar os sistemas de informação e assegurar sua agilidade e continuidade.

No Encontro Técnico foi ressaltada, primeiramente, a necessidade de desenvolvimento, por parte do Estado, de uma abordagem regional envolvendo todos os Órgãos Competentes (Secretarias e Órgãos Estaduais afins) visando a gestão integrada nas questões ambientais e de recursos hídricos onde a unidade de planejamento e gestão seja a Bacia Hidrográfica, de forma a absorver os seguintes conceitos:

- Licenciamento de empreendimentos relacionados a utilização dos recursos naturais deve ser considerado como instrumento principal de planejamento estratégico dos órgãos, embasado nos Planos de Bacias, que pela sua abrangência no contexto da bacia e sua legitimidade é fator inerente de integração das Instituições que aqui atuam;
- Uniformização dos procedimentos das Instituições integrantes do sistema de licenciamento;
- Difusão dos procedimentos uniformizados entre as Instituições pertinentes;
- Divulgação pública dos procedimentos avaliados e estabelecidos;
- Capacitação dos órgãos municipais para a descentralização do sistema de licenciamento para atividades de impacto local;
- Criação de um Grupo Colegiado dos Órgãos Licenciadores ligado à Secretaria Executiva do CBH-PCJ com finalidade de integrar o licenciamento de empreendimentos com impacto regional e estabelecer uma sistemática de atuação conjunta e integrada.

Para tanto é que foi proposta a criação de um Grupo de Trabalho no âmbito do CBH-PCJ com o papel de agente articulador dos órgãos gestores de recursos hídricos com atuação na bacia, objetivando a implantação do Grupo Colegiado de forma a contemplar as diversas ações propostas.

Nas discussões relativas ao tema, foi identificada a carência de informações para os técnicos e usuários quanto às competências e objetivos do sistema de

licenciamento em curso. Em diversos momentos da discussão foi dada ênfase a necessidade de incremento das áreas de comunicação social dos órgãos gestores face à necessidade de conscientizar e orientar os diversos segmentos da sociedade civil (entidades de classe, sindicatos, organizações não governamentais, cooperativas, entidades de ensino, associações de classe e órgãos do aparelho do estado nos níveis federal, estadual e municipal) do sistema de licenciamento em curso, não só das obrigações legais assim como do alcance dessa ferramenta, destacando que os resultados para a melhoria da qualidade ambiental da região depende de uma ampla parceria entre todos os envolvidos.

4.6.4. COBRANÇA

A cobrança pelo uso da água se configura por vezes como o último instrumento de gestão dos recursos hídricos. Apesar disso, este tipo de cobrança já estava previsto no Código de Águas de 1934 e na Lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981. Este instrumento de gestão aparece ainda na Lei Estadual no 7.663/91, na Lei Federal no 9.433/97 e em inúmeras outras leis estaduais promulgadas, estabelecendo um reforço institucional e jurídico para sua aplicação.

4.6.4.1. COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS FEDERAIS

Conforme relatado no Relatório de Situação 2004 a 2006, no dia 28/11/2005, em Brasília/DF, o Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH) aprovou a cobrança pelo uso da água nas Bacias PCJ através da resolução nº 053/05, delegando ao Consórcio Intermunicipal PCJ o poder de desempenhar, temporariamente, as funções de Agência de Água PCJ, conforme deliberações nº 024/05, 025/05 e 027/05 dos Comitês PCJ.

Em Reunião Plenária, na cidade de Limeira, no dia 30/11/2005, os Comitês PCJ aprovaram: as alterações na Deliberação 025/05 sugeridas pelo CNRH; a indicação dos membros da direção da Agência de Água PCJ 2004/2007, condição para o início da cobrança; os procedimentos para a Contribuição Regional Voluntária, e as minutas do Contrato de Gestão ANA - Consórcio PCJ e seu Primeiro Termo Aditivo.

O Consórcio PCJ e a ANA assinaram, em 06/12/2005, Contrato de Gestão, delegando à entidade as funções de Agência de Água.

De acordo com o Relatório de Situação 2004 a 2006, durante o mês de Dezembro de 2005 houve uma campanha para atualização de dados e cadastramento de usuários e possíveis pagadores pelo uso da água dos rios de domínio da União nas Bacias PCJ, promovida pela ANA, DAEE e CETESB, com apoio da Agência de Água PCJ. Após este trabalho, chegou-se a um número próximo de 100 usuários em condições de receber os boletos da cobrança pelo uso da água.

No Quadro 57 é apresentado o Relatório de Cobrança nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, ano de referência 2006.

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Comitê PCJ - foi o segundo comitê a implementar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União. A cobrança foi estabelecida após a consolidação de um grande pacto entre os poderes públicos, os setores usuários e as organizações civis representadas no âmbito dos Comitês PCJ para a melhoria das condições relativas à quantidade e à qualidade das águas da Bacia.

A cobrança pelo uso da água nas Bacias PCJ teve início em janeiro de 2006. Estão sujeitos à cobrança os usos de água localizados em rios de domínio da União das Bacias PCJ, ou seja, nos rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari, Piracicaba e outros.

Os usos considerados para a cobrança são aqueles constantes dos cadastros da ANA, DAEE, CETESB, IGAM e FEAM, que foram confirmados ou alterados pelos usuários no processo de regularização de usos. Os usuários que não se cadastraram neste processo estão ilegais e sujeitos às penalidades previstas em lei.

Os usos de recursos hídricos em rios de domínio dos Estados de São Paulo e Minas Gerais estão sujeitos ao que estabelecem as leis estaduais: em São Paulo a Lei nº 12.183, de 29/12/05; e em Minas Gerais no Decreto nº 44.046, de 13/06/05.

Os valores que serão pagos pelos usuários foram discutidos e estudados no âmbito dos Comitês PCJ, de forma a não causar impactos significativos nos custos dos usuários.

Os recursos financeiros arrecadados em rios de domínio da União pela ANA são repassados integralmente ao Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, entidade delegatária das funções de Agência de Água, escolhida pelos Comitês PCJ e aprovada pelo CNRH para um período de dois anos.

Estes recursos financeiros são aplicados na região onde foram arrecadados com base nos programas, projetos e obras previstos no Plano de Bacias aprovado pelos Comitês PCJ. O Plano consiste em um programa de ações e investimentos para a conservação, recuperação e preservação dos recursos hídricos.

O processo de seleção dos projetos prioritários, serviços e obras a serem beneficiados com os recursos da cobrança, sob critérios técnicos aprovados pelos Comitês PCJ, é conduzido pelo Consórcio PCJ, assim como o repasse dos recursos e a fiscalização da execução das ações.

A cobrança aplica-se à captação, ao consumo e ao lançamento dos recursos hídricos utilizados, de acordo com os usos declarados e consolidados e com os mecanismos previstos nas deliberações dos Comitês PCJ. Os preços públicos unitários aprovados são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 42 - Preços Públicos Unitários

Tipo Uso	Unidade	Valor
Captação de água bruta	R$ / m^3	0,01
Consumo de água bruta	R$ / m^3	0,02
Lançamento de carga orgânica $DBO_{5,20}$	R$ / m^3	0,10
Transposição de bacia	R$ / m^3	0,015

Fonte: ANA

Estes valores, no entanto, foram previstos para obedecer uma progressividade aprovada pelos Comitês PCJ, sendo cobrado 60% destes valores em 2006, 75% em 2007 e em 2008 o valor integral

Quadro 43 - Cobrança pelo uso da água - Resolução CNRH 52//2005. Balanço da arrecadação por município – atualizado em 29/01/2008

Município	Total de Cadastros	Valor a ser Pago no Ano (R$)	Valores Vencidos Até a Data (R$)	Valor Pago (R$)
Americana	11	849.669,12	849.669,12	862.760,12
Amparo	7	127.240,09	127.240,09	127.276,73
Atibaia	2	93.466,62	93.466,62	93.622,36
Bragança Paulista	4	136.766,99	136.766,99	136.797,98
Camanducaia -MG	4	17.921,31	17.921,31	18.683,79
Campinas	4	1.011.059,94	1.011.059,94	1.010.960,08
Cosmópolis	2	16.424,65	16.424,65	16.424,65
Extrema - MG	8	21.763,95	21.763,95	21.961,68
Holambra	1	153,90	153,90	173,90
Hortolândia	1	133.266,54	133.266,54	133.599,70
Itatiba	3	85.535,58	85.535,58	85.763,62
Jaguariúna	4	32.571,41	62.571,41	62.749,45
Jarinu	1	11.044,80	11.044,80	11.044,80
Jundiaí	1	179.273,58	179.279,58	179.279,58
Limeira	4	397.892,78	397.892,78	397.892,78
Moji-Mirim	1	303,75	303,75	324,32
Monte Alegre do Sul	2	6.233,86	6.233,86	2.604,10
Nazaré Paulista	2	6.027.918,48	6.027.918,48	6.027.918,48
Paulínia	11	903.857,98	903.857,98	904.982,99
Pedreira	3	57.157,09	57.157,09	57.197,58
Piracaia	1	32.847,16	32.847,16	32.847,16
Piracicaba	9	385.190,88	385.190,88	385.749,04
Santa Bárbara d'Oeste	2	659,02	659,02	659,02
São Carlos	1	998,64	998,64	1.000,74
São Paulo	1	788,40	788,40	788,40
Sumaré	1	191.054,27	191.054,27	100.010,54
Toledo - MG	8	4.661,43	4.661,43	4.556,42
Valinhos	1	46.357,57	46.357,57	46.357,57
Total PCJ	**100**	**10.772.079,79**	**10.802.085,79**	**10.723.987,58**

Fonte: ANA (2008)

Nos **Quadros 44, 45 e 46**, são apresentados os empreendimentos contemplados nos anos de 2006, 2007 e 2008, dados do Balanço da Arrecadação acumulada e Balanço da Arrecadação Efetiva - Por Setor na Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Quadro 44 - Aplicação de recursos - Empreendimentos contemplados em 2006

Seq	Candidato a Tomador	Empreendimento	Valor total estimado (R$)	Valor máximo da Cobrança PCJ (R$)	Contrap. estimada (R$)	% mínima de contrap.	PDC	Situação
1	Agência PCJ - Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ	Relatório de Situação 2006	140.000,00	140.000,00	0	0	1	Em execução
2	Agência PCJ - Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ	Ações de apoio para o cumprimento de metas do Contrato de Gestão e obrigações com os Comitês PCJ	365.000,00	365.000,00	0	0	2	Em execução
3	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo SABESP Cabreúva	Ampliação de ETE do Município de Cabreúva	3.000.000,00	1.800.000,00	1.200.000,00	40	3	Contratado

4	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A SANASA	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário Santa Cândida	2.623.510,43	1.574.630,96	1.048.879,47	39,98	3	Contratado
5	Prefeitura Municipal de Nova Odessa	Interceptor de Esgoto Ribeirão Quilombo	863.506,61	552.644,23	310.862,38	36	3	Contratado
6	Prefeitura Municipal de Nova Odessa	Coletor Tronco do Córrego Harmonia	119.210,91	76.294,98	42.915,93	36	3	Contratado
7	SANEBAVI - Vinhedo	Melhorias na ETE Pinheirinho	415.000,00	290.500,00	124.500,00	30	3	Contratado
8	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo SABESP Nazaré Paulista	Adequação da Estação de tratamento de Esgoto ETE Nazaré Paulista	640.791,87	512.633,50	128.158,37	20	3	Contratado
9	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capivari - SAAE Capivari	Elaboração de projeto básico de emissário, estação elevatória de tratamento de esgoto	100.000,00	64.000,00	36.000,00	36	3	Contratado
10	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Amparo - SAAE Amparo	Projeto da Estação de Tratamento de Chorume do Aterro Sanitário Regional de Amparo	52.544,00	42.035,20	10.508,80	20	3	Contratado
11	Prefeitura Municipal de Iracemápolis	Estudo e Projeto de Desassoreamento da Lagoa Anaeróbia Tratamento de	35.000,00	14.000,00	14.000,00	40	3	Contratado

		Esgoto						
12	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Amparo - SAAE Amparo	Elaboração de Projeto de Reaproveitamento de Água e Redução de Perdas do Sistema de Tratamento e Disposição Final de Lodos	93.440,10	73.817,68	19.622,42	21	3	Contratado
13	Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes	Projeto de Redução de Perdas através de reaproveitamento de água no processo do sistema de tratamento, desidratação e disposição final dos lodos da ETA	80.726,80	55.701,49	25.025,31	31	3	Contratado
14	Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira SAEAN	Projeto para os Sistemas de Tratamento deLodo gerados nos processos de tratamento de águas superficiais	78.000,00	53.820,00	24.180,00	31	3	Contratado
15	Prefeitura Municipal de Socorro	Estudo e Projeto da Estação de Tratamento de Lixiviado (chorume)	45.703,68	36.562,94	9.140,74	20	3	Contratado
16	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras	Estudo e Projeto para Tratamento de Esgoto Área D	85.640,00	18.840,80	18.840,80	22	3	Contratado

17	SANASA Campinas	Substituição de Redes de Cimento Amianto e Ramais de Ferro Galvanizado no Bairro Vila Castelo Branco	2.599.131,69	1.800.000,00	799.131,69	30,75	5	Contratado
18	SABESP	Obras de Adequação de Macromedidores de Vazão e implantação de Microzonas de Controle de Perdas nos Municípios de Bragança Paulista, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pinhalzinho, Piracaia e Vargem	2.997.458,43	1.798.475,05	1.198.983,38	40	5	Contratado
TOTAIS			**14.334.664,52**	**9.268.956,83**	**5.010.749,29**	**média de 35,7%**		

Fonte; Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Quadro 45- Aplicação de recursos - Empreendimentos contemplados em 2007

Seq	Candidato a Tomador	Empreendimento	R$ FEHIDRO	R$ Contr.	R$ Total	% Contr.	PDC	Situação
1	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Fornecimento de duas estações para coleta automática de dados hidrometeorológicos e de qualidade de água e, prestação de serviços técnicos de inspeção, calibração e transmissão de dados	292.800,00	195.200,00	488.000,00	40	1	Indicado
2	IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas	Enquadramento dos Corpos de Água e Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da parte mineira das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	212.138,00	53.242,00	265.380,00	20,06	1	Indicado
3	A ser indicado pela CT-Rural	Programa Produtor de Água	550.000,00	0	550.000,00	0	4	Indicado
1	Prefeitura Municipal de Pedreira	Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	3.000.000,00	3.000.000,00	6.000.000,00	50	3	

2	SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	Estação de Tratamento de Esgoto San Martin	3.000.000,00	3.000.000,00	6.000.000,00	50	3	
3	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Execução da Estação de Tratamento de Esgoto de Itupeva	3.000.000,00	3.000.000,00	6.000.000,00	50	3	
4	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Elaboração de Projetos Básico e Executivo para o Sistema de Tratamento de Esgotos do Município de Joanópolis	75.000,00	75.000,00	150.000,00	50	3	
5	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Elaboração de Estudos e Projetos do Sistema de Afastamento de Esgotos Sanitários do município de Hortolândia	250.000,00	250.000,00	500.000,00	50	3	
1	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Serviço de Limpeza da Calha do rio Atibainha	264.946,68	176.631,12	441.577,80	40	7	
TOTAL			**10.644.884,68**	**9.750.073,12**	**20.394.957,80**	**38,90**		

Quadro 46 - Aplicação de recursos - Empreendimentos contemplados em 2008

Seq	Candidato a Tomador	Empreendimento	R$ FEHIDRO/COBRANÇAS	R$ Contr.	R$ Total	% Contr.	PDC	Situação
1	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Jundiaí	Construção de Estação de Tratamento de Esgotos Bairro Fernandes - Bacia do Rio Capivari no Município de Jundiaí.	936.922,19	624.614,79	1.561.536,98	40,00	3	Indicado
2	Prefeitura Municipal de Ipeúna	Construção da ETE tipo Sistema Australiano de Ipeúna.	1.445.142,85	619.346,93	2.064.489,78	30,00	3	Indicado
1	ALIE - Associação Limeirense de Educação	Monitoramento de Metais Pesados por Espectroscopia de absorção Atômica, na Bacia do Ribeirão Pinhal.	210.590,00	108.048,00	318.638,00	33,91	2	Indicado

2	Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Consórcio PCJ	Capacitação em Gestão Estratégica de Recursos Hídricos Voltada aos Usuários Industriais.	57.336,90	25.412,00	82.748,90	30,71	8	
03	Prefeitura Municipal de Limeira	Controle de Erosão e Retenção de Águas Pluviais.	147.800,00	53.657,60	201.457,60	26,63	3.02	
04	IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas	Guardiões de Nascentes e Rios: Ações de Educação Ambiental e mobilização comunitária no entorno do reservatório do rio Atibainha em Nazaré Paulista – SP.	111.751,50	41.230,00	152.981,50	26,95	8	
05	Prefeitura do Município de Itatiba	Plano Municipal de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Município de Itatiba	153.655,56	102.437,04	256.092,60	40,00	1	
02	Prefeitura Municipal de Bom Jesus dos Perdões	Estudo e Projeto de Unidade de Conservação no município de Bom Jesus dos Perdões.	111.000,00	39.000,00	150.000,00	26,00	4	02

03	Prefeitura Municipal de Salto	Monitoramento Hidrológico da Bacia do Rio Piraí - 2º Fase	85.000,00	21.400,00	106.400,00	20,11	1	03
04	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis	Adequação de Córregos dos Pintos, Álvaro Costa e R. Jacareí.	66.212,00	16.552,00	82.764,00	20,00	7	04
05	Instituto Terra Mater	Construção de uma cartilha participativa voltada para bacias hidrográficas: Elaboração de material didático e educação ambiental para a sub-bacia hidrográfica do ribeirão Piracicamirim.	129.880,60	33.955,00	163.835,60	20,73	8	05
06	Consórcio PCJ	Projeto Piloto de Educação Ambiental "Em Defesa da Água" Municípios da Bacia do Rio Jundiaí - Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba,	90.137,70	23.035,20	113.172,90	20,35	8	06

		Itupeva, Jundiaí, Mairiporã, Salto e Várzea Paulista.						
01	Agência de Água PCJ	Fornecimento de Equipamentos e Prestação de Serviços Técnicos de Manutenção, Calibração e Transmissão de dados visando a manutenção e adequação do sistema de monitoramento remoto quali-quantitativo das Bacias PCJ	2.389.000,00	-	2.389.000,00	-		01
02	Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	Estudo de Viabilidade para instalação e Operação de centrais de Lodos de ATA e ETE nas Bacias PCJ	450.000,00	-	450.000,00	-		02
01	SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A	Obras de Ampliação e Equipamentos para Otimização da Estação de Tratamento de Lodo das Estações de Tratamento de Água 3 e 4.	2.755.049,03	1.836.699,36	4.591.748,39	40,00	3	01

02	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Jundiaí	Construção de Estação de Tratamento de Esgotos Bairro São José - Bacia do Rio Capivari no Município de Jundiaí	512.440,28	341.626,85	854.067,13	40,00	3	02
03	DAE - Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos	Implantação do Sistema de Controle de Odor do Tratamento Preliminar da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE Capuava.	200.756,43	133.837,61	334.594,04	40,00	3	03
04	Prefeitura Municipal de Jaguariúna	Sistema de Afastamento (Coletor-Tronco) e Transp. de Esgoto Sanitários - Bacia do Jaguari - Fase 03.	1.900.450,28	1.266.966,85	3.167.417,13	40,00	3	04
05	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Pedras	Projeto Básico de Reaproveitamento de Água do Processo do Sistema de Tratamento, Desidratação e Disposição Final dos Lodos das ETAs I, II e III do Município de Rio das Pedras.	100.348,51	49.425,39	149.773,90	33,00	3	05

01	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	Controle de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água de Piracicaba - Fase 2	273.811,00	182.846,00	456.657,00	40,04	5	01
02	ALIE - Associação Limeirense de Educação	Parametrização do Uso da Água em Irrigação na Bacia do Ribeirão Pinhal.	100.715,00	58.592,00	159.307,00	36,78	5	02
03	Prefeitura Municipal de Extrema	Projeto Conservador das Águas	218.965,00	72.000,00	290.965,00	24,75	4	03
04	Associação Terceira Via	Coletivo Educador Mantiqueira Sustentável - Fase II	272.258,27	181.505,51	453.763,78	40,00	8	04
01	SAAE - Saneamento Ambiental de Atibaia	Construção do Coletor Tronco Itapetininga - Etapa 1.	1.131.288,52	300.722,26	1.432.010,78	21,00	3	01
01	SAAE - Saneamento Ambiental de Atibaia	Implantação de Equipamentos e obras complementares na ETE Estoril.	346.058,86	230.705,90	576.764,76	40,00	3	01

02	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste	Tratamento Físico Químico da ETE Barrocão.	1.559.988,63	1.039.992,42	2.599.981,05	40,00	3	02
03	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Indaiatuba	Interceptor (Coletor Tronco) da Margem direita do rio Jundiaí.	3.520.625,05	2.347.083,36	5.867.708,41	40,00	3	03
05	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste	Tratamento Físico Químico da ETE Balsa.	736.465,95	490.977,30	1.227.443,25	40,00	3	05

04	SANASA – Soc. de Abastecimento de Água e Saneam. S/A	Estação de Tratamento de Esgoto Bosque das Palmeiras.	1.609.146,89	1.072.764,67	2.681.911,56	40,00	3	04
06	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Americana	Reforma do Digestor de Lodo Primário - ETE Carioba.	413.405,61	275.603,74	689.009,35	40,00	3	06
07	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Americana	Execução da Estação Elevatória de Esgoto e Linhas de Recalque - Jd. da Mata.	358.524,41	193.051,60	551.576,01	35,00	3	07
08	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cordeirópolis	Projeto Executivo do Sistema de Tratamento, Desidratação e Disposição Final do Lodo da ETA do Município de Cordeirópolis.	100.367,00	49.434,50	149.801,50	33,00	3	08

01	SAAE - Saneamento Ambiental de Atibaia	Implantação de Equipamentos e obras complementares na ETE Estoril.	346.058,86	230.705,90	576.764,76	40,00	3	01
01	DAE - Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos	Implantação de (SIG) Sistema de Informações Georeferenciada para apoio ao estudo de redução e controle e perdas	181.577,47	120.941,22	302.518,69	39,98	5	01
02	SANEBAVI - Saneamento Básico Vinhedo	Execução do Plano Diretor de Combate as Perdas Totais no Sistema de Distribuição de Água no município de Vinhedo	140.000,00	60.000,00	200.000,00	30,00	5	02
03	Prefeitura Municipal de Várzea Paulista	Desenvolvimento de Plano Diretor de Macrodrenagem e Modelagem Hidrológica do Município de Várzea Paulista	208.955,00	81.047,78	290.002,78	27,95	5	03
04	SABESP – Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Controle de Perdas - Instalação de Macromedidores nos municípios de Monte Mor e Hortolândia e Centro de controle operacional	700.239,31	175.059,83	875.299,14	20,00	5	04

05	Prefeitura Municipal de Campo Limpo Paulista	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos	199.381,00	85.449,00	284.830,00	30,00	1	05
06	Fórum Permanente das Entidades Civis que Exercem Atividades Ambientais nas Bacias PCJ	Levantamento e Mapeamento das Nascentes da bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí incluídas na Carta Topográfica de Rio Claro - 1:50.000 - IBGE	215.168,60	69.777,60	284.946,20	24,49	1	06
01	Departamento de Água e Esgoto de Americana	Desidratador de Lodos ETE Carioba.	556.800,00	139.200,00	696.000,00	20,00	3	01
01	Associação JAPI	Água é Vida, Lixo é dinheiro - Educação Ambiental para separação do lixo Doméstico na APA Cabreúva – SP.	97.663,60	53.504,80	151.168,40	35,39	8	01
02	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis	Projeto de Recuperação e Preservação de Nascentes em Joanópolis.	102.512,80	40.761,60	143.274,40	28,45	4	02
03	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Amparo	Troca de Redes de Água Potável, Ramais e Hidrômetros no Jardim Camanducaia.	249.474,61	166.316,41	415.791,02	40,00	5	03

04	CNDA - Conselho Nacional de Defesa Ambiental	Recomposição de Mata Ciliar do Rio Capivari.	278.380,00	70.020,00	348.400,00	20,10	4	04
05	Fórum Permanente das Entidades Civis que Exercem Atividades Ambientais nas Bacias PCJ	Diagnóstico do Assoreamento na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, desde a Foz do Rio Passa Cinco Até Foz do Rio Corumbataí.	155.000,00	47.411,56	202.411,56	23,42	4	05
01	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG	Levantamento do grau de utilização e de alteração físico-ecológica das várzeas da bacia do PCJ - Etapa 4 - Sub-Bacia do Jundiaí.	127.691,27	58.439,06	186.130,33	31,40	1	01
02	CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas Industriais	Balanço e Modelagem de Nutrientes e Sedimentos nas Bacias Hidrográficas do Sistema Cantareira de Abastecimento de Água.	400.000,00	100.000,00	500.000,00	20,00	1	02

03	Prefeitura Municipal de Cabreúva	Projeto de Implantação do Sistema Municipal de Informações Ambientais de Cabreúva/SP.	201.932,36	56.033,80	257.966,16	21,72	1	03
01	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Sistema de Tratamento de Esgoto do Município de Vargem.	3.545.901,28	2.363.934,18	5.909.835,46	40,00	3	01
02	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capivari	Projeto de Reaproveitamento de Água do Proc. Do Sistema de Tratamento, Desidratação e Disposição Final dos Lodos das ETAs I e II do Município de Capivari.	111.688,58	37.229,53	148.918,11	25,00	3	02
08	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Controle de Perdas: Instalação de válvulas redutoras de pressão nos municípios de Itatiba, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Jarinu.	1.596.937,71	399.234,43	1.996.172,14	20,00	5	08
01	Prefeitura Municipal de Ipeúna	Construção da ETE tipo Sistema Australiano de Ipeúna.	1.445.142,85	619.346,93	2.064.489,78	30,00	3	01

02	Prefeitura Municipal de Salto	Monitoramento Hidrológico da Bacia do Rio Piraí - 2º Fase	85.000,00	21.400,00	106.400,00	20,11	1	02
03	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis	Adequação de Córregos dos Pintos, Álvaro Costa e R. Jacareí.	66.212,00	16.552,00	82.764,00	20,00	7	03
04	SORIDEMA - Sociedade Rioclarense de Defesa do Meio Ambiente	Estudo de Legislação do diagnóstico e da capacitação visando a criação de área de proteção e recuperação de mananciais do Rio Passa Cinco: um manancial de importância regional para o estado de São Paulo.	145.524,20	97.336,20	242.860,40	40,08	1	04
05	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Adequações de Estações Elevatórias, Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paulínia.	837.820,04	209.455,01	1.047.275,05	20,00	3	05

01	Prefeitura Municipal de Sto. Antonio de Posse	Canalização do Córrego do Matadouro	882.474,10	294.157,70	1.176.631,80	25,00	7	01
02	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Indaiatuba	Contenção da Erosão com Bacias de Retenção para Proteção do Manancial Morungaba/Cupini	130.200,00	55.800,00	186.000,00	30,00	3	02
03	SANEBAVI - Saneamento Básico Vinhedo	Construção do Interceptor de Esgoto	411.282,52	176.263,94	587.546,46	30,00	3	03
04	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis	Adequação de Córregos dos Pintos, Álvaro Costa e R. Jacareí.	66.212,00	16.552,00	82.764,00	20,00	7	04
05	SORIDEMA - Sociedade Rioclarense de Defesa do Meio Ambiente	Estudo de Legislação do diagnóstico e da capacitação visando à criação de área de proteção e recuperação de mananciais do Rio Passa Cinco: um manancial de importância regional para o estado de São Paulo.	145.524,20	97.336,20	242.860,40	40,08	1	05

06	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Adequações de Estações Elevatórias, Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paulínia.	837.820,04	209.455,01	1.047.275,05	20,00	3	06
01	Prefeitura Municipal de Sto. Antonio de Posse	Canalização do Córrego do Matadouro	882.474,10	294.157,70	1.176.631,80	25,00	7	01
02	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Indaiatuba	Contenção da Erosão com Bacias de Retenção para Proteção do Manancial Morungaba/Cupini	130.200,00	55.800,00	186.000,00	30,00	3	02
03	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Joanópolis	Adequação de Córregos dos Pintos, Álvaro Costa e R. Jacareí.	66.212,00	16.552,00	82.764,00	20,00	7	03
04	SORIDEMA - Sociedade Rioclarense de Defesa do Meio Ambiente	Estudo de Legislação do diagnóstico e da capacitação visando à criação de área de proteção e recuperação de mananciais do Rio Passa Cinco: um manancial de importância regional para o estado de São Paulo.	145.493,08	48.723,52	194.216,60	25,09	1	04

05	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Adequações de Estações Elevatórias, Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paulínia.	837.820,04	209.455,01	1.047.275,05	20,00	3	05
01	Prefeitura Municipal de Sto. Antonio de Posse	Canalização do Córrego do Matadouro	882.474,10	294.157,70	1.176.631,80	25,00	7	01
01	Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	Estudo de Viabilidade para instalação e Operação de centrais de Lodos de ETA e ETE nas Bacias PCJ	450.000,00	-	450.000,00	-	3	01
02	Elo Ambiental	"Projeto de estudo para proteção e recuperação da bacia hidrográfica do Ribeirão Bom Jardim, nos municípios de Valinhos e Vinhedo"	184.788,08	61.080,65	245.868,73	24,84	4	02
	Apoio ao funcionamento das Câmaras e Grupos Técnicos dos Comitês PCJ	Manutenção de prédios, veículos e equipamentos da Secretaria Executiva, destacadamente no que diz respeito ao apoio às atividades de rotina das Câmaras			100.000,00			

		Técnicas PCJ, incluindo: Manutenção de veículos utilizados pela SE/PCJ e para apoio às Câmaras Técnicas - CTs e Grupos Técnicos - GTs dos Comitês PCJ; Combustível e lubrificantes; Material para informática; Material de escritório; Correio; Passagens e despesas com locomoção (incluindo a participação de membros das CTs em eventos como o Encontro Nacional de CBHs e outros); Alimentação e hospedagens (incluindo a participação e membros das CTs em eventos como Encontro Nacional de CBHs e outros); Despesas com terceiros (incluindo gravação e degravação de reuniões ordinárias e elaboração de						

		Atas).						
	Apoio aos trabalhos das Câmaras e Grupos Técnicos dos Comitês PCJ	Gastos das CTs e os GTs PCJ com a realização de estudos específicos para auxílio à tomada de decisões, bem como para que possam realizar eventos (seminários, encontros técnicos, oficinas etc.) para promoverem os debates necessários à orientação aos Plenários dos Comitês PCJ nas suas deliberações. Contratação de Consultoria para apoio às tomadas de decisão das CTs; Apoio à realização de eventos (realização de seminários envolvendo várias CTs e a realização de oficinas/encontros, com fornecimento de aluguel de salas e stands, equipamentos de informática, multimídia,			100.000,00			

		coffee break, transporte e hospedagem de convidados etc.); Material gráfico (folderes, cópias, publicações pós eventos etc.); Apoio aos trabalhos de Secretaria das CTs (gravação e degravação de reuniões, envio de convites e convocações etc.).						
	Contratação de Consultorias	Gastos da Secretaria Executiva dos Comitês PCJ para contratar estudos e serviços de especialistas com o objetivo de dar suporte à tomada de decisões seja com relação à implementação da Agência de Bacias definitiva e ao acompanhamento do andamento das cobranças "paulista" e "federal" nas bacias PCJ, envolvendo questões: Jurídica: para a implantação da Agência PCJ definitiva;			145.000,00			

		Técnica: acompanhamento técnico, financeiro e administrativo da aplicação dos recursos das cobranças PCJ e do FEHIDRO.						
	Elaboração e aplicação de cursos de capacitação para obtenção de licenças ambientais, montagem e encaminhamentos processuais e atividades afins, conforme termo de compromisso firmado com a CETESB	As atividades serão constituídas de 04 (quatro) Cursos de Capacitação com duração mínima de um dia, na área de abrangência das bacias PCJ com os temas, abrangências e aplicações abaixo descritas: Licenciamento Ambiental Unificado – para aprovação de projetos (sistema integrado de licenciamento SMA); Licenças Ambientais dirigidas ao atendimento dos projetos básicos e executivos, quando da sua exigência; Tecnologias de tratamento de esgotos, reconhecidas pela CETESB; Destinação de lodos de ETAs e			40.000,00			

		ETEs (providências, encaminhamentos e exigências legais). Serão elaborados apontamentos de aula e eventualmente publicações específicas para atendimento aos cursos. No mínimo será confeccionado um apontamento para cada publicação. Tais apontamentos constituem-se de informações técnicas com no mínimo 03 folhas por tema.						
	Serviços de comunicação organizacional voltada à gestão dos recursos hídricos nas bacias PCJ	Produção de 12 informativos eletrônicos (newsletters) sobre as ações dos Comitês PCJ e da Agência de Água PCJ. Produção de 4 informativos impressos (jornal institucional) sobre as ações dos Comitês e da Agência de Água PCJ.			100.000,00			

	Serviços Técnicos e Jurídicos e de Ações Institucionais voltados à Criação do Comitê Estadual Piracicaba e Jaguari – Minas Gerais, incluindo-se Mecanismos e Valores de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos e Indicação na Entidade Delegatária	Fomento e Auxílio na Organização da Comunidade para Implantação do CBH-PJ; Consolidação dos dados cadastrais visando à implantação da Cobrança na área do CBH-PJ; Contratação da elaboração de Regimento Interno; Elaboração da MINUTA de Deliberação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jaguari estabelecendo mecanismos e sugerindo os valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na porção mineira das bacias PCJ; Elaboração da MINUTA de Deliberação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jaguari aprovando a indicação de entidade delegatária para desempenhar, transitoriamente, funções de			110.000,00			

		Agência de Água do Comitê PJ. Elaboração de Plano de Bacias PJ; Elaboração de um Manual de Procedimentos e Orientações para captação de recursos da cobrança de MG.						
		TOTAL	40.543.129,82	18.981.172,15	60.119.301,97	2.002,06		

Fonte; Comitês PCJ

4.6.4.2. COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS ESTADUAIS

Em São Paulo, a criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, em Novembro de 1987, contribuiu decisivamente para a intensificação dos debates nesta área, já que define como seus objetivos a formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e a proposta de lei de instituição do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, objetivos estes constantes da Constituição Paulista de 1989, a qual prevê a cobrança pelo uso da água em seu artigo 211.

Por iniciativa interna, o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE promoveu, em 1991, o primeiro estudo de simulação de cobrança para a Bacia do Rio Piracicaba, considerada em estado crítico, que poderia ser utilizada como modelo básico para fins de gestão por decreto do Governador do Estado, em 1988. Dentre outros tópicos, foram analisados os objetivos, as finalidades, os contribuintes e os preços da cobrança pelo uso da água, abordando ainda preço médio, redistribuição de custos incorridos, obtenção de eficiência econômica e estruturas de preços.

Seguindo as conclusões dos eventos anteriores, o DAEE contratou, por volta de 1996, o Consórcio CNEC/FIPE para elaboração de estudos de implantação da cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo. E, mais recentemente, em 2004, contratou o Consórcio JMR/Engecorps para elaborar a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, dentro dos estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos do quadriênio 2004/2007. Este último estudo serviu de subsídio para regulamentar, pelo Decreto nº 50.667, de 30 de Março de 2006, a Lei nº 12.183, de 29 de Dezembro de 2005, que estabeleceu as diretrizes para a implementação da cobrança no Estado de São Paulo.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos tem por objetivos:

- Reconhecer a água como um bem público de valor econômico, dando ao usuário uma indicação de seu real valor;
- Incentivar o uso racional e sustentável da água;

- Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e de saneamento;
- Distribuir o custo sócio-ambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água;
- Utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos.

No dia 29 de Dezembro de 2006 foi aprovado o Decreto Estadual no 51.449, que institui a aprovação e fixação dos valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Tal proposta aprovada foi elaborada em conjunto pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A cobrança estadual nas bacias PCJ foi iniciada em 2007 atingindo índices de adimplência bastante altos, o que demonstra que houve consenso entre os usuários quanto à necessidade da cobrança e quanto aos valores cobrados.

Na seqüência é apresentada uma relação da arrecadação, dividida por município, referente aos usuários sujeitos à cobrança pelo uso da água nas bacias PCJ em sua porção paulista, e seus respectivos valores para o ano de 2007, de acordo com o DAEE – Departamento de Águas Energia Elétrica do Estado de São Paulo.

Quadro 47 - Arrecadação por Município Referente aos Usuários Sujeitos à Cobrança estadual paulista pelo Uso da Água

Município	Valor (R$)		Município	Valor (R$)
Águas de São Pedro	11.155,73		Mairiporã	46.939,45
Americana	100.544,29		Mombuca	3.213,08
Amparo	50.922,44		Monte Alegre do Sul	8.473,50
Analândia	43.282,44		Monte Mor	79.273,86
Artur Nogueira	83.713,49		Morungaba	13.422,48
Atibaia	54.642,53		Nazaré Paulista	12.019,70
Bom Jesus dos Perdões	22.348,11		Nova Odessa	167.811,28
Bragança Paulista	219.260,25		Paulínia	22.556,67
Cabreúva	55.479,75		Pedra Bela	2.675,65

Campinas	1.212.716,77		Pedreira	19.030,63
Campo limpo Paulista	222.114,32		Pinhalzinho	16.916,30
Capivari	197.770,17		Piracaia	35.435,01
Charqueada	12.728,53		Piracicaba	725.979,15
Cordeirópolis	72.828,53		Rafard	99.923,54
Corumbataí	4.748,34		Rio Claro	543.280,24
Cosmópolis	306.674,16		Rio das Pedras	125.668,34
Elias Fausto	32.094,37		Saltinho	7.745,77
Holambra	12.185,51		Salto	687.707,56
Hortolândia	242.192,29		Santa Bárbara d'Oeste	357.679,93
Indaiatuba	424.021,01		Santa Gertrudes	61.553,12
Ipeúna	15.782,11		Santa Maria da Serra	11.603,20
Iracemápolis	93.183,33		Santo Antônio de Posse	79.220,69
Itatiba	149.577,12		São Pedro	44.994,11
Itupeva	80.392,33		Socorro	15,77
Jaguariúna	9.010,69		Sumaré	454.618,01
Jarinú	6.753,93		Tuiuti	5.976,08
Joanópolis	33.439,28		Valinhos	169.459,15
Jundiaí	590.516,29		Vargem	9.239,78
Limeira	465.292,98		Várzea Paulista	230.680,77
Louveira	89.596,97		Vinhedo	250.552,66

Fonte: DAEE (2007)

De acordo com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um instrumento de gestão previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, e na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, instituída pela Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, tendo sido regulamentada no âmbito do Estado pelo Decreto 44.046, de 13 de junho de 2005.

Estarão isentos da cobrança os usos de recursos hídricos destinados à satisfação das necessidades de pequenos núcleos habitacionais distribuídos no meio rural, bem como as acumulações, as derivações, as captações e os lançamentos considerados insignificantes.

Os recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso da Água serão aplicados integralmente na bacia onde foram gerados. Do total arrecadado na bacia, 7,5% serão destinados para a manutenção da agência de bacia hidrográfica, instituída

pelo Estado, ou da entidade a ela equiparada por ato do CERH-MG. A agência atuará como secretaria executiva do seu respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, prestando-lhe suporte administrativo, técnico e financeiro, assim como ficará responsável pela implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia, cujos programas e intervenções previstos serão financiados com os demais 92,5% dos recursos arrecadados.

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos já é realidade em duas bacias hidrográficas de rios de domínio da União que banham Minas Gerais: na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, localizada na divisa dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, e na bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, localizada na divisa entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo. Por se tratarem de rios de domínio da União, o órgão gestor responsável pela cobrança é a Agência Nacional de Águas – ANA.

Nas bacias hidrográficas de rios de domínio do Estado de Minas Gerais, ainda não foi implementada a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Para implementação da Cobrança nos rios de domínio do Estado, é necessário o atendimento de alguns pré-requisitos previstos na legislação estadual, tais como o desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção das águas; o cadastramento dos usuários das águas e a regularização dos direitos de uso; a definição dos usos insignificantes pelo respectivo comitê de bacia hidrográfica; a instituição de agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na mesma área de atuação de um ou mais comitês de bacia hidrográfica, e a aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - CERH-MG da proposta de cobrança tecnicamente fundamentada, encaminhada pelo respectivo comitê de bacia hidrográfica.

Nesse sentido, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio da Gerência de Cobrança pelo Uso da Água – GECOB, tem firmado Termos de Cooperação Técnicas com os comitês e com as suas respectivas entidades equiparadas a agência de bacia para a implementação da cobrança.

A GECOB – Gerência de Cobrança pelo Uso da Água, foi criada em março de 2007, vinculada à Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH) e com a atribuição específica de implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em todas as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos (UPGRHs) do Estado de Minas Gerais. O principal objetivo da GECOB é garantir que a cobrança seja implementada nas bacias mineiras de forma transparente, justa e eficaz. Um dos mecanismos mais importantes para o alcance desse objetivo é a assinatura, entre o IGAM e as entidades equiparadas, do contrato de gestão, que fornece os indicadores de desempenho que subsidiam a correta aplicação por essas entidades dos recursos arrecadados na bacia hidrográfica onde tenha sido implementada a cobrança.

As agências de bacia hidrográfica são entidades jurídicas de direito privado, com autonomia financeira e administrativa, que atuarão como unidades executivas descentralizadas de apoio a um ou mais comitês de bacia hidrográfica e responderão pelo seu suporte administrativo, técnico e financeiro. É a arrecadação feita por meio da cobrança que suportará as despesas de implantação, custeio para manutenção técnica e administrativa das agências, a médio e longo prazo. Como o processo de implementação das agências de bacia hidrográfica propriamente ditas é, do ponto de vista legal, bastante complexo, exigindo até mesmo instituição pelo Estado e autorização legislativa, existe uma tendência à equiparação de organizações civis de recursos hídricos a agência de bacia, passando, então, a ser denominadas entidades equiparadas, no âmbito estadual, e entidades delegatárias, no âmbito federal.

Ainda conforme o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, no Estado de Minas Gerais, há duas entidades que desempenham a função de agência de bacia: a Agência PCJ e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul a AGEVAP.

A inauguração oficial da Agência PCJ, entidade responsável pela aplicação dos recursos provenientes da cobrança no âmbito das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, ocorreu em dezembro de 2005.

A AGEVAP foi criada em junho de 2002 e, em setembro de 2004, assinou seu primeiro contrato de gestão com a ANA, para exercer as funções de agência da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. No dia 22 de novembro de 2007, a AGEVAP foi equiparada a agência das bacias hidrográficas dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé e Preto e Paraibuna. Já foi assinado um termo de cooperação técnica entre a entidade e o IGAM para agilizar o atendimento, nas duas bacias de rios de domínio estadual, dos pré-requisitos para implementação da cobrança.

4.6.5. ENQUADRAMENTO

Enquadramento é o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um dado segmento do corpo de água ao longo do tempo (inc.I, art.1º, da Resolução CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008). As classes de corpos de águas, definidas pela legislação ambiental, são conjuntos de condições e padrões de qualidade da água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros (inc.IX, art. 2º, da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005). O procedimento para o enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, deve ser desenvolvido em conformidade com os Planos de Recursos Hídricos (art. 4º, da Resolução CNRH nº 12/2000).

A Resolução CNRH nº 12/2000, que estabeleceu os procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classe, dispõe em seu art. 2º que “as Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação, proporão aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, com base nas respectivas legislações de recursos hídricos e ambiental e segundo os procedimentos dispostos nesta Resolução.”

A legislação referente ao enquadramento dos corpos d´água das Bacias PCJ é composta pelo Decreto Estadual Paulista nº 10.755 de 23/11/1977 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto Estadual Paulista nº 8.468 de 08/09/1976 e, em

âmbito federal, o estabelecimento dos padrões foi feito pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Os Comitês PCJ, tendo em vista o atual processo de elaboração do Plano de Bacias de horizonte até 2020, no qual contempla a elaboração de nova proposta de enquadramento dos corpos d'água, considera que devem ser mantidas as atuais classes estabelecidas na legislação mencionada acima.

4.6.6. OUTROS

4.6.6.1. POLÍTICA MUNICIPAL E URBANA

Apresenta-se, a seguir, quadro que evidencia os instrumentos de política municipal e urbana – Plano Diretor, Lei Orgânica, Código de Obras, Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos e Lei de Zoneamento ou equivalente.

Quadro 48 - Instrumentos de política urbana dos municípios dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

Instrumentos de Política Urbana					
Municípios	**Plano Diretor[1]**	**Lei Orgânica[3]**	**Código de Obras[4]**	**Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos[1]**	**Lei de Zoneamento ou equivalente[5]**
Águas de São Pedro	não	sim	sim	não	**sim[2]**
Americana	sim	sim	**sim[3]**	sim	sim
Amparo	sim	sim	**sim[2]**	não	sim
Analândia	sim	sim	sim	sim	não
Artur Nogueira	**sim[2]**	sim	sim	não	sim
Atibaia	sim	sim	não	sim	sim
Bom Jesus dos Perdões	não	sim	sim	não	sim
Bragança Paulista	sim	sim	sim	sim	sim
Cabreúva	sim	sim	sim	sim	não
Camanducaia – MG	sim	sim	sim[2]	não	não
Campinas	sim	sim	sim	sim	sim

Campo Limpo Paulista	sim	sim	não	não	sim
Capivari	sim	sim	sim	sim	não
Charqueada	não	sim	sim[3]	não	não
Cordeirópolis	sim	sim	sim	sim	não
Corumbataí	não	sim	não	não	sim
Cosmópolis	sim	sim	sim	não	sim
Elias Fausto	não	sim	sim	não	sim[3]
Extrema – MG	sim	sim	sim	não	sim
Holambra	sim	sim	sim	sim	sim
Hortolândia	sim	sim	sim	sim	sim
Indaiatuba	sim	sim	sim[3]	sim	sim
Ipeúna	não	sim	não	não	não
Iracemápolis	não	sim	sim	não	não
Itapeva – MG	não	sim	sim	não	não
Itatiba	sim	sim	sim	não	sim
Itirapina	não	sim	sim[2]	não	sim
Itupeva	sim	sim	não	não	não
Jaguariúna	sim	sim	sim	sim	sim
Jarinu	sim	sim	sim	sim	sim
Joanópolis	não	sim	não	não	sim[3]
Jundiaí	sim	sim	sim	não	sim
Limeira	sim	sim	sim	sim	sim
Louveira	sim	sim	sim	não	sim
Mairiporã	sim	sim	sim[3]	não	não
Mogi Mirim	sim	sim	não3	não	sim
Mombuca	não	sim	não	não	não
Monte Alegre do Sul	não	sim	não	não	não
Monte Mor	sim	sim	não	sim2	não
Morungaba	sim	sim	não	não	não
Nazaré Paulista	sim	sim	sim	não	sim
Nova Odessa	sim	sim	sim	sim2	sim
Paulínia	sim	sim	sim	não	sim
Pedra Bela	sim	sim	sim	não	não
Pedreira	sim	sim	sim3	sim	não
Pinhalzinho	não	sim	sim3	não	não
Piracaia	sim	sim	sim	sim	não
Piracicaba	sim	sim	sim	sim	sim
Rafard	não	sim	sim3	não	sim3
Rio Claro	sim	sim	sim	sim	sim

Rio das Pedras	sim	sim	não	não	não
Saltinho	sim	sim	não	sim	sim
Salto	sim3	sim	sim	não	sim
Santa Bárbara d'Oeste	sim	sim	sim	sim	sim
Santa Gertrudes	sim	sim	sim	sim	sim
Santa Maria da Serra	sim	sim	sim	não	não
Santo Antônio de Posse	sim	sim	sim	não	sim
São Pedro	sim	sim	sim	não	sim
Socorro	sim	sim	sim3	não	sim
Sumaré	sim	sim	sim	não	sim
Toledo – MG	não	sim	não	não	não
Tuiuti	sim	sim	não	não	não
Valinhos	sim	sim	sim	sim	sim
Vargem	sim	sim	sim	não	não
Várzea Paulista	sim	sim	sim	não	sim
Vinhedo	sim	sim	sim	sim	sim

[1] Fonte: Questionários do Relatório de Situação 2004-2006, com exceção dos municípios destacados

[2] Pesquisa em sites oficiais das prefeituras (2008)

[3] Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Gestão Pública 2005

[4] Fonte: Relatório de Situação 2002-2003, com exceção dos municípios destacados

[5] Fonte: IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Gestão Pública 2001, com exceção dos municípios destacados

Na seqüência são apresentados os Mapas Situação dos Municípios em relação ao Plano Diretor, Situação dos Municípios em relação à Lei Orgânica, Situação dos Municípios em relação ao Código de Obras, Situação dos Municípios em relação ao Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos e Situação dos Municípios em relação à Lei de Zoneamento ou Equivalente.

Anexo I - Mapa Situação dos municípios em relação ao Plano Diretor

Anexo I - Mapa Situação dos municípios em relação à Lei Orgânica

Anexo I - Mapa Situação dos municípios em relação ao Código de Obras

Anexo I - Mapa Situação dos Municípios em relação ao Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos

Anexo I - Mapa Situação dos Municípios em relação à Lei de Zoneamento ou Equivalente

4.6.6.2. PROGRAMA GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

Conduzido pelo CEPAM (Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal – Fundação Prefeito Faria Lima), o Programa Gestão Municipal de Recursos Hídricos nos municípios que compõem as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) tem como objetivos capacitar os gestores municipais a estabelecer, a partir de suas competências constitucionais, as condições necessárias para a proteção das águas em seu território e assessorá-los na criação e implantação de políticas locais de preservação e conservação das águas. Este projeto proporcionará um subsídio para a consolidação do Projeto de Lei da Política Municipal de Recursos Hídricos que, dentro dos seus instrumentos, proporciona uma avaliação anual da situação dos Recursos Hídricos em âmbito municipal. O projeto propõe também a implantação de um Sistema Municipal de Informações Ambientais e que deverá ser desenvolvido pelos gestores ambientais segundo as realidades locais.

O Sistema Municipal de Informações Ambientais (Smia) consiste na produção, organização e utilização sistemáticas de informações necessárias para lidar com as questões determinantes da qualidade ambiental e de vida dos habitantes, na busca de sustentabilidade, seja nos territórios municipais, como naqueles com os quais estes se relacionem. Dessa forma, ele integra o rol de instrumentos considerados essenciais para habilitar os municípios na gestão dos recursos hídricos, considerando sua importância estratégica na determinação das condições de vida e das atividades econômicas. O Smia está inserido no presente projeto com o objetivo de qualificar os municípios para contribuírem, de maneira mais efetiva, com a elaboração de Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos e de Planos de Bacia e propiciar um aprimoramento no desempenho municipal da gestão dos recursos hídricos, considerando os demais aspectos que contribuem para a melhoria da qualidade de vida em seu território.

Este programa foi proposto no começo de 2007, tendo já sido elaborada a Minuta de Projeto de Lei da Política Municipal de Recursos Hídricos disponibilizada na página de internet:

http://www.cepam.sp.gov.br/v11/producao/projetos/proj2_gpu.asp.

5. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO

5.1. QUALIDADE ASSOCIADA À DISPONIBILIDADE HÍDRICA

5.1.1. DISPONIBILIDADE SUBTERRÂNEA

O Relatório de Situação 2002/2003 apresentou metodologia e determinou a disponibilidade hídrica das águas subterrâneas para as bacias PCJ conforme mostrado no Quadro 49, a seguir. As mesmas informações foram reapresentadas no Relatório de Situação 2004-2006.

De forma geral, os aqüíferos Tubarão e Cristalino são os principais fornecedores de água subterrânea nas bacias do PCJ e estão localizados nas áreas mais populosas; o aqüífero Guarani, por sua vez, é uma excelente opção, mas está situado em áreas menos populosas/povoadas. Observa-se pelo Quadro 50 que as sub-bacias dos rios Jaguari e Piracicaba apresentam as maiores disponibilidades hídricas, cada qual com 23% do total. Por sua vez, o aqüífero que apresentou a maior disponibilidade hídrica foi o Cristalino Pré-Cambriano sob a sub-bacia do rio Atibaia com 2.300 L/s. Tais disponibilidades hídricas, no entanto, devem ser consideradas com muita cautela, pois demonstram apenas o resultado da aplicação de uma metodologia para a estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea que não contempla as dificuldades tecnológicas e econômicas esperadas no aproveitamento deste potencial hídrico.

Quadro 49 - Vazão disponível nos principais aqüíferos associados às unidades geológicas nas sub-bacias do PCJ, em m^3/s

Vazão (m^2/s)										
Aqüífero	**Sub-bacias do Piracicaba**					**Total Piracicaba**	**Total Capivari**	**Total Jundiaí**	**PCJ-TOTAL**	**% (PCJ total)**
	Atibaia	**Camanducaia**	**Corumbataí**	**Jaguari**	**Piracicaba**					
Cenozóico	0,163	0,025	0,172	0,131	0,237	0,728	0,095	0,066	0,889	6,4%
Bauru (correlato)	-	-	0,055	-	0,064	0,119	-	-	0,119	0,9%
Serra Geral (basalto)	-	-	0037	-	0,047	0,084	-	-	0,084	0,6%
Diabásio	0,094	0,005	0,094	0,153	0,216	0,562	0,040	-	0,602	4,3%
Guarani	-	-	0,888	-	1,518	2,406	-	-	2,406	17,3%
Passa Dois	-	-	0,400	0,013	0,314	0,727	0,014	-	0,741	5,3%
Tubarão	0,125	0,046	0,078	0,999	0,860	2,108	0,879	0,094	3,081	22,1%’
Cristalino Pré-Cambriano	2,300	0,976	-	1,945	-	5,221	0,201	0,600	6,022	43,2%
SOMA	**2,682**	**1,052**	**1,724**	**3,241**	**3,256**	**11,955**	**1,230**	**0,759**	**13,944**	**100%**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006/ Relatório de Situação 2002-2003.

Quadro 50 - Vazão disponível nos principais aqüíferos associados às unidades geológicas nas sub-bacias do PCJ, em % de vazão.

Aqüífero	Vazão Sub-bacias do Piracicaba					Total Piracicaba	Total Capivari	Total Jundiaí	PCJ-TOTAL
	Atibaia	Camanduacaia	Corumbataí	Jaguari	Piracicaba				
Cenozóico	6,1%	2,4%	10,0%	4,	7,3%	6,1%	7,7	8,	6,
Bauru (correlato)	-	-	3,2%	-	2,0%	1,0%	-	-	0,
Serra Geral (basalto)	-	-	2,1%	-	1,4%	0,7%	-	-	0,
Diabásio	3,	0,5%	5,5%	4,	6,6%	4,7%	3,3	-	4,
Guarani	-	-	51,5%	-	46,6%	20,1%	-	-	17
Passa Dois	-	-	23,2%	0,	9,6%	6,1%	1,1	-	5,
Tubarão	4,	4,4%	4,5%	30	26,4%	17,6%	71,	12	22
Cristalino Pré-Cambriano	85	92,8%	-	60	-	43,7%	16,	79	43
SOMA	**10**	**100,0%**	**100,0%**	**10**	**100,0**	**100,0**	**100**	**10**	**10**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006/ Relatório de Situação 2002-2003.

A publicação Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo - Nota Explicativa (2005) do Governo do Estado de São Paulo/ Conselho Estadual dos Recursos Hídricos apresentou 7 indicadores da situação das águas subterrâneas e sua aplicação às 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Os indicadores 3 e 4 são relacionados às águas subterrâneas em termos de disponibilidade. Para a UGRHI 5 Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí, o valor do indicador 3 (Reservas exploráveis de água subterrânea/ População total da UGRHI) que indica a quantidade total de água subterrânea potável para consumo que existe na UGRHI foi de 482 l/hab/dia, sendo este o terceiro valor mais crítico entre as UGRHIs do Estado.

O indicador 4 (Demanda total de água subterrânea/ Reservas exploráveis de água subterrânea) que apresenta possíveis problemas de exploração excessiva foi de 4%, mostrando ainda seu pouco uso.

5.1.2. REGULARIZAÇÃO

As Bacias PCJ contam com uma peculiaridade muito importante, quando se trata da disponibilidade hídrica: a presença do Sistema Cantareira. O Sistema Cantareira é o maior sistema produtor da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Capta água em represas nas cabeceiras dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Contribui com o abastecimento de aproximadamente 31 m³/s para a região metropolitana da Grande São Paulo. Abastece 8,8 milhões de pessoas nas zonas norte, central, parte da leste e oeste da Capital e os municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Guarulhos (parte), Osasco, Carapicuíba, Barueri (parte), Taboão da Serra (parte), Santo André (parte) e São Caetano do Sul.

Até a emissão da Portaria DAEE nº1213/04 (Renovação da Outorga), a gestão do Sistema se comprometia a liberar 4 m³/s para as Bacia do Piracicaba, distribuídos da seguinte forma: 1 m³/s descarregado para o Rio Jaguari e 3 m³/s descarregados para a Bacia do Rio Atibaia, sendo este descarregado na calha do Rio Atibaia ou do Rio Cachoeira, acertadas entre os representantes da SABESP e

municípios da bacia, de tal forma que, para cálculo de disponibilidade hídrica real, bastava somente utilizar estes valores.

Após a nova outorga, os valores a serem revertidos para a RMSP foram estipulados em ordem de prioridade, sendo de prioridade primária a vazão de 24,8 m³/s e prioridade secundária a vazão de 6,2 m³/s, o que totaliza a possibilidade de reversão de 31 m³/s para a RMSP. Para as Bacias PCJ, a vazão total de descarregamento foi estipulada em 5 m³/s, sendo na ordem de prioridade a vazão primária de 3 m³/s e secundária de 2 m³/s.

Além das novas vazões, o Sistema Cantareira passou a ter o acompanhamento da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) através do Grupo Técnico – Cantareira (GT-Cantareira), o qual analisa mensalmente, ou quando necessário, a situação do sistema equivalente através de boletins emitidos pela ANA.

Os boletins com informações referentes aos valores revertidos, afluentes e descarregados, subsidiam o GT Cantareira para proposição de vazões a serem adotadas para o mês subseqüente. Essa integração, inédita no Brasil, faz com que o Sistema Cantareira possua um modelo de gestão compartilhada dos recursos hídricos.

As vazões mínimas que devem ser cumpridas são denominadas X1 e X2 pela Portaria DAEE n° 1.213/04. Elas representam as vazões autorizadas para serem revertidas para a RMSP e descarregadas para o PCJ, respectivamente.

Por outro lado, ambas as partes podem requerer vazões menores que as definidas, reservando o restante no Banco de Águas. A operação inversa também pode ser realizada, isto é, na existência de saldo no Banco de Águas, ambas as partes podem solicitar vazões maiores que as autorizadas e abater o excesso no Banco de Águas.

De uma forma mais resumida, os valores de Q1 e Q2, isto é, as vazões revertidas para a RMSP e vazões descarregadas para o PCJ, respectivamente, são estipulados em reunião da CTMH, e a correspondente diferença entre o valor de X1 e X2 e o valor de Q1 e Q2 é a sobra que vai para o Banco de Águas, ou é retirado do banco. Então, as vazões mínimas X1 e X2 são sempre estipuladas

pela ANA com base nos volumes armazenados e nas curvas de aversão a risco para cada mês.

O **Quadro 51** apresenta os valores das vazões de efluência nos reservatórios, as vazões revertidas para a RMSP e as vazões descarregadas na Bacia do Rio Jaguari (Rio Jaguari) e na Bacia do Rio Atibaia (Rio Atibainha e Rio Cachoeira).

Quadro 51 - Vazões de afluência revertidas para a RMSP e descarregadas na Bacia do Rio Jaguari e do Rio Atibaia

Mês	Afluência (m^3/s)	Revertido RMSP (m^3/s)	Descargas(m^3/s)	
			Bacia Rio Jaguari	Bacia do Rio Atibaia
Set/04	13,07	29,69	1	3,6
Out/04	22,26	27,18	1,5	3,6
Nov/04	28,4	27,8	1,5	1,9
Dez/04	33,8	26,5	0,5	0,9
Jan/05	71,35	22,9	1	0,5
Fev/05	48,9	26,2	1	0,5
Mar/05	51,4	25,2	1	2,2
Abr/05	32,8	28,3	1	0,7
Mai/05	38,2	27,12	1	2,2
Jun/05	38,2	27,12	1	2,2
Jul/05	20,8	28,55	1	3
Ago/05	15,9	31,47	3	4
Set/05	22,1	29,41	3	4
Out/05	20,9	28,44	3	4
Nov/05	29,2	28	2	3
Dez/05	37	28,3	2	2,5
Jan/06	45,9	25,5	1	1
Fev/06	77,8	25,4	1,5	1
Mar/06	56,3	23,4	0,5	1
Abr/06	36,4	27,3	1	1,3
Mai/06	23,2	28,8	2	1,5
Jun/06	19,8	29,2	2	2,5
Jul/06	18,5	29,3	2	2,5
Ago/06	14,7	30,4	2	2,5
Set/06	14,4	29,6	4,5	6
Out/06	16,4	29,2	3	4
Nov/06	18,7	28,6	3	6

Fonte: Boletins ANA.

Além do Sistema Cantareira, existem nas Bacias PCJ mais duas transposições, que influenciam na disponibilidade hídrica. A Bacia do Rio Jundiaí

recebe cerca de 1 m3/s, provenientes do Rio Atibaia, de tal forma a possibilitar a captação do município de Jundiaí. A Bacia do Rio Mogi-Guaçú, que não faz parte das Bacias PCJ, recebe 0,1 m3/s, provenientes do Rio Camanducaia, captadas pelo município de Serra Negra, que lança os efluentes na Bacia do Rio Mogi-Guaçú.

5.1.3. DISPONIBILIDADE SUPERFICIAL

As Bacias PCJ contam com uma peculiaridade muito importante, quando se trata da disponibilidade hídrica: a presença do Sistema Cantareira.

O Sistema Cantareira é o maior sistema produtor da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Capta água em represas nas cabeceiras dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Contribui com o abastecimento de aproximadamente 31 m³/s para a região metropolitana da Grande São Paulo.

Abastece 8,8 milhões de pessoas nas zonas norte, central, parte da leste e oeste da Capital e os municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Guarulhos (parte), Osasco, Carapicuíba, Barueri (parte), Taboão da Serra (parte), Santo André (parte) e São Caetano do Sul.

O Relatório de Situação 2002-2003 e o Relatório de Situação 2004-2006 detalharam metodologia de cálculo da disponibilidade hídrica superficial, bem como apresentaram quadro com dados dos postos de monitoramento fluviométricos e pluviométricos. Para o cálculo de disponibilidade hídrica real nas Sub-Bacias do Atibaia e Jaguari, estes estudos utilizaram a seguinte equação:

$$Qdisponnível = Q_{7,10} + Qdescarregada$$

Onde:

Q**disponnível** = Vazão de referência para disponibilidade hídrica.

$Q_{7,10}$ = Vazão de referência das áreas da Sub-Bacia a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira, isto é, a $Q_{7,10}$ calculada no eixo das barragens.

Q**descarregada** = média das vazões descarregadas pelo Sistema Cantareira, calculada no estudo.pertencentes aos Comitês PCJ, já considerando a reversão realizada de 1m^3/s do Rio Atibaia para o Rio Jundiaí-Mirim (Bacia do Rio Jundiaí).

Quadro 52 - Disponibilidade hídrica para as Bacias PCJ no período Jun-04 a Jun-06

Sub-Bacia	$Q_{7,10}$ (m^3/s)	Q disponível (m^3/s)
Camanducaia	3,60	3,50[2]
Jaguari	10,29	8,65[3]
Atibaia	9,01	9,97[1]
Corumbataí	4,70	4,70
Piracicaba	8,16	8,16
Total Piracicaba	35,76	34,98
Total Capivari	2,38	2,38
Total Jundiaí	2,30	3,30
Total PCJ	**40,44**	**40,66**

1-$Q_{7,10}$ a jusante dos reservatórios + vazões descarregadas pelo Reservatórios Atibainha e Cachoeira + vazões estimadas pelo Banco de Águas – reversão de 1m^3/s para a Bacia do Rio Jundiaí.

2-$Q_{7,10}$ - de 0,1m^3/s da reversão pelo município de Serra Negra.

3-$Q_{7,10}$ a jusante do reservatório + vazões descarregadas pelo Reservatório Jacareí-Jaguari + vazões estimadas pelo Banco de Águas.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006/ Relatório de Situação 2002-2003

Comparando as vazões de disponibilidade hídrica obtidas no Relatório de Situação 2002-2003 (6,52 m3/s e 8,40 m3/s, para os Rios Jaguari e Atibaia, respectivamente), com os valores de disponibilidade calculados com base nos dados de operação do Sistema Cantareira, nota-se que os valores encontrados no último estudo são maiores para o Rio Jaguari (+33%) e para o Rio Atibaia (+19%). Estes dados estão sintetizados no **Quadro 53** e também apresentados na **Figura 49**.

Quadro 53 - Comparativo das disponibilidades hídricas no Relatório de Situação 2002 a 2003 e Relatório de Situação 2004 a 2006

Sub-Bacia	Disponibilidade Hídrica (m^3/s)	
	RS 2002 - 2003	RS 2004 – 2006
Camanducaia	3,50	3,50
Jaguari	6,52	8,65
Atibaia	8,40	9,97
Corumbataí	4,70	4,70
Piracicaba	8,16	8,16
Total Piracicaba	31,28	34,98
Total Capivari	2,38	2,38
Total Jundiaí	3,30	3,30
Total PCJ	**36,96**	**40,66**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006

Como pode ser observado, as Sub-Bacias que mais sofreram alterações na disponibilidade hídrica foi a do Rio Atibaia e a do Rio Jaguari. A **Figura 49** apresenta a evolução das suas vazões. Para a Bacia do Rio Piracicaba (total), a alteração não foi incluída no gráfico abaixo, uma vez que esta alteração é causada exclusivamente, pelas alterações nas duas Sub-Bacias citadas (Atibaia e Jaguari).

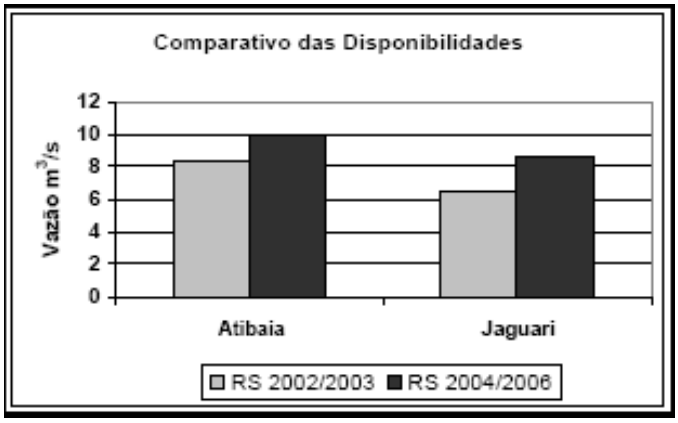


Figura 49: Comparativo das disponibilidades hídricas das Sub-Bacias do Rio Atibaia e do Rio Jaguari no RS 02/03 e RS 04/06.

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

A comparação dos dados é perfeitamente possível, uma vez que as reversões continuam as mesmas, e a única alteração significativa que ocorreu no período foi a renovação da outorga do Sistema Cantareira, compartilhando a gestão do sistema. Com base nos dados analisados, conclui-se que os Reservatórios do Sistema Cantareira são um excelente instrumento de gestão, em termos quantitativos, para os Rios Jaguari e Atibaia. A partir da nova outorga, com a criação do Banco de Águas, este instrumento tornou-se mais poderoso ainda, despontando como uma das soluções para a iminente escassez dos recursos hídricos na Bacia.

Os valores de disponibilidade hídrica na Bacia do Rio Atibaia e Jaguari são perfeitamente maleáveis, uma vez que é possível aumentar as descargas em uma Bacia e diminuí-las em outra, utilizar o Banco de Águas em apenas uma Bacia, etc., de acordo com o que for mais interessante para a Bacia, no momento da tomada da decisão. Esta flexibilidade torna a gestão dos recursos hídricos no âmbito dos Comitês PCJ de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável das Bacias PCJ.

No Anexo I é apresentado o Mapa Postos Pluviométricos e Fluviométricos.

5.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.2.1. SANEAMENTO

Saneamento é o conjunto de medidas para preservar as condições do meio ambiente, prevenir doenças e melhorar as condições de saúde pública. Já o saneamento básico inclui o abastecimento de água e a disposição dos esgotos (SABESP, 2007). Neste tópico, a questão do saneamento será tratada sob a ótica dos seguintes assuntos:

- Índice de abastecimento de água;
- Consumo;
- Coleta e tratamento de esgoto;

Tal discussão será pautada nos dados apresentados pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004-2006, no Relatório de Qualidade das Águas 2007, publicado pela CETESB e no Relatório de Gestão Empresarial, realizado pela SABESP, com dados para 2008.

Além destes assuntos referentes a saneamento, será tratado adiante, no tópico "Áreas Potencialmente Problemáticas para a Gestão dos Recursos Hídricos", a questão do Saneamento *in situ*.

5.2.1.1. ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este índice é um dos mais importantes na análise do saneamento ambiental. O acesso à água potável é fundamental para uma boa qualidade de vida. O **Quadro 54** apresenta a população urbana de cada município, os percentuais de atendimento por rede de abastecimento de água e a variação do índice de cada município em relação à média das Bacias PCJ. Os valores foram extraídos, em sua maioria, do Relatório de Situação 2004-2006, com exceção dos municípios operados pela SABESP, que apresentam valores já atualizados para 2008.

Quadro 54 - Índice de atendimento urbano de água potável nos municípios das Bacias PCJ

Município	População Urbana (2008)	Índice de Atendimento de Abastecimento de Água(1)	Variação em relação à média
Águas de São Pedro	2.569	100%	4,1%
Americana	206.892	99%	3,1%
Amparo	47.693	100%	4,1%
Analândia	3.328	100%	4,1%
Artur Nogueira	37.656	100%	4,1%
Atibaia	109.494	80%	-15,9%
Bom Jesus dos Perdões	14.719	98%	2,1%
Bragança Paulista	134.811	99%	3,1%
Cabreúva (75%)²	25.560	73%	-22,9%
Camanducaia	14.417	70%	-25,9%
Campinas	1.065.138	98%	2,1%
Campo Limpo Paulista	69.640	79%	-16,9%
Capivari	36.688	99%	3,1%
Charqueada	13.230	100%	4,1%
Cordeirópolis	17.730	100%	4,1%
Corumbataí	2.244	100%	4,1%
Cosmópolis	51.509	100%	4,1%
Elias Fausto	12.066	81%	-14,9%
Extrema	23.540	99%	3,1%
Holambra	6.899	100%	4,1%
Hortolândia	209.345	79%	-16,9%
Indaiatuba	184.775	98%	2,1%
Ipeúna	4.488	100%	4,1%
Iracemápolis	18.022	100%	4,1%
Itapeva	4.195	50%	-45,9%
Itatiba	78.271	100%	4,1%
Itupeva	33.158	91%	-4,9%
Jaguariúna	35.495	100%	4,1%
Jarinú	17.185	37%	-58,9%
Joanópolis	10.730	62%	-33,9%
Jundiaí	341.037	100%	4,1%
Limeira	277.199	100%	4,1%
Louveira	29.187	97%	1,1%
Mairiporã (11%)²	6.698	85%	-10,9%
Mombuca	2.746	88%	-7,9%
Monte Alegre do Sul	3.643	100%	4,1%
Monte Mor	40.143	92%	-3,9%
Morungaba	10.300	95%	-0,9%
Nazaré Paulista	12.992	100%	4,1%
Nova Odessa	45.170	98%	2,1%

Paulínia	78.875	100%	4,1%
Pedra Bela	1.321	87%	-8,9%
Pedreira	37.968	100%	4,1%
Pinhalzinho	5.985	100%	4,1%
Piracaia	22.279	61%	-34,9%
Piracicaba (96%)[2]	363.485	100%	4,1%
Rafard	7.187	100%	4,1%
Rio Claro	185.753	100%	4,1%
Rio das Pedras	26.200	98%	2,1%
Saltinho	5.650	100%	4,1%
Salto	103.389	98%	2,1%
Santa Bárbara d'Oeste	190.176	100%	4,1%
Santa Gertrudes	19.316	100%	4,1%
Santa Maria da Serra	5.006	100%	4,1%
Santo Antônio de Posse	16.284	97%	1,1%
São Pedro	25.971	98%	2,1%
Sumaré	242.535	98%	2,1%
Toledo	2.340	100%	4,1%
Tuiuti	2.864	100%	4,1%
Valinhos	96.632	95%	-0,9%
Vargem	3.804	95%	-0,9%
Várzea Paulista	102.093	75%	-20,9%
Vinhedo	58.455	95%	-0,9%

(1)Valores para 2006 extraídos do Relatório de Situação 2004-2006, com exceção dos municípios destacados em negrito. Para estes últimos, operados pela concessionária SABESP, os valores estão atualizados para 2008 e foram extraídos do Relatório de Gestão Empresarial SABESP 2008.
(2)Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias PCJ horizonte 2020

Observou-se que a média de abastecimento de água obtida (96%) decresceu, em comparação com a do Relatório de Situação 2002 a 2003, em que o índice ficou em 98%.

Tal fato é explicado pelo maior grau de detalhe das informações solicitadas às empresas de saneamento naquele estudo.

Os municípios com os menores índices de abastecimento de água são Jarinu e Itapeva, com 37% e 50%, respectivamente. Provavelmente, nestes municípios o atendimento é realizado por poços particulares.

5.2.1.2. QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA DOS MUNICÍPIOS DO PCJ

A água tratada deve chegar à população com qualidade garantida. Esta qualidade é atestada através de parâmetros medidos de acordo com as exigências previstas na Portaria Ministério da Saúde 518/04. Esta portaria regulamenta os procedimentos e responsabilidades relativos à água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

No Estado de São Paulo, em áreas muito populosas, ocorre um excesso de águas com detergentes (aumentando os níveis de nitrogênio e fósforo), contribuindo para o aumento da proliferação de um tipo característico de organismo: as algas cianofíceas. Isto ocorre também devido à diminuição dos níveis dos reservatórios.

Estes organismos são potencialmente tóxicos, além de, depois de mortos, eliminarem dois compostos que podem alterar os aspectos organolépticos da água. Por isso, periodicamente são realizadas contagens destes organismos analisando, assim, o potencial de toxinas deste tipo nas águas. A utilização da água por clínicas de hemodiálise é o principal fator que justifica esta preocupação.

Para determinar a qualidade do abastecimento. Estes fatores representam características distintas da água analisada.

Os índices bacteriológicos são analisados através de organismos indicadores. Estes por sua vez, são referência para a presença de patógenos na água. Os organismos utilizados como indicadores são os coliformes totais e os termotolerantes (resistentes a condições extremas de temperatura). Deve-se salientar que a simples presença desses organismos não indica a possibilidade de doenças, mas sim a sua grande quantidade, levando também a uma grande quantidade de patógenos, podendo levar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

De acordo com o quadro, as cidades que apresentaram presença excessiva deste parâmetro foram: Campo Limpo Paulista, Morungaba, Nazaré Paulista e

Serra Negra (dentro da sub-bacia do Atibaia), Holambra (sub-bacia do Jaguari) e Mairiporã (na sub-bacia do Jundiaí) com o valor mais crítico.

Os outros parâmetros analisados foram os físico-químicos: Cor, Turbidez, pH, Cloro Residual Livre e Flúor.

O parâmetro Turbidez, indica a presença de material sólido em suspensão (silte, argila, colóides, matéria orgânica e inorgânica, organismos microscópicos e algas), indicando uma característica estética, mas, importante da água. As origens desse material podem ser diversas, mas podem levar a identificação de fontes poluidoras. Dentro das origens possíveis pode-se citar: solo (quando presença de mata ciliar for pequena ou não houver), mineração, indústrias e esgoto doméstico, quando lançado no manancial sem tratamento.

As amostras analisadas no quadro anterior, levam em conta o limite máximo de turbidez em água potável dado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) que é de 5 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez). Neste parâmetro, as cidades que apresentaram amostras com indicação de alta turbidez foram: Campo Limpo Paulista (sub-bacia do Atibaia) e São Pedro (sub-bacia do Piracicaba).

Outro parâmetro analisado foi pH (Potencial Hidrogeniônico), sendo considerado um importante parâmetro, pois é responsável pela boa manutenção das tubulações de todo o sistema de distribuição de água; além disso, seu valor influencia nas taxas de crescimento da maioria dos microrganismos (pH distantes do valor neutro de 7).

Esta influencia pode ser positiva ou negativa, dependendo do microrganismo. Caso seja positiva, acarretará na proliferação excessiva destes, levando a causar doenças de veiculação hídrica (no caso de organismos patógenos) ou problemas de distribuição e/ou alteração das características da água. O pH ideal deve estar entre 6,0 e 9,5 para assegurar boas condições. Para este parâmetro, apenas dois municípios apresentaram irregularidades: Mombuca (pertencente à sub-bacia do Capivari) e Tuiuti (pertencente à sub-bacia do Camanducaia).

O parâmetro: Cloro Residual Livre constitui a parte do cloro adicionado durante o tratamento, que não reagiu de alguma forma com contaminantes ou matérias orgânicas presentes na água. Esta parte chamada residual tem um

papel muito importante na distribuição e abastecimento, pois atua como pós-tratamento, reagindo com bactérias e outros microrganismos que possam vir a contaminar a água ou que não tenham sido eliminados no tratamento principal.

Esta quantidade residual segue um parâmetro instituído pelo Ministério da Saúde que indica: mínimo de 0,2 mg/L e máximo de 2mg/L. Dentro do apresentado pelos quadro anteriores, nota-se uma quantidade expressiva de municípios que não atendem os parâmetros de cloro residual, abrangendo assim praticamente todas as sub-bacias do PCJ.

Outro parâmetro físico-químico analisado foi a cor. Esta é uma característica importante no sentido de indicação de ações naturais ou antrópicas. Isto se da devido, por exemplo, enxurradas (natural), chuvas intensas, proliferação de algas por derramamento de esgotos entre outros fatores.

Como sua intensidade altera significativamente as características visuais do corpo d'água, este parâmetro pode interferir no indicador Turbidez. Sendo assim, a alteração desta característica pode significar eventos naturais ou fortes influências antrópicas, podendo ser esta uma evidência de toxicidade presente. Poucos municípios apresentaram alteração significativa. O município mais expressivo foi São Pedro, na subbacia do Piracicaba.

Já o parâmetro Flúor é verificado devido à política pública de adoção deste elemento na água de abastecimento como forma de prevenção de cáries na população em geral. O risco está na super dosagem (que varia consideravelmente com o pH) deste elemento que pode provocar a chamada fluorose, que é caracterizada por manchas, em geral, esbranquiçadas, que aparecem nos dentes, atingindo geralmente crianças até 12 anos (dose ideal ditada pelo Ministério da Saúde no Brasil: 0,7 mg/L).

Como política pública é de grande importância a adição deste elemento, sem excetuar o combate à desnutrição e a má alimentação, que devem ser realizados em conjunto (alimentação priorizando outros elementos como cálcio e iodo), não permitindo que estes problemas atinjam esta faixa etária. Analisando o quadro anterior nota-se que este parâmetro foi o que apresentou o maior número de municípios em discordância, abrangendo assim todas as sub-bacias do PCJ.

5.2.1.3. CONSUMO

Para a definição do consumo humano urbano de água, partiu-se da avaliação dos valores de consumo *per capita* e índices de perdas verificados. Para os valores absolutos e médio de consumo, o Relatório de Situação 2004-2006 utilizou dados coletados via questionário e tratados de acordo com metodologia indicada no tópico “Considerações metodológicas” em “Saneamento ambiental”.

O consumo *per capita* corresponde ao volume diário de água bruta captada no manancial por habitante (L/hab.dia) (ATLAS RM), enquanto a estimativa das perdas em um sistema de abastecimento se faz por meio da comparação entre o volume de água transferido de um ponto do sistema e o volume de água recebido em um ou mais pontos do sistema, situados na área de influência do ponto de transferência, ou, ainda, do ponto de vista operacional, as perdas de água são consideradas correspondentes aos volumes não contabilizados (Relatório de Situação 2004-2006).

O **Quadro 55** apresenta os índices de perdas nos sistemas de abastecimento de cada município, os valores de consumo médio *per capita* de água nos municípios pertencentes às Bacias PCJ, bem como sua variação em relação à média da Bacia, ponderada pela população dos municípios.

Quadro 55 - Índice de perdas e consumo médio per capita de água em cada município de acordo com o Relatório de Situação 2004-2006

Município	População Urbana 2008 (□abitants)	índice de Perdas(1)	Consumo médio *per capita* de água (L/hab.dia)1	Variação do consumo *per capita* em relação a média(%)
Águas de São Pedro	2.569	0,35	883	155,30%
Americana	206.892	0,32	363	4,95%
Amparo	47.693	0,40	388	12,18%
Analândia	3.328	0,37	504	45,72%
Artur Nogueira	37.656	0,38	303	-12,39%
Atibaia	109.494	0,41	433	25,19%
Bom Jesus dos Perdões	14.719	0,37	436	26,06%
Bragança Paulista	134.811	0,39	288	-16,73%

Cabreúva (75%)[2]	25.560	0,43	308	-10,95%
Camanducaia	14.417	0,37	346	0,04%
Campinas	1.065.138	0,26	307	-11,24%
Campo Limpo Paulista	69.640	0,50	356	2,93%
Capivari	36.688	0,45	482	39,36%
Charqueada	13.230	0,35	398	15,07%
Cordeirópolis	17.730	0,28	273	-21,07%
Corumbataí	2.244	0,37	429	24,04%
Cosmópolis	51.509	0,40	350	1,19%
Elias Fausto	12.066	0,55	376	8,71%
Extrema	23.540	0,37	380	9,87%
Holambra	6.899	0,37	478	38,20%
Hortolândia	209.345	0,49	280	-19,04%
Indaiatuba	184.775	0,46	414	19,70%
Ipeúna	4.488	0,37	383	10,74%
Iracemápolis	18.022	0,37	502	45,14%
Itapeva	4.195	0,37	419	21,14%
Itatiba	78.271	0,47	375	8,42%
Itupeva	33.158	0,39	319	-7,77%
Jaguariúna	35.495	0,39	526	52,08%
Jarinú	17.185	0,43	669	93,43%
Joanópolis	10.730	0,25	596	72,32%
Jundiaí	341.037	0,37	329	-4,88%
Limeira	277.199	0,16	236	-31,77%
Louveira	29.187	0,37	369	6,69%
Mairiporã (11%)[2]	6.698	0,52	416	20,28%
Mombuca	2.746	0,51	257	-25,69%
Monte Alegre do Sul	3.643	0,37	417	20,57%
Monte Mor	40.143	0,49	273	-21,07%
Morungaba	10.300	0,51	350	1,19%
Nazaré Paulista	12.992	0,48	686	98,34%
Nova Odessa	45.170	0,42	355	2,64%
Paulínia	78.875	0,49	372	7,56%
Pedra Bela	1.321	0,18	326	-5,74%
Pedreira	37.968	0,42	364	5,24%
Pinhalzinho	5.985	0,38	278	-19,62%
Piracaia	22.279	0,42	498	43,99%
Piracicaba (96%)[2]	363.485	0,50	404	16,81%
Rafard	7.187	0,35	469	35,60%
Rio Claro	185.753	0,37	345	-0,25%
Rio das Pedras	26.200	0,45	506	46,30%
Saltinho	5.650	0,36	486	40,52%
Salto	103.389	0,40	350	1,19%
Santa Bárbara d'Oeste	190.176	0,22	323	-6,61%

Santa Gertrudes	19.316	0,40	415	19,99%
Santa Maria da Serra	5.006	0,16	409	18,25%
Santo Antônio de Posse	16.284	0,36	459	32,71%
São Pedro	25.971	0,42	348	0,62%
Sumaré	242.535	0,59	328	-5,17%
Toledo	2.340	0,37	310	-10,37%
Tuiuti	2.864	0,07	351	1,48%
Valinhos	96.632	0,31	486	40,52%
Vargem	3.804	0,46	276	-20,20%
Várzea Paulista	102.093	0,51	269	-22,22%
Vinhedo	58.455	0,44	477	37,91%

[1]Fonte: Relatório de Situação 2004-2006

[2]Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias PCJ horizonte 2020

A análise desta tabela nos mostra que alguns municípios, como Águas de São Pedro, Nazaré Paulista, Jarinú e Joanópolis, têm o consumo médio muito mais elevado que a média ponderada para a região das bacias PCJ, que é de 346 L/hab.dia. Segundo IRRIGART (2007), as causas destas diferenças podem ser as mais diversas possíveis: erros de medição, alto índice de perdas, população flutuante, principalmente no caso de Águas de São Pedro, que tem sua economia voltada basicamente ao setor turístico. Para municípios como Sumaré, Elias Fausto, Mairiporã, Várzea Paulista, Mombuca e Morungaba, destacam-se, ainda, os altos índices de perdas, superiores a 50%.

Em razão da grande dispersão dos dados foi adotada a metodologia do Atlas das Regiões Metropolitanas – Abastecimento Urbano de Água (ATLAS RM), coordenado pela Agência Nacional de Águas (ANA), com critérios de corte para a segregação de dados mais consistentes. Para esta estimativa, foram utilizadas as vazões *per capita* de captação e os índices de atendimento dos municípios, obtidos através da consulta ao Relatório de Situação 2004-2006.

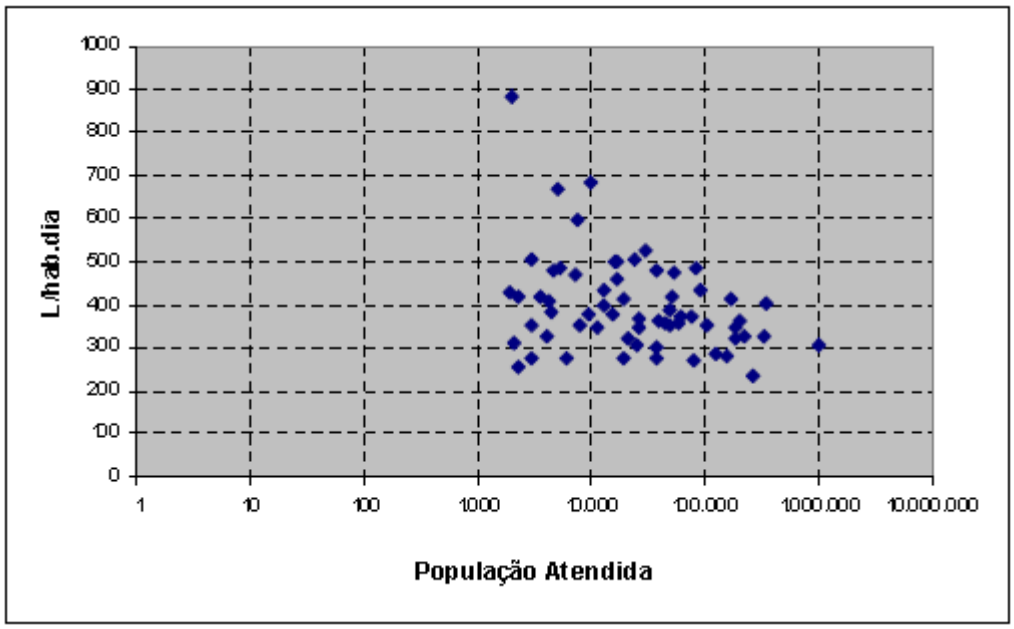


Figura 50: Valores Brutos de Captação Per Capita

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias 2008 – 2020.

Para reduzir a amostra de valores de captação per capita dos municípios, não obstante a análise estatística, foi também utilizado o índice de atendimento da rede geral de abastecimento urbano. Sob essa perspectiva, foram considerados apenas municípios com índice de atendimento da rede geral maior ou igual a 85%.

A **Figura 51** apresenta, segundo dispersão de dados, os valores de captação per capita dos municípios, após a realização de dois cortes e da eliminação dos municípios com índice de atendimento inferior a 85%. Com efeito, pode-se observar que o universo de dados tornouse mais homogêneo.

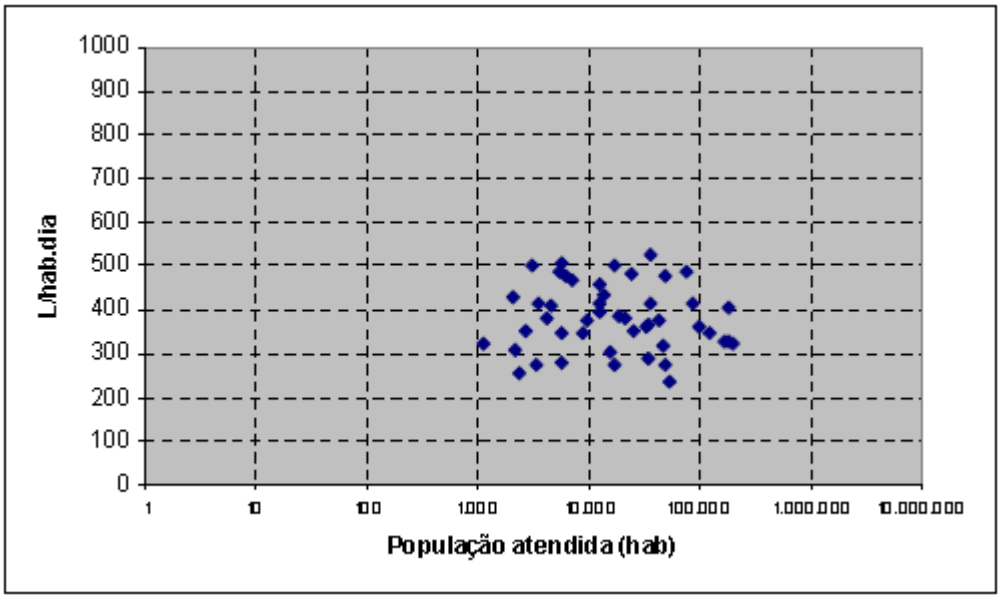


Figura 51: Valores Brutos de Captação Per Capita Considerando os Cortes e Índice de Atendimento Acima de 85%.

Fonte: relatatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

A definição dos valores per capita de captação, a partir da análise estatística com conseqüente realização de dois cortes e da eliminação dos municípios com índice de atendimento inferior a 85%, foi aplicada à projeção da população urbana para o ano de 2006. Foi realizada, ainda, uma análise comparativa entre os valores de demanda urbana para 2006 apresentados pelo Relatório de Situação 2004-2006 e a projeção feita utilizando a metodologia do ATLAS para o mesmo ano.

A partir dessa comparação, as demandas *per capita* dos municípios das Bacias PCJ foram ajustadas, tomando como base os valores apresentados no Relatório de Situação, originando novas demandas *per capita*. Os valores de consumo *per capita* por faixa de população estão apresentados no **Quadro 56** a seguir.

Quadro 56 - Valores médios per capita de captações (L/hab. Dia)

Faixas de População Urbana	Critérios											
	Sem Recortes		Recorte 600		Recorte 550		Recorte 550 + Índ. 85%		Ajuste		Média	
Até 3.000	426	*6*	335	*5*	335	*5*	335	*5*	322	*6*	352	*27*
3.000 a 10.000	406	*11*	406	*11*	406	*11*	405	*10*	389	*11*	403	*54*
10.000 a 25.000	459	*15*	426	*13*	411	*12*	409	*10*	394	*15*	421	*65*
25.000 a 50.000	367	*11*	367	*11*	367	*11*	373	*10*	359	*11*	366	*54*
50.000 a 150.000	382	*10*	382	*10*	382	*10*	395	*7*	380	*10*	384	*47*
150.000 a 300.000	327	*7*	327	*7*	327	*7*	335	*6*	322	*7*	327	*34*
300.000 a 500.000	367	*2*	367	*2*	367	*2*	367	*2*	352	*2*	364	*10*
Acima de 500.000	307	*1*	307	*1*	307	*1*	307	*1*	295	*1*	305	*5*
Média	**398**	*63*	**381**	*60*	**377**	*59*	**380**	*51*	**367**	*63*	**381**	*296*

- *Os valores em itálico indicam o número de municípios utilizados para o cálculo de cada média.*

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Os valores de consumo *per capita* líquido, bem como os índices de perdas, para cada município, estão apresentados no **Quadro 57**, a seguir.

Quadro 57 - Estimativa do consumo per capita com e sem perdas

Município	UF	População Urbana (2008)	índice de Perdas[1]	Consumo *per capita* (L/hab.dia)	Consumo *per capita* líquido (L/hab.dia)	Variação do consumo *per capita* líquido em relação à média (%)
Águas de São Pedro	SP	2.569	0,35	322	209	-1,0%
Americana	SP	206.892	0,32	322	220	4,0%
Amparo	SP	47.693	0,40	359	215	1,8%
Analândia	SP	3.328	0,37	389	245	16,1%
Artur Nogueira	SP	37.656	0,38	359	222	5,2%
Atibaia	SP	109.494	0,41	380	224	6,2%
Bom Jesus dos Perdões	SP	14.719	0,37	394	248	17,3%
Bragança Paulista	SP	134.811	0,39	380	232	9,6%
Cabreúva (75%)[2]	SP	25.560	0,43	359	205	-3,0%
Camanducaia	MG	14.417	0,37	394	248	17,3%
Campinas	SP	1.065.138	0,26	295	219	3,5%
Campo Limpo Paulista	SP	69.640	0,50	380	190	-10,2%
Capivari	SP	36.688	0,45	359	197	-6,7%
Charqueada	SP	13.230	0,35	394	256	21,0%
Cordeirópolis	SP	17.730	0,28	394	283	34,1%
Corumbataí	SP	2.244	0,37	322	203	-4,1%
Cosmópolis	SP	51.509	0,40	359	215	1,8%
Elias Fausto	SP	12.066	0,55	394	179	-15,3%
Extrema	MG	23.540	0,37	394	248	17,3%

Holambra	SP	6.899	0,37	389	245	16,1%
Hortolândia	SP	209.345	0,49	322	165	-21,8%
Indaiatuba	SP	184.775	0,46	322	173	-18,2%
Ipeúna	SP	4.488	0,37	389	245	16,1%
Iracemápolis	SP	18.022	0,37	394	249	17,7%
Itapeva	MG	4.195	0,37	389	245	16,1%
Itatiba	SP	78.271	0,47	380	202	-4,2%
Itupeva	SP	33.158	0,39	359	219	3,7%
Jaguariúna	SP	35.495	0,39	359	219	3,5%
Jarinú	SP	17.185	0,43	394	225	6,5%
Joanópolis	SP	10.730	0,25	394	295	39,7%
Jundiaí	SP	341.037	0,37	352	222	5,1%
Limeira	SP	277.199	0,16	322	270	27,5%
Louveira	SP	29.187	0,37	359	226	6,9%
Mairiporã (11%)[2]	SP	6.698	0,52	380	182	-13,8%
Mombuca	SP	2.746	0,51	322	158	-25,4%
Monte Alegre do Sul	SP	3.643	0,37	389	245	16,1%
Monte Mor	SP	40.143	0,49	359	184	-13,0%
Morungaba	SP	10.300	0,51	389	191	-9,7%
Nazaré Paulista	SP	12.992	0,48	394	205	-3,2%
Nova Odessa	SP	45.170	0,42	359	208	-1,6%
Paulínia	SP	78.875	0,49	380	195	-7,7%
Pedra Bela	SP	1.321	0,18	322	264	24,8%
Pedreira	SP	37.968	0,42	359	208	-1,6%
Pinhalzinho	SP	5.985	0,38	389	241	14,2%
Piracaia	SP	22.279	0,42	394	228	8,0%
Piracicaba (96%)[2]	SP	363.485	0,50	352	176	-16,6%
Rafard	SP	7.187	0,35	389	253	19,8%
Rio Claro	SP	185.753	0,37	322	203	-4,0%
Rio das Pedras	SP	26.200	0,45	394	218	3,4%
Saltinho	SP	5.650	0,36	389	250	18,5%
Salto	SP	103.389	0,40	380	228	7,8%
Santa Bárbara d'Oeste	SP	190.176	0,22	322	251	18,8%
Santa Gertrudes	SP	19.316	0,40	394	236	11,7%
Santa Maria da Serra	SP	5.006	0,16	389	327	54,8%
Santo Antônio de Posse	SP	16.284	0,36	394	253	19,9%
São Pedro	SP	25.971	0,42	394	228	8,0%
Sumaré	SP	242.535	0,59	322	132	-37,5%
Toledo	MG	2.340	0,37	322	203	-4,1%
Tuiuti	SP	2.864	0,07	322	299	41,6%
Valinhos	SP	96.632	0,31	380	262	24,0%
Vargem	SP	3.804	0,46	389	210	-0,5%
Várzea Paulista	SP	102.093	0,51	380	185	-12,5%
Vinhedo	SP	58.455	0,44	380	213	0,6%
[1]Fonte: Relatório de Situação 2004-2006						

[2]Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Comparando-se novamente os valores de consumo *per capita*, após tratamento dos dados de acordo com a metodologia da ANA e desconsiderando as perdas, pode-se observar valores mais homogêneos de consumo real.

Nota-se que, mesmo levando em conta os índices de perdas, alguns municípios ainda apresentam médias elevadas de consumo *per capita*. Nesta nova análise, os municípios de Santa Maria da Serra, Tuiti e Joanópolis são os que apresentam os maiores índices de consumo líquido *per capita*: 327, 299 e 295 L/hab.dia, respectivamente.

Os altos valores talvez se devam à metodologia utilizada na obtenção dos dados que serviram como base a esta estimativa: índices de perdas e consumo *per capita* do Relatório de Situação 2004-2006. Os dados do Relatório foram coletados a partir de questionários enviados aos municípios e não seguem metodologia rigorosa, podendo estar inclusas nos dados de consumo *per capita* algumas captações para uso industrial.

5.2.1.4. COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

Os índices de esgoto dos municípios das Bacias PCJ foram obtidos através do Relatório de Qualidade das Águas 2007, publicado pela CETESB, e do Relatório de Gestão Empresarial publicado pela SABESP, com valores para 2008, com exceção de Mairiporã e dos municípios mineiros que tiveram como fonte o Relatório de Situação 2004-2006. Todos os valores foram atualizados para 2008, considerando fixa a população atendida para o ano base de cada índice, comparada à população de 2008.

Analisando-se os dados do **Quadro 58**, estima-se que o percentual médio de coleta de esgotos na Bacia é de 83,4%. O município de Hortolândia tem o pior índice de coleta de esgotos dos municípios paulistas (apenas 8%), enquanto o município de Camanducaia apresenta o pior índice geral (0%). O caso de

Hortolândia preocupa muito mais, uma vez que sua população supera 200 mil habitantes, quase 15 vezes a população do município de Camanducaia.

Quadro 58 - Dados referentes aos esgotos domésticos nos municípios

Município	UF	População Urbana - 2008 (hab)	índice de coleta de esgotos (% sobre esgoto gerado)	Índice de tratamento de esgotos (% sobre esgoto gerado)	Eficiência de remoção de DBO %	Fonte
Águas de São Pedro	SP	2.569	91,1%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Americana	SP	206.892	93,2%	79,2%	56,0%	CETESB, 2007
Amparo	SP	47.693	87,5%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Analândia	SP	3.328	90,3%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Artur Nogueira	SP	37.656	96,3%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Atibaia	SP	109.494	65,6%	19,7%	90,0%	CETESB, 2007
Bom Jesus dos Perdões	SP	14.719	72,2%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Bragança Paulista	SP	134.811	83,2%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Cabreúva (75%)[1]	SP	25.560	59,0%	56,6%	75,2%[2]	SABESP, 2008
Camanducaia	MG	14.417	0,0%	0,0%	0,0%	RS 0406, 2006
Campinas	SP	1.065.138	86,5%	56,2%	86,0%	CETESB, 2007
Campo Limpo Paulista	SP	69.640	54,0%	0,0%	0,0%	SABESP, 2008
Capivari	SP	36.688	91,5%	29,3%	84,0%	CETESB, 2007
Charqueada	SP	13.230	83,7%	67,0%	80,0%	CETESB, 2007
Cordeirópolis	SP	17.730	79,9%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Corumbataí	SP	2.244	94,7%	94,7%	80,0%	CETESB, 2007
Cosmópolis	SP	51.509	79,2%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Elias Fausto	SP	12.066	78,0%	78,0%	89,0%[2]	SABESP, 2008
Extrema	MG	23.540	89,2%	0,0%	0,0%	RS 0406, 2006
Holambra	SP	6.899	87,0%	87,0%	75,0%	CETESB, 2007
Hortolândia	SP	209.345	8,0%	0,0%	0,0%	SABESP, 2008
Indaiatuba	SP	184.775	93,2%	9,3%	81,0%	CETESB, 2007
Ipeúna	SP	4.488	92,6%	88,9%	58,0%	CETESB, 2007
Iracemápolis	SP	18.022	97,2%	97,2%	85,0%	CETESB, 2007
Itapeva	MG	4.195	48,6%	0,0%	0,0%	RS 0406, 2006
Itatiba	SP	78.271	100,0%	71,0%	80,0%[2]	SABESP, 2008
Itupeva	SP	33.158	71,0%	0,0%	0,0%	SABESP, 2008
Jaguariúna	SP	35.495	91,8%	32,1%	99,0%	CETESB, 2007
Jarinú	SP	17.185	18,0%	18,0%	79,0%[2]	SABESP, 2008
Joanópolis	SP	10.730	53,7%	51,6%	78,0%	CETESB, 2007
Jundiaí	SP	341.037	95,9%	95,9%	95,0%	CETESB, 2007
Limeira	SP	277.199	97,9%	54,8%	44,0%	CETESB, 2007
Louveira	SP	29.187	85,7%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Mairiporã (11%)[1]	SP	6.698	49,5%	0,0%	0,0%	RS 0406, 2006
Mombuca	SP	2.746	78,0%	74,1%	62,0%[2]	SABESP, 2008
Monte Alegre do Sul	SP	3.643	90,3%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007

Monte Mor	SP	40.143	35,0%	1,8%	80,0%[2]	SABESP, 2008
Morungaba	SP	10.300	83,0%	83,0%	83,0%[2]	SABESP, 2008
Nazaré Paulista	SP	12.992	44,9%	26,9%	84,0%	CETESB, 2007
Nova Odessa	SP	45.170	89,1%	6,2%	99,0%	CETESB, 2007
Paulínia	SP	78.875	90,0%	85,5%	80,0%[2]	SABESP, 2008
Pedra Bela	SP	1.321	92,0%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Pedreira	SP	37.968	95,3%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Pinhalzinho	SP	5.985	78,4%	66,6%	86,0%	CETESB, 2007
Piracaia	SP	22.279	40,8%	12,2%	96,0%	CETESB, 2007
Piracicaba (96%)[1]	SP	363.485	94,9%	33,2%	80,0%	CETESB, 2007
Rafard	SP	7.187	89,2%	8,9%	80,0%	CETESB, 2007
Rio Claro	SP	185.753	97,7%	29,3%	80,0%	CETESB, 2007
Rio das Pedras	SP	26.200	94,8%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Saltinho	SP	5.650	93,3%	93,3%	90,0%	CETESB, 2007
Salto	SP	103.389	96,2%	67,3%	84,0%	CETESB, 2007
Santa Bárbara d'Oeste	SP	190.176	88,3%	44,2%	92,0%	CETESB, 2007
Santa Gertrudes	SP	19.316	96,7%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Santa Maria da Serra	SP	5.006	95,6%	95,6%	80,0%	CETESB, 2007
Santo Antônio de Posse	SP	16.284	18,6%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
São Pedro	SP	25.971	91,9%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Sumaré	SP	242.535	85,5%	3,4%	80,0%	CETESB, 2007
Toledo	MG	2.340	85,6%	0,0%	0,0%	RS 0406, 2006
Tuiuti	SP	2.864	33,3%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Valinhos	SP	96.632	81,6%	81,6%	92,0%	CETESB, 2007
Vargem	SP	3.804	64,1%	0,0%	0,0%	CETESB, 2007
Várzea Paulista	SP	102.093	68,0%	0,0%	0,0%	SABESP, 2008
Vinhedo	SP	58.455	88,8%	53,3%	95,0%	CETESB, 2007

[1]Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

[2]Para os municípios atendidos pela concessionária SABESP, não foram fornecidos valores de eficiência de remoção de DBO. Foram, portanto, atribuídos a esses parâmetros os valores do Relatório de Qualidade das Águas 2007, da CETESB.

Fonte; Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

A **Figura 52** apresenta os índices de coleta de esgoto nos municípios, divididos por faixa de população. Como se nota, os municípios com as maiores populações urbanas são os que apresentam os melhores índices de coleta de esgotos (86%), mesmo com o baixo índice de coleta do município de Hortolândia, situado nesta faixa de população. Os municípios com população entre 50.001 e 150.000 habitantes possuem índice de coleta de 81%, enquanto os municípios com menos de 50.000 habitantes, o índice é de 76%.

Estas duas classes de população apresentaram municípios com índices abaixo da média para o Estado de São Paulo, que é de 83,4%, segundo o "Anuário Estatístico de Estado de São Paulo" (SEADE, 2003), e também para o Estado de Minas Gerais, que é de 73% (DATAGERAIS, 2003).

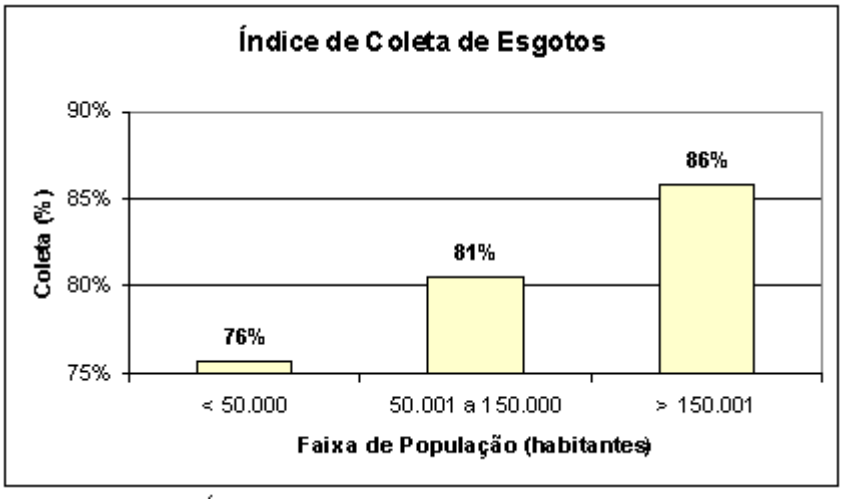


Figura 52: Índice de Coleta de Esgotos por faixa de população

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Os investimentos no tratamento de esgotos nunca foram tão elevados como atualmente.

Aumenta a cada dia a pressão da sociedade civil para o equacionamento do problema.

Mesmo assim, os índices de tratamento continuam pequenos. O índice médio de tratamento de esgotos nas bacias é de 40,7%, isto é, de cada 1.000 litros de esgoto coletado apenas 407 litros recebem algum tipo de tratamento. De acordo com o "Anuário Estatístico de Estado de São Paulo" (SEADE, 2003), o índice estadual de tratamento do esgoto coletado é de 46,5%.

Na **Figura 53**, são apresentados os índices de tratamento de esgotos, divididos por faixas de população, isto é, o índice para os municípios com até 50.000 habitantes, de 50.000 a 150.000 habitantes e com mais de 150.000 habitantes.

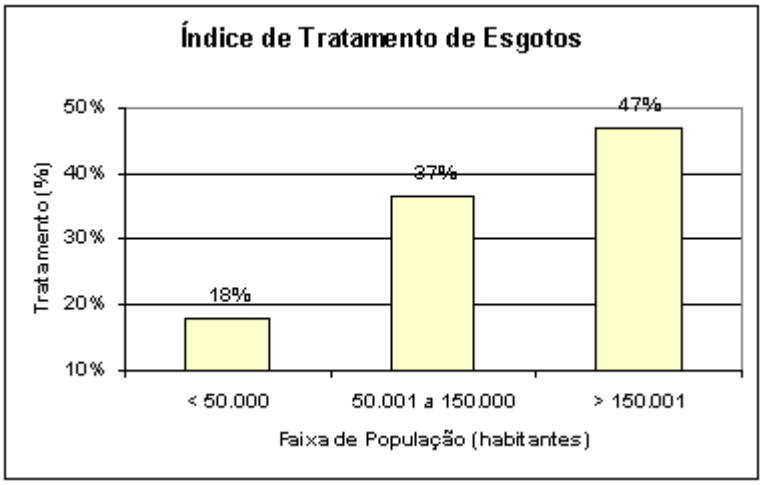


Figura 53: Índice de Tratamento de Esgotos por faixa de população

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Como se nota, os municípios com as maiores populações (> 150.000 habitantes) apresentam os melhores índices de tratamento, cerca de 47%. Já os menores (< 50.000 habitantes) apresentam os piores índices de tratamento, cerca de 18%. Os municípios com faixa de população entre 50.001 e 150.000 habitantes apresentam percentual de tratamento de 37%.

Para a análise em questão, os municípios pertencentes às bacias PCJ foram divididos em 5 classes de percentuais de esgotos tratados, sendo elas:

- Municípios que não possuem nenhum tratamento de esgoto (0%);
- Municípios que tratam na faixa de 0 a 10% do esgoto;
- Município que tratam na faixa de 10% a 50% do esgoto;
- Municípios que tratam na faixa de 50% a 90% do esgoto;
- Municípios que tratam acima de 90% do esgoto.

Esta análise é de grande importância para se identificar onde estão os maiores problemas (nos municípios sem tratamento ou com pouco tratamento). Os dados estão apresentados resumidamente no **Quadro 59** e sintetizados na **Figura 54**.

Quadro 59 - Faixas percentuais de esgoto tratado nos municípios das Bacais PCJ

Faixa de tratamento	0	0-10	10-50	50-90	90-100	Total
Nº de municípios	27	5	9	17	5	63
População total	942.000	519.809	973.547	2.056.858	371.959	4.864.172
População com esgoto tratado (hab)	-	29.672	312.163	1.280.064	356.881	1.978.780
População com esgoto tratado (%)	-	5,7%	32,1%	62,2%	95,9%	40,7%
População sem esgoto tratado (hab)	942.000	490.137	661.383	776.794	15.078	2.885.392
População sem esgoto tratado (%)	100,0%	94,3%	67,9%	37,8%	4,1%	59,3%

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

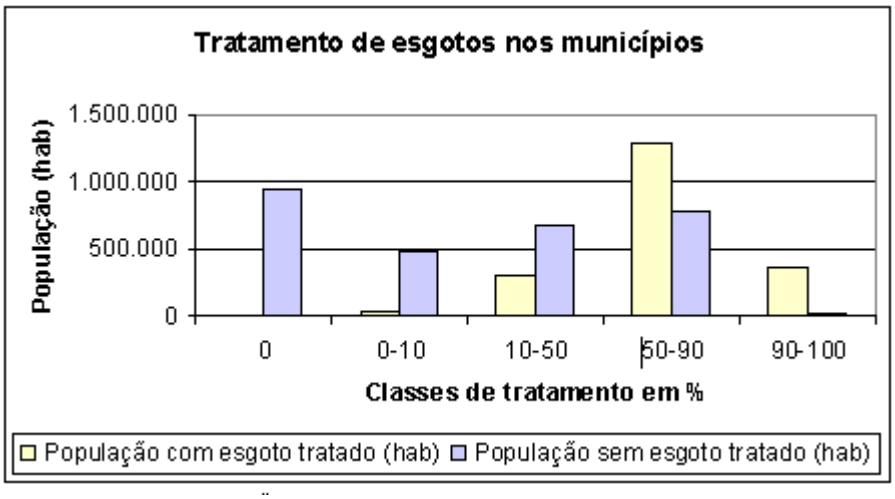


Figura 54**: **População das Bacias PCJ por classe de tratamento de esgoto

Fonte: Relaório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

Através destes dados, notou-se que, dos 63 municípios das Bacias PCJ analisados aproximadamente 43% deles não possuem tratamento de esgoto (classe sem tratamento), onde vivem cerca de 942 mil habitantes, ou 19,3% dos habitantes das Bacias PCJ. A **Figura 55** apresenta um comparativo entre a população que tem seu esgoto tratado e o restante da população, que tem seu esgoto lançado in natura ou mesmo que não tem acesso à coleta dos esgotos.

Figura 55: População com e sem tratamento de esgoto

Conforme apresentado na **Figura 56**, a soma da população sem esgoto tratado representa quase 2/3 da população total das Bacias PCJ e está concentrada nos municípios sem nenhum tratamento (índice de tratamento igual a 0%). Em termos de tratamento de esgotos nas Bacias PCJ, notou-se que o percentual médio de tratamento é de 40,7% do esgoto gerado.

Deve-se sempre notar que o tratamento depende da coleta. Isto se dá pois o tratamento só ocorre com a parte do esgoto que é coletada, sendo estes dois parâmetros sempre analisados em conjunto e historicamente, proporcionando uma visualização da evolução destas questões as Bacias PCJ.

A figura 56 mostra a evolução da coleta e tratamento de esgotos nas Bacias PCJ como um todo, em porcentagem com relação à população total, para os anos de 1996, 1999, 2002, 2005 e 2008, de acordo com os Relatórios de Situação já divulgados e as estimativas atuais.

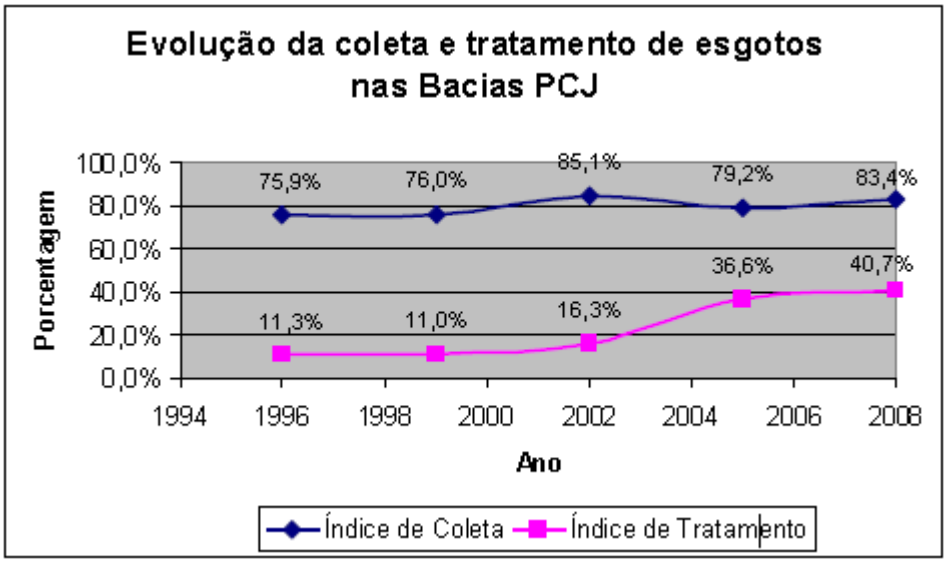


Figura 56**: **Evolução na Coleta e Tratamento de Esgoto nas Bacias PCJ

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

O potencial de tratamento de esgotos está diretamente ligado ao número e a categoria das Estações de Tratamento de Esgotos presentes na região. Define-se Estação de Tratamento de Esgoto como a unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário que através de processos físicos, químicos ou biológicos remove as cargas poluentes do esgoto, devolvendo ao ambiente o produto final, efluente tratado, em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental.

O **Quadro 60** apresenta o número de ETEs, os sistemas de tratamento e as vazões tratadas, para todos os municípios pertencentes às Bacias PCJ. Ressalta-se que alguns municípios possuem uma enorme quantidade de pequenas ETEs não relacionadas no questionário como, por exemplo, o município de Piracicaba, com 23 ETEs de pequeno porte.

Quadro 60 - Relação das ETEs de maior porte existentes nos municípios das bacias

Município	Nº. de ETEs	Nome das ETEs	Sistema de tratamento	Vazão tratada (m^3/h)
Americana	2	Carioba	Filtros biológicos	2196,0
		Praia Azul	Valo de oxidação	324,0
Amparo	1			
Atibaia	1	Estoril	Lodos ativados por batelada	324,0
Cabreúva	3	Cabreuva	Lagoa facultativa	36,0
		Bairro do Bananal	Fossa séptica + Filtro anaeróbio	2,5
		Jacaré	Lagoa aeróbia + lagoa facultativa	154,8
Campinas	11	Anhumas	UASB + Flotação	1800,0
		Samambaia	Lagoas aeradas + dec. Secundário	234,0
		Santa Mônica	UASB + Lodo ativado	162,0
		Piçarrão	UASB + Lodo ativado	1188,0
		Alphaville	Lodo ativado por batelada	64,8
		Arboreto	Lodo ativado por batelada	10,8
		CDHU - H	Tanque séptico e filtro anaeróbio	14,4
		Ciatec	Lagoa aerada	39,6
		Costa e Silva	Tanque séptico	72,0
		Eldorado	Tanque séptico e filtro anaeróbio	25,2
		Icaraí	Tanque séptico e filtro anaeróbio	12,6
		Santa Rosa	Lodo ativado por batelada	36,0
		São Bento	Tanque séptico e filtro anaeróbio	32,4
		Paineiras	Tanque séptico	12,6
		Terras do Barão	Lodo ativado por batelada	25,2
		Vila Itália	Tanque séptico	5,4
		Villa Réggio	Tanque séptico e filtro anaeróbio	9,0
Capivari	4	Eng. Velho	Lodo ativado por batelada	50,0
		Dic	Lagoa facultativa	16,9
		Padovani	Filtro biológico	1,5
		São João Batista	Tanque séptico e filtro anaeróbio	7,7
Charqueada	1	Sede	Australiano	54,0
Corumbataí	1	Prefeitura	Lagoa de estabilização	18,4
Elias Fausto	2	Sede	Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	86,4
		Cardeal	Lagoa aerada	13,7
Holambra	1	Holambra	Reator anaeróbio compartimentado	144,0
Hortolândia	1	São Sebastião	Lodo ativado por batelada	18,7
Indaiatuba	3	São Lourenço	Lagoas aeradas e de decantação	91,8
		Itaici	Lodos ativados por batelada	28,8
		Barnabé	Lodos ativados e aeração prolongada	1059,8
Ipeúna	1	Ipeúna	Lagoa de estabilização	44,6
Iracemápolis	1	Iracemópolis	Lagoas anaeróbias e facultativas	176,4
Itatiba	1	Itatiba	Filtro biológico	813,6
Itirapina	1	Itirapina	Lagoas anaeróbias e facultativas	1260,0
Jaguariúna	1	Camanducaia	Lodo ativado	55,0
Jarinu	1	Jarinu	Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	24,1

Joanópolis	1	Joanópolis	Lagoa aerada + lagoa de decantação	54,0
Jundiaí	1	Jundiaí	Lagoas aeradas e de decantação	3502,8
Limeira	3	Tatu	Tratamento primário: Correção pH, gradeamento, desarenação, decantação e tratamento do lodo (centrifugação e disposição em aterro).	1080,0
		Graminha	Lagoas de estabilização	180,0
		Lopes	Lagoas de estabilização	25,2
Mombuca	2	Sede	Lagoa facultativa	15,1
		Vila Nova	Fossa séptica + Filtro anaeróbio	7,2
Morungaba	1	Morungaba	Lagoas anaeróbias e facultativas	82,8
Nazaré Paulista	1	Nazaré Paulista	Lagoa facultativa	28,8
Nova Odessa	1	Palmital	Lodo ativado	54,0
Pinhalzinho	1	Pinhalzinho	Lagoa facultativa	180,0
Piracaia	1	Piracaia	Lagoas aeradas e de decantação	32,4
Piracicaba	2	Piracicamirim	Reator anaeróbio e lagoa aerada	763,2
		Cecap	Lagoa facultativa e anaeróbia	36,0
Rafard	1	Sete Fogões	Fluxo ascendente	5,0
Rio Claro	3	Ajapi	Sistema de lagoas tipo Australiano	61,0
		Palmeiras	Reator anaeróbio compartimentado com reator aerado	90,0
		Flores	Reator anaeróbio e manta de lodo (USAB)	475,0
Saltinho	1	Boa Vista	Lagoa aerada seguida de sedimentação	29,9

Fontes: Relatório de situação 2004/2006; informações SANASA, 2008.

5.2.2. CARGAS POTENCIAIS E REMANECENTES

A poluição das águas superficiais pode ser definida como o lançamento de qualquer matéria que venha a alterar as propriedades do corpo receptor, afetando, ou podendo afetar, por isso, a saúde ambiental das espécies animais ou vegetais que dependem ou tenham contato com esse meio. A poluição das águas origina-se de várias fontes, entre as quais se destacam os efluentes domésticos, os industriais, o deflúvio superficial urbano e o deflúvio agrícola, resíduos de mineração, dentre outras, estando, portanto, associada ao tipo de uso, ocupação do solo e atividade humana (CETESB, 1996). As fontes de poluição podem ser:

- pontuais ou fixas: relacionadas a um ponto de lançamento de esgoto, efluentes industriais, etc.
- difusas: não estão relacionadas a um ponto específico de contribuição, tal qual no caso de deflúvio ou escoamento superficial urbano, áreas agrícolas, etc.

As fontes de poluição pontuais foram analisadas no Cadastro da Cobrança integrado com dados CETESB e DAEE (2008), sendo consideradas as fontes de origem doméstica e as fontes de origem industrial, através da carga orgânica poluidora, trabalhadas em kg DBO/dia.

A carga orgânica potencial é a quantidade de matéria orgânica gerada por dia. A carga orgânica removida é a quantidade de matéria orgânica removida nos sistemas de tratamento, calculada levando-se em consideração a eficiência do tratamento. A carga orgânica remanescente é aquela efetivamente lançada em corpos d'água após a redução ocorrida nos sistemas de tratamento, sendo calculada como a carga orgânica gerada pelas indústrias menos a carga orgânica removida nos sistemas de tratamento.

5.2.2.1. CARGA POLUIDORA DE ORIGEM DOMÉSTICA

Para o cálculo da carga orgânica doméstica gerada por cada município utilizaram-se as estimativas de população urbana e consumo per capita médio de cada município. A carga orgânica potencial foi calculada com base no índice de geração de carga orgânica por habitante, ou seja, 54 g/hab.dia.

Para determinação da carga orgânica remanescente, isto é, a carga gerada menos a carga removida (através de tratamento), utilizou-se os índices de coleta e tratamento de esgotos, bem como as eficiências obtidas pelas ETEs na remoção de cargas orgânicas, dados estes obtidos através dos questionários do Relatório de Situação 2004-2006, do Relatório de Qualidade das Águas 2007, da CETESB, e do Relatório de Gestão Empresarial (SABESP, 2008), apresentados no item 4.2.7.4. Coleta e Tratamento de Esgoto.

Quadro 61 - Cargas orgânicas domésticas por município

Município	UF	Carga orgânica doméstica (kg.DBO/dia)		
		Potencial	Removida	Remanescente
Águas de São Pedro	SP	139	0	139
Americana	SP	11.172	4.956	6.217
Amparo	SP	2.575	0	2.575
Analândia	SP	180	0	180
Artur Nogueira	SP	2.033	0	2.033
Atibaia	SP	5.913	1.047	4.865
Bom Jesus dos Perdões	SP	795	0	795
Bragança Paulista	SP	7.280	0	7.280
Cabreúva (75%)[1]	SP	1.380	588	792
Camanducaia	MG	779	0	779
Campinas	SP	57.517	27.810	29.707
Campo Limpo Paulista	SP	3.761	0	3.761
Capivari	SP	1.981	487	1.494
Charqueada	SP	714	383	332
Cordeirópolis	SP	957	0	957
Corumbataí	SP	121	92	29
Cosmópolis	SP	2.781	0	2.781
Elias Fausto	SP	652	452	199
Extrema	MG	1.271	0	1.271
Holambra	SP	373	243	129
Hortolândia	SP	11.305	0	11.305
Indaiatuba	SP	9.978	753	9.225
Ipeúna	SP	242	125	117
Iracemápolis	SP	973	804	169
Itapeva	MG	227	0	227
Itatiba	SP	4.227	2.401	1.826
Itupeva	SP	1.791	0	1.791
Jaguariúna	SP	1.917	610	1.307
Jarinú	SP	928	132	796
Joanópolis	SP	579	233	346
Jundiaí	SP	18.416	16.784	1.632
Limeira	SP	14.969	3.610	11.359
Louveira	SP	1.576	0	1.576
Mairiporã (11%)[1]	SP	362	0	362

Mombuca	SP	148	68	80
Monte Alegre do Sul	SP	197	0	197
Monte Mor	SP	2.168	30	2.137
Morungaba	SP	556	383	173
Nazaré Paulista	SP	702	159	543
Nova Odessa	SP	2.439	151	2.289
Paulínia	SP	4.259	2.913	1.346
Pedra Bela	SP	71	0	71
Pedreira	SP	2.050	0	2.050
Pinhalzinho	SP	323	185	138
Piracaia	SP	1.203	141	1.062
Piracicaba (96%)[1]	SP	19.628	5.215	14.413
Rafard	SP	388	28	360
Rio Claro	SP	10.031	2.351	7.679
Rio das Pedras	SP	1.415	0	1.415
Saltinho	SP	305	256	49
Salto	SP	5.583	3.157	2.426
Santa Bárbara d'Oeste	SP	10.270	4.173	6.097
Santa Gertrudes	SP	1.043	0	1.043
Santa Maria da Serra	SP	270	207	64
Santo Antônio de Posse	SP	879	0	879
São Pedro	SP	1.402	0	1.402
Sumaré	SP	13.097	358	12.738
Toledo	MG	126	0	126
Tuiuti	SP	155	0	155
Valinhos	SP	5.218	3.915	1.303
Vargem	SP	205	0	205
Várzea Paulista	SP	5.513	0	5.513
Vinhedo	SP	3.157	1.598	1.558

[1]Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Alguns municípios realizam o lançamento dos esgotos em mais de uma bacia. Sendo assim, as cargas foram divididas proporcionalmente ao lançamentos, seguindo o seguinte critério: as cargas orgânicas originadas de esgotos tratados foram distribuídas de acordo com o Cadastro da Cobrança integrado com dados da CETESB e DAEE (2008), enquanto as cargas provindas

de lançamentos que não passam por nenhum tipo de tratamento foram espacializadas proporcionalmente à área urbana do município presente na bacia em questão. Para estas últimas, foram aplicados, ainda, fatores que refletem as condições de drenagem e escoamento dos esgotos que não chegam às estações de tratamento ou nem chegam a ser coletados, muitas vezes dispondo de tratamento individual tipo fossa séptica, sendo fontes dispersas de lançamentos, podendo primeiramente atingir pequenos córregos urbanos ou infiltrando no solo antes de atingir os corpos d'água simulados. Os fatores considerados foram de 0,5 para os esgotos não coletados pela rede pública e 0,75 para os esgotos coletados, mas não encaminhados para as ETEs.

A seguir é apresentado um detalhamento dos lançamentos das cargas orgânicas nas Bacias PCJ.

1. <u>Sub-bacia do Rio Atibaia</u>

As cargas remanescentes na sub-bacia do Rio Atibaia são apresentadas no **Quadro 62**.

Quadro 62 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na sub-bacia do Rio Atibaia

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Atibaia	Americana	669
	Atibaia	3.170
	Bom J. dos Perdões	541
	Campinas	8.905
	Itatiba	1.519
	Jarinu	416
	Morungaba	20
	Nazaré Paulista	318
	Nova Odessa	66
	Paulínia	946
	Piracaia	620
	Valinhos	774
	Vinhedo	804
Total		**18.767**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Como se pode notar, o município que mais contribui com o lançamento das cargas orgânicas na sub-bacia do Atibaia é o município de Campinas, seguido pelo município de Atibaia.

2. Sub-bacia do Rio Camanducaia

As cargas remanescentes na sub-bacia do Rio Camanducaia são apresentadas no Quadro 63.

Quadro 63 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na sub-bacia do Rio Camanducaia

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Camanducaia	Amparo	1.851
	Jaguariúna	222
	Mte Alegre do Sul	143
	Pinhalzinho	94
	S. Antônio de Posse	82
	Toledo	90
Total		**2.481**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Dos municípios que lançam esgotos domésticos na sub-bacia do Rio Camanducaia, apenas Jaguariúna e Pinhalzinho possuem algum tipo de tratamento. O município de Amparo é o que mais contribui para o lançamento das cargas, cerca de 75% de toda a carga doméstica que é lançada na sub-bacia.

3. Sub-bacia do Rio Corumbataí

As cargas remanescentes na sub-bacia do Rio Corumbataí são apresentadas no Quadro 64.

Quadro 64 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na sub-bacia do Rio Corumbataí

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Corumbataí	Analândia	130
	Charqueada	29

	Corumbataí	26
	Ipeúna	106
	Piracicaba	1.150
	Rio Claro	5.848
	Santa Gertrudes	774
Total		**8.063**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

A sub-bacia do Rio Corumbataí recebe cargas orgânicas de 7 municípios, sendo Piracicaba e Rio Claro os maiores e, conseqüentemente, os mais poluidores, sendo que, em ambos os municípios, o percentual de remoção é menor que 50%.

4. <u>Sub-bacia do Rio Jaguari</u>

As cargas remanescentes na sub-bacia do Rio Jaguari são apresentadas no **Quadro 65**.

Quadro 65 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na sub-bacia do Rio Jaguari

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Jaguari	Artur Nogueira	1.506
	Bragança Paulista	5.155
	Camanducaia	389
	Cosmópolis	1.942
	Extrema	919
	Holambra	105
	Itapeva	141
	Jaguariúna	721
	Joanópolis	209
	Limeira	699
	Morungaba	105
	Paulínia	71
	Pedra Bela	52
	Pedreira	1.514
	S. Antônio de Posse	399
	Tuiuti	90
	Vargem	136

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Total		**14.153**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Como se pode notar, o município que mais contribui com o lançamento das cargas orgânicas é o município de Bragança Paulista, seguido pelo município de Cosmópolis. Dos 17 municípios que lançam esgotos na sub-bacia, apenas 6 apresentam algum sistema de tratamento.

5. <u>Sub-bacia do Rio Piracicaba</u>

As cargas remanescentes na sub-bacia do Rio Piracicaba são apresentadas no **Quadro 66**.

Quadro 66 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na sub-bacia do Rio Piracicaba

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Piracicaba	Águas de S. Pedro	101
	Americana	4.776
	Campinas	3.672
	Charqueada	215
	Cordeirópolis	670
	Hortolândia	5.878
	Iracemápolis	155
	Limeira	8.889
	Nova Odessa	1.584
	Paulínia	68
	Piracicaba	9.735
	Rio das Pedras	1.043
	S. Bárbara d'Oeste	4.364
	Saltinho	39
	São Pedro	1.023
	Sta Maria da Serra	58
	Sumaré	9.102
Total		**51.372**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

A sub-bacia do Rio Piracicaba recebe de 17 municípios grandes quantidades de cargas orgânicas. Destacam-se os municípios de Piracicaba, Sumaré, Limeira e Hortolândia.

6. Bacia do Rio Capivari

As cargas remanescentes na Bacia do Rio Capivari são apresentadas no **Quadro 67**.

Quadro 67 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na bacia do Rio Capivari

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Capivari	Campinas	8.893
	Capivari	1.101
	Elias Fausto	128
	Indaiatuba	2.183
	Louveira	1.126
	Mombuca	62
	Monte Mor	1.253
	Rafard	262
	Valinhos	48
	Vinhedo	298
Total		**15.354**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Como se pode observar, o município de Campinas é o grande poluidor da bacia do Rio Capivari, sendo responsável por 58% da carga orgânica remanescente. Os municípios de Indaiatuba e Monte Mor contribuem com 22% da carga orgânica e os demais, 7 outros municípios, são responsáveis pelos 20% restantes.

7. Bacia do Rio Jundiaí

As cargas remanescentes na bacia do Rio Jundiaí são apresentadas no **Quadro 68**.

Quadro 68 - Cargas orgânicas domésticas remanescentes na bacia do Rio Jundiaí

Sub-bacia	Município	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)
Jundiaí	Cabreúva	501
	Campo Limpo Paulista	2.388
	Indaiatuba	4.609
	Itupeva	1.213
	Jundiaí	1.258
	Mairiporã	226
	Salto	1.916
	Várzea Paulista	3.694
Total		**15.805**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Na Bacia do Rio Jundiaí, apenas metade dos municípios realiza algum tipo de tratamento; mesmo assim, ela possui, em geral, alto índice de remoção, devido à influência do município de Jundiaí, que possui grande carga potencial, porém apresenta um índice de 96% de tratamento de esgotos domésticos, o que influencia na média da bacia.

O **Quadro 69** apresenta uma síntese dos valores de carga remanescente doméstica para as sub-bacias.

Quadro 69 - Sintese dos valores de cargas orgânicas remanescentes domésticas nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Carga orgânica doméstica remanescente (kg.DBO/dia)	%
Atibaia	18.767	14,9%
Camanducaia	2.481	2,0%
Corumbataí	8.063	6,4%
Jaguari	14.153	11,2%
Piracicaba	51.372	40,8%
Capivari	15.354	12,2%
Jundiaí	15.805	12,5%
Total	**125.996**	**100,0%**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Nas Bacias PCJ, cerca de 126 toneladas de DBO são lançadas nos corpos d'água diariamente, comprometendo a qualidade das águas. A partir da análise da **Figura 58**, pode-se perceber que a sub-bacia do Rio Piracicaba é a que mais contribui para este cenário.

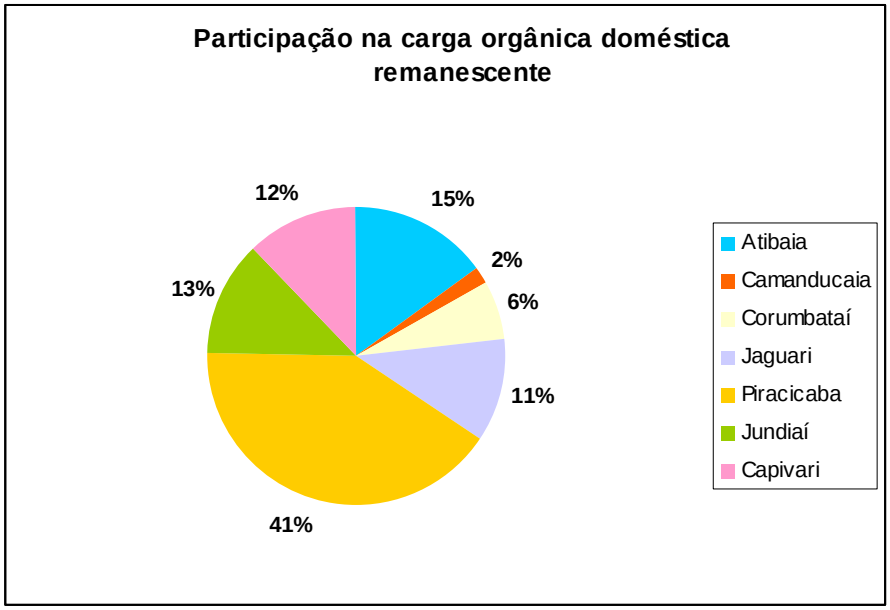


Figura 57: **Carga orgânica doméstica remanescente por sub-bacia**

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

O lançamento de esgotos de origem doméstica nas Bacias PCJ ainda é preocupante. No período analisado, a remoção de carga orgânica doméstica é de apenas 49%. Em termos gerais, a sub-bacia do Piracicaba recebe 41% da carga orgânica remanescente, seguida pela sub-bacia do Atibaia (15%).

Na **Figura 58**, pode-se notar os valores das cargas orgânicas domésticas remanescentes per capita, para todos os municípios. Os municípios com valores de 0,054 kg DBO/dia são os que não realizam nenhum tipo de tratamento. O município com a menor carga orgânica remanescente per capita é o município de Jundiaí, com valores próximos a 4,8 g DBO/dia, resultado de 96% de coleta de esgoto, tratamento de 100% dos esgotos coletados, com uma eficiência de 95% na remoção de cargas orgânicas geradas.

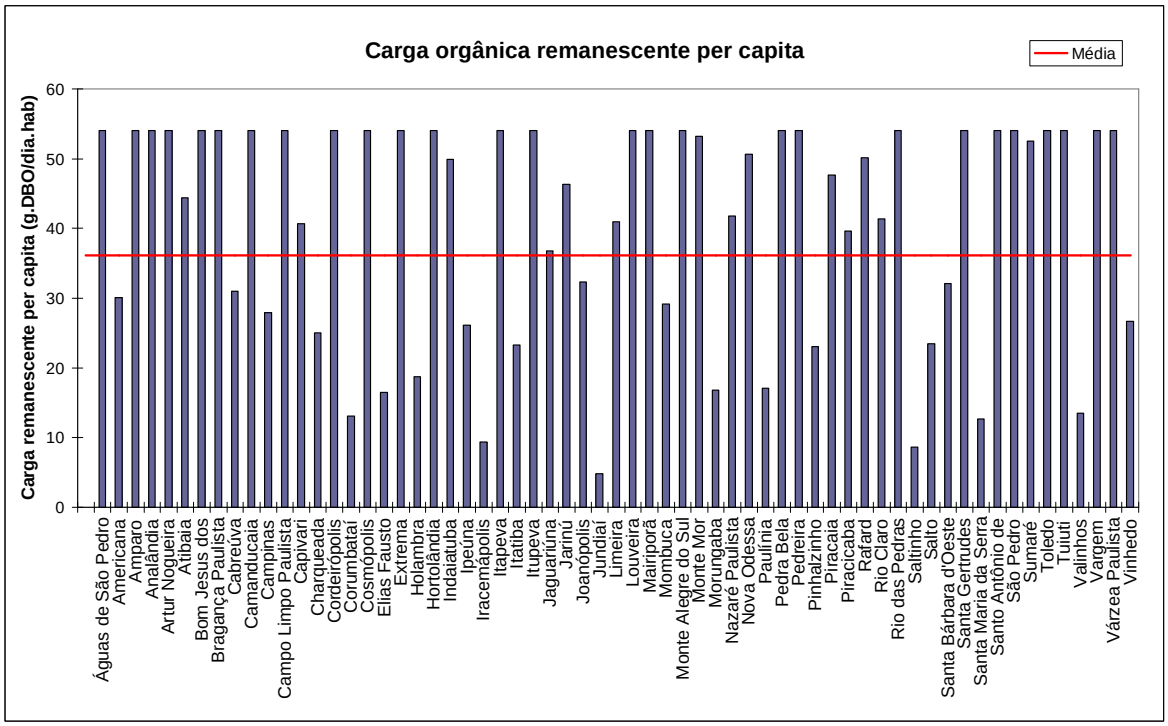


Figura 58: Cargas orgânicas remanescentes per capita dos municípios integrantes das Bacias PCJ

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

5.2.2.2. CARGA POLUIDORA DE ORIGEM INDUSTRIAL

As cargas orgânicas abordadas neste item são provenientes unicamente de atividades industriais. As informações apresentadas a seguir foram obtidas através do Cadastro da Cobrança integrado com Dados da CETESB e DAEE (2008). As informações obtidas através do Cadastro foram analisadas e sintetizadas por sub-bacia, conforme apresentado no decorrer deste relatório.

8. Sub-bacia do Rio Atibaia

A carga orgânica industrial lançada na sub-bacia do Rio Atibaia provém, em sua maior parte, dos municípios de Itatiba e Paulínia, responsáveis por quase 60% dos lançamentos industriais na sub-bacia. Os resultados por município estão no **Quadro 70**.

Quadro 70 - Carga orgânica industrial remanescente na sub-bacia do Atibaia

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Atibaia	Americana	189
	Atibaia	117
	Bom J. dos Perdões	32
	Campinas	368
	Itatiba	853
	Jaguariúna	176
	Jarinu	62
	Paulínia	841
	Valinhos	130
	Vinhedo	125
Total		**2.895**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

9. <u>Sub-bacia do Rio Camanducaia</u>

A carga orgânica industrial lançada na sub-bacia do Rio Camanducaia provém de apenas 3 municípios, sendo que Amparo contribui para 60% da carga remanescente lançada. Os resultados por município estão no **Quadro 71**.

Quadro 71 - Carga orgânica industrial remanescente na sub-bacia do Camanducaia

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Camanducaia	Amparo	893
	Mte Alegre do Sul	550
	Pedra Bela	30
Total		**1.473**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

10. <u>Sub-bacia do Rio Corumbataí</u>

O município de Piracicaba é responsável por mais de 95% do lançamento de carga industrial na sub-bacia do Corumbataí, que recebe ainda uma pequena parte dos lançamentos industriais do município de Rio Claro. Os resultados por município estão no **Quadro 72**.

Quadro 72 - Carga orgânica industrial remanescente na sub-bacia do Corumbataí

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial

		remanescente (kg.DBO/dia)
Corumbataí	Piracicaba	570
	Rio Claro	26
Total		**596**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

11. Sub-bacia do Rio Jaguari

O município de Jaguariúna é responsável por mais da metade (51%) dos lançamentos de carga industrial na sub-bacia do Jaguari. Os resultados por município estão no **Quadro 73**.

Quadro 73 - Carga orgânica industrial remanescente na sub-bacia do Jaguari

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Jaguari	Americana	234
	Artur Nogueira	22
	Bragança Paulista	156
	Cosmópolis	181
	Jaguariúna	664
	Limeira	28
	Pedreira	10
Total		**1.293**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

12. Sub-bacia do Rio Piracicaba

A sub-bacia do Rio Piracicaba recebe lançamentos de cargas industriais de 11 municípios, sendo Limeira responsável por 50% desses lançamentos. O município de Piracicaba, que também lança efluentes industriais na sub-bacia do rio Corumbataí, contribui ainda com 25% dos lançamentos de cargas industriais na sub-bacia do Piracicaba. Os resultados por município estão no **Quadro 74**.

Quadro 74 - Carga orgânica industrial remanescente na sub-bacia do Piracicaba

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Piracicaba	Americana	75
	Campinas	37
	Capivari	16
	Cordeirópolis	48
	Hortolândia	24
	Limeira	1.363
	Nova Odessa	141
	Piracicaba	725
	Rio das Pedras	23
	S. Bárbara d'Oeste	118
	Sumaré	147
Total		**2.717**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

13. Bacia do Rio Capivari

O município de Vinhedo é responsável por 67% dos lançamentos de carga industrial na sub-bacia do Rio Capivari, seguido de Elias Fausto e Louveira que, juntos, contribuem com 26% da carga remanescente industrial total da bacia. Os resultados por município estão no **Quadro 75**.

Quadro 75 - Carga orgânica industrial remanescente na bacia do Rio Capivari

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Capivari	Campinas	8
	Capivari	28
	Elias Fausto	115
	Louveira	94
	Monte Mor	1
	Rafard	0
	Valinhos	13
	Vinhedo	534
Total		**793**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

14. Bacia do Rio Jundiaí

A bacia do Rio Jundiaí recebe uma expressiva quantidade de carga orgânica proveniente da atividade industrial, sendo o município de Salto responsável por 99% destes lançamentos. Os resultados por município estão no **Quadro 76**.

Quadro 76 - Carga orgânica industrial remanescente na bacia do Rio Jundiaí

Sub-bacia	Município	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)
Jundiaí	Cabreúva	13
	Campo Limpo Paulista	42
	Indaiatuba	12
	Itupeva	15
	Jarinu	86
	Jundiaí	4
	Salto	29.520
Total		**29.692**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

O **Quadro 77** apresenta uma síntese dos valores de carga remanescente industrial para as sub-bacias.

Quadro 77 - Síntese dos valores de cargas orgânicas remanescentes industriais nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Carga orgânica industrial remanescente (kg.DBO/dia)	%
Atibaia	2.895	7,3%
Camanducaia	1.473	3,7%
Corumbataí	596	1,5%
Jaguari	1.293	3,3%
Piracicaba	2.717	6,9%
Capivari	793	2,0%
Jundiaí	29.692	75,2%
Total	**39.458**	**100,0%**

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

Nas Bacias PCJ, cerca de 40 toneladas de DBO são lançadas nos corpos d'água diariamente, sendo a bacia do Rio Jundiaí responsável por 75% dos lançamentos, devido à contribuição do município de Salto. A **Figura 59** sintetiza os valores gerais das Bacias PCJ.

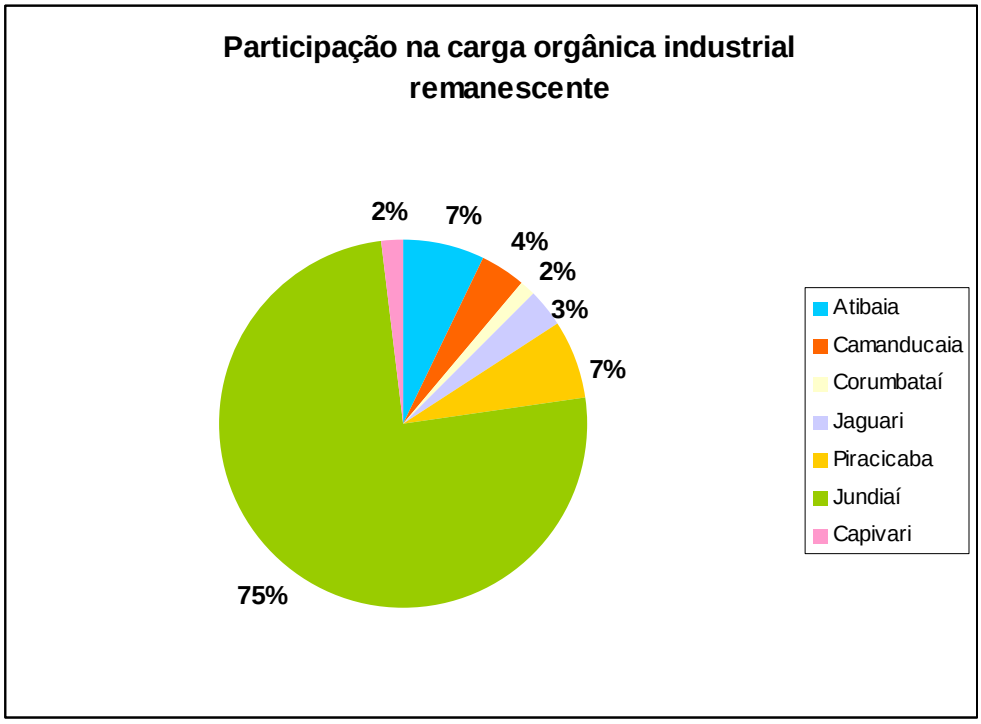


Figura 59: Carga orgânica doméstica remanescente por sub-bacia

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

A análise da carga poluidora orgânica proveniente da indústria, apesar de identificar a contribuição de cada município para o cenário atual, não demonstra a eficiência de remoção atingida por este setor. O Relatório de Situação 2004-2006 apresentou os valores por sub-bacia, que estão indicados no **Quadro 78**.

Quadro 78 - Eficiência de remoção da carga orgânica industrial por sub-bacia

Sub-bacia	Eficiência de remoção da carga orgânica industrial (%)
Atibaia	97%
Camanducaia	91%
Corumbataí	96%
Jaguarí	93%
Piracicaba	90%
Capivari	92%
Jundiaí	81%
Total PCJ	**92%**

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006

A análise dos índices de remoção, no entanto, torna-se insuficiente frente à heterogeneidade das atividades desenvolvidas. Esta diversidade é tema do tópico

"Principais Atividades Industriais", que cita entre outros, um pólo petroquímico, a indústria têxtil, parques tecnológicos, as atividades sucroalcooleiras, a indústria de alimentos, a indústria química, a indústria ceramista e a indústria metal-mecânica. Considerando as características do processo produtivo intrínseco a cada uma destas atividades distintas, pode-se dizer que a importância dos efluentes industriais nas bacias PCJ, enquanto poluidores potenciais, vai além do seu teor orgânico. Há de se considerar a presença de cargas inorgânicas, bem como o esforço de remoção destas no conjunto do tratamento destes efluentes.

Apesar desta constatação, o conhecimento sobre esta faceta da carga poluidora industrial nas bacias PCJ não é explícito. O Relatório de Situação 2002-2003 apresentou, no tópico "Cargas Poluidoras de Origem Industrial", valores extraídos de relatórios de situação de anos anteriores (1994, 1995 e 2000) referentes à cargas inorgânicas, metais pesados e carga orgânica de origem sucroalcooleira. Esta tendência, porém, não foi observada no relatório de situação seguinte (2004-2006), que abordou, apenas, as cargas orgânicas. A seguir, estão os quadros com os dados em questão.

Quadro 79 - Cargas poluidoras industriais nas Bacias PCJ em1994

Bacias	1994 Sucroalcooleira (kg DBO/dia)	
	Potencial	**Remanescente**
Total Piracicaba	955.494	-
Total Capivari	105.628	-
Total Jundiaí	-	-
PCJ	1.061.122	-

Fonte: Relatório de Situação 1994 (CBH-PCJ, 1995)

Quadro 80 Cargas poluidoras industriais nas Bacias PCJ em 1995

Bacias	1995			
	Metais (kg DBO/dia)		Sucroalcooleira (kg DBO/dia)	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
Total	12	12	864.118	2.625
Total Capivari	3	3	140.803	-
Total Jundiaí	48	48	-	-
PCJ	63	63	1.004.921	2.625

Fonte: Relatório de Situação 1995 (CBH-PCJ, 1996)

Quadro 81 - Cargas poluidoras industriais nas Bacias PCJ em 1999

Bacias	1999			
	Inorgânica (kg/dia)		Sucroalcooleira (kg DBO/dia)	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
Total	2.140	670	710.750	80
Total Capivari	20	10	140.080	-
Total Jundiaí	2.670	10	-	-
PCJ	4.830	690	850.830	80

Fonte: Relatório de Situação 1999 (CETEC, 2000)

Segundo o Relatório de Situação 2002-2003, os baixos valores para cargas poluidoras remanescentes do setor sucroalcooleiro se devem ao fato de estas serem utilizadas na fertilização, ficando retidas no solo e deixando de ser carreada aos corpos d'água.

Apesar de serem considerados nos relatórios supramencionados, não houve um acompanhamento contínuo da evolução destes valores, a não ser para o setor sucroalcooleiro, que aparece nos três casos.

A análise do Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007), que serviu de base para as considerações sobre a qualidade das águas superficiais, menciona algumas variáveis que remetem às cargas poluidoras inorgânicas de origem industrial. Com destaque, o manganês aparece, para o ano de 2006, em concentrações médias elevadas (acima do recomendado pela deliberação CONAMA 357/05) em 9 pontos de monitoramento. Destes, um está localizado na bacia do Rio Camanducaia, três na bacia do Rio Capivari, dois na do Corumbataí, dois na do Jundiaí e dois na bacia do Rio Piracicaba.

O quadro a seguir mostra o histórico dos valores médios de manganês encontrados em cada um dos onze pontos citados. As médias foram definidas em função do ano hidrológico (de outubro de um ano, a setembro do ano seguinte).

Quadro 82 - Concentrações médias de manganês para os anos hidrológicos de 2002 a 2006

Sub-bacia	Nome do ponto	Concentração de manganês (mg/L)					Recomendação CONAMA 357
		2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	Média Geral	
Camanducaia	CMDC 0290	0,112	0,297	0,172	0,152	0,183	0,1 mg/L
Capivari	CPIV 02130	0,203	0,240	0,182	0,252	0,219	
	CPIV 02200	0,362	0,360	0,417	0,363	0,376	
	CPIV 02900	0,310	0,248	0,247	0,418	0,306	
Corumbataí	CRUM 02200	0,168	0,130	0,215	0,113	0,157	
	CRUM 02900	0,208	0,158	0,283	0,125	0,194	
Jundiaí	IRIS 02900	0,063	0,070	0,068	0,113	0,079	
	JUNA 02020	0,158	0,185	0,153	0,177	0,168	
Piracicaba	PCBA 02135	0,135	0,132	0,113	0,098	0,120	
	PCBA 02192	0,165	0,103	0,107	0,133	0,127	

Fonte: Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007)

No Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2007 (CETESB, 2008), o método de análise dos parâmetros químicos, foi modificado sendo apresentado como % de valores não conformes, na média dos últimos 10 anos, e a porcentagem de valores não conformes no ano de 2007. Dessa forma nota-se que em quase todos os ponto críticos levantados no Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007), houve um aumento da ocorrência de valores não conformes, apenas o ponto PCBA 02192, que apresentou uma redução nas ocorrências de valores acima de 1 mg/L, que é a recomendação da resolução CONAMA 357.

Quadro 83 - Comparação de valores não conformes para Manganês

Sub-bacia	Nome do ponto	% de valores Não Conformes para Manganês	
		% NC 2007	% NC 97-06l
Camanducai	CMDC 0290	100	72
Capivari	CPIV 02130	100	98
	CPIV 02200	100	98
	CPIV 02900	100	97
Corumbataí	CRUM 02200	83	75
Jundiaí	IRIS 02900	33	15
	JUNA 02020	100	90
Piracicaba	PCBA 02135	83	60
	PCBA 02192	50	65

Fonte: Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2007 (CETESB, 2008)

Quanto a mutagenicidade, segundo o Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007 foram encontrados valores médios altos para a variável TA98+S9, que indica o potencial de mutagenicidade em outros dois pontos (bacia do Rio Atibaia e bacia do Rio Jundiaí). Esta situação pode estar relacionada com corantes utilizados na indústria têxtil (segundo o Manual Ambiental da CETESB: Compilação de Técnicas de Prevenção à Poluição para a Indústria Têxtil) ou nos resíduos da indústria química e petroquímica.

No Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2007 (CETESB, 2008), o ponto JUNA04270 em Indaiatuba apresentou variações de 230 a 2300 revertentes /L, segundo o teste Ames. Na captação de Valinhos, quatro amostras

apresentaram atividade mutagênica, com potências entre 190 e 1.200 revertentes/l, da mesma forma todas as amostras coletadas no ponto ATIB02800 apresentaram mutagenicidade, com potências variando entre 120 a 1.800 revertentes/l.

Através da **Figura 60** observa-se que a carga orgânica potencial industrial das Bacias PCJ é da ordem de 331.912 kg DBO/dia. Dessa carga total, 92% são tratados e o restante, aproximadamente 27.398,5 kg DBO/dia, são lançados nos Rios das Bacias PCJ de acordo com o Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007).

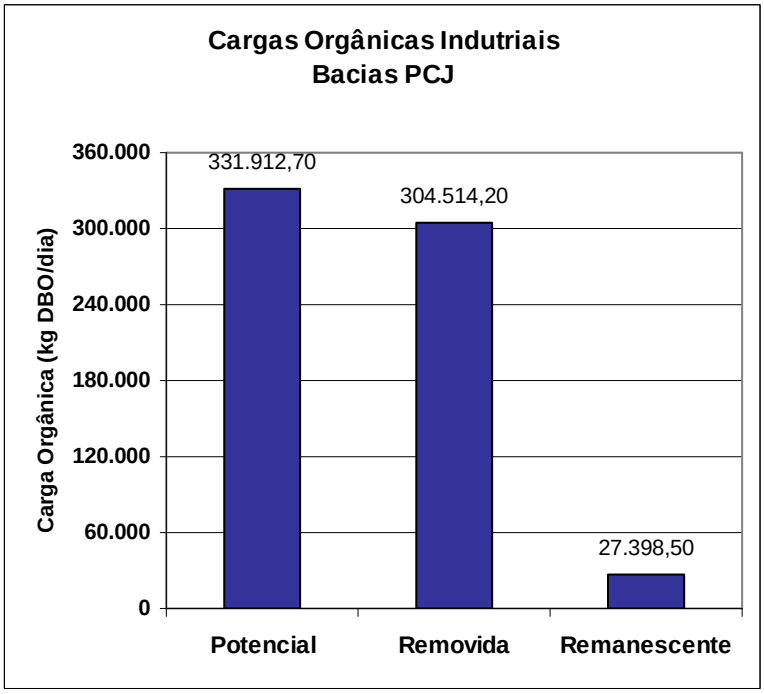


Figura 60: Carga orgânica potencial, remanescente e tratada das Bacias PCJ.

Fonte: Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006 (CETESB, 2007)

5.2.2.3. CARGAS ORGÂNICAS TOTAIS – DOMÉSTICAS E INDUTRIAIS

Neste tópico são estimadas as cargas orgânicas totais nas Bacias PCJ, isto é, o somatório das cargas domésticas e industriais, divididas por sub-bacias. Os dados apresentados no Quadro 84 são uma síntese de todos os valores de cargas orgânicas remanescentes nas Bacias PCJ.

Quadro 84 - Síntese dos valores de cargas orgânicas remanescentes presentes nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Carga orgânica remanescente (kg.DBO/dia)		Total	
	Doméstica	Industrial[1]	(kg.DBO/dia)	(%)
Atibaia	18.767	2.895	21.662	13,1%
Camanducaia	2.481	1.473	3.954	2,4%
Corumbataí	8.063	596	8.659	5,2%
Jaguari	14.153	1.293	15.447	9,3%
Piracicaba	51.372	2.717	54.089	32,7%
Jundiaí	15.354	29.692	45.046	27,2%
Capivari	15.805	793	16.597	10,0%
Total	**125.996**	**39.458**	**165.454**	**100,0 %**

[1]Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

Os valores apresentados no **Quadro 84** estão sintetizados na **Figura 61**, a seguir.

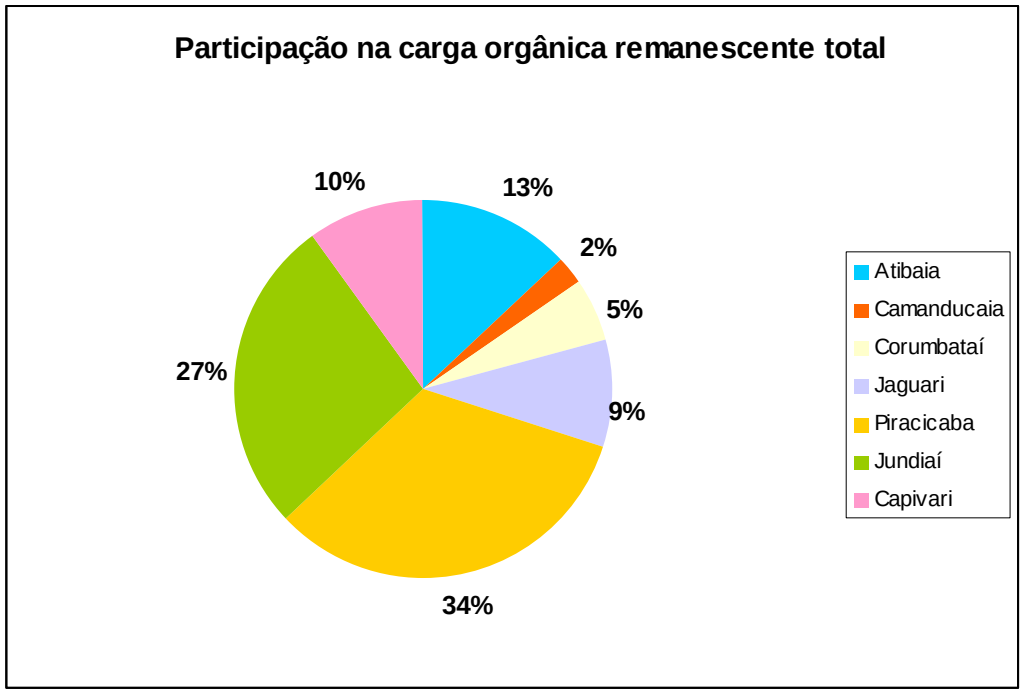


Figura 60: Síntese dos valores das cargas orgânicas remanescentes nas Bacias PCJ

[1]Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008)

De acordo com as informações apresentadas, a carga orgânica remanescente diária das Bacias PCJ é da ordem de 165 toneladas de DBO, o equivalente a uma população de aproximadamente 3,1 milhões de habitantes (considerando o índice de 0,054 kg DBO/hab.dia. Desta carga remanescente, 24% são de origem industrial, enquanto 76% provêm de origem doméstica, comprovando, mais uma vez, que o lançamento de esgotos domésticos é a principal causa da degradação da qualidade da água nas Bacias PCJ, devendo, assim, ser priorizado em qualquer ação de recuperação e conservação dos recursos hídricos nas Bacias PCJ.

5.2.3. LANÇAMENTO DE EFLUENTES

Foi apresentado, no anexo do Relatório de Situação 2002-2003 (IRRIGART, 2005) disponível em < www.comitepcj.sp.gov.br >, quadro correspondente a diagrama unifilar contendo para cada lançamento de efluente, o corpo receptor, margem, localização em termos de latitude e longitude, o valor de vazão lançado em l/s e a carga de DBO correspondente em kg/dia.

Apresenta-se, no Anexo I, o Mapa Usos da Água – Lançamentos, elaborado inicialmente a partir do Cadastro Estadual de Usuários realizado na ocasião dos trabalhos para efetivação da cobrança pelo uso da água nas Bacias PCJ. Esse mapa foi atualizado utilizando um cadastro com dados recentes do Cadastro de Usuários da cobrança integrado a dados fornecidos pelo DAEE. Este mapa ilustra os pontos de lançamento em função de faixas de vazão lançada.

5.2.4. ANÁLISE DA QUALIDADE DOS CORPOS HÍDRICOS

Para análise da qualidade das águas superficiais nas Bacias PCJ observou-se as principais conclusões do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006 (CETESB, 2007), do Relatório de Situação 2004-2006 que teve por base os relatórios anuais publicados pela CETESB, e em Agosto de 2008, foram incorporados os dados do Relatório de Qualidade das Águas 2007 – (CETESB 2008).

A operação da rede de monitoramento da CETESB iniciou em 1974 com a seleção de 47 pontos de amostragem, em atendimento à Lei Estadual N.o 118, promulgada em 29/06/73 (SÃO PAULO, 1973). Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006 (CETESB, 2007), a busca por uma melhor representatividade e em atendimento às necessidades de crescimento populacional e maior especialização das indústrias no Estado, bem como em busca de um melhor diagnóstico dos mananciais utilizados para o abastecimento público, foram introduzidas ao longo do tempo modificações que caracterizaram um processo de evolução do programa de monitoramento da CETESB.

O Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008), mais do que divulgar os resultados da avaliação do monitoramento dos corpos d'água paulistas tem procurado contribuir nas ações de controle de poluição e recuperação da qualidade das águas dos rios e reservatórios paulistas desenvolvidas pelos órgãos municipais, estaduais e federais. Visa ainda contribuir na aplicação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos, tais como a cobrança, o enquadramento e os planos de bacia, bem como fornecer o suporte necessário para as tomadas de decisão das demais políticas públicas no Estado de São Paulo.

Como resultado deste processo evolutivo, a rede de monitoramento da CETESB é composta atualmente, por 5 redes específicas, sendo que cada uma apresenta objetivos, quantidades de pontos e metodologias de coleta distintos que se complementam no contexto da análise da qualidade, sendo 396 pontos de

monitoramento, entre estações manuais de monitoramento das águas, estações automáticas, pontos de análise de sedimento dos corpos d'água e estações de avaliação de balneabilidade. Os detalhes sobre as diferentes redes de monitoramento estão descritos no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006 (CETESB, 2007) e no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008).

A UGRHI 5, porção paulista do território das bacias PCJ, em função do seu alto grau de industrialização, concentra o maior número de pontos de monitoramento, quando comparada com as demais UGRHIs do Estado (25,84% dos pontos).

A rede de monitoramento da CETESB em sua porção paulista das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí conta com 79 pontos de monitoramento, sendo que 22 são da chamada rede básica e 57, da rede de monitoramento regional. Destes 79 pontos, 52 estão distribuídos na bacia do Rio Piracicaba, 8 na bacia do Rio Capivari e 19 na bacia do Rio Jundiaí. A seguir são apresentados os Mapas dos pontos de Monitoramento, e o Mapa da Qualidade da Água nas Bacias PCJ em 2007, em comparação com 2006. Será mostrada a melhora ou piora na qualidade dos corpos d'água, em 2007, em relação á qualidade medida em 2006, segundo os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), e Demanda Bioquímica de Oxigênio (BDO) utilizando a média de tempo seco.

No Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006 (CETESB, 2007) são apresentados para os pontos de amostragem os valores médios das principais variáveis sanitárias para 2006 e a média dos últimos 10 anos (os dados brutos constam no anexo do referido Relatório).

No Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008), o capítulo 11 é dedicado à UGRHI 5, Piracicaba, Capivari e Jundiaí, onde foram incorporados os dados do recente monitoramento (2007).

Para cada amostra foi verificada a conformidade com os padrões de qualidade da Resolução CONAMA 357/2005 No quadro 85, são apresentadas as porcentagens estatísticas absolutas e relativas de atendimento a estes padrões para o pH, o oxigênio dissolvido e a turbidez, estimadas a partir das médias horárias, obtidas pela estação de monitoramento automática. Apresenta-se também, para cada variável, a porcentagem do tempo em que se manteve em operação.

Quadro 85 - Porcentagem de Atendimento aos Padrões de Qualidade da CONAMA 357/05

Categoria	Ph		O.D.		Turbidez	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Nº de Resultados	5753	10	2602	6	4290	81
Nº de Resultados Não	0	0	1561	3	985	18
Nº de Resultados Totais	5753	10	4163	1	5.275	10
% de Operação em 2007	**66**		**48**		**60**	

Fonte: Cetesb (2008)

A análise sobre a qualidade da água do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008) foi realizada tendo por base os resultados mensais e as médias anuais para os seguintes índices:

- Índice de Qualidade das Águas – IQA: Representa uma média de diversas variáveis em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade que refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos.
- Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP: É o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), composta pelo grupo de parâmetros

químicos físicos e biológicos básicos, e pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica e o grupo de substâncias tóxicas, incluindo metais.

- Índices de Qualidade para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas – IVA: Avalia a qualidade das águas superficiais visando à proteção da fauna e flora aquática. Leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, e seus efeitos sobre os organismos aquáticos.
- Índice do Estado Trófico – IET: Classifica os corpos hídricos de acordo com o enriquecimento dos mananciais por nutrientes (eutrofização) e sua capacidade de proliferação de algas e macrófitas aquáticas. São determinados através de dois parâmetros: a clorofila e fósforo total.

Ressalta-se que apenas uma parcela dos postos possui o índice IQA, uma vez que para o cálculo deste índice é necessário o monitoramento de diversas variáveis.

Estas análises do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (CETESB, 2008), bem como os quadros de resultados mensais e média anual dos índices citados para cada ponto de amostragem, são apresentados, por sub-bacia, no Anexo I – Mapa Índices de Qualidade das Águas.

O Relatório de Situação 2004-2006 realizou análise para o IQA, através dos relatórios anuais da Cetesb e concluiu que, de maneira geral, a tendência da qualidade das águas superficiais é de melhoria no desempenho do IQA, pois os investimentos estão se concentrando na área de coleta e tratamento dos esgotos sanitários.

Identificou-se como trecho crítico, os trechos dos cursos d'água apresentados no Relatório de Situação 2004-2006 classificados como "ruim" ou "péssimo" quanto ao IQA ou classificados como de classe 4 ou pior que classe 4. Estes trechos dos corpos d'água identificados como críticos são apresentados, a seguir, de acordo com a sub-bacia a qual pertencem.

- **Sub-bacia do Piracicaba**

  O trecho do rio Piracicaba entre o município de Americana e foz do rio Corumbataí, próximo ao município de Piracicaba apresentou qualidade "ruim".

A qualidade das águas do trecho a jusante de Piracicaba está pior que aquelas enquadradas na classe 4.

- **Sub-bacia do rio Atibaia**

  O trecho crítico localizado a montante do reservatório de Salto Grande e jusante do município de Paulínia tem apresentado uma qualidade como de condição de classe 4. Em toda a extensão do reservatório Salto Grande, a qualidade das águas está em condição de classe 4 (o reservatório apresenta grande potencial recreacional).

- **Sub-bacia do rio Jaguari**

  Define-se como crítico, na sub-bacia do rio Jaguari, o trecho relativo ao município de Bragança Paulista, que apresenta condições de classe 4.

  O trecho localizado a jusante do município de Bragança Paulista enquadra-se como de qualidade “péssima”. Após o município de Jaguariúna volta a ser considerada “boa”, até o encontro com o rio Camanducaia.

- **Sub-bacia do rio Corumbataí**

  Apenas um trecho foi evidenciado como crítico: o trecho do rio Corumbataí, a jusante do município de Rio Claro até a altura do município de Santa Gertrudes, mostrando-se em condições de Classe 4.

- **Sub-bacia do rio Capivari**

  Pode-se identificar como trecho crítico: trecho do rio Capivari entre os municípios de Valinhos e jusante da sede de Monte Mor, encontrando-se em situação correspondente a um rio com enquadramento na condição de classe 4.

- **Sub-bacia do rio Jundiaí**

  O trecho de pior qualidade da água do Rio Jundiaí localiza-se próximo à foz, no município de Salto. De maneira geral, a qualidade da água piora de montante para jusante, o que se justifica pela concentração de municípios após o primeiro posto.

  Em termos gerais, a qualidade da água do Rio Jundiaí varia de boa a péssima, concentrando-se nas faixas de “regular” a “ruim”.

A sub-bacia do rio Camanducaia mostra, de um modo geral, boa qualidade, não tendo sido identificados trechos críticos.

De acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo Todos os corpos d'água que compõem as Bacias dos Rios Capivari, Jundiaí e Piracicaba, se encontram em uma região de alta densidade populacional, tendo como finalidade preponderante o abastecimento público. Estes mesmos corpos d'água encontram-se em alto grau de eutrofização, devido às elevadas cargas de fósforo total, decorrentes, em boa parte do lançamento de esgotos domésticos. O tratamento de esgoto doméstico é fundamental, sendo um de seus aspectos principais, além da remoção de carga orgânica, a eliminação de nutrientes (nitrogênio e fósforo) que causam a eutrofização e o crescimento da comunidade fitoplanctônica. as ETEs existentes, em sua maioria, contemplam apenas tratamento primário e secundário, portanto com baixa eficiência na remoção de nutrientes. Em regiões como esta, é fundamental considerar a implantação de tratamentos avançados.

Assim como em 2006, as vazões dos principais rios dessa UGRHi – Atibaia, Jaguari, Piracicaba e Camanducaia - mantiveram-se, na maior parte de 2007, com valores abaixo da média histórica, comprometendo ainda mais a qualidade das águas, nos trechos críticos, principalmente onde ocorrem lançamentos de esgotos domésticos in natura.

15. Bacia do Capivari

O adensamento urbano na região e o expressivo aporte de esgoto doméstico sem tratamento no Rio Capivari, afetam de forma significativa a qualidade de suas águas. Em comparação com 2006, observou-se a piora dessa qualidade motivada principalmente pelas altas concentrações de coliformes termotolerantes e de DBO 5,20 verificadas no monitoramento.

Essa situação associada com as piores condições de estado trófico (hipereutrófico e supereutrófico) constatadas a jusante de Campinas, indicam a necessidade de gestões para intensificar o tratamento dos esgotos na Bacia.

A remoção de carga orgânica promovida pelas ETEs em fase de implantação na Bacia do Rio Capivari, tais como a ETE Santo Antonio - que receberá toda drenagem do município de Louveira (a montante de Campinas), a

ETE Capela no município de Vinhedo, a ETE Capivari 1 parte integrante do sistema de Campinas e a ETE Castelani no município de Capivari, possivelmente irão contribuir para a melhoria da qualidade das águas dessa Bacia.

16. Bacia do Jundiaí

O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento continua causando a degradação das águas do Rio Jundiaí. As ações adotadas para a melhoria da qualidade das águas repercutiram no compromisso de implantação de futuras ETEs nos municípios da região. Os resultados positivos de mutagenicidade no trecho Classe 4 indicam a necessidade de investigação de possíveis fontes de contaminantes que possam causar esse efeito.

17. Rio Atibaia

Em 2007, a qualidade das águas do Rio Atibaia no ponto de captação do município de Sumaré, a jusante de Paulínia, foi comprometida devido ao elevado potencial de formação de trihalometanos, verificado principalmente no período chuvoso, provavelmente em decorrência da carga difusa. Recomenda-se que as ETas sejam orientadas quanto à possível formação desses compostos durante a cloração das águas e as implicações na saúde humana.

A piora na qualidade das águas e as concentrações de contaminantes associadas aos efeitos deletérios à biota, observados no monitoramento de sedimentos no trecho de foz do Atibaia e no Reservatório de Salto grande, indicam a necessidade de diagnóstico e ampliação do monitoramento.

18. Rio Jaguari

Em relação a 2006, observou-se a piora na qualidade das águas do Rio Jaguari, sendo que no trecho próximo às captações de Paulínia e Hortolândia e na captação de Jaguariúna essa piora foi causada pelas altas concentrações de coliformes termotolerantes e pelo elevado potencial de formação de trihalometanos, este último gerado provavelmente em decorrência da carga difusa. Recomenda-se que as ETas sejam orientadas quanto à possível formação desses compostos durante a cloração das águas e as implicações na saúde humana.

Em função da ocorrência de intensa floração de algas no Reservatório Jaguari em meados de 2007, estará sendo iniciado um estudo científico, em 2008, no âmbito da SMA em parceria com a CETESB com o objetivo de buscar as causas e as ações para mitigar o problema.

19. Rio Piracicaba

O Rio Piracicaba continua com sua qualidade comprometida nas variáveis sanitárias em decorrência da falta de tratamento de esgotos domésticos. A eutrofização constatada ao longo de sua extensão tem causado significativa floração de algas, tal como ocorreu no ponto à jusante da foz do Rib. piracicamirim, onde suas águas são utilizadas eventualmente para o abastecimento de Piracicaba, na qual o valor encontrado em novembro para cianobactérias foi de 30.900 células/ml. Ressalta-se que para garantir a potabilidade, conforme estabelecido pela portaria mS 518/04, valores que ultrapassem 20.000 células/ml, além do monitoramento semanal do número de células de cianobactérias, exige-se também a determinação semanal da concentração de cianotoxinas na água de saída do tratamento.

5.2.5. BALNEABILIDADE

De acordo com o Relatório de Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007 (Cetesb), os resultados encontrados no monitoramento mensal das praias dos Reservatórios Cachoeira, Jaguari e Atibainha mostraram índices de balneabilidade Ótimo e Bom na qualificação anual (**Quadro 86**). Quando se compara esses dados com os de 2005, constata-se uma melhora na praia da Serrinha – Jaguari – onde a classificação passou de Regular para Ótima e na praia do Utinga – Atibainha, de Regular para Boa. Salienta-se que todas as praias desses reservatórios obtiveram classificação Própria para o banho em 100% do tempo, de acordo com os resultados de E. coli (**Quadro 87**).

Quadro 86 - Classificação da balneabilidade

Reservatório	Praia – Local de Amostragem	Qualificação Anual		Evolução
		2006	2007	
Cachoeira	Praia da Tulipa	Ótima	Ótima	Manteve
Jaguari	Praia no Condomínio Novo Horizonte	Boa	Ótima	Melhorou
	Praia da Serrinha	Ótima	Ótima	Manteve
Atibainha	Praia do Utinga	Boa	Ótima	Melhorou
	Praia do Lava-Pés	Boa	Regular	Piorou
	Rod. D. Pedro II	Boa	Ótima	Melhorou

Fonte: CETESB – Relatório de Águas Interiores (2007).

Quadro 87 - Resultados e E Coli (UFC/100ml)

Reservatório	Local	E. coli (UFC/100 mL)											
		29 Jan	27 Fev	26 Mar	24 Abr	29 Mai	25 Jun	31 Jul	28 Ago	25 Set	23 Out	27 Nov	18 Dez
Cachoeira	Praia da Tulipa	244	100	41	15	12	3	1	1	9	1	9	2
Jaguari	Praia no Condomínio Novo Horizonte	24	5	21	5	3	1	31	1	3	2	3	3
	Praia da Serrinha	400	51	4	59	6	2	3	1	5	1	41	7
Atibainha	Praia do Utinga	57	30	7	6	5	15	11	1	5	9	7	1
	Praia do Lavapés	1140	1720	1	42	312	164	2	1	1	4	12	1
	Ponde Rod. D. Pedro II	64	6	2	24	12	2	1	8	2	12	13	4

Fonte: CETESB – Relatório de Águas Interiores (2007).

5.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.3.1. QUALIDADE DA ÁGUA DOS AQÜÍFEROS

Segundo o Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas 2004-2006 (CETESB, 2006), o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, no Estado de São Paulo, é desenvolvido pela CETESB desde 1990, caracterizando e avaliando suas condições de qualidade, de forma a subsidiar as ações de prevenção e controle da poluição.

A avaliação dos resultados obtidos no triênio 2004-2006 demonstra que houve pouca alteração em relação ao triênio anterior. De forma geral, as águas subterrâneas do Estado de São Paulo apresentam boa qualidade para consumo humano, uso prioritário que apresenta padrões mais restritivos para a maioria dos parâmetros analisados em comparação com outros usos. Abaixo, seguem as considerações do relatório para as bacias PCJ.

Os pontos monitorados estão distribuídos da seguinte forma (ver figura 59 – mapa PCJ):

- Aqüífero pré-Cambriano: pontos localizados nos municípios de Jarinu, Pedra Bela, Tuiuti, Valinhos e Amparo. Estes pontos são poços tubulares utilizados para o abastecimento público, exceto de Amparo que está localizado em uma indústria de papel;

- Aqüífero Tubarão: pontos localizados em Elias Fausto, Limeira, Mombuca, Monte Mor, Americana e Paulínia. Os cinco primeiros são poços tubulares utilizados para abastecimento público. Os dois últimos são nascentes, ambas muito utilizadas para consumo de água pela população.

Os resultados das analises mostram, para a região do aqüífero pré-Cambriano, as águas são mais alcalinas com sólidos totais dissolvidos variando entre 97 a 393 mg/L, dureza entre 13 e 137 mg/L e condutividade elétrica de 65 a 388 µS/cm, além de presença de bactérias heterotróficas e coliformes totais. Houve acréscimo na concentração desses parâmetros, principalmente em relação ao monitoramento no período de 1998-2000. O fluoreto apresenta resultados variando entre 0,4 a 12 mg/L.

As águas têm pH predominantemente básico, apresentando como no Aqüífero pré-Cambriano, grande amplitude de variação para a condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e dureza, embora com valores pontuais maiores. As concentrações de sódio também são elevadas e as de N-Nitrato mostram amplitude de variação entre 0,2 e 8 mg/L.

Para as amostras coletadas no ponto 199, localizado na região do município de Paulínia onde estão instaladas bases distribuidoras de combustíveis, foram determinadas também em uma das campanhas de amostragem, substâncias orgânicas voláteis e pesticidas organo-clorados. Os resultados mostraram-se abaixo do limite de quantificação e essas substâncias passarão a ser monitoradas semestralmente nesse ponto.

Quadro 88 - Concentrações mínimas e máximas, por aqüíferos, na UGRHI 5

Parâmetro	Unidade	Valor Máximo Permitido VMP	Aqüífero		
			PRÉ-CAMBRIANO (5 pontos)	TUBARÃO (7 pontos-poços tubulares)	TUBARÃO (1 ponto-nascente)
pH		6,0 – 9,6	6,1 – 9,1	6,6 – 9,7	5,0 – 5,6
Temperatura	^{o}C	--	21 - 26	21 – 28,3	23,5 – 26
Condutividade Elétrica	µS/cm	--	65 – 388		6,3 – 8
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	97 – 393		29 – 165
Sólidos Totais	mg/L	--	101 – 401		32 – 170
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	500	13 – 137		0,32 - <2
Alcalinidade Bicarbonato	mg/L $CaCO_3$	--	39 - 120		<2 – 3
Alcalinidade Carbonato	mg/L $CaCO_3$	--	<2 – 17		<2
Alcalinidade Hidróxido	mg/L $CaCO_3$	--	<2		<2
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L C	--	1,08 – 7,35		1,17 – 2,45

Alumínio Total	mg/L Al	0,2	<00,1 – 0,15	<0,02 – 0,03
Antimônio Total	mg/L Sb	0,005	<0,002	<0,002
Bário Total	mg/L Ba	0,7	<0,005 – 0,14	<0,005 – 0,02
Boro	mg/L B	5	<0,03 – 0,11	<0,03
Cálcio Total	mg/L Ca	--	2 – 85	<0,1 - <0,25
Cádmio Total	mg/L Cd	0,005	<0,0001	<0,0001
Cloreto	mg/L Cl	250	0,5 - 18	<0,01 – 0,1
Chumbo Total	mg/L Pb	0,01	<0,002 – 0,006	<0,005 – 0,5
Cobre	mg/L Cu	2	<0,01 – 0,01	<0,002
Cromo Total	mg/L Cr	0,05	<0,0005 – 0,002	<0,01
Ferro Total	mg/L Fe	0,3	<0,01 – 2,66	<0,0005 – 0,001
Fluoreto	mg/L F	1,5	0,02 – 12	0,03 - <0,5
Magnésio Total	mg/L Mg	--	0,4 – 12,8	<0,01 – 0,1
Manganês Total	mg/L Mn	0,4	<0,005 – 0,12	<0,005 – 0,04
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	10	0,11 – 1,4	0,2 – 0,4
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	1,0	<0,004 – 0,003	<0,005
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	--	0,04- 0,8	<0,05 – 0,2
Nitrogênio Kjeldhal Total	mg/L N	--	0,05 – 1,5	0,05
Potássio	mg/L K	--	1,3 – 3,57	
Sódio Total	mg/L Na	200	4,0 – 89,4	
Sulfato	mg/L SO_4	250	2 – 28	

Zinco	mg/L Zn	5	0,01 – 0,39		
Bactérias Heterotrófilas		500	0 – 1300		
Coliformes Totais		Ausente	Presente em 6 de 30 amostras		Ausente
Escherichia coli ou Coliformes Tremotolerantes		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: CETESB - Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas (2004-2006).

Concentrações de fluoreto em não conformidade com o padrão de potabilidade, de 1,5 mg/L têm sido encontradas sistematicamente no ponto n° 152, localizado no município de Amparo, conforme observado na **Quadro 89**. Esta alteração da qualidade da água subterrânea ocorre desde o início do monitoramento desse ponto, em maio de 1999.

Quadro 89 - Alteração de qualidade da água subterrânea por Fluoreto total na UGRHI 5

Agência Ambiental	Município	Aqüífero	Fluoreto total mg/L F			
			Concentrações mínimas e máximas por período			
			2001-2003(*)	Nº de não conformidades	2004-2006	Nº de não conformidades
Valor de Prevenção 5 mg/L						
Campinas II	Amparo – ponto 152	Pré-Cambriano	9,1 – 16,1	5/5	8,0 – 12	6/6

Fonte: CETESB - Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas (2004-2006).

Para a identificação da origem dessa substância detectada nesse ponto de monitoramento a CETESB efetuou uma vistoria para levantamento do uso do solo e de outros poços no entorno, sendo realizada coleta de amostra de água em um poço localizado a aproximadamente 400 metros desse local, sendo que a concentração determinada também foi elevada, cerca de 6,0 mg/L. A determinação da sua origem ainda necessita de maiores avaliações, tendo em vista que, se por um lado há possibilidade da ocorrência natural, por outro, no entorno desses poços, encontram-se também instaladas atividades que podem ser a fonte antrópica desse fluoreto.

A concentração mais elevada para N-Nitrato foi encontrada no ponto 91, localizado em Paulínia, conforme apresentado no **Quadro 90**.

Quadro 90 - Início de alteração de qualidade da água subterranea po Nitrata na UGHI 5

Agência Ambiental	Município	Aqüífero	N-Nitrato mg/L		
			Concentrações mínimas e máximas por período		
			1998-2000	2001-2003	2004-2006
Valor de Prevenção 5 mg/L					
Paulínia	Paulínia – ponto 91	Tubarão	4,21 – 7,60	3,7 – 8,4	5,1 – 8,0

Fonte: CETESB - Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas (2004-2006)

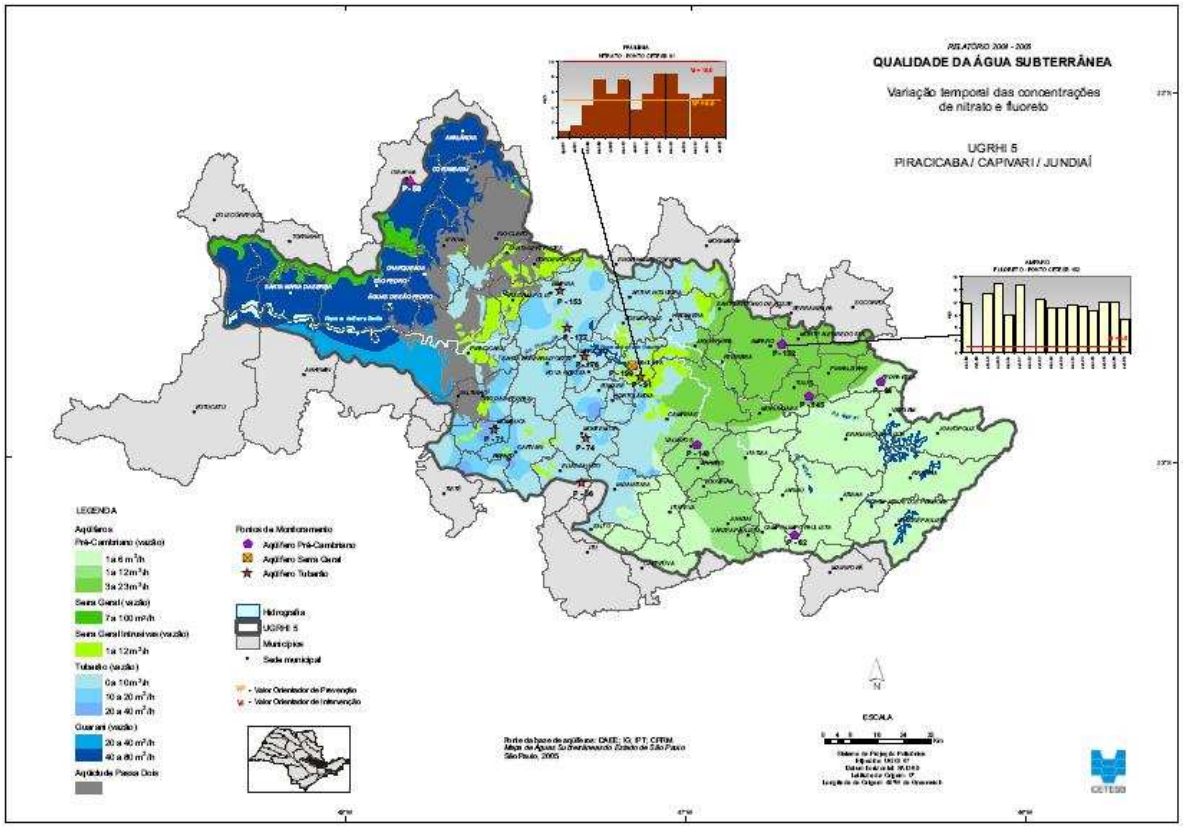


Figura 61: Mapa com a localização dos pontos de monitoramento e evolução histórica dos parâmetros em não conformidade

Fonte: Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas 2004-2006.

5.3.2. VULNERABILIDADE DOS AQÜÍFEROS

Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, as áreas mais vulneráveis do trecho paulista das Bacias PCJ são aquelas localizadas nos aluviões dos principais cursos d'água e nos locais de afloramento das principais unidades aqüíferas, notadamente das formações Pirambóia e Botucatu, que constituem áreas de recarga do aqüífero Guarani.

Em 2005, o Instituto Geológico (IG), em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado São Paulo (IPT) e o Departamento de Águas e Energia Elétrica, publicou o "Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo - Nota Explicativa" (ROCHA, 2005). Esta publicação consiste em um suporte para a interpretação e entendimento da metodologia utilizada na confecção do Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Nesta publicação, a vulnerabilidade dos aqüíferos foi tratada como um dos 7 indicadores da situação das águas subterrâneas que, em conjunto, determinaram um diagnóstico das águas subterrâneas do estado. O resultado desta análise foi apresentado para cada uma das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. O indicador de vulnerabilidade foi definido em função do mapa de vulnerabilidade do Estado (Hirata et al. 1997) e, basicamente, expressa a área total de alta vulnerabilidade à contaminação em relação à área total da UGRHI 5. Nota-se que a publicação não considera o trecho mineiro do território das bacias PCJ.

Os resultados apresentados pelo indicador de vulnerabilidade para a UGHRI 5 expressam esse caráter sob o aspecto de três categorias (vulnerabilidade baixa, média e alta) em função da porcentagem do território total da bacia. Assim, temos o seguinte quadro:

- Vulnerabilidade baixa para 45% do território da UGHRI 5;
- Vulnerabilidade média para 10% do território da UGHRI 5;
- Vulnerabilidade alta para 5% do território da UGHRI 5;
- Vulnerabilidade não definida em 40% do território.

Como recomendação, a publicação indica que, para uma efetiva proteção dos aqüíferos, é necessária a realização de novos estudos sobre vulnerabilidade em escala semi-regional (1:50.000).

Apresenta-se, no Anexo I, o Mapa Vulnerabilidade dos Aqüíferos nas bacias PCJ.

5.4. DEMANDA

5.4.1. CAPTAÇÕES

Foi apresentado no Cadastro da Cobrança com dados integrados da CETESB e DAEE (2008) um quadro contendo, para cada captação, o corpo d'água, localização em termos de latitude e longitude e o valor de vazão captado em l/s.

Apresenta-se, no Anexo I, o Mapa Usos da Água – Captações, elaborado a partir do Cadastro citado, realizado na ocasião dos trabalhos do Plano. Este mapa ilustra os pontos de captação em função de faixas de vazão captada.

5.4.2. DEMANDAS CONSUNTIVAS

5.4.2.1. DEMANDA DE ÁGUA SUPERFICIAL

O Relatório de Situação 2004-2006 apresentou como fonte de informações de consulta às demandas o CNARH – Cadastro Nacional dos Usuários de Recursos Hídricos, para os usuários de rios de domínio da União, integrado com posterior análise e verificação para os dados existentes no cadastro de outorgas do DAEE, visando consistir também o cadastramento dos usuários dos rios de domínio Estadual.

Quando da elaboração deste Plano de Bacias, analisou-se novamente a consistência dos dados e observou-se que os valores apresentados não condiziam, em muitos casos, com a realidade, isto é, muitas informações estavam desatualizadas. Diante deste panorama, surgiu a necessidade de uma nova verificação, ação realizada em conjunto pela CETESB e DAEE, resultando no documento aqui intitulado de Cadastro Tendo em vista a existência deste novo cadastramento, os valores aqui apresentados certamente diferem daqueles apresentados no Relatório de Situação 2004-2006.

Para as captações de abastecimento público, os dados do Cadastro da Cobrança com dados integrados da CETESB e DAEE (2008) serviram como base apenas para espacializar proporcionalmente às captações, uma vez que a estimativa do consumo humano urbano se deu através do cruzamento entre a população urbana e o consumo per capita.

Ainda, uma vez que as captações rurais não constam nessa base de dados, foi aplicada metodologia à parte para captações destinadas à irrigação e à dessedentação de animais e também se fez consulta à primeira fase do Cadastro de Irrigantes.

Os valores de captação superficial estimados para os principais usos estão organizados tanto por tipo de uso, quanto por sub-bacia, de acordo com o **Quadro 91** a seguir.

Quadro 91 - Vazões utilizadas divididas por uso e por sub-bacia

Sub-bacia	Vazão Captada (m³/s)			
	Industrial	Urbano	Irrigação	Total
Atibaia	2,87	6,14	1,82	10,82
Camanducaia	0,14	0,27	0,60	1,02
Corumbataí	0,38	1,99	0,31	2,69
Jaguari	2,76	3,39	1,39	7,55
Piracicaba	2,98	2,95	0,80	6,73
Capivari	0,75	0,87	1,37	2,99
Jundiaí	0,62	2,81	0,61	4,04
Total	**10,50**	**18,43**	**6,91**	**35,85**

Fonte: Cobrança com dados integrados da CETESB e DAEE (2008

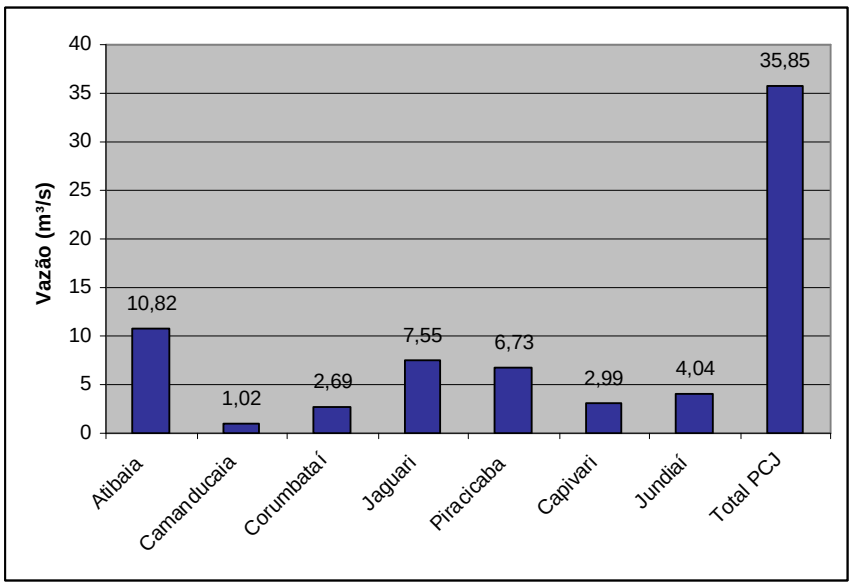


Figura 62: Vazões captadas nas Bacias PCJ.

Fonte: Cobrança com dados integrados da CETESB e DAEE (2008

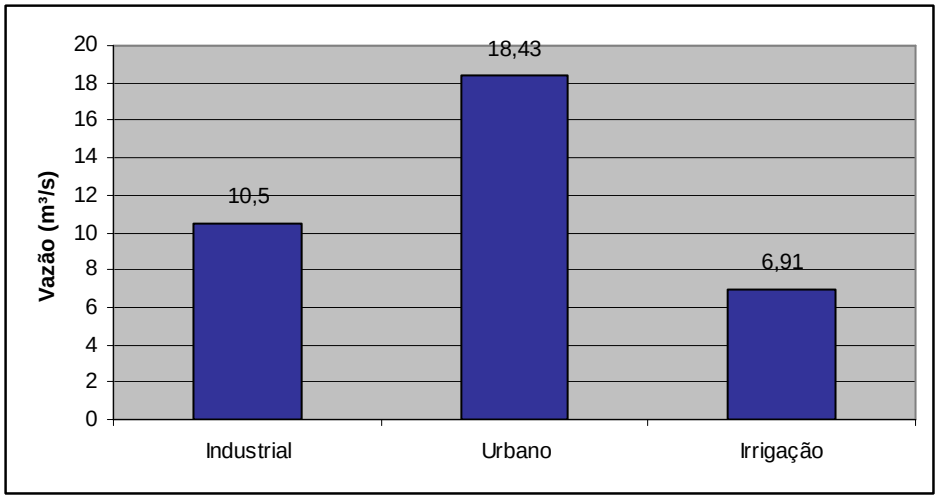


Figura 63: Vazões captadas por tipo de uso nas Bacias PCJ.

Fonte: Cobrança com dados integrados da CETESB e DAEE (2008

De acordo com os resultados encontrados, a sub-bacia do Rio Atibaia é a bacia com maior volume de água captado, com 9,53 m3/s, ou 25% do total de água retirada dos cursos d'água pertencentes às Bacias PCJ. Em seguida tem-se a sub-bacia do Rio Piracicaba, com uma captação de 8,22 m3/s, ou 21% do total.

Com relação ao tipo de uso, predomina na Bacia o Uso Urbano (45%), seguido pelo Uso Industrial (36%), Uso Rural (18%), Outros (0,6%) e Mineração (0,4%). A **Figura 62** apresenta a demanda de água segundo os tipos de uso na Bacia do Rio Piracicaba, e a Figura 63 apresenta a demanda segundo os tipos de uso em cada uma das três Bacias Hidrográficas pertencentes à UGRHI.

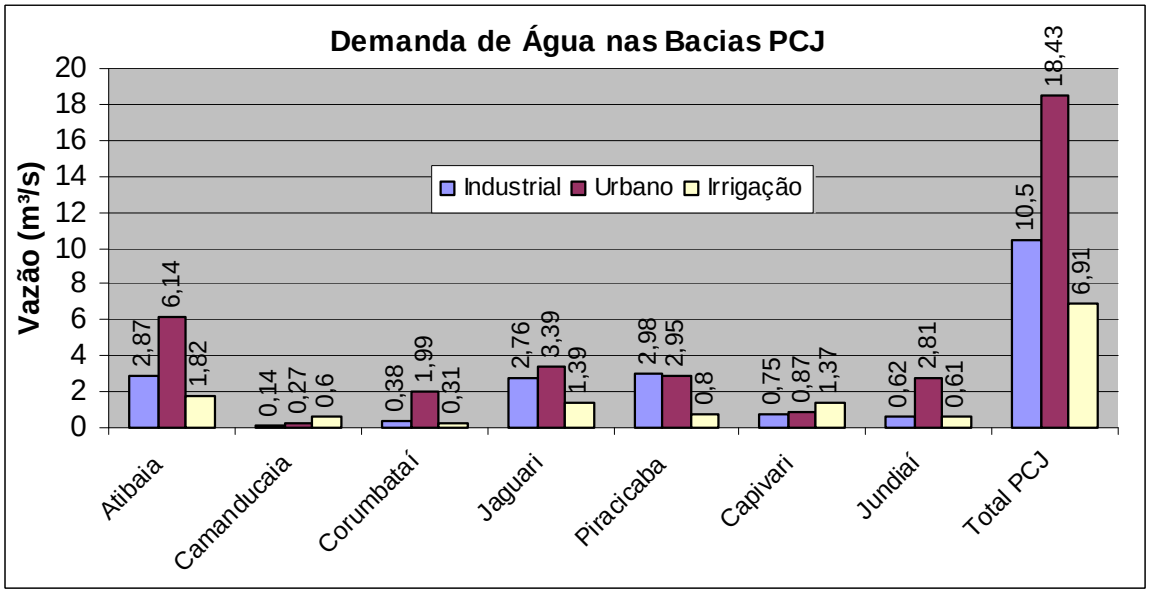


Figura 64: Demanda de água da Bacia do Rio Piracicaba.

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

20. <u>Abastecimento Público</u>

Nota-se, pela análise do **Quadro 92**, a seguir, que as captações superficiais estimadas dos 10 municípios com as mais numerosas populações urbanas equivalem a 65% do total e as cadastradas, 69%, enquanto esses municípios contribuem com 67% da população urbana nas Bacias PCJ. O município de Rio Claro se destaca por possuir a 5ª maior captação e apenas a 9ª maior população urbana.

Quadro 92 - Captações de abastecimento público

Município	População Urbana (hab.)	Manancial de origem	Vazão Captada (m³/s)	
			Estimada	Cadastro
Campinas	1.065.138	Rios Capivari e Atibaia e nascente do afluente sem nome do Córrego Boa Vista	3,640	3,512
Piracicaba (96%)[1]	363.485	Ribeirão Anhumas, Rio Piracicaba, Rio Corumbataí	1,468	1,763
Jundiaí	341.037	Ribeirão da Hermida, Ribeirão da Estiva (ou Japi) e Rios Jundiaí-Mirim e Atibaia	1,391	1,340
Limeira	277.199	Rio Jaguari e Ribeirão Pinhal	1,033	0,699

Sumaré	242.535	Ribeirão Hortolândia, Córrego Pinheirinho, Rio Atibaia	0,895	0,650
Hortolândia	209.345	Rio Jaguari	0,765	0,533
Americana	206.892	Rio Piracicaba	0,763	1,049
Santa Bárbara d'Oeste	190.176	Represa Cillo, Ribeirão dos Toledos, Córrego Araçariguama	0,709	0,680
Rio Claro	185.753	Ribeirão Claro, Rio Corumbataí	0,685	0,934
Indaiatuba	184.775	Ribeirão Piraí, Córregos do Barrinha e do Barnabé, Rios Jundiaí e Capivari-Mirim e Represas do Cupini I e II	0,689	0,623
Bragança Paulista	134.811	Rio Jaguari	0,592	0,520
Atibaia	109.494	Serra de Itapetininga, Ribeirão do Taboão (Córrego do Onofre) e Rio Atibaia	0,476	0,337
Salto	103.389	Ribeirão Piraí	0,454	0,300
Várzea Paulista	102.093	Rio Jundiaí, Córregos Pinheirinho e Ribeirãozinho e afluente do Ribeirãozinho	0,440	0,344
Valinhos	96.632	Rio Atibaia, Córregos Iguatemi, Bom Jardim e São José	0,412	0,411
Paulínia	78.875	Rio Jaguari	0,347	0,386
Itatiba	78.271	Rio Atibaia	0,344	0,306
Campo Limpo Paulista	69.640	Rio Jundiaí	0,306	0,333
Vinhedo	58.455	Rio Capivari, Ribeirão do Moinho e Córregos do Xoxo, Bom Jardim e da Cachoeira	0,216	0,246
Cosmópolis	51.509	Rio Pirapitigui e Córrego Três Barras	0,214	0,193
Amparo	47.693	Córrego do Mosquito e Rio Camanducaia	0,176	0,157
Nova Odessa	45.170	Córregos Recanto e dos Lopes	0,187	0,071
Monte Mor	40.143	Rio Capivari-Mirim	0,090	0,032
Pedreira	37.968	Rio Jaguari	0,158	0,155
Artur Nogueira	37.656	Córrego do Sítio Novo e Ribeirão Boa Vista ou Poquinha	0,141	0,094

Capivari	36.688	Mananciais Forquilha e Água Choca	0,050	0,055
Jaguariúna	35.495	Rio Jaguari e Córrego Camanducaia-Mirim	0,141	0,045
Itupeva	33.158	Rio Caxambú e Córrego da Lagoa	0,138	0,084
Louveira	29.187	Córrego do Feta	0,121	0,100
Rio das Pedras	26.200	Córregos São José e Lajeado, Ribeirão Tijuco Preto e Ribeirão Rubin	0,112	0,111
São Pedro	25.971	Córrego Pinheiros, Ribeirão Samambaia	0,104	0,043
Cabreúva (75%)[1]	25.560	Ribeirão Cabreúva e Ribeirão Piraí	0,105	0,080
Extrema	23.540	Rio Camanducaia e Rio Jaguari	0,107	0,080
Piracaia	22.279	Ribeirão Cachoeirinha	0,101	0,103
Santa Gertrudes	19.316	Córrego Santa Gertrudes	0,062	0,042
Iracemápolis	18.022	Ribeirão Cachoeirinha	0,082	0,020
Cordeirópolis	17.730	Córrego do Cascalho	0,081	0,060
Jarinú	17.185	Ribeirão Maracanã	0,067	0,026
Santo Antônio de Posse	16.284	Rio Camanducaia-Mirim, Córrego do Jequitibá	0,072	0,068
Bom Jesus dos Perdões	14.719	Ribeirão Cachoeirinha e Córrego Misael (Rio Atibainha)	0,044	0,012
Camanducaia	14.417	Córrego do Cadete e Rio Camanducaia	0,066	0,075
Charqueada	13.230	Ribeirão Água Parada e Lago Quilombo de São Francisco	0,051	0,015
Nazaré Paulista	12.992	Reservatório Atibainha	0,055	0,025
Elias Fausto	12.066	-	-	-
Joanópolis	10.730	Ribeirão Correnteza e Córregos Bocaina e Águas Claras	0,045	0,049
Morungaba	10.300	Córrego Barra Mansa	0,046	0,034
Rafard	7.187	-	-	-
Holambra	6.899	-	0,030	-
Mairiporã (11%)[1]	6.698	Rio Jundiaizinho	0,024	0,028

Pinhalzinho	5.985	Rio das Pedras	0,025	0,023
Saltinho	5.650	Córrego Campestre e afluente do Ribeirão Campestre	0,016	0,020
Santa Maria da Serra	5.006	Córrego do Ronca	0,007	0,003
Ipeúna	4.488	Córrego São João do Lageado	0,006	0,007
Itapeva	4.195	Sertão Grande	0,019	0,009
Vargem	3.804	Ribeirão da Limeira	0,017	0,013
Monte Alegre do Sul	3.643	Ribeirão Monte Alegre	0,012	0,008
Analândia	3.328	Córregos do Retiro e da Olaria	0,006	0,007
Tuiuti	2.864	-	-	-
Mombuca	2.746	-	-	-
Águas de São Pedro	2.569	Córrego da Fazenda São Francisco	0,010	0,037
Toledo	2.340	Rio Camanducaia	0,009	0,005
Corumbataí	2.244	Córregos Monte Alegre e Bela Vista	0,008	0,012
Pedra Bela	1.321	-	-	-
Total	**4.864.172**		**18,4**	**17,0**

[1]Os valores entre parênteses referem-se à parcela da população urbana presente nas Bacias PCJ, de acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, caracterizada de acordo com os lançamentos.

Fonte: Cadastro Cobrança + Dados CETESB e DAEE (2008) e Cadastro Mineiro (2008).

O elevado crescimento econômico da região nos últimos anos, principalmente na região de Piracicaba, impulsionado pelo crescimento das atividades relacionadas aos biocombustíveis, pode levar a um crescimento populacional maior do que o registrado atualmente, o que fatalmente se refletirá em um aumento da demanda de água.

21. Uso industrial

A região de Campinas concentra um dos maiores pólos industriais do Estado de São Paulo. Servida por uma malha de rodovias em ótimas condições, a região apresenta um ótimo crescimento econômico. Com isso, surge a preocupação com a sustentabilidade desta expansão, uma vez que grande parte das indústrias utiliza água em seus processos. Mesmo com a expansão das indústrias, no Relatório de Situação 2002-2003 foi apontada uma tendência de queda nos níveis de captação de água para fins industriais. Tal tendência tem se confirmado, tanto

no Relatório de Situação 2004-2006, que apontou captações industriais da ordem de 13,56 m3/s, ante 14,56 m3/s apresentados no Relatório de Situação 2002-2003, ou seja, uma diminuição de 6,8%, como também nos novos valores obtidos para 2008, através dos Cadastro da Cobrança integrado com dados da CETESB e DAEE, aliado aos dados do Cadastro para os municípios mineiros, que refletem um total de 10,50 m³/s para as captações superficiais industriais, equivalente a uma diminuição de 22,5% sobre os valores para 2006 do Relatório de Situação 2004-2006.

Obviamente, as diferenças metodológicas entre os três estudos podem levar a equívocos de análises. Por outro lado, deve-se levar em conta que cada vez mais as empresas estão investindo em técnicas de reuso, novos processos, etc., resultando em maior economia de água. O **Quadro 93** apresenta os maiores usuários de água para fins industriais, com captações superficiais acima de 100 L/s, sendo que suas razões sociais permanecem confidenciais.

Quadro 93 - Maiores usuários Industriais na Bacias PCJ

Classificação	Município	Manancial de Origem	Vazão Outorgada (m³/s)
1º	Paulínia	Rio Atibaia	2,347
2º	Limeira	Rio Piracicaba	1,000
3º	Paulínia	Rio Jaguari	1,000
4º	Rafard	Rio Capivari	0,542
5º	Cosmópolis	Ribeirão Pirapitingui / Córrego Guatimazinho	0,472
6º	Limeira	Rio Jaguari	0,333
7º	Americana	Rio Piracicaba	0,320
8º	Capivari	Ribeirão São Luiz	0,278
9º	Iracemápolis	Córrego Paramirim	0,194
10º	Piracicaba	Rio Piracicaba	0,194
11º	Salto	Rio Jundiaí / Córrego Pedra Vermelha	0,194
12º	Jaguariúna	Rio Jaguari	0,189
13º	Piracicaba	Rio Corumbataí	0,189
14º	Campo Limpo Paulista	Rio Jundiaí	0,167
15º	Capivari	Ribeirão São Luiz	0,167

Classificação	Município	Manancial de Origem	Vazão Outorgada (m³/s)
16º	Rio das Pedras	Ribeirão Piracicamirim / Ribeirão Campestre	0,125
17º	Elias Fausto	Ribeirão dos Agostinhos	0,108
18º	Itapeva - MG	(não informado)	0,108

Fonte: Cadastro Cobrança + dados CETESB e DAEE (2008) e Cadastro Mineiro (2008).

Os valores totais das captações superficiais de uso industrial por município encontra-se no **Quadro 94**, a seguir.

Quadro 94 - Captações superficiais de uso industrial por município

Município	Manancial de origem	Vazão Captada Outorgada (m³/s)
Águas de São Pedro	-	-
Americana	Rio Piracicaba, Ribeirão do Quilombo e Córregos do Parque e da Fazenda Angélica	0,244
Amparo	Rio Camanducaia, Ribeirão Vermelho e Córregos do Mosquito, dos Pereiras e da Fazenda Boa Vista	0,118
Analândia	Córregos das Taipas	0,061
Artur Nogueira	Córrego do Sítio Novo	0,027
Atibaia	Ribeirão do Taboão (Córrego do Onofre)	0,007
Bom Jesus dos Perdões	Ribeirão do Taboão (Córrego do Onofre), Rio Atibainha, Rio Atibaia e Rio Laranja Azeda	0,023
Bragança Paulista	Rio Jaguari, Ribeirão do Taboão e afluente do Ribeirão Lavapés	0,072
Cabreúva	Córrego do Bom Fim e Ribeirão Piraí	0,016
Camanducaia	Rio Camanducaia e afluente do Rio Jaguari	0,061
Campinas	Rios Capivari e Atibaia, Ribeirão das Cabras, Ribeirão Vira-Copos e Córrego da Boa Vista	0,026
Campo Limpo Paulista	Rio Jundiaí e Córrego da Lagoa das Garças	0,079
Capivari	Ribeirão São Luiz e Rio Capivari	0,291
Charqueada	-	-
Cordeirópolis	Ribeirão do Tatu e Córrego do Cascalho	0,034
Corumbataí	Ribeirão do Jacutinga	0,000
Cosmópolis	Ribeirão Pirapitigui e Rio Jaguari	0,477
Elias Fausto	Ribeirão dos Agostinhos	0,122

Extrema	Rio Jaguari	1,029
Holambra	-	-
Hortolândia	Afluente do Ribeirão Jacuba	0,004
Indaiatuba	Córrego do Barnabé e Rio Jundiaí (Jundiaizinho)	0,022
Ipeúna	Rio Passa Cinco	0,000
Iracemápolis	Córrego Paramirim	0,281
Itapeva	(não informado)	0,108
Itatiba	Rio Atibaia, Ribeirão Jacarezinho, Ribeirão Pinhal, Córregos dos Cocais e Jurema	0,107
Itupeva	Rio Jundiaí (Jundiaizinho)	0,003
Jaguariúna	Rio Jaguari	2,577
Jarinú	Rio Atibaia e Ribeirão do Perdão	0,019
Joanópolis	Rio Jacareí	0,001
Jundiaí	Ribeirão da Hermida, Ribeirão do Caxambu, Córrego Bonifácio, Rios Jundiaí e Jundiaí-Mirim	0,170
Limeira	Rios Jaguari e Piracicaba, Ribeirão Pinhal e Ribeirão do Tatu	1,495
Louveira	Rio Capivari	0,036
Mairiporã	-	-
Mombuca	Rio Capivari	0,002
Monte Alegre do Sul	Córrego do Monte Alegre e Rio Camanducaia	0,023
Monte Mor	Rio Capivari e Córrego Água Comprida	0,002
Morungaba	-	-
Nazaré Paulista	-	-
Nova Odessa	Ribeirão Quilombo, Córregos Recanto, dos Lopes e Palmital	0,037
Paulínia	Rios Atibaia e Jaguari, Córregos Ponte Funda e da Fazenda do Deserto	0,729
Pedra Bela	Afluente do Ribeirão do Pinhal	0,002
Pedreira	Córrego Boa Vista e Rio Jaguari	0,040
Pinhalzinho	-	-
Piracaia	Ribeirão do Feital e afluende do Rio Cachoeira	0,012
Piracicaba	Rios Piracicaba e Corumbataí, Ribeirão Guamium, Ribeirão do Enxofre, Ribeirão Dois Córregos e Ribeirão da Batistada	0,769
Rafard	Rio Capivari	0,542
Rio Claro	Rio Corumbataí e Córregos Lavapés, da Cachoeirinha e Ibitinga	0,021
Rio das Pedras	Córrego Joaquim Bento, Ribeirão Tijuco Preto, Ribeirão Lambari e Ribeirão Piracicamirim	0,070
Saltinho	-	-

Salto	Rio Jundiaí Córrego Pedra Vermelha) e Córrego Santa Cruz	0,282
Santa Bárbara d'Oeste	Rio Piracicaba, Ribeirão Alambari e Córrego Molon	0,222
Santa Gertrudes	-	-
Santa Maria da Serra	UHE de Barra Bonita, Córrego do Moquem	0,003
Santo Antônio de Posse	Córrego do Jequitibá	0,011
São Pedro	Rio Piracicaba, Ribeirão do Meio e Ribeirão Araquá	0,039
Sumaré	Ribeirão Quilombo e Córrego Tijuco Preto	0,040
Toledo	-	-
Tuiuti	-	-
Valinhos	Ribeirão dos Pinheiros e Córrego Bom Jardim	0,073
Vargem	Rio Jaguari	0,000
Várzea Paulista	Rio Jundiaí (Jundiaizinho) e Córrego Pinheirinho	0,045
Vinhedo	Rio Capivari	0,028
	Total	**10,50**

Fonte: Cadastro Cobrança + dados CETESB e DAEE (2008) e Cadastro Mineiro (2008).

O município de Jaguariúna merece destaque, por ser responsável por ¼ das captações superficiais da indústria nas Bacias PCJ, seguido do município de Limeira, com 14% das captações.

22. Irrigação

Para estas análises, levaram-se em conta as demandas específicas para irrigação, consideradas de acordo com a publicação “Águas Doces do Brasil – 2006” e com o Cadastro de Irrigantes, e também as áreas irrigadas de cada município, de acordo com a metodologia do Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semi-Árida (ATLAS NORDESTE – 1ª Fase), também utilizada no Atlas das Regiões Metropolitanas – Abastecimento Urbano de Água (ATLAS RM), ambos coordenados pela Agência Nacional de Águas (ANA). As áreas irrigadas por município foram extraídas da primeira fase do Cadastro de Irrigantes para os municípios do PCJ, do Relatório de Situação 2002-2003 e, ainda, do Censo Agropecuário 1995-1996 realizado pelo IBGE, sendo realizada uma análise e uma projeção da evolução destas áreas.

Foi realizado, ainda, um ajuste em relação à demanda rural apresentada para 2006 no Relatório de Situação 2004-2006, considerando também a demanda hídrica para dessedentação dos animais, feita a partir da metodologia BEDA –

Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água, que pondera a demanda unitária de água para a dessedentação de cada espécie em relação ao bovino e tem como fonte as taxas de crescimento dos rebanhos, por região do País, apresentadas no livro Águas Doces do Brasil – 2006.

A soma total das projeções (demanda para irrigação e demanda para dessedentação) em 2006 originou um valor de demanda rural que foi comparado aos valores apresentados pelo Relatório, que englobam irrigação e outros usos. Os dados do Relatório formaram a base para o ajuste das projeções da demanda rural total em 2006. Depois de realizado o ajuste para a demanda por município (total, irrigação e dessedentação), foram aplicados os índices das projeções de demanda, resultando na demanda rural total em 2008.

Os resultados das demandas para irrigação dos principais municípios estão no **Quadro 95**.

Quadro 95 - Demandas para irrigação

Município	Área irrigada nas bacias (ha)	Demanda irrigação (m^3/s)
Águas de São Pedro	-	-
Americana	147,69	0,04
Amparo	312,01	0,15
Analândia	175,82	0,05
Artur Nogueira	308,82	0,09
Atibaia	1.209,14	0,94
Bom Jesus dos Perdões	72,62	0,10
Bragança Paulista	524,64	0,29
Cabreúva	93,15	0,03
Camanducaia	51,84	0,01
Campinas	1.577,64	0,45
Campo Limpo Paulista	15,66	0,00
Capivari	858,19	0,25
Charqueada	460,99	0,13
Cordeirópolis	324,66	0,09
Corumbataí	161,48	0,05
Cosmópolis	-	-
Elias Fausto	1.370,20	0,39
Extrema	147,13	0,04

Holambra	167,83	0,05
Hortolândia	223,78	0,06
Indaiatuba	575,78	0,16
Ipeúna	246,16	0,07
Iracemápolis	372,59	0,11
Itapeva	543,52	0,16
Itatiba	213,66	0,24
Itupeva	465,46	0,13
Jaguariúna	133,15	0,04
Jarinú	462,66	0,22
Joanópolis	163,36	0,05
Jundiaí	930,47	0,27
Limeira	723,61	0,21
Louveira	105,18	0,03
Mairiporã	0,18	0,00
Mombuca	12,31	0,00
Monte Alegre do Sul	204,72	0,10
Monte Mor	1.098,76	0,31
Morungaba	118,84	0,09
Nazaré Paulista	70,99	0,07
Nova Odessa	29,09	0,01
Paulínia	-	-
Pedra Bela	140,22	0,07
Pedreira	14,55	0,00
Pinhalzinho	185,38	0,16
Piracaia	49,23	0,05
Piracicaba	315,53	0,09
Rafard	24,28	0,01
Rio Claro	212,72	0,06
Rio das Pedras	9,87	0,00
Saltinho	-	-
Salto	31,02	0,01
Santa Bárbara d'Oeste	12,31	0,00
Santa Gertrudes	8,95	0,00
Santa Maria da Serra	340,14	0,10
Santo Antônio de Posse	438,61	0,13
São Pedro	251,37	0,07
Sumaré	397,21	0,11
Toledo	87,81	0,03
Tuiuti	217,91	0,21
Valinhos	109,65	0,01

Vargem	21,26	0,01
Várzea Paulista	-	-
Vinhedo	147,69	0,04
Total	**17.689,50**	**6,66**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

As Bacias PCJ apresentam uma demanda significativa de água para irrigação. No conjunto dessas três bacias, considerando ainda os municípios que estão parcialmente contidos nas bacias, estima-se que a demanda média para irrigação seja, atualmente, de 6,91 m³/s.

O **Quadro 96** apresenta de forma resumida as vazões (m³/s) referentes à irrigação nas sub-bacias.

Quadro 96 - Demanda para irrigação nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Captações para irrigação (m³/s)
Atibaia	1,82
Camanducaia	0,60
Corumbataí	0,31
Jaguari	1,39
Piracicaba	0,80
Capivari	1,37
Jundiaí	0,61
Total	**6,91**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Na sub-bacia do Rio Atibaia encontra-se o maior volume das captações para irrigação, ou seja, 26% do total captado, seguido das sub-bacias Jaguari e Capivari, cada uma responsável por 20% do consumo para irrigação.

Na área drenada pelo Rio Jaguari e pelo Rio Camanducaia, verifica-se o predomínio da irrigação em culturas nobres (flores, olerícolas e frutas) e, mais recentemente, a ocorrência da "fertirrigação" da cana, no Município de Camanducaia.

As sub-bacias do Piracicaba e do Capivari são as que apresentam maior crescimento da cultura da cana-de-açúcar e, conseqüentemente, índices elevados de "fertirrigação".

É na sub-bacia do Jundiaí que, tanto a situação atual como as perspectivas da irrigação são pouco significativas, quer em função da quantidade e qualidade das águas, quer em função da expansão urbana que aí vem ocorrendo, com conseqüente valorização do preço da terra.

5.4.2.2. DEMANDA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

A demanda de água subterrânea também foi estimada em função dos dados constantes no Cadastro de Outorga com dados integrados da CETESB e DAEE

(2008) e no Cadastro Mineiro. Como estes não apresentavam as captações separadas pelos mesmos usos, os valores são aqui de escritos de acordo com as seguintes finalidades: abastecimento público, industrial e outros, que inclui o uso rural.

Mesmo trabalhando com dados atualizados, é muito provável que os valores da demanda por água subterrânea estejam subestimados, uma vez que muitos usuários (sítios, chácaras, etc.) não cadastram seus poços, de tal forma que o poder público desconhece o valor desta demanda.

Os usos subterrâneos serão analisados em função do tipo de uso e do aqüífero de exploração. O **Quadro 97** apresenta os usos subterrâneos divididos por finalidade e Sub- Bacias. Já o **Quadro 98** apresenta as vazões exploradas divididas por Aqüíferos.

Quadro 97 - Utilização de águas subterrâneas nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Captações Subterrâneas (m³/s)			
	Abastecimento Público	Industrial	Outros	Total
Atibaia	0,057	0,109	0,195	0,361
Camanducaia	0,025	0,013	0,027112	0,065
Corumbataí	0,051	0,090	0,011	0,152
Jaguari	0,024	0,068	0,022973	0,115
Piracicaba	0,094	0,370	0,086	0,550
Capivari	0,018	0,253	0,069	0,340
Jundiaí	0,243	0,136	0,044	0,423
Total PCJ	**0,512**	**1,039**	**0,455**	**2,006**

Fonte: Cadastro Cobrança + dados CETESB e DAEE (2008) e Cadastro Mineiro (2008).

Quadro 98 - Utilização de águas subterrâneas nas Bacias PCJ por aquífero

Sub-Bacia	Vazões exploradas por Aqüífero (m³/s)								
	Bauru	Cenozóica	Cristalino	Diabásio	Guarani	Passa Dois	Serra Geral	Tubarão	Total

Atibaia	-	0,01	0,28	0,03	-	-	-	0,04	6	0,3
Camanducaia	-	-	0,07	-	-	-	-	0,00	7	0,0
Corumbataí	-	0,03	-	0,01	0,03	0,09	-	-	5	0,1
Jaguari	-	0,00	0,06	0,01	-	-	-	0,05	2	0,1
Piracicaba	-	0,02	-	0,13	0,02	0,05	-	0,34	5	0,5
Capivari	-	0,01	0,29	-	-	-	-	0,03	4	0,3
Jundiaí	-	0,00	0,11	0,00	-	-	-	0,30	2	0,4
Total PCJ	**-**	**0,08**	**0,81**	**0,18**	**0,05**	**0,13**	**-**	**0,76**	**0**	**2,0**

Fonte: Cadastro Cobrança + dados CETESB e DAEE (2008) e Cadastro Mineiro (2008).

A demanda cadastrada de água subterrânea nas Bacias PCJ é da ordem de 2,01 m3/s, sendo o aqüífero Tubarão (38%) e o Cristalino (40%) os mais explorados. Os demais aqüíferos são responsáveis por 21% da exploração. As **Figuras 64 e 65** ilustram estes dados.

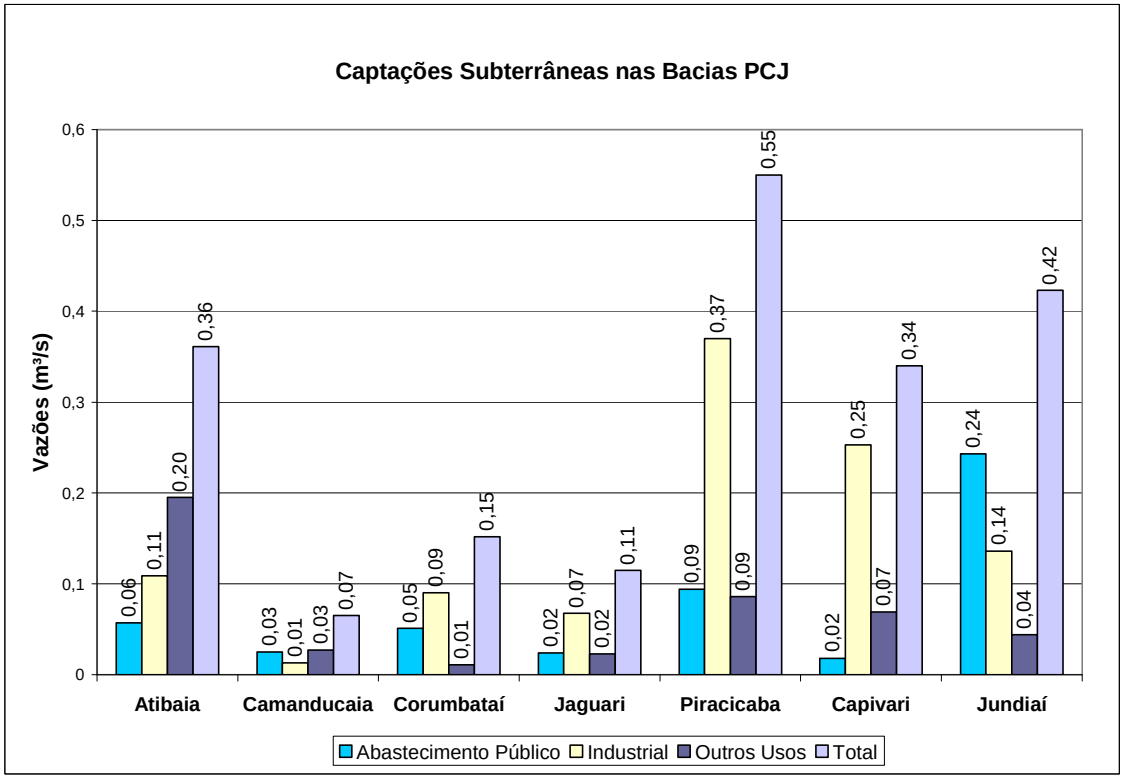


Figura 65: Captações subterrâneas nas Bacias PCJ

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

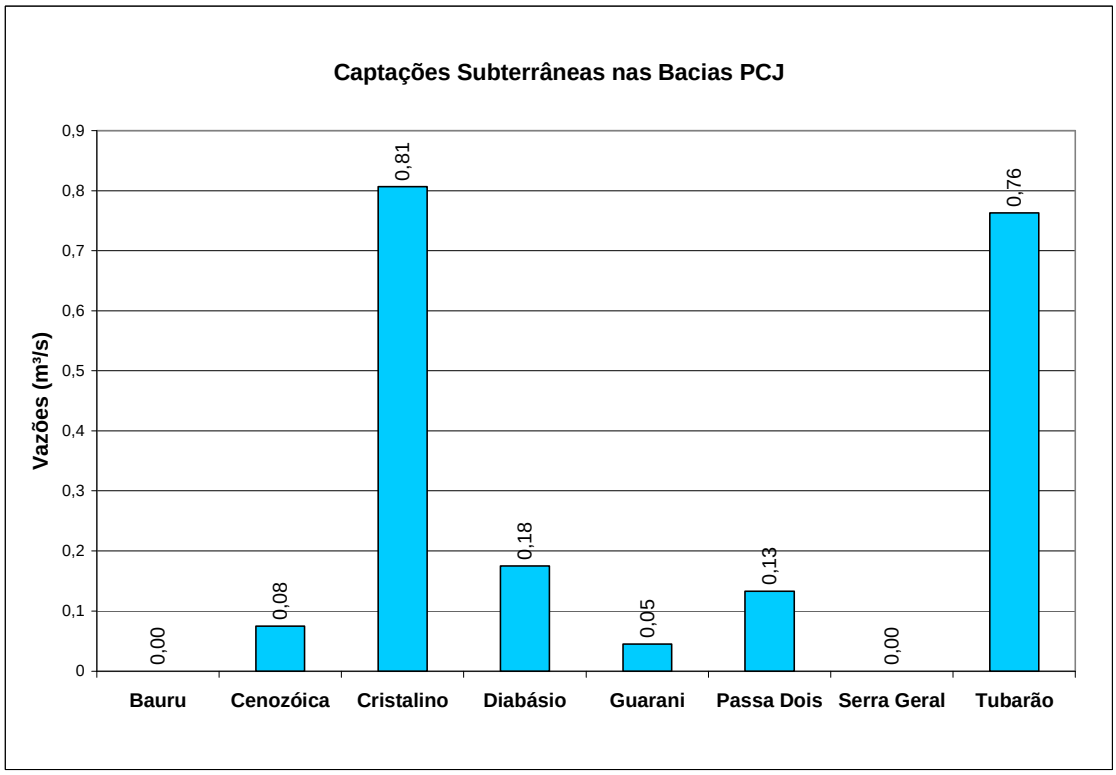


Figura 66: Captações Subterrâneas nas Bacias

Fonte: relatório de Situação 2004 - 2006

Da demanda total (2,00 m^3/s), 26% referem-se ao uso urbano e 52% ao uso industrial. A demanda real de exploração de águas subterrâneas, no entanto, é de difícil precisão, enquanto não houver uma conscientização da importância de se cadastrar os poços existentes.

5.4.1. DEMANDAS NÃO CONSUNTIVAS

Muitos são os critérios utilizados para classificar os tipos de usos dos recursos hídricos. Dentre eles pode-se adotar o critério de usos consuntivos e não-consuntivos. Por usos não-consuntivos, entende-se como aqueles em que, no aproveitamento do recurso hídrico, não existe consumo, ou seja, entre a derivação e o lançamento de água no rio não há perda, como na geração hidrelétrica, na navegação, na recreação e lazer, nos usos ecológicos, na pesca, na aqüicultura, entre outros. Essas atividades, embora não consumam água exigem, muitas vezes, intervenções voltadas à regularização de cursos e vazões

dos corpos hídricos e interferem na qualidade das águas em maior ou menor intensidade, dependendo da modalidade de uso. Por sua vez, as atividades de lazer, de recreação e da pesca têm exigências próprias no que concerne à qualidade das águas utilizadas. Poucos são os dados disponíveis sobre esses tipos de usos.

A caracterização das demandas não-consuntivas nas bacias PCJ, descrita abaixo, teve como principal referência o Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 (SHS, 2006). Dentre os tópicos abaixo, apenas aquele sobre o aproveitamento náutico dos corpos d'água das bacias PCJ (Navegação) foram embasados, na íntegra, no Relatório de Situação 2004-2006. Este relatório ainda forneceu dados para a complementação do tópico "Aproveitamentos Hidrelétricos". No que tange à balneabilidade das represas PCJ, os dados mais atuais forma buscados no "Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2006" (CETESB, 2007).

23. Navegação

De acordo com o Plano de Bacias 2004-2007, a navegação comercial nas bacias PCJ restrinje-se a um trecho do rio Piracicaba desde o compartimento de entrada do reservatório de Barra Bonita até o terminal portuário em Santa Maria da Serra. Segundo o Relatório de Situação 2004-2006, o rio Piracicaba é navegável atualmente desde a sua foz até o entroncamento com a rodovia SP-191, em uma extensão de 50 km. Este trecho interliga-se à hidrovia Tietê-Paraná, a qual possui aproximadamente 2.400 km de vias navegáveis.

A movimentação do Terminal de Santa Maria da Serra nos últimos anos é mostrada no **Quadro 99** a seguir.

Quadro 99 - Movimentação do Terminal de Santa Maria da Serra de 2003 a 2006

Anos	Carga (t)
2003	175.082
2004	138.074
2005	144.743

2006	95.411

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

A Secretaria dos Transportes estuda a viabilidade do projeto da barragem do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra, que possibilitará a extensão da navegação por mais 55 km, até a localidade de Ártemis, no município de Piracicaba. O licenciamento ambiental deste projeto foi solicitado à Secretaria de Meio Ambiente (SMA), tendo a CESP (Companhia Energética de São Paulo) como a figura do empreendedor, que elaborou e encaminhou o EIA-RIMA, tendo já sido realizadas audiências públicas sobre o tema.

24. Turismo, recreação e lazer

Nas regiões densamente ocupadas, ocorre uma forte pressão da população para o exercício do lazer e recreação, principalmente em contato com a água, seja de origem marinha ou fluvial.

O aproveitamento do rio para lazer tem a vantagem de atender à população carente e a dos municípios mais distantes do litoral marítimo. O que impede a prática do lazer e recreação dos recursos hídricos da bacia em estudo é a qualidade de suas águas, exigindo condições de balneabilidade (Resolução CONAMA 357/05).

No **Quadro 100** encontra-se a relação dos principais reservatórios de água e dos principais rios que constituem o potencial da região de estudo para o desenvolvimento de atividades recreativas, acompanhada da respectiva condição de balneabilidade de suas águas, segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores 2006. Para definir as condições de balneabilidade são utilizados os conceitos de “excelente”, “satisfatória” e “regular” para os casos que apresentam condição de balneabilidade; “má”, designando espaços contra-indicados para o contato direto; e “péssima”, para espaços contra-indicados mesmo para atividades como recreação e esportes náuticos.

Há pontos, ao longo das Bacias PCJ em que essas atividades são exercidas, principalmente em alguns trechos dos Rios Piracicaba, Atibaia e Camanducaia. Embora não haja registros sistemáticos, o reservatório de Barra

Bonita é também um pólo de atração de fluxo turístico bastante respeitável, embora exerça pouca influência econômica sobre as bacias PCJ.

Quadro 100 - Condição de Balneabilidade dos Corpos Hídricos

Reservatório	Praia - Local de Amostragem	Qualificação Anual		Evolução
		2005	2006	
Cachoeira	Praia da Tulipa	Ótima	Ótima	Manteve
Jaguari	Praia do Condomínio Novo Horizonte	Ótima	Boa	Piorou
	Praia da Serrinha	Regular	Ótima	Melhorou
	Praia do Utinga	Regular	Boa	Melhorou
Atibainha	Praia do Lava-pés	Boa	Boa	Manteve
	Rod. D. Pedro II	Boa	Boa	Manteve

Fonte: CETESB - Relatório de Qualidade das Águas Interiores (2006).

25. <u>Aproveitamentos hidrelétricos</u>

Segundo o Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007, nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, a Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL opera uma série de usinas hidrelétricas, que constituem um sistema com capacidade instalada de pouco mais de 50 MW. Os principais aproveitamentos são os de Americana e Jaguari.

O primeiro, com 30 MW de potência instalada situa-se no Rio Atibaia, próximo à confluência com o Rio Jaguari. A operação dessa usina, em regime de ponta, é condicionada aos níveis d'água observados a jusante em épocas de estiagem, o que acarreta grandes variações no regime do Rio Piracicaba e dificuldades nas diversas captações existentes ao longo do Rio.

A usina do Jaguari, com 14,4 MW instalados, situa-se no rio Jaguari, entre Morungaba e Pedreira. Os oito demais aproveitamentos da CPFL são menores, todos com menos de 5 MW de potência instalada cada um.

Além das usinas hidrelétricas da CPFL, uma série de usinas de pequeno porte é encontrada na bacia do Rio Piracicaba, operadas por entidades privadas situadas nos Rios Jaguari, Piracicaba, Atibaia e Pirapitingui. Essas usinas totalizam uma potência instalada de 9,2 MW.

A seguir, são apresentados os principais aproveitamentos hidrelétricos nas Bacias PCJ e suas respectivas concessionárias, de acordo com o Relatório de Situação 2004-2006.

Quadro 101 - Principais aproveitamentos hidrelétricos nas bacias PCJ

Aproveitamento	Curso d'água	Município	Concessionário	Potência (kW)
UHE Atibaia	Atibaia	Atibaia	PE de Atibaia/ EE Bragantina	-
UHE Salto Grande	Atibaia	Campinas	CPFL	3.900
UHE Americana	Atibaia	Americana	CPFL	33.600
UHE de Feixos (*)	Camanducaia	Amparo	CPFL	1.000
UHE Santa Tereza	Camanducaia	Pedreira/ Amparo	Brandi	-
UHE Ester	Pirapitingui	Cosmópolis	Us. Açúcar Ester	600
UHE Tatu	Ribeirão Pinhal	Limeira	CESP	780
UHE Geraldo T.	Jaguari	Bragança Paulista	EE Bragantina	-
UHE Jaguarí	Jaguari	Pedreira/ Campinas	CPFL	14.400
UHE Macaco Branco	Jaguari	Pedreira	CPFL	2.363
UHE Eng. Bernar.	Jaguari	Pedreira	Ind. Nadir Figuer.	-
UHE Cachoeira (*)	Jaguari	Cosmópolis	Us. Açúcar Ester	-
UHE Cariobinha	Quilombo	Americana	CPFL	-
UHE Boyes	Piracicaba	Piracicaba	Cia. Ind. Boyes	1.300

(*) Não está em operação.

Fonte: Plano de Bacias Hidrográficas 2004/2007.

5.5. BALANÇO HÍDRICO

As considerações sobre o balanço hídrico nas bacias PCJ foram realizadas com base nos dados de disponibilidade extraídos do Relatório de Situação 2004-2006 e nas estimativas de captações para uso industrial, irrigação e abastecimento público e lançamentos domésticos e industriais, anteriormente apresentadas. Vale ressaltar que, em função de discrepâncias metodológicas entre a atual coleta de dados de captação (ver demanda consuntiva) e os períodos de 2002-2003 e 2004-2006, os quadros de comparação histórica aqui apresentados, podem apresentar alguma inconsistência neste quesito.

O balanço hídrico, conceitualmente, determina qual a disponibilidade de água ainda existente na Bacia, determinada através da disponibilidade real, diminuída dos valores de captação e acrescida dos valores de lançamentos. Sendo assim, no balanço, a qualidade da água disponível não é considerada. O **Quadro 102** apresenta os valores de disponibilidade real, captações, lançamentos e o saldo, isto é, a quantidade de água ainda disponível para uso.

Quadro 102 - Disponibilidade, captações, lançamentos e saldo nas Bacias PCJ

Sub-bacia	Vazões (m³/s)			
	Q disponível	Captações	Lançamentos	Saldo
Atibaia	9,97	10,82	4,80	3,95
Camanducaia	3,50	1,02	0,32	2,80
Corumbataí	4,70	2,69	0,68	2,69
Jaguari	8,65	7,55	1,52	2,63
Piracicaba	8,16	6,73	5,23	6,65
Capivari	2,38	4,04	1,84	0,17
Jundiaí	3,30	2,99	1,97	2,28
Total PCJ	**40,66**	**35,85**	**16,35**	**21,17**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

As captações nas Bacias PCJ somam 35,85 m3/s, isto é, 88% da disponibilidade, o que significa que quase toda a vazão disponível é captada. Já os lançamentos somam 16,35 m3/s, cerca de 46% do volume captado,

representando um uso de 19,49 m3/s. Os valores apresentados no **Quadro 102** são sintetizados e apresentados nas Figuras a seguir.

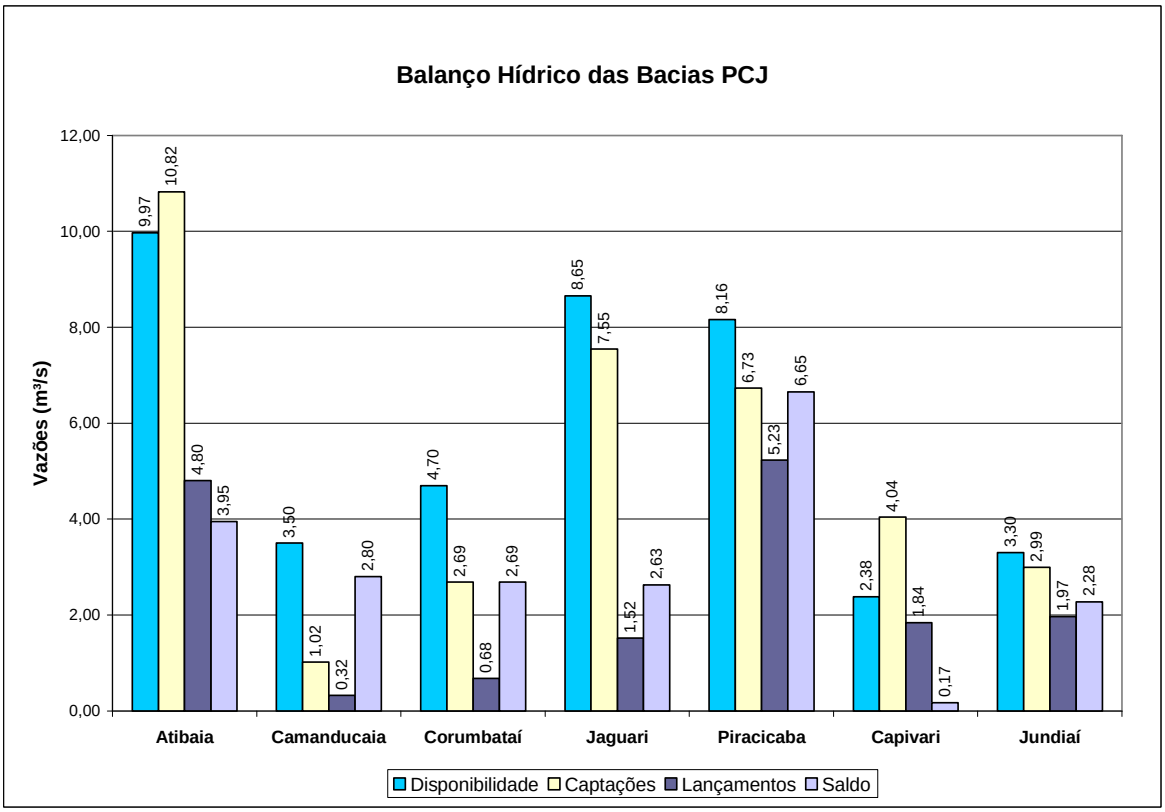


Figura 67: Balanço Hídrico nas sub-bacias

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

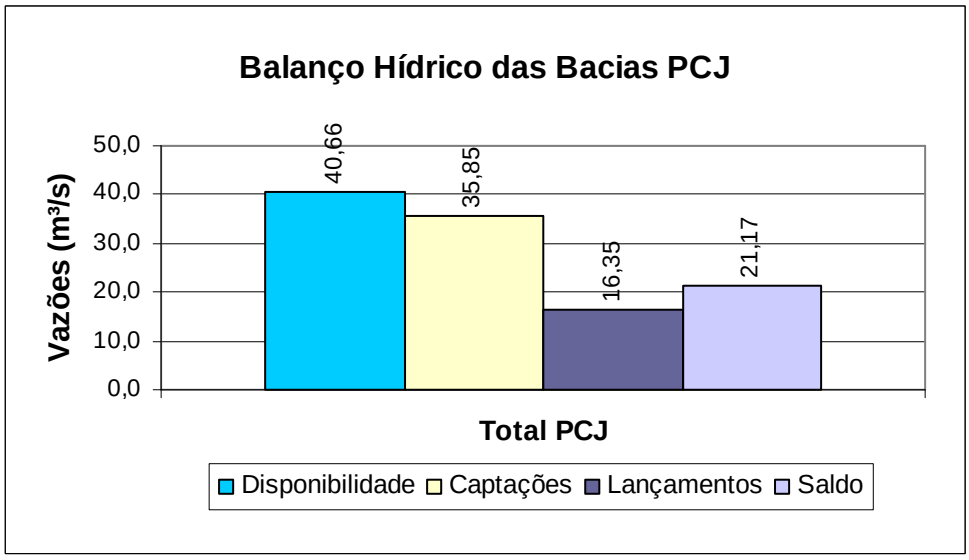


Figura 68: Balanço hídrico nas Bacias PCJ

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

As **Figuras 68 e 69** apresentam, em termos relativos, os usos consuntivos e os saldos existentes em cada uma das sub-bacias e o total das Bacias PCJ. Entende-se por uso consuntivo a diferença entre os valores captados e lançados, isto é, a água que é retirada e não volta aos cursos d'água.

Apresenta-se, no Anexo I, o Mapa Usos da Água – Cadastro de Cobrança, elaborado a partir do Cadastro Estadual de Usuários realizado na ocasião dos trabalhos para efetivação da cobrança pelo uso da água nas Bacias PCJ. Este mapa ilustra os pontos de captação e lançamento superficiais excetuando-se os pontos para os municípios mineiros.

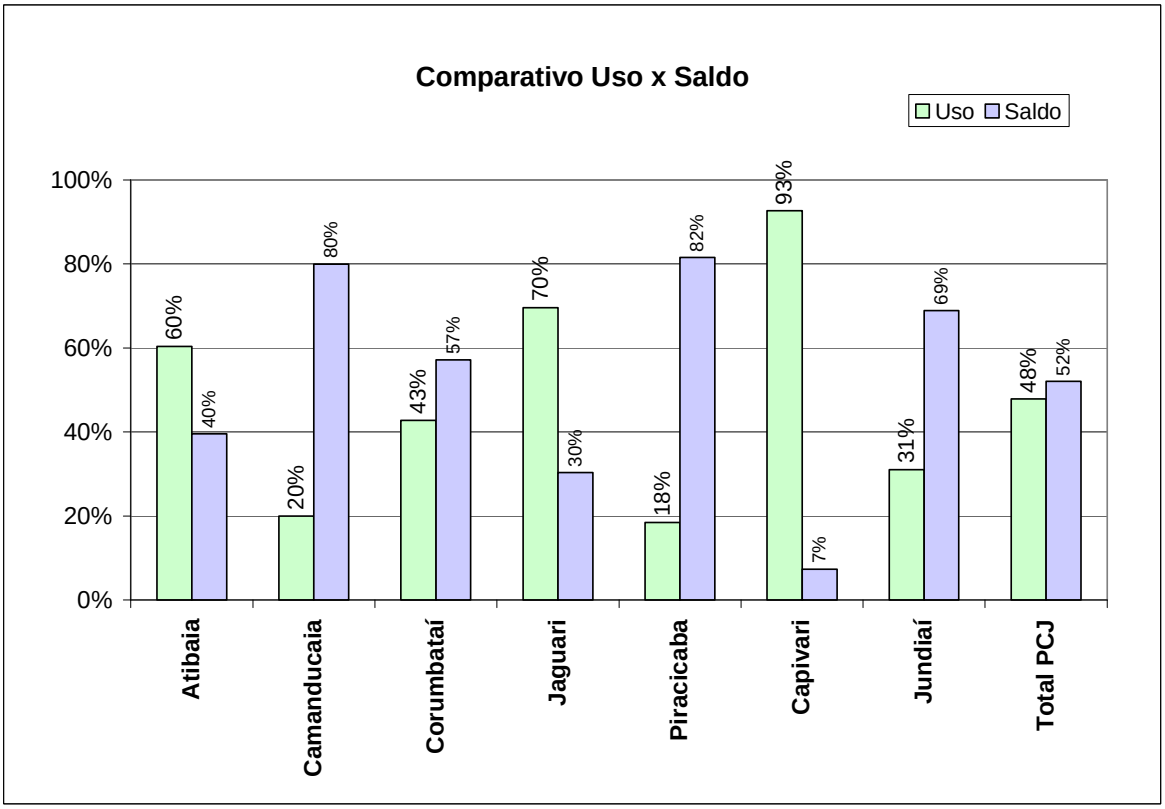


Figura 69: Comparativo uso x saldo nas Bacias PCJ

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

Nota-se, na **Figura 68**, que a sub-bacia do Rio Piracicaba apresenta a situação mais confortável, sendo o uso cerca de 18% da disponibilidade, gerando um saldo equivalente a 82%. Na Bacia do Rio Jundiaí, a utilização dos recursos hídricos atinge 31%, gerando um saldo de 69%. A Bacia do Rio Capivari é a mais crítica das Bacias PCJ, com uso de aproximadamente 93% da disponibilidade.

5.6. ÁREAS POTENCIALMENTE PROBLEMÁTICAS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

5.6.1. DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Desde a sua constituição, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB realiza levantamentos e avaliações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final de resíduos sólidos domiciliares nos municípios paulistas, com vistas a desenvolver e aprimorar mecanismos de controle da poluição ambiental.

Nesse contexto, a partir de 1997, passou a organizar e sistematizar as informações obtidas, de modo a compor o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Esta publicação se tornou uma importante ferramenta de gestão da qualidade e, dez anos após o início do inventário, resultados satisfatórios são apresentados com relação à melhoria da qualidade dos estabelecimentos de destinação final.

A partir das informações sistematizadas obtidas neste período, foram adotadas políticas públicas focadas no aperfeiçoamento das condições ambientais destes estabelecimentos.

As informações obtidas nas inspeções realizadas pela CETESB (Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006) foram processadas a partir de um questionário padronizado, cujas questões estão voltadas para a análise de três pontos específicos: locacionais, estruturais e operacionais.

A partir da análise das respostas obtidas em campo, são definidos os índices de qualidade que compõem o grupo de indicadores da situação dos estabelecimentos de destinação final de resíduos sólidos domiciliares do Estado de São Paulo. O IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) será aqui utilizado como principal indicador de qualidade. A partir do valor obtido para o IQR (variável de 0 a 10) os municípios foram classificados em três faixas de enquadramento: inadequado, controlado e adequado (**Quadro 103**).

Quadro 103 - Avaliação dos locais de disposição de resíduos sólidos

Enquadramento	Referência	Índice de criticidade com base no valor de IQR
Condição adequada (A)	IQR > 8	ALTO
Condição controlada (C)	6,1 < IQR > 8	MÉDIO
Condição inadequada (I)	IQR < 6	BAIXO

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006

Fonte: Relatório Preliminar Plano de Bacias horizonte 2020

O **Quadro 104** mostra os valores do IQR para cada município das bacias PCJ para os anos de 2004, 2005 e 2006, além de indicar o enquadramento relativo ao último ano (2006).

Quadro 104 - Dados de IQR dos municípios paulistas pertencentes às bacias PCJ nos anos de 2004 a 2006

Município	Lixo (t/dia)	IQR			Enquadramento (2006)
		2004	2005	2006	
Águas de São Pedro	0,8	8,5	8,3	7,4	Controlado
Americana	122,3	9,6	9,6	9,6	Adequado
Amparo	19,5	7,8	7,5	8,9	Adequado
Analândia	1,2	3,0	4,6	4,1	Inadequado
Artur Nogueira	17,5	3,1	9,6	9,6	Adequado
Atibaia	57,4	9,4	9,6	9,4	Adequado
Bom Jesus dos Perdões	5,4	8,5	6,9	9,4	Adequado
Bragança Paulista	64,5	7,8	8,2	7,4	Controlado
Cabreúva	15,1	5,5	7,4	8,7	Adequado
Campinas	729,3	8,7	8,8	8,6	Adequado
Campo Limpo Paulista	31,3	8,2	8,0	8,4	Adequado
Capivari	15,2	9,6	9,6	9,6	Adequado
Charqueada	5,3	5,8	7,7	8,1	Adequado
Cordeirópolis	7,7	9,2	9,6	9,6	Adequado
Corumbataí	0,8	9,0	8,4	8,3	Adequado
Cosmópolis	19,6	3,3	2,1	2,1	Inadequado
Elias Fausto	4,6	8,8	8,3	9,1	Adequado
Holambra	1,9	6,8	7,5	9,2	Adequado
Hortolândia	134,0	9,6	9,6	9,6	Adequado
Indaiatuba	93,1	10,0	9,8	9,8	Adequado
Ipeúna	1,9	5,3	6,2	8,1	Adequado
Iracemápolis	7,1	6,8	8,1	8,1	Adequado
Itatiba	31,6	7,8	8,9	6,6	Controlado

Itupeva	9,9	9,2	8,0	9,1	Adequado
Jaguariúna	12,3	9,6	9,6	9,6	Adequado
Jarinu	6,3	8,6	8,8	9,1	Adequado
Joanópolis	4,9	8,4	8,1	7,6	Controlado
Jundiaí	193,8	8,2	8,0	9,5	Adequado
Limeira	161,3	9,0	9,2	8,5	Adequado
Louveira	11,4	8,2	8,0	9,6	Adequado
Mairiporã	25,1	9,4	6,2	7,1	Controlado
Mogi-Mirim	34,1	7,2	8,9	9,6	Adequado
Mombuca	1,0	4,8	4,8	5,2	Inadequado
Monte Alegre do Sul	1,5	7,8	7,5	8,9	Adequado
Monte Mor	17,5	6,7	8,3	6,1	Controlado
Morungaba	3,5	9,0	7,7	4,9	Inadequado
Nazaré Paulista	2,7	9,6	9,3	8,6	Adequado
Nova Odessa	19,0	5,2	5,2	6,5	Controlado
Paulínia	25,4	9,6	9,6	9,6	Adequado
Pedra Bela	0,5	8,9	8,3	7,2	Controlado
Pedreira	16,0	4,8	5,2	4,3	Inadequado
Pinhalzinho	2,5	5,1	7,0	4,8	Inadequado
Piracaia	10,6	7,1	5,8	4,4	Inadequado
Piracicaba	212,4	7,2	5,7	5,2	Inadequado
Rafard	2,8	9,5	8,4	9,7	Adequado
Rio Claro	93,2	8,6	8,2	8,1	Adequado
Rio das Pedras	10,1	4,8	4,8	5,2	Inadequado
Saltinho	2,1	9,2	8,3	8,0	Controlado
Salto	54,6	9,4	9,4	9,0	Adequado
Santa Bárbara d'Oeste	93,2	8,3	8,8	7,9	Controlado
Santa Gertrudes	8,2	8,6	8,2	8,1	Adequado
Santa Maria da Serra	1,6	7,5	7,2	7,2	Controlado
Santo Antônio de Posse	6,9	9,6	9,6	9,6	Adequado
Socorro	8,7	8,5	8,3	7,4	Controlado
São Pedro	11,1	8,5	8,3	7,4	Controlado
Sumaré	145,1	9,6	9,6	9,6	Adequado
Tuiutí	1,0	4,4	3,9	7,5	Controlado
Valinhos	35,9	6,9	9,6	9,6	Adequado
Vargem	1,3	4,2	4,9	4,3	Inadequado
Várzea Paulista	56,6	8,2	8,0	8,4	Adequado
Vinhedo	23,3	8,2	8,0	9,6	Adequado

Fonte: CETESB - Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006.

Além dos valores de IQR o quadro traz, para cada município, a quantidade de resíduos gerados (em t/dia). Este valor foi calculado com base na população

urbana de cada cidade e em índices de produção de resíduos por habitante (quadro 105). Com referência ao número oficial de habitantes, foi adotado o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE atualizado para 2006, com aplicação de índices de crescimento fornecidos pelo IBGE.

Quadro 105 - Índices de produção "per capta" de resíduos sólidos domiciliares em função da população urbana

População (habitantes)	Produção (kg/hab.dia)
Até 100.000	0,4
De 100.001 a 200.000	0,5
De 200.001 a 500.000	0,6
Maior que 500.000	0,7

Fonte: CETESB - Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006.

A análise do acima nos mostra que, dos 59 municípios considerados, 36 estão em condições adequadas, 13 em condições controladas e 10, considerados inadequados. De acordo com a **Figura 43**, os municípios considerados em condições adequadas de disposição final são responsáveis por 79,4% dos resíduos gerados nas bacias PCJ, ou seja, 2.120,6 toneladas de resíduos são dispostas em estabelecimentos adequados, por dia. Já os estabelecimentos controlados recebem, diariamente, cerca de 10,2% da produção total de resíduos (272,9 toneladas diárias). Por fim, aproximadamente 10,4% dos resíduos gerados (278,2 toneladas diárias) são dispostos em estabelecimentos inadequados.

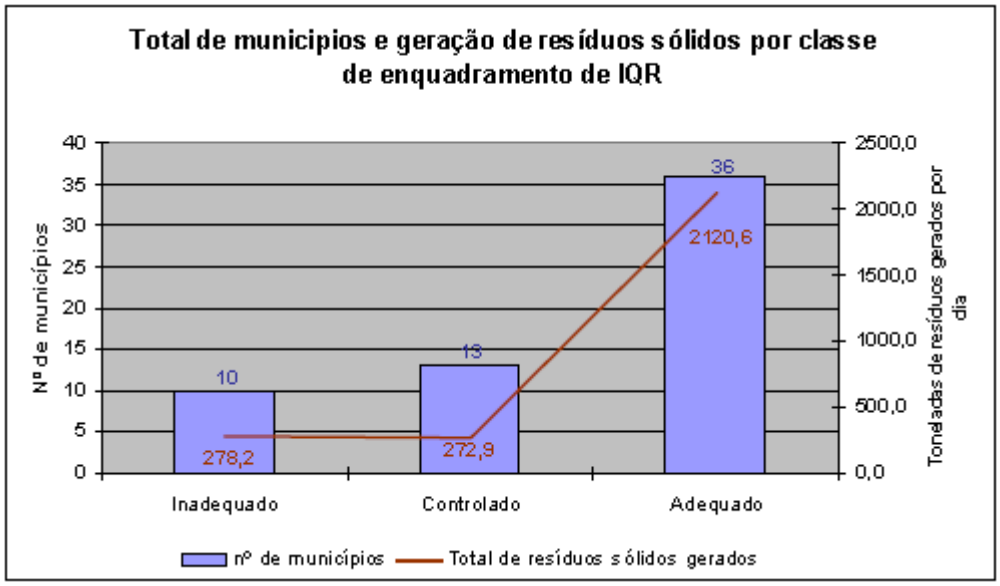


Figura 43: Quantidade de municípios e total de resíduos gerados por classe de enquadramento de IQR.

Fonte: CETESB - Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006

Além destes dados, o levantamento feito pelo "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006" nos mostra que 73% dos resíduos gerados diariamente nas bacias PCJ são de responsabilidade de 10 municípios.

Quadro 106 - Os 10 maiores municípios em geração de resíduos sólidos

Municípios	Lixo (t/dia)	IQR
Campinas	729,3	8,6
Piracicaba	212,4	5,2
Jundiaí	193,8	9,5
Limeira	161,3	8,5
Sumaré	145,1	9,6
Hortolândia	134,0	9,6
Americana	122,3	9,6
Santa Bárbara d'Oeste	93,2	7,9
Rio Claro	93,2	8,1
Indaiatuba	93,1	9,8
	Total (t/dia)	Média IQR
	1.977,7	8,6

Fonte: CETESB - Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006

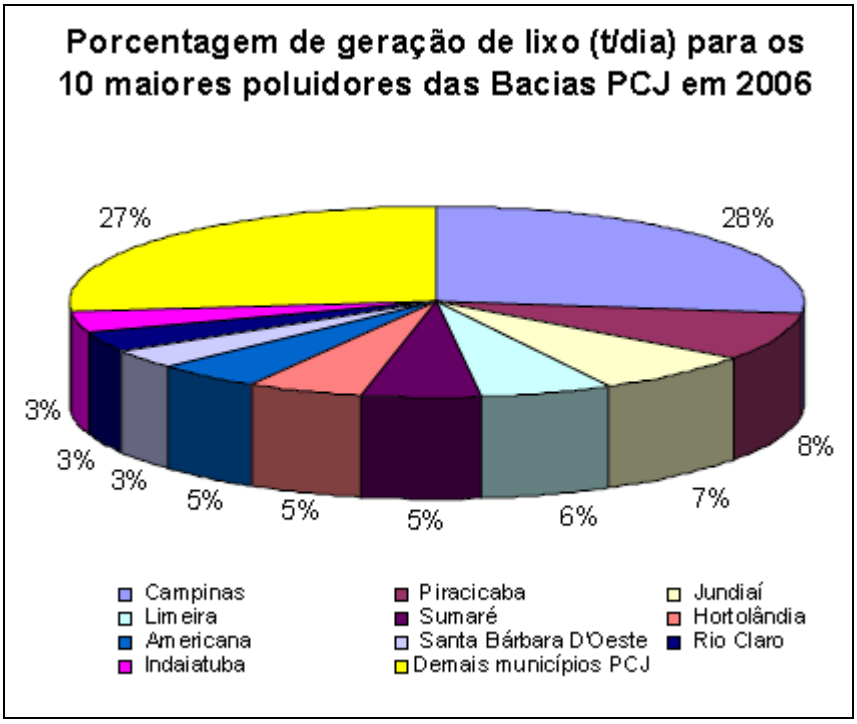


Figura 70: Comparação entre a porcentagem de produção dos 10 maiores produtores urbanos de lixo com os demais municípios das bacias PCJ.

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 – CETESB

A evolução e o acompanhamento do índice proposto, no período compreendido entre 1997 e 2006, permitem tanto aferir o resultado das ações de controle da poluição ambiental desenvolvidas no Estado, quanto monitorar a eficácia dos programas alinhados com as políticas públicas estabelecidas para o setor, além de aprimorar os mecanismos de controle de poluição. Mediante a avaliação dos resultados observados, pode-se inferir que melhorias importantes foram obtidas nestes 10 anos, bastando, para tanto, destacar que o número de municípios paulistas das Bacias PCJ, cujas instalações de disposição e tratamento de resíduos domiciliares foram enquadradas na condição adequada, em 2006, é 6 vezes maior do que o observado em 1997 (**Quadro 107**).

Quadro 107 - Evolução do enquadramento dos municípios paulistas das bacias PCJ de acordo como o respectivo valor de IQR

Enquadramento	Número de municípios									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Inadequado	30	23	22	22	17	16	11	13	10	10
Controlado	25	21	17	18	19	16	16	11	17	13
Adequado	4	15	20	19	13	27	32	35	32	36

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 – CETESB

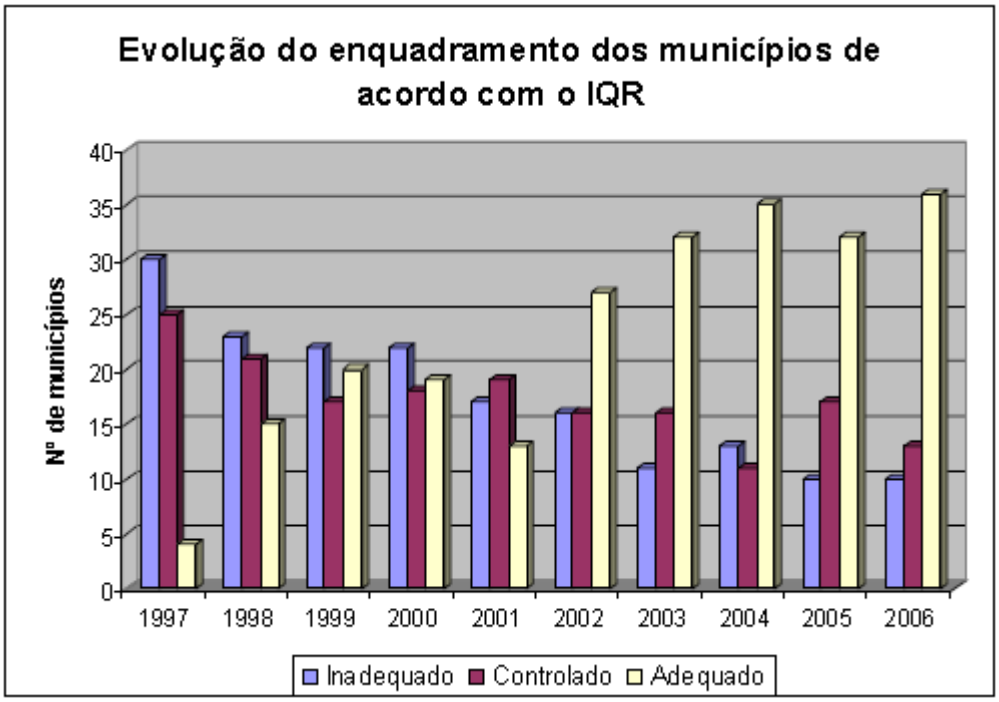


Figura 71: Evolução e enquadramento dos municípios paulistas de acordo com IQR.

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 e CETESB (2006).

A evolução da situação dos estabelecimentos de disposição final de resíduos sólidos domiciliares ressaltada pelo inventário da CETESB consiste no resultado de um trabalho conjunto entre a CETESB e os municípios, em conformidade com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Para aqueles municípios que apresentaram irregularidades na destinação final de resíduos sólidos, foi proposto a assinatura de um Termo de Compromisso de

Ajustamento de Conduta – TAC, onde estão consignados os compromissos de adequação ou, em alguns casos, de encerramento de aterros irregulares.

Os TACs abrangem ações que visam a adequação técnica e ambiental das instalações, seguidas de seu correspondente licenciamento ambiental, bem como a remediação de passivos ambientais existentes.

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí realizou em 2006 um levantamento das condições do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios das Bacias PCJ, tanto mineiros quanto paulistas, cujos resultados foram organizados no relatório “Diagnóstico Informativo de Resíduos Sólidos: Gráficos, comparativos e análises”, publicado em 2007. O estudo tem por objetivo evidenciar a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos e fomentar ações integradas envolvendo redução, reutilização e reciclagem, através de projetos demonstrativos e multiplicadores acordados juntamente às políticas municipais. Somado ao inventário de resíduos sólidos da CETESB, o diagnóstico informativo do consórcio traça um quadro mais efetivo acerca da situação dos resíduos sólidos, levando em consideração não apenas a situação dos estabelecimentos de destinação final, mas sim, analisando toda a cadeia que envolve esta atividade, desde o modelo de gestão dos resíduos adotado pelos municípios até a existência de cooperativas de reciclagem.

Segundo o estudo, o custo médio envolvendo o gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios das Bacias PCJ (coleta, transporte e disposição final) é de R$ 91,00 por tonelada. Para aqueles municípios com população inferior a 50.000 habitantes (69,4% dos municípios PCJ), o custo médio é de R$ 82,00 por tonelada. O quadro abaixo mostra o custo médio desta atividade em função da faixa de população proporcional com a faixa populacional dos municípios. De acordo com o relatório, esta relação se dá em função da forma de prestação dos serviços de limpeza pública, ou seja, se há concessão à iniciativa privada, ou se o serviço é municipalizado.

O estudo constatou que o baixo custo com este serviço, geralmente, está associado a uma maior participação da administração municipal na atividade. Entretanto, os municípios com maior inserção da iniciativa privada (faixa

populacional de 50.000 a 150.000 e 150.000 a 350.000) são os que apresentam a maior porcentagem de municípios com disposição adequada, o que pode justificar em parte os custos mais elevados dos serviços. Há que se ponderar, todavia, que quando os serviços são realizados pela administração municipal, alguns custos diretos eindiretos podem estar diluídos e alocados em outros setores.

O estudo do Consórcio também faz menção à existência de cooperativas de coleta seletiva de resíduos sólidos. É sabido que a atividade destas cooperativas contribui para o prolongamento da vida útil dos locais de destinação final, além de diminuir a extração de matéria prima. Segundo o estudo, as iniciativas de cooperativas são ainda incipientes, sugerindo a criação de políticas públicas de incentivo a toda cadeia da reciclagem.

Outro ponto relevante, apontado pelo estudo desenvolvido pelo Consórcio, é em relação à vida útil dos locais de destinação final dos resíduos. Segundo o levantamento, mais de 11% dos municípios pertencentes às bacias PCJ se encontram com a vida útil dos aterros entre 3 e 5 anos, e acima de 24% com menos de 2 anos, isto é, mais de 35% dos municípios devem ter seus atuais locais de disposição final esgotados em até 5 anos.

Diferentemente do inventário de resíduos sólidos apresentado pela CETESB, o diagnóstico informativo produzido pelo Consórcio incluiu os municípios mineiros das bacias PCJ. Pode-se dizer que, nestes, a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos não está completamente elucidada em função da falta de informações em muitos dos pontos estudados pelo Consórcio.

A cidade de Toledo não informou ao Consórcio questões como a quantidade e o destino dos resíduos inertes e dos resíduos provenientes do serviço de saúde. Além disso, não se têm informações sobre as condições do seu aterro e nem tão pouco sobre a sua vida útil. O município de Camanducaia conta com um lixão como estabelecimento de destinação final dos seus resíduos domiciliares. Este local está classificado, segundo estudo, como inadequado para tal atividade.

Os resíduos inertes são utilizados na recuperação de estradas e vias públicas e os resíduos dos serviços de saúde, cuja quantidade de geração por mês não foi informada, são queimados no próprio lixão municipal. No município

de Itapeva, a destinação final dos resíduos domiciliares e inertes é feita no aterro municipal, considerado inadequado pelo estudo. Os resíduos dos serviços de saúde (cerca de 15 toneladas por mês) são incinerados no próprio aterro, em condições não informadas.

Por fim, Extrema apresenta as melhores condições na gestão dos resíduos sólidos. O aterro, considerado adequado pelo estudo, recebe, além das 9 toneladas mensais de resíduos domiciliares, parte das 500 toneladas mensais dos resíduos inertes (a outra parte é aproveitada na recuperação de estradas e vias públicas). Os resíduos dos serviços de saúde são encaminhados às valas sépticas do mesmo aterro, totalizando 1 tonelada por mês. Este aterro apresenta uma vida útil de 15 anos.

Informações, provenientes da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM (MG), obtidas por intermédio dos representantes do Estado de Minas Gerais no Grupo de Acompanhamento do Plano de Bacias 2008-2020, referentes à gestão dos resíduos sólidos nos municípios mineiros abordaram questões complementares àquelas consideradas no diagnóstico informativo do Consórcio PCJ, como o comprometimento firmado pelos municípios através dos Termos de Ajustamento de Conduta (TACs), e a autuação dos estabelecimentos de destinação final em função da constatação de irregularidades.

Além destas informações, a FEAM também considerou a natureza dos estabelecimentos. Neste ponto, nota-se uma discordância entre o informado pela FEAM e pelo Consórcio. De acordo com a fundação, os municípios de Toledo e de Itapeva destinam os seus resíduos domiciliares em lixões, enquanto que o diagnóstico informativo do Consórcio indica que esta atividade é realizada em aterros municipais. De acordo com a fundação, os estabelecimentos de destinação final de Toledo e de Camanducaia já foram autuados pela fiscalização e assinaram o TAC.

5.6.2. DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No tópico disposição e tratamento de resíduos sólidos é tratada sob a ótica do “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006” (CETESB,2007),

com um enfoque geral das bacias PCJ no que tange à evolução da prática de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Aqui, esta questão será abordada focando os resultados negativos apresentados pelo mesmo documento, ou seja, relacionando a situação daqueles municípios cuja disposição dos resíduos sólidos foi considerada inadequada, com o estabelecimento de medidas de ajustamento e o tipo de estabelecimento de destinação final destes resíduos. O **Quadro 108**, a seguir, reúne os dados extraídos de CETESB (2007), sobre os municípios que apresentaram resultados negativos, na ocasião deste levantamento.

Quadro 108 - Municípios com IQR inadequado

Município	Lixo (t/dia)	% em relação ao total PCJ	IQR 2006	Tipo de EDF*	T AC	L I	L O
Analândia	1,2	0,04%	4,1	Lixão	N	N	N
Cosmópolis	19,6	0,73%	2,1	Lixão	N	N	N
Mombuca	1,0	0,04%	5,2	Aterro	N	S	S
Morungaba	3,5	0,13%	4,9	Aterro	S	S	N
Pedreira	16,0	0,60%	4,3	Aterro	S	N	N
Pinhalzinho	2,5	0,09%	4,8	Aterro	S	S	N
Piracaia	10,6	0,40%	4,4	Aterro	S	S	S
Piracicaba	212,4	7,95%	5,2	Aterro	S	N	N
Rio das Pedras	10,1	0,38%	5,2	Aterro	N	S	S
Vargem	1,3	0,05%	4,3	Aterro	S	S	S
Total	**278,2**	**10,41%**					

EDF – Estabelecimento de Destinação Final

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 (CETESB, 2007)/ Relatório de Situação 2002-2003

Através da análise deste quadro, infere-se que, dos dez municípios classificados com destinação inadequada, 8 o fazem em aterros e 2, em lixões – Analândia e Cosmópolis. Para estes últimos, além da disposição inadequada, não foi estabelecido nenhum Termo de Ajustamento de Conduta junto à CETESB, o que indica uma estagnação deste quadro, sem perspectivas de mudança. Ao todo a quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerada por dia, pelos municípios incluídos neste quadro, representa 10,41% de todo o resíduo gerado diariamente

nas bacias PCJ, ou seja, 278,2 toneladas. Cerca de 76% deste montante (212,4 toneladas) é gerado, apenas, por Piracicaba. Segundo informações de Câmara Municipal de Piracicaba (2007), este município está dispondo toda a sua produção diária de resíduos em Paulínia, uma vez que o seu aterro extrapolou o tempo de vida útil. Ainda segundo esta fonte, a previsão é que em aproximadamente um ano Piracicaba normalize esta situação. O aterro de Paulínia, cujo aterro possui condições adequadas (IQR = 9,6) será responsável pelos resíduos de Piracicaba até que a situação seja normalizada.

Além de Analândia e Cosmópolis, o município de Rio das Pedras não firmou nenhum TAC junto à CETESB, a fim de estabelecer um plano de melhoria do seu aterro. Este município, além da sua própria geração diária (10,1 toneladas) recebe, diariamente, 1 tonelada de resíduos sólidos domiciliares gerados por Mombuca.

O Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ realizou em 2006, um levantamento das condições do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios pertencentes à Bacia, tanto mineiros quanto paulistas, cujos resultados foram organizados no relatório “Diagnóstico Informativo de Resíduos Sólidos: Gráficos, comparativos e análises”, publicado em 2007. Segundo este estudo, o custo médio para o gerenciamento dos resíduos sólidos (coleta, transporte e disposição final) é de R$ 91,00 por tonelada, sendo que os municípios com população abaixo de 50.000 habitantes, e aqueles com população acima de 350.000, são os que apresentam os menores custos (R$ 82,00 e R$ 80,00). Isto permitiu ao estudo pressupor que os custos estão associados, principalmente, à forma de prestação do serviço de limpeza pública (municipalizada ou concessão à iniciativa privada). Com relação à geração de resíduos, o estudo concluiu que a taxa média de resíduos gerados por habitante é maior quanto maior é a faixa populacional dos municípios.

A presença de cooperativas de coleta seletiva foi detectada em cerca de 45% dos municípios das Bacias PCJ. Levando em conta a importância econômica e ecológica desta atividade, o estudo chama a atenção para a necessidade da

criação de políticas públicas que venham a estimular a consolidação e o crescimento do setor, cuja atividade foi considerada incipiente nas Bacias PCJ.

Outro ponto relevante, apontado pelo estudo desenvolvido pelo Consórcio, é em relação à vida útil dos locais de destinação final dos resíduos. Diferentemente do inventário de resíduos sólidos apresentado pela CETESB, o diagnóstico informativo produzido pelo consórcio incluiu os municípios mineiros das bacias PCJ. Pode-se dizer que, nestes, a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos não está completamente elucidada em função da falta de informações em muitos dos pontos estudados pelo consórcio.

Por fim, e com relação à vida útil dos locais de destinação final dos resíduos, o levantamento concluiu que mais de 11% dos municípios pertencentes às bacias PCJ se encontram com a vida útil dos aterros entre 3 e 5 anos, e acima de 24% com menos de 2 anos, isto é, mais de 35% dos municípios devem ter seus atuais locais de disposição final esgotados em até 5 anos.

5.6.3. ÁREAS CONTAMINADAS

Uma área é considerada contaminada quando, após uma investigação confirmatória, são detectados valores de concentrações de contaminantes superiores aos valores de intervenção estabelecidos pela CETESB através do "Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo" (CETESB, 2001) ou a presença de fase livre do contaminante (gasolina, solvente, etc.).

As áreas constantes do cadastro são classificadas da seguinte maneira:

- Contaminada ou com indicação para investigação detalhada - quando ainda não foi realizada a investigação detalhada;
- Avaliada sem proposta de remediação - quando já possui confirmação da contaminação e, além disso, já foi efetuada uma investigação detalhada, parcial ou completa, aprovada ou não;

- Avaliada com proposta de remediação – quando, além da confirmação da contaminação e da investigação detalhada, também já foi apresentada uma concepção e/ou projeto de remediação, parcial ou completo, aprovado ou não, implantado ou não;
- Remediação concluída - nos casos em que já houve formalização deste fato, através de parecer técnico ou outro documento emitido pela CETESB.
- As etapas do gerenciamento refletem o estágio atual dos trabalhos:
- Investigação detalhada - a área sofreu uma investigação suficiente para o entendimento do cenário da contaminação, caracterização de fontes, identificação de receptores de risco e determinação de dimensões, no mínimo aproximadas, das plumas de contaminação.
- Avaliação de risco - foi realizada uma avaliação de risco à saúde humana, utilizando as metodologias reconhecidas internacionalmente.
- Concepção de intervenção - a concepção da intervenção está estabelecida, mesmo que não englobe ainda todas as contaminações presentes e mesmo que não tenha sido formalmente aprovada.
- Projeto de remediação - o projeto de remediação foi elaborado, parcial ou completamente desenvolvido, aprovado ou não.
- Execução da remediação - remediação sendo atualmente efetuada, mesmo que de forma parcial, quer os procedimentos tenham sido aprovados ou não.
- Monitoramento - monitoramento da eficiência do sistema de remediação ou monitoramento ambiental da área.

Em maio de 2002, a CETESB divulgou pela primeira vez a lista de áreas contaminadas, registrando a existência de 255 áreas contaminadas no Estado de São Paulo. O registro das áreas contaminadas vem sendo constantemente atualizado e, após 7 atualizações (outubro de 2003, novembro de 2004, maio de 2005, novembro de 2005, maio de 2006, novembro de 2006, novembro de 2007), o número de áreas contaminadas totalizou, em novembro de 2007, 2.272 áreas contaminadas. A **Figura 72** apresenta a evolução do número de áreas contaminadas cadastradas nas Bacias PCJ, nos últimos três levantamentos.

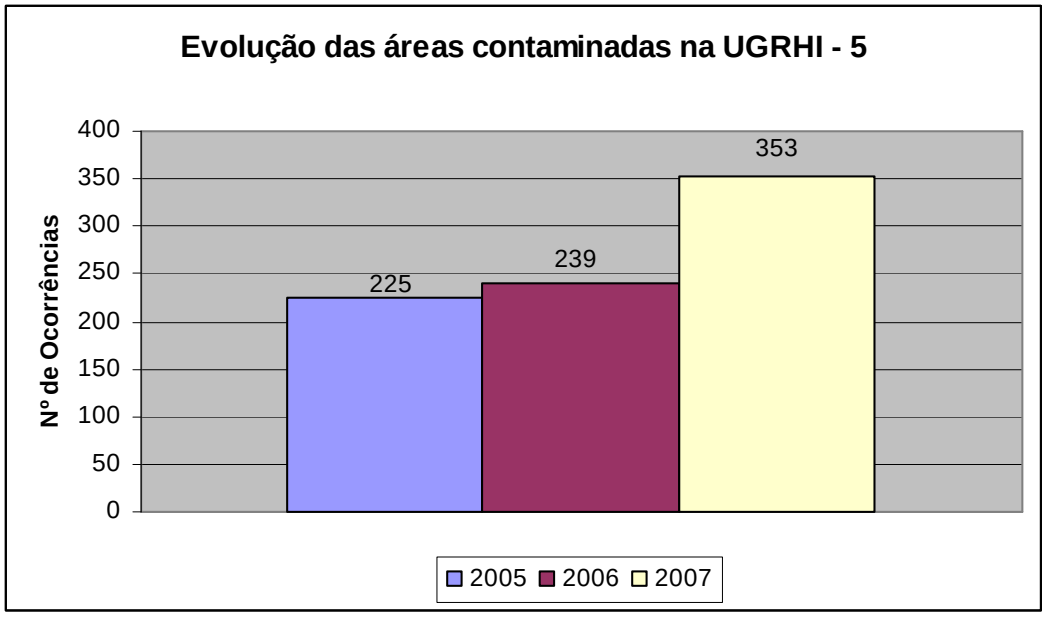


Figura 72: Evolução das áreas contaminadas na UGRHI – 05.

Fonte: CETESB - Relação de áreas contaminadas - Novembro de 2007

Conforme se observa na figura acima, no período de 2005 a 2006 houve um aumento de aproximadamente 6% no número de áreas contaminadas na UGRHI – 5 (de 225 para 239) e no período de 2006 a 2007 houve um aumento de aproximadamente 48%, segundo dados da Relação de Áreas Contaminadas da CETESB.

A **Figura 73** apresenta os dados das atividades de contaminação nas Bacias PCJ.

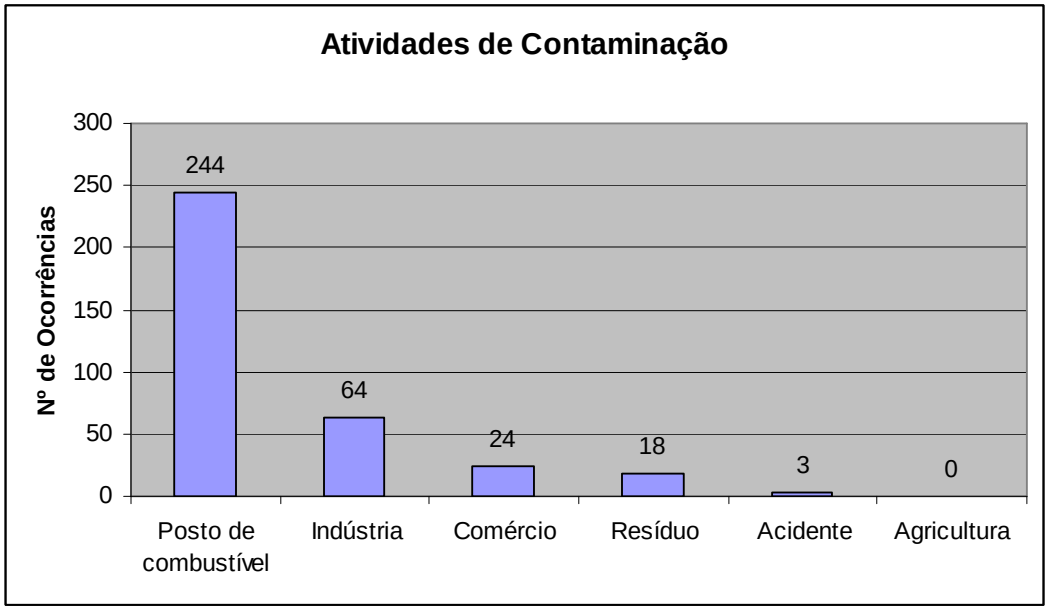


Figura 73: Atividades de contaminação na UGRHI – 05.

Fonte: CETESB - Relação de áreas contaminadas - Novembro de 2007

Conforme se observa na **Figura 73**, os postos de combustíveis são responsáveis pelo maior índice de contaminação das Bacias PCJ, com 244 ocorrências, ou seja, aproximadamente 69% do total.

O **Quadro 109** apresenta a Relação de Áreas Contaminadas dos municípios inseridos nas Bacias PCJ (CESTEB, novembro de 2007), com as principais atividades de contaminação.

Quadro 109 - Atividades de contaminação divididas por Sub-Bacias

Município	Atividades de Contaminação					
	Indústria	Comércio	Posto de Combustível	Resíduo	Acidentes	Agricultura
Atibaia	1		13	1		
Bom Jesus dos						
Campinas	13	1	67	5		
Itatiba	2		8	1		
Jarinu						
Louveira			3			
Nazaré Paulista			1			
Paulínia	10	18	3	1	1	
Piracaia	1		1			

Valinhos	1		5	2	
Vinhedo			3		
Analândia					
Corumbataí					
Ipeúna					
Itirapina					
Rio Claro	3		5	2	
Santa Gertrudes			2	1	
Amparo	1		8		
Jaguariúna	1		2		
Monte Alegre do Sul			2		
Pinhalzinho			1		
Artur Nogueira			2		
Bragança Paulista			6	1	
Cosmópolis	4		3		
Holambra			1		
Joanópolis					
Morungaba					
Pedra Bela					
Pedreira	1		7	1	
Santo Antônio de	1		1	1	
Tuiuti			1		
Vargem					
Águas de São Pedro			2		
Americana	1	1	5		
Charqueada	1				
Cordeirópolis			1		
Hortolândia	1		3		
Iracemápolis			1		
Limeira	4	3	17		
Nova Odessa	1				
Piracicaba	4		19		1
Rio das Pedras			1		
Saltinho			2		
Santa Bárbara			4		
Santa Maria da Serra					
São Pedro			3		
Sumaré	3	1	6		
Capivari	1		1		
Elias Fausto	1		1		
Mombuca					
Monte Mor			1		
Rafard	2		1		
Cabreúva	1		2	1	
Campo Limpo			1		
Indaiatuba	1		2		1
Itupeva					

Jundiaí	3		24			
Salto			2			
Várzea Paulista	1			1		
Total	**64**	**24**	**244**	**18**	**3**	**0**

Fonte: CETESB - Relação de áreas contaminadas - Novembro de 2007

5.6.4. EROSÃO E ASSOREAMENTO

A avaliação de impacto das erosões nos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, está baseada no relatório do IPT (1991), cujas bases conceituais caminham na mesma perspectiva de análise deste relatório. Sua base metodológica pressupõe que as sub-bacias mais atingidas por processos erosivos sejam aquelas em que se produzam grandes impactos sobre seus recursos hídricos.

Solos e água fazem parte de um sistema que, na ausência da interferência humana, mantém um certo equilíbrio dinâmico ao longo do tempo, traduzido por um determinado balanço hídrico, geologicamente estável. A ação do homem, no uso e ocupação do solo, altera este equilíbrio, desestabilizando o balanço hídrico. As potencialidades diferentes dos solos à erosão implicam em diferentes potencialidades das sub-bacias a impactos a seus recursos hídricos. Quanto mais as sub-bacias são suscetíveis à erosão, maior a possibilidade de degradação de seus recursos hídricos, através de três fatores condicionantes:

- desequilíbrios pronunciados no balanço hídrico com aumento das taxas de escoamento superficial e diminuição dos coeficientes de infiltração, podem resultar na diminuição da recarga dos aqüíferos;
- produção mais freqüente de cheias mais intensas, para chuvas de mesma intensidade e duração;
- assoreamento dos cursos d'águas e perda da qualidade das águas que arrastam sólidos em suspensão, entre outros.

Esta abordagem dos fatores naturais envolve a elaboração da Carta de Potencialidade Natural das sub-bacias com objetivo de avaliar o impacto natural a seus recursos hídricos. Com base na Carta de Potencialidade Natural, que

totaliza as suscetibilidades determinadas para os diferentes processos (laminar de um lado e boçorocas e ravinas, de outro), apresenta a fragilidade maior ou menor dos fatores naturais em função dos recursos hídricos, ou seja, dos tipos de solos, relevos e substratos, que comandam a suscetibilidade à erosão. Esta carta constitui uma ferramenta importante para ações de planejamento regional, uma vez que seu uso pode prevenir o desencadeamento de processos erosivos nas áreas de sub-bacias mais susceptíveis e que, portanto, demandam mais atenção para aplicação de medidas conservacionistas.

Por outro lado, é fato que as bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, assim como a maior parte do Estado de São Paulo, desde muito tempo já sofreram uma ocupação agrícola e/ou urbana, que crescem progressivamente. Os processos erosivos também se sucederam acompanhando a história desta ocupação, sendo que as erosões eliminaram parte dos horizontes pedológicos, provocando perdas de solos, aumentado o escoamento superficial, diminuindo a infiltração, produzindo sedimentos, entre outros.

O Mapa de Criticidade das Sub-Bacias ao Desenvolvimento de Processos Erosivos representa, portanto, o estado atual dos impactos das erosões nos recursos hídricos. Constitui, assim, importante instrumento para a análise e seleção de sub-bacias de maior criticidade e conseqüente degradação de seus recursos hídricos do ponto de vista da erosão. Esta análise permite subsidiar a definição de prioridades para as medidas corretivas que demandem ações via CBHs. Além disso, as duas cartas (de potencialidade e de criticidade) para o estudo dos impactos das erosões nos recursos hídricos se completam.

O **Quadro 110** mostra uma relação importante para a avaliação das áreas degradadas por processos erosivos, pois indica, por município, o número de erosões com alta criticidade. Isto informa quais os pontos na bacia em que se devem realizar medidas de prevenção e controle desses processos.

Quadro 110 - Relações dos municípios críticos das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

Municípios	Nº de erosões (criticidade alta)	Cadastros	Erosões Cadastradas + Identificadas
Sumaré	4	9	13
Americanas	3	11	16
Charqueada	2	2	2
Campinas	1	6	14
Nazaré Paulista	1	2	2
São Pedro	1	1	4
Santa Bárbara d'Oeste	1	2	3
Rio Claro	-	6	8
Jundiaí	-	1	3
Atibaia	-	1	1
Morungaba	-	1	1
Nova Odessa	-	1	1
Paulínia	-	1	1
Limeira	-	1	3
Analândia	-	1	3
Cabreúva	-	1	1
Capivari	-	-	2
Cosmópolis	-	-	2
Amparo	-	-	2
Jaguariúna	-	-	1
Monte Mor	-	-	1
Rio das Pedras	-	-	1

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

A degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo de forma alarmante, atingindo níveis críticos que se refletem na deterioração do meio ambiente, no assoreamento dos cursos e corpos d'água, com prejuízos para a saúde humana e animal, na destruição de estradas, de pontes e bueiros, na geração de energia, na disponibilidade de água para irrigação e para abastecimento, na redução da produtividade agrícola, na diminuição da renda líquida e, conseqüentemente, no empobrecimento da sociedade local, com reflexos danosos para a economia (Bertoni & Lombardi Neto, 1990).

A principal causa da degradação das terras agrícolas é a erosão dos solos, a qual consiste nos processos de desprendimento e arraste das partículas do solo causados pela ação da água e do vento. Dentre as formas de erosão, a hídrica é,

sobre grande parte do nosso planeta, a mais importante. É causada pela chuva e pelo escoamento superficial, sendo afetada por um grande número de agentes naturais e antropogênicos. Os problemas derivados da erosão hídrica podem ser de distintas grandezas. Nos locais onde ocorrem os processos erosivos, verifica-se a perda da capacidade produtiva, devido à remoção dos horizontes superficiais, por outro lado, os excedentes hídricos que chegam até a rede de drenagem da bacia hidrográfica transportam sedimentos, nutrientes e agroquímicos que contaminam as águas superficiais. Esta forma de poluição difusa, ou seja, oriunda do escoamento superficial, é denominada também de poluição de origem não pontual.

A erosão em uma bacia de drenagem constitui um fator geográfico de estruturação de paisagens e morfogênese, e deve ser encarada à luz dos ciclos morfoclimáticos como um conjunto de fenômenos mecânicos e químicos sob influência direta do clima (Mortatti, 1995). Já a erosões mecânica, caracterizada como um fenômeno de abrasão, está relacionada com o transporte de material em suspensão na bacia de drenagem, principalmente pelo escoamento superficial rápido, estando intimamente ligada ao regime hídrico predominante no ecossistema (Tardy,1990).

Os processos hidrológicos afetam direta e indiretamente a erosão do solo, o transporte de sedimentos erodidos, a deposição de sedimentos e as características físicas, químicas e biológicas que coletivamente determinam a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Práticas de manejo de bacias hidrográficas e uso da terra também diretamente afetam a erosão, sedimentação e qualidade de água, pelas variações nos processos hidrológicos.

Embora o processo da erosão do solo ocorra mesmo em ecossistemas naturais, o seu considerável aumento que ocorre em muitos sistemas agrícolas, é sempre sintoma de declínio da fertilidade do solo e, assim como graves avarias ou destruição total de grandes áreas anteriormente férteis e aráveis é, geralmente, o resultado da incapacidade de conservar e restabelecer a fertilidade em declínio associada a práticas agrícolas impróprias, bem como incêndios

florestais em regiões inclinadas e processo acelerado e desordenado de urbanização.

A erosão dos solos não causa problemas apenas nas áreas onde ocorre, podendo reduzir a fertilidade dos solos e criar ravinas e voçorocas, o que torna, às vezes, impossível sua utilização agrícola. A erosão causa, quase sempre, uma série de problemas ambientais, em nível local ou até mesmo em grandes áreas. Por exemplo, o material que é erodido em uma bacia hidrográfica pode causar o assoreamento de rios e reservatórios. Além disso, as partículas transportadas pela água, em uma área agrícola, podem estar impregnadas de agroquímicos e contaminar as águas dos rios. O desmatamento e a erosão dos solos podem provocar o desaparecimento de mananciais, bem como acentuar os efeitos das inundações. Enfim, a erosão dos solos causa uma grande gama de impactos ambientais, desde a sua própria degradação, passando por problemas ambientais de uma forma geral (Guerra & Cunha, 1995).

A poluição das águas por fontes difusas tem sido apontada como conseqüência de práticas de uso do solo sem cuidado ou sem planejamento. Os problemas mais comuns são sedimentos e nutrientes levados pelo escoamento das áreas agrícolas, mineração, construção civil e outras atividades. A complexidade do manejo da poluição difusa em bacias hidrográficas está associada à natureza dos processos envolvidos e à dificuldade de se desenvolver procedimentos para a eliminação ou mitigação dos seus impactos. Por atingirem extensas áreas e agirem de forma intermitente, as fontes difusas são difíceis de serem identificadas e quantificadas.

Tucci (1993) frisa que a qualidade de água dos mananciais que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo na bacia e com o grau de controle sobre as fontes de poluição. Tal afirmação é confirmada por Azevedo Netto (1991) que a água transporta substâncias e organismos, fruto de onde passou. Nesse contexto, Ward & Elliot (1995) citam que o sedimento é, provavelmente, o mais significativo de todos os poluentes em termos de sua concentração na água, seus impactos no uso da água e seus efeitos no transporte de outros poluentes.

Dentro do ciclo completo do processo erosivo-sedimentológico, menciona-se que as conseqüências da erosão, sob o ponto de vista da perda de solo, é assunto bastante discutido e de suma importância em termos de degradação ambiental. Apesar do estudo da erosão do solo ser muito recente se comparado à grande maioria das ciências agrícolas (Lane et al., 1992), a pesquisa sobre erosão vem sendo desenvolvida intensivamente sob vários pontos de vista em todas as partes do mundo, isto é, o tema erosão vem sendo pesquisado no sentido de produzir conhecimento técnico-científico dentro de áreas como hidrologia, geomorfologia, pedologia, agronomia, entre outras.

No Anexo I, apresenta-se o Mapa Suscetibilidade à Erosão.

5.6.5. INUNDAÇÃO

Apenas na sub-bacia do Rio Quilombo, da bacia do rio Piracicaba, registram-se problemas de inundações de abrangência intermunicipal.

As inundações provocadas pelas cheias do Rio Quilombo são freqüentes principalmente em Sumaré ocorrendo também, embora em menor escala, nos demais municípios que atravessa: Hortolândia, Nova Odessa e Americana.

Considerando que o Rio Quilombo é receptor de grande parte dos efluentes domésticos e industriais desses municípios, nele lançados sem tratamento prévio, essas inundações expõem a população ribeirinha a sérios riscos de contaminação por doenças de veiculação hídrica.

Essas inundações decorrem, via de regra, do sub-dimensionamento da seção de bueiros e pontes em relação aos atuais índices de impermeabilização das áreas contribuintes. As inundações deverão ficar cada vez mais preocupantes com a expansão e o adensamento urbanos, se não forem tomadas, oportunamente, medidas preventivas adequadas.

Registram-se, ainda, pontos isolados de inundação ao longo dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí que configuram problemas de âmbito municipal a serem superados através de soluções localizadas.

As áreas urbanas são, em geral, as grandes causadoras de inundações. Isto se deve principalmente à redução da recarga dos solos provocada pelas grandes áreas cobertas por pavimentos e aterros, que promovem o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, da quantidade de água pluvial que chega às calhas de rios, contribuindo assim para expressivas inundações.

Estes fenômenos acabam por trazer uma série de danos ao homem, como destruição de moradias e obras, danos sanitários, doenças, ferimentos, mortes, entre outros.

O processo de inundação corresponde ao extravasamento das águas de um curso d'água para as suas áreas marginais, quando a vazão a ser escoada é superior à capacidade de descarga da calha. Está normalmente associado a enchente ou cheia (acréscimo na descarga d'água em curto período de tempo), assoreamento de canal, barramentos ou remansos (FORNASARI FILHO et al., 1992). O assoreamento vincula-se ao processo erosivo. Os barramentos estão vinculados ao próprio processo erosivo ou a estruturas que tenham sua fundação no fundo do canal. Remanso, por sua vez, decorre de alargamentos da calha do curso d'água devido a intervenções nas margens.

Os canais pluviais apresentam cheias anuais, associadas ao regime climático na bacia hidrográfica. As cheias referem-se às maiores vazões diárias ocorridas em cada ano, independente do fato de causarem ou não inundação.

Para compreender o fenômeno da inundação, é necessário considerar os tipos de calhas fluviais e o conceito de vazão de margens plenas. TRICART (1965), analisando a freqüência das cheias e as formas dos canais fluviais, apresentou a seguinte classificação:

- **leito menor**: bem delimitado, encaixado entre margens definidas pelos diques marginais, onde a freqüência do escoamento impede o crescimento de vegetação;
- **leito de vazante**: encaixado no leito menor e escoa as águas de estiagem. Acompanha o talvegue (linha de maior profundidade do leito);
- **leito maior**: ocupado durante as cheias, correspondendo, portanto, ao leito menor mais a planície de inundação. A largura desta varia em função da intensidade da cheia, distinguindos e o leito maior periódico, ocupado sazonalmente, e o leito maior excepcional, ocupado apenas durante as grandes cheias.

A vazão de margens plenas é definida como a vazão que preenche exatamente o leito menor do canal fluvial, acima da qual ocorrerá transbordamento para a planície de inundação. Os rios bem ajustados às vazões e sedimentos

fornecidos pela bacia hidrográfica, bem como ao material das margens, apresentam vazão de margens plenas correspondente ao intervalo de recorrência de 1 a 2 anos, com valor característico de 1,58 anos (CHRISTOFOLETTI, 1981). Dessa forma, pode-se afirmar que esses rios transbordam regularmente a cada uma ou duas estações de cheias.

Os rios também procuram manter-se na configuração mais eficiente possível, através de processos de autorregulação. O conceito de rio em equilíbrio foi idealizado por J. H. Mackin e modificado por Leopold e Maddocck em ABGE (1998): “é aquele que mantém, em um certo período de anos, as características de declividade e canal delicadamente ajustadas para prover, com a vazão disponível, a exata velocidade requerida para o transporte dos materiais provenientes da bacia de drenagem”.

O tipo de cobertura existente na área da bacia de captação, entretanto, pode reduzir a significância da inundação ou potencializar inundações expressivas. Por exemplo, a cobertura vegetal, com expressão em área, facilita a infiltração das águas pluviais e serve de barreira ao seu escoamento, reduzindo a quantidade de água que poderia chegar bruscamente às calhas dos rios.

Além destes, outro fator importante para a compreensão das inundações é o tempo de concentração. Este parâmetro indica que uma das causas das enchentes é o rápido afluxo de todo volume de água precipitado que produz picos de vazão cada vez mais altos, que não são escoados satisfatoriamente e causam alagamentos nos pontos críticos do sistema de drenagem, como estreitamento sob pontes, acúmulo de sedimentos e detritos nos canais.

Muito mais que a impermeabilização do solo pela urbanização, o aumento dos picos de cheia deve-se à própria filosofia dos sistemas de drenagem urbana, que é escoar o mais rapidamente possível todas as águas pluviais, quebrando bruscamente o equilíbrio do sistema. Certamente, resultados mais significativos podem ser obtidos por medidas que retenham e desacelerem o escoamento das

águas pluviais, sem provocarem inconvenientes ou incômodos, como as medidas que visem aumentar a sua infiltração pela redução da taxa de impermeabilização.

Além dos fatores anteriormente discutidos, existem condições que são predisponentes à ocorrência dos processos de inundação: rupturas de declive (terraços, bermas, patamares), áreas de baixadas, cabeceiras de drenagem, lençol freático próximo à superfície, bacias de forma circular, alta densidade de drenagem da bacia, baixa capacidade de escoamento e assoreamento, cabendo ressaltar que o combate à erosão nas áreas de expansão urbana é fundamental para se evitar o assoreamento, minimizando o problema de inundações.

No **Quadro 111** e na **Figura 74** estão dispostos os dados fornecidos pelo IPT, com relação a ocorrências de escorregamentos, erosões e inundações em alguns municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Quadro 111 - Número de ocorrências de processos

Nº	Município	Número de ocorrências por processo			Total de ocorrências por município
		Escorregamento	Inundação	Erosão	
1	Americana	0	3	0	3
2	Amparo	1	5	0	6
3	Analândia	0	1	2	3
4	Araras	0	15	0	15
5	Artur Nogueira	0	1	0	1
6	Atibaia	4	10	2	16
7	Bom Jesus dos Perdões	1	1	0	2
8	Bragança Paulista	3	4	0	7
9	Cabreúva	0	1	0	1
10	Campinas	7	50	0	57
11	Campo Limpo Paulista	6	3	0	9
12	Capivari	0	12	0	12
13	Cosmópolis	1	2	0	3
14	Hortolândia	0	10	2	12
15	Indaiatuba	1	5	0	6
16	Iracemápolis	0	2	0	2
17	Itatiba	3	4	0	7
18	Itupeva	1	2	0	3
19	Jaguariúna	0	14	0	14
20	Jarinu	0	1	0	1
21	Joanópolis	1	1	0	2
22	Jundiaí	8	7	0	15

23	Limeira	1	4	0	5
24	Louveira	1	5	0	6
25	Mombuca	0	3	0	3
26	Monte Alegre do Sul	2	3	0	5
27	Monte Mor	0	4	0	4
28	Morungaba	0	1	1	2
29	Nazaré Paulista	3	0	0	3
30	Nova Odessa	0	4	0	4
31	Paulínia	0	1	0	1
32	Pedreira	6	4	0	10
33	Pinhalzinho	1	7	0	8
34	Piracaia	2	1	0	3
35	Piracicaba	1	13	0	14
36	Rio das Pedras	0	5	2	7
37	Santa Bárbara d'Oeste	0	2	0	2
38	Santo Antônio de Posse	2	0	0	2
39	São Pedro	1	0	1	2
40	Sumaré	0	5	0	5
41	Tuiuti	0	1	0	1
42	Valinhos	1	6	0	7
43	Várzea Paulista	2	6	0	8
	TOTAL	**80**	**293**	**15**	**388**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

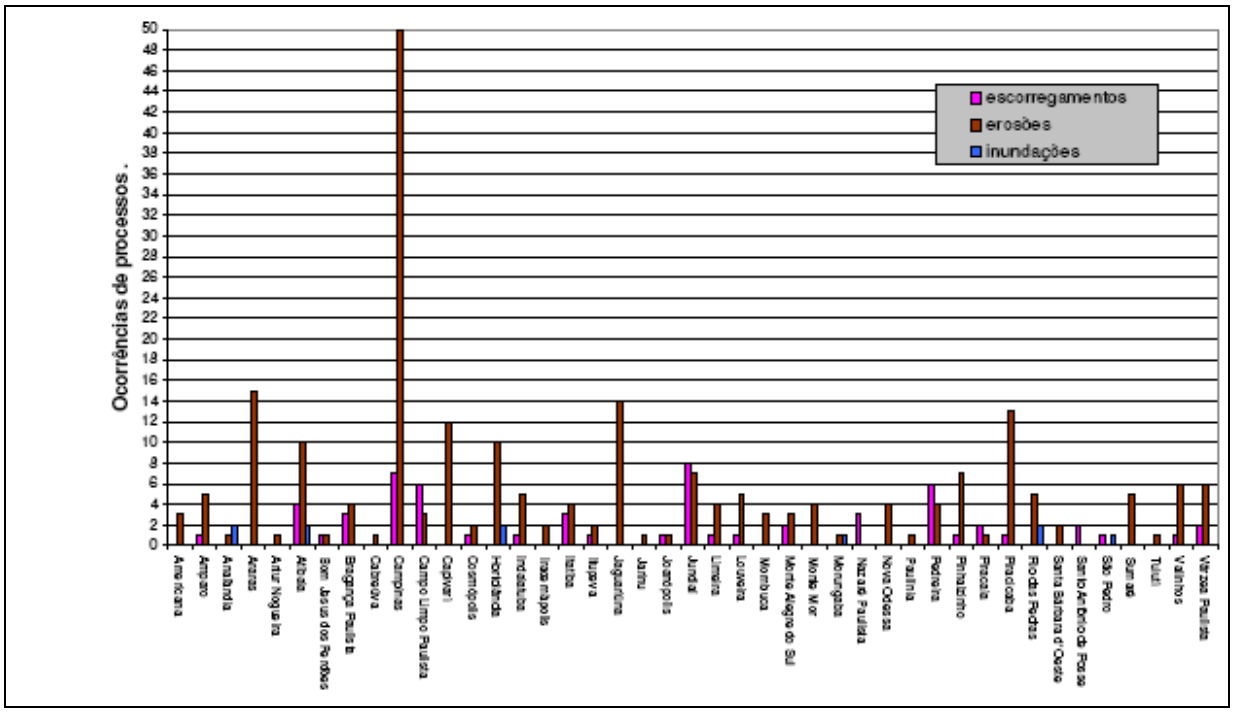


Figura 74: Número de Ocorrências de processos.

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006

5.6.6. SANEAMENTO IN SITU

O não atendimento total de rede de esgoto à população de um município traz, entre outras questões relativas à saúde pública, o risco potencial de contaminação dos aqüíferos.

Nas regiões carentes de rede de coleta de esgoto é comum o uso de mecanismos de saneamento in situ, ou seja, a instalação de sistemas locais de fossas sépticas ou negras para o tratamento primário do esgoto doméstico. O uso destes mecanismos, além de trazer risco à saúde pública, pode contribuir com a contaminação das águas subterrâneas.

Para inferir o grau de perigo potencial de geração de carga poluidora em um aqüífero seria necessário estabelecer a densidade populacional não atendida pela rede de esgoto, bem como a abrangência da rede de esgoto e a urbanização.

Entretanto, não há informações tabuladas da área geográfica das porções dos núcleos urbanos sem coleta de esgotos e sua distribuição espacial.

Desenvolvido através de uma parceria entre o Instituto Geológico (IG), a CETESB e o DAEE, o projeto intitulado “Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no estado de São Paulo” (1997) apresentou um estudo das cargas poluidoras, provenientes destas fontes dispersas. Pela escassez de informações como a densidade de instalações de fossas e o número de pessoas usuárias, o método proposto para a definição de carga poluidora de fonte dispersa se baseou na simplificação da técnica proposta por FOSTER & HIRATA (1988). Assim, cada município foi classificado de acordo com a quantidade de carga poluidora potencial, de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 112 - Classificação por valor de carga potencial

Classe	Carga potencial
ELEV	>50 t/ano de N - Nitrato
MOD	Entre 20 e 50 t/ano de N -
RED	< 20 t/ano de N - Nitrato

Fonte: Mapeamento da vulnerabilidade e risco de contaminação das águas subterrâneas no Estado de São Paulo (Instituto Geológico, 1997).

Dentre os 59 municípios das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, apenas 11 tiveram a geração de carga dispersa classificada como elevada. São eles: Campinas, Piracicaba, Limeira, Americana, Santa Bárbara d’Oeste, Bragança Paulista, Atibaia, Valinhos, Várzea Paulista, Sumaré e Campo Limpo Paulista.

Como recomendação para novos estudos, as propostas focadas nas áreas de maior risco envolvem o aprofundamento das análises envolvendo as áreas não servidas por rede de água e esgoto e o impacto da disposição in situ de cargas de nitrogênio. Nas áreas de alta densidade populacional foi recomendado:

- Identificação em mapa (1:50.000 ou maior) das áreas não servidas por redes de água e esgoto;

- Execução de mapas de vulnerabilidade na escala de 1:50.000 e relação com áreas de maior densidade populacional para estabelecer áreas prioritárias;
- Início de um programa de atenção a essas localidades, com visitas de campo analisando a densidade populacional, a distância fossa-poço, a profundidade da água subterrânea captada, a coleta de água com análise de parâmetros de qualidade e esboço de mapas de isoconcentrações e a relação com o desenho construtivo das fossas e do acabamento sanitário dos poços e do fluxo de águas subterrâneas;
- Em tais áreas de contaminação, dar prioridade aos sistemas de coleta por rede de esgoto ligados à rede principal ou com sistemas comunitários.

5.6.7. MINERAÇÃO

A mineração é um dos setores básicos da economia do País, contribuindo de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade, desde que seja realizada com responsabilidade social, estando sempre presentes os princípios do desenvolvimento sustentável.

O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. Segundo a Revista Minérios & Minerais, os dados obtidos nas concessões de lavra demonstram que as minas no Brasil estão distribuídas regionalmente, com 4% no Norte, 8% no Centro-Oeste, 13% no Nordeste, 21% no Sul e 54% no Sudeste. Portanto, a área com maior concentração populacional também vai ter a maior exploração mineral, acarretando em mais impactos de tal atividade.

Os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos sócio-ambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos. Os conflitos gerados pela mineração, inclusive em várias regiões metropolitanas no Brasil, devido à expansão desordenada e sem controle dos loteamentos nas áreas limítrofes, exige

uma constante evolução na condução dessa atividade para evitar situações de impasse.

Os principais problemas oriundos da mineração podem ser englobados em quatro categorias: poluição da água, poluição do ar, poluição sonora, e subsidência do terreno.

Em geral, a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser denominados de externalidades. Como alguns exemplos da mesma podemos citar: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. Na **Quadro 113** estão indicados os principais impactos e mitigações na extração de alguns minerais.

Quadro 113 - Principais impactos ambientais da mineração

PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO			
Substância mineral	Estado	Principais problemas	Ações preventivas e/ou corretivas
Ferro	MG	Antigas barragens de contenção, poluição de águas superficiais	Cadastramento das principais barragens de decantação em atividade e as abandonadas; Caracterização das barragens quanto a estabilidade; Preparação de estudos para estabilização
Ouro	PA	Utilização de mercúrio na concentração do ouro de forma inadequada; aumento da turbidez, principalmente na região de Tapajós	Divulgação de técnicas menos impactantes; Monitoramento de rios onde houver maior uso de mercúrio
	MG	Rejeitos ricos em arsênico; aumento da turbidez	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
	MT	Emissão de mercúrio na queima de amálgama	Divulgação de técnicas menos impactantes
Chumbo, Zinco e Prata	SP	Rejeitos ricos em arsênico	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
Chumbo	BA	Rejeitos ricos em arsênico	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
Zinco	RJ	Barragem de contenção, de rejeito, de antiga metalurgia, em péssimo estado de conservação	Realização das obras sugeridas no estudo contratado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro
Carvão	SC	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas pela drenagem ácida provenientes de antigos depósitos de rejeitos	Atendimento às sugestões contidas no Projeto Conceitual para Recuperação da Bacia Carbonífera Sul Catarinense
Agregados para construção civil	RJ	Produção de areia em Iguateí/ Seropédica: contaminação do lençol freático, uso futuro da terra comprometido devido a explosão desordenada de áreas alagadas	Disciplinamento da atividade; Estudos de alternativas de abastecimento
	SP	Produção de areia no Vale do Paraíba acarretando a destruição da mata ciliar, turbidez, conflitos com uso e ocupação do solo, acidentes nas rodovias por causa do transporte	Disciplinamento da atividade; Estudos de alternativas de abastecimento e de transporte
	RJ e SP	Produção de brita nas Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro e São	Aplicação de técnicas menos impactantes; Estudos de alternativas de

		Paulo, acarretando: vibração, ruído, emissão de particulado, transportes, conflitos com uso e ocupação do solo	abastecimento
Calcário	MG e SP	Mineração em áreas de cavernas com impactos no patrimônio espeleológico	Melhor disciplinamento da atividade através da revisão da Resolução Conama nº 5 de 06/08/1987
Gipsita	PE	Desmatamento da região do Araripe devido a utilização de lenha nos fornos de queima de gipsita	Utilização de outros tipos de com espécies nativas
Cassiterita	RO e AM	Destruição de florestas e leitos de rios	Racionalização da atividade para minimizar os impactos

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006.

Os impactos da mineração em área urbana sobre o meio antrópico reveste-se de especial importância devido ao alto grau de ocupação urbana, que são agravados face à proximidade entre as áreas mineradas e as áreas habitadas. É o caso dos impactos visuais, resultantes dos altos volumes de rocha e solos movimentados e às dimensões da cava ou da frente de lavra. O desconforto ambiental pode ser sentido mesmo quando as emissões estiverem abaixo dos padrões ambientais estabelecidos. Os impactos causados sobre a saúde, por outro lado, dificilmente ocorrem quando estes limites são respeitados.

Os problemas ambientais originados pela mineração de materiais de uso imediato na construção civil (areia, brita e argila) e os conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo vêm conduzindo a uma diminuição crescente de jazidas disponíveis para o atendimento da demanda das principais regiões metropolitanas, embora o número de processos para autorização de exploração tenha aumentado visivelmente no decorrer dos anos.

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgão responsável pela gestão do patrimônio mineral brasileiro nos segmentos social e ambiental, possui instrumentos de regulação que visam o benefício da sociedade. Um desses instrumentos é o Cadastro Mineiro, que consiste na reunião de informações sobre os processos de mineração.

O **Quadro 114** indica a evolução de tais processos ativos ao longo dos anos nos municípios das Bacias PCJ. Os processos são filtrados por ano considerado, o que pode acarretar na repetição do mesmo processo que permaneça ativo nesses três anos.

Quadro 114 - Números de processos ativos por ano na Bacia do PCJ

Municípios paulistas	Ano			Tipo			
	2004	2005	2006	Areia	Água mineral	Argila	Calcário
Águas de São Pedro	-	-	-	1	3	-	-
Americana	1	1	2	6	5	4	-
Amparo	11	7	6	23	43	10	-
Analândia	1	1	1	12	17	-	-
Artur Nogueira	-	1	2	2	-	2	-
Atibaia	2	8	2	2	25	-	-
Bom Jesus dos Perdões	1	1	-	7	8	-	-
Bragança Paulista	3	4	12	11	16	13	-
Cabreúva	3	-	5	3	28	5	-
Campinas	10	10	11	48	16	27	-
Campo Limpo Paulista	-	-	1	-	6	-	-
Capivari	3	6	-	10	1	7	-
Charqueada	2	6	2	-	2	14	-
Cordeirópolis	4	7	5	-	-	12	-
Corumbataí	2	5	6	21	13	11	-
Elias Fausto	3	4	3	10	2	12	-
Holambra	-	-	-	-	-	-	-
Hortolândia	5	-	2	-	2	1	-
Indaiatuba	12	4	4	28	6	14	-
Ipeúna	4	9	6	11	6	12	-
Iracemápolis	-	-	3	1	-	-	-
Itatiba	2	-	1	2	5	-	-
Itirapina	2	1	3	5	15	2	-
Itupeva	4	1	2	22	4	-	-
Jaguariúna	4	2	2	34	6	18	-
Jarinu	-	-	1	1	6	-	-
Joanópolis	-	-	1	-	4	-	-
Jundiaí	1	2	1	15	18	9	-
Limeira	1	7	6	14	4	13	-
Louveira	3	-	-	-	6	-	1
Mairiporã	6	4	-	-	20	-	-
Mogi-Mirim	-	-	-	-	-	-	-
Mombuca	1	-	-	3	-	1	1
Monte Alegre do Sul	2	2	1	2	15	1	-
Monte Mor	3	3	10	29	4	20	-

Morungaba	2	1	1	5	1	3	-
Nazaré Paulista	9	-	1	1	6	1	-
Nova Odessa	1	-	-	1	1	-	-
Paulínia	2	2	-	1	2	1	-
Pedra Bela	1	-	-	2	-	2	-
Pedreira	1	3	1	13	5	2	-
Pinhalzinho	-	-	4	2	3	1	-
Piracaia	2	4	-	9	5	2	-
Piracicaba	8	8	12	86	6	20	1
Rafard	3	-	-	5	-	-	-
Rio Claro	14	26	28	22	16	72	3
Rio das Pedras	2	-	15	1	1	2	3
Saltinho	5	-	3	-	-	1	7
Salto	7	6	1	11	3	6	-
Santa Bárbara d'Oeste	-	-	3	10	-	2	-
Santa Gertrudes	7	8	12	-	-	24	-
Santa Maria da Serra	3	1	14	59	3	11	-
Santo Antônio de Posse	-	-	-	3	3	2	-
São Pedro	7	4	3	84	13	10	-
Serra Negra	4	8	5	4	56	2	-
Socorro	-	9	2	11	20	7	-
Sumaré	2	1	-	3	-	1	-
Tuiuti	-	-	-	-	-	-	-
Valinhos	3	6	2	5	12	2	-
Vargem	-	1	2	3	-	10	-
Várzea Paulista	-	1	-	-	2	-	-
Vinhedo	1	4	1	4	26	2	-

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006.

Nota-se que, ao longo dos anos, os municípios com maior ocorrência de processos de mineração são os seguintes: Rio Claro, Campinas, Piracicaba, Santa Gertrudes e Amparo, sendo que o primeiro destaca-se bastante, já que a diferença no número de processos entre Rio Claro e Campinas é quase o dobro. Tal fato se deve ao grande número de empresas do setor de pisos e revestimentos cerâmicos instaladas em Rio Claro e Santa Gertrudes. Considerando o tipo de substância mineral extraída, é possível verificar o número de processos por atividade exploratória. Podem-se destacar como principais substâncias a areia, a argila, a água mineral e o calcário. Analisando a relação entre os municípios da bacia e as substâncias minerais consideradas, pode-se concluir que:

- Os processos de exploração de areia têm maior ocorrência nos municípios de: Piracicaba, São Pedro, Santa Maria da Serra, Campinas e Jaguariúna;
- Os processos de exploração de água mineral possuem maior ocorrência nos seguintes municípios: Serra Negra, Amparo, Cabreúva, e Vinhedo;
- Os processos de exploração de argila têm maior ocorrência nos seguintes municípios: Rio Claro, Santa Gertrudes, Piracicaba, Monte Mor.

Nota-se que o número de processos de exploração de calcário é bastante discrepante em relação ao das outras substâncias minerais analisadas, fato que se prolonga desde o Relatório de Situação anterior, no qual esse número também era bastante baixo. A principal área de ocorrência deste minério é no município de Saltinho. Seguindo a mesma tendência do Relatório anterior, observa-se que a mineração de areia destaca-se como a atividade com maior número de processos em relação às outras atividades apresentadas.

6. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS E REGIÕES ESPECÍFICAS

6.1. RMC - REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

6.1.1. GENERALIDADES

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi criada pela Lei Complementar nº. 870 de 19.06.2000 e é composta atualmente por 19 municípios, quais sejam:

- Americana;
- Artur Nogueira;
- Campinas;
- Cosmópolis;
- Engenheiro Coelho (com sede fora das bacias PCJ);
- Holambra;
- Hortolândia;
- Indaiatuba;
- Itatiba;
- Jaguariúna;
- Monte Mor;
- Nova Odessa;
- Paulínia;
- Pedreira;
- Santa Bárbara d´Oeste;
- Santo Antônio da Posse;
- Sumaré;
- Valinhos e
- Vinhedo.

6.1.2. ÁREA

Os 19 municípios citados ocupam uma área de 3.348 km², o que corresponde a 0,04% da superfície brasileira e a 1,3% do território paulista.

A **Figura 75** mostra os municípios integrantes da RMC.

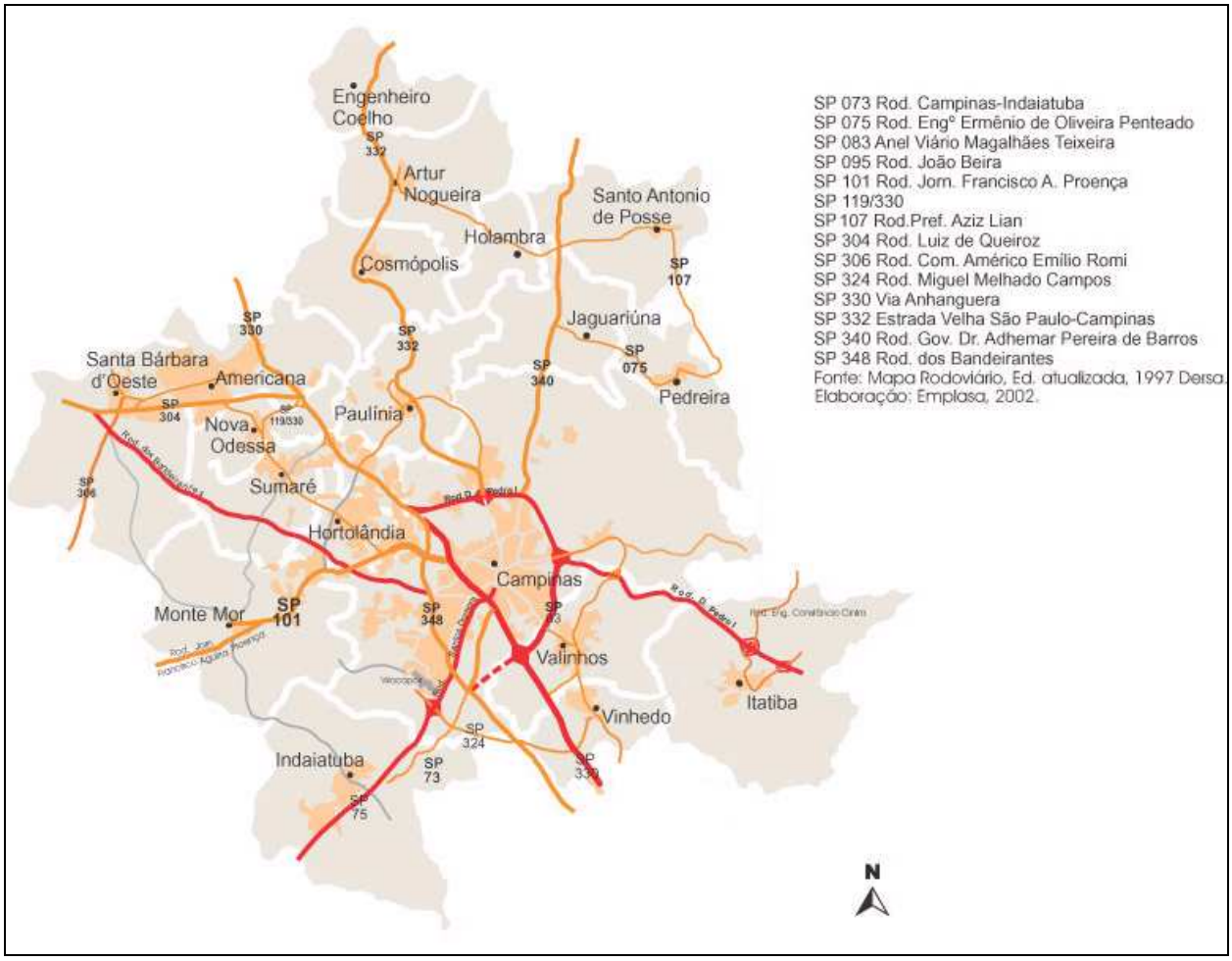


Figura 75 - Municípios integrantes da RMC

6.1.3. ASPECTOS URBANOS

A malha viária permitiu uma densa ocupação urbana, organizada em torno de algumas cidades de porte médio e grande, revelando processos de conurbação já consolidados ou emergentes.

Os processos de urbanização e industrialização ocorridos na região provocaram mudanças muito visíveis na vida das cidades. De um lado, ocorreram desequilíbrios de natureza ambiental e deficiências nos serviços básicos. De outro, estes processos geraram grandes potencialidades e oportunidades em função da base produtiva de cada município (atividades modernas, centro de tecnologia de ponta, etc.).

Neste cenário, cidades médias passaram a conviver com problemas típicos de cidades grandes. A proliferação de favelas, violência e pobreza urbana revelam um padrão de crescimento bastante perverso, que aprofunda as desigualdades sociais.

6.1.4. ASPECTOS ECONÔMICOS

Nos últimos anos, a região de Campinas vem ocupando e consolidando uma importante posição econômica nos níveis estadual e nacional. Essa área contígua à Região Metropolitana de São Paulo, comporta um parque industrial moderno, diversificado e composto por segmentos de natureza complementar. Possui uma estrutura agrícola e agroindustrial bastante significativa e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização. Destaca-se pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científica e tecnológica, bem como do Aeroporto de Viracopos, localizado no município de Campinas, o segundo maior do País.

O Aeroporto de Viracopos registra um fluxo anual de cargas embarcadas e desembarcadas em vôos internacionais de cerca de 154 mil toneladas. De cada três toneladas de mercadorias exportadas e importadas, uma passa por Viracopos que, juntamente com os Aeroportos de Guarulhos e do Rio de Janeiro, respondem por 93% do fluxo anual de cargas do País. (fonte: Emplasa)

6.1.5. PRODUTO INTERNO BRUTO

A produção industrial diversificada, com ênfase em setores dinâmicos e de alto input científico/tecnológico, notadamente nos municípios de Campinas, Paulínia,

Sumaré, Santa Bárbara d´Oeste e Americana, resulta em crescentes ganhos de competitividade nos mercados internos e externos.

A Região exibe um Produto Interno Bruto (PIB) de 25 bilhões de dólares. Sua renda per capita é bastante significativa se comparada à do Estado de São Paulo e do Brasil (Região Metropolitana de Campinas: 10.689 dólares; Estado de São Paulo: 5.620 dólares e Brasil: 3.506 dólares).

6.1.6. SISTEMA VIÁRIO

Originalmente formada a partir de um pouso nas trilhas do caminho de Goiás, a sede da RMC é rodeada por um entroncamento de muitas rodovias, possibilitando vários acessos:

- SP-330 Rodovia Anhanguera, km 92, 95, 98 e 103 Ao norte: Sumaré, Nova Odessa, Americana, Limeira, Ribeirão Preto e Triângulo Mineiro. Ao sul: Valinhos, Vinhedo, Louveira, Jundiaí, Cajamar, Osasco, São Paulo;
- SP-348 Rodovia dos Bandeirantes, km 88 Ao norte: Hortolândia, Sumaré, Nova Odessa, Cordeirópolis, Limeira, Santa Bárbara D'Oeste e Rodovia Anhanguera Ao sul: Valinhos, Itupeva, Jundiaí, Cajamar, Franco da Rocha, Caieiras, São Paulo;
- SP-340 (Campinas- Mogi Mirim) Rodovia Dr. Ademar Pereira de Barros, km 114 Ao norte: Jaguariúna, Holambra, Santo Antônio de Posse, Mogi Mirim, Mogi-Guaçu, Estiva Gerbi, Aguaí, Casa Branca, Mococa e Sul de Minas;
- SP-101 (Campinas- Monte Mor) Rodovia Francisco Aguirre Proença Hortolândia e Monte Mor;
- SP-75 (Rodovia Santos Dumont, km 77) Aeroporto de Viracopos, Indaiatuba, Salto, Itu, Sorocaba;
- SP-65 Rodovia Dom Pedro I, km 132, km 135 e km 139 Valinhos, Itatiba, Jarinu, Atibaia, Rodovia Fernão Dias, Bom Jesus dos Perdões,

Nazaré Paulista, Igaratá, Jacareí, Rodovia Dutra, Rodovia Carvalho Pinto, Rodovia Tamoios (Litoral Norte);

- Anel Viário Magalhães Teixeira Ligação entre as Rodovias Anhanguera km 86 com Dom Pedro I km 128 (Campinas- Valinhos);
- Estrada Estadual Campinas- Paulínia Rodovia General Milton Tavares de Lima (Paulínia, Cosmópolis, Artur Nogueira Eng.Coelho).

6.1.7. DIRETRIZES E PLANEJAMENTO DA RMC4

Lista-se aqui algumas diretrizes e temas de planejamento estabelecidos para RMC que tem alguma interface com recursos hídrico e, certamente, com este Plano de Bacia:

- Empreendimentos de Agricultura e Abastecimento:
- Programa de controle de armazenamento de embalagens de defensivos agrícolas;
- Programa de incentivo à fixação do pequeno agricultor no município;
- Programa de incentivo ao cooperativismo;
- Programa de Micro Bacias Hidrográficas;
- Produção e distribuição de mudas para matas ciliares;
- Preservação e recuperação das micro-bacias;
- Habitação
- Programa para áreas de risco;
- Programa de re-assentamento para a população que vive em áreas irregularmente ocupadas;

[4] www.portalrmc.com.br

- Ampliação do programa habitacional para a região;
- Política Habitacional na RMC;
- Recursos Hídricos e Saneamento Básico;
- Programa conjugado de tratamento de resíduos sólidos domiciliares e industriais;
- Programa de implantação de ETEs e ETAs;
- Programa de combate à erosão;
- Programa de preservação de recursos hídricos na região;
- Programa de reflorestamento e de recuperação de matas ciliares;
- Programa de recuperação da vazão da bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- Programa de Fiscalização e identificação de poços artesianos na RMC;
- Programa de recuperação das águas subterrâneas e poços artesianos;
- Programa de recuperação da represa Salto Grande;
- Barragem do rio Capivari-Mirim, entre Campinas e Indaiatuba;
- Implantação de usina de compostagem com geração de energia e reciclagem;
- Programa regional de coleta seletiva com incentivos fiscais;
- Programa conjugado de coleta, transporte e tratamento de resíduos hospitalares;
- Programa de controle de cargas perigosas;
- Programa de fortalecimento dos órgãos de controle do meio ambiente;
- Programa de recuperação dos parques ecológicos da RMC;
- Implantação de programa de educação ambiental;
- Implantação de estudos do impacto no sistema Cantareira;
- Implantação de postos de monitoramento do ar na RMC;

7. PROGNÓSTICOS

7.1. GENERALIDADES

Este capítulo dedica-se aos prognósticos ambientais e dos recursos hídricos nas bacias PCJ.

Neste Plano de Bacias foi dado maior enfoque aos seguintes temas:

- Abastecimento urbano de água;
- Reservatórios para aumento da disponibilidade hídrica;
- Resíduos sólidos;
- Cargas poluidoras.

7.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A partir da projeção demográfica dos municípios que integram as bacias PCJ, e dos dados de captação superficial e subterrânea para abastecimento público; dos dados da população atendida por rede de abastecimento e do índice de perdas globais de cada município, foi possível traçar um cenário de consumo de água.

O **Quadro 115** apresenta os dados de vazão captada para abastecimento público.

Quadro 115 - Vazões captadas (m³/s) para abastecimento público urbano em 2003

Município	Captação subterrânea	Captação superficial	Consumo bruto
Camanducaia	0,000	0,024	0,024
Extrema	0,000	0,043	0,043
Itapeva	0,000	0,009	0,009
Toledo	0,000	0,005	0,005
Águas de São Pedro	0,000	0,019	0,019
Americana	0,000	0,900	0,900
Amparo	0,000	0,223	0,223
Analândia	0,000	0,010	0,010
Artur Nogueira	0,000	0,100	0,100
Atibaia	0,005	0,460	0,465
Bom Jesus dos Perdões	0,005	0,050	0,055
Bragança Paulista	0,008	0,468	0,476
Cabreúva	0,000	0,094	0,094
Campinas	0,024	4,000	4,024
Campo Limpo Paulista	0,000	0,420	0,420
Capivari	0,000	0,076	0,076
Charqueada	0,000	0,028	0,028
Cordeirópolis	0,000	0,062	0,062
Corumbataí	0,000	0,012	0,012
Cosmópolis	0,000	0,166	0,166
Elias Fausto	0,031	0,043	0,074
Holambra	0,000	0,017	0,017
Hortolândia	0,018	0,572	0,590

Município	Captação subterrânea	Captação superficial	Consumo bruto
Indaiatuba	0,000	0,290	0,290
Ipeúna	0,000	0,016	0,016
Iracemápolis	0,000	0,058	0,058
Itatiba	0,000	0,331	0,331
Itupeva	0,000	0,070	0,070
Jaguariúna	0,000	0,187	0,187
Jarinu	0,002	0,029	0,031
Joanópolis	0,006	0,027	0,033
Jundiaí	0,000	1,350	1,350
Limeira	0,012	0,870	0,882
Louveira	0,000	0,100	0,100
Mairiporã	0,000	0,033	0,033
Mombuca	0,008	0,009	0,017
Monte Alegre do Sul	0,000	0,030	0,030
Monte Mor	0,029	0,108	0,137
Morungaba	0,000	0,033	0,033
Nazaré Paulista	0,007	0,060	0,067
Nova Odessa	0,000	0,142	0,142
Paulínia	0,000	0,163	0,163
Pedra Bela	0,003	0,017	0,020
Pedreira	0,000	0,150	0,150
Pinhalzinho	0,004	0,016	0,020
Piracaia	0,000	0,087	0,087
Piracicaba	0,018	1,540	1,558
Rafard	0,000	0,027	0,027
Rio Claro	0,000	0,960	0,960
Rio das Pedras	0,000	0,083	0,083
Saltinho	0,000	0,009	0,009
Salto	0,000	0,360	0,360
Santa Bárbara d'Oeste	0,000	0,737	0,737
Santa Gertrudes	0,081	0,040	0,121

Município	Captação subterrânea	Captação superficial	Consumo bruto
Santa Maria da Serra	0,004	0,011	0,016
Santo Antônio de Posse	0,000	0,083	0,083
São Pedro	0,000	0,180	0,180
Serra Negra[5]	0,000	0,100	0,100
Sumaré	0,000	0,820	0,820
Tuiuti	0,000	0,016	0,016
Valinhos	0,000	0,571	0,571
Vargem	0,000	0,012	0,012
Várzea Paulista	0,000	0,160	0,160
Vinhedo	0,000	0,274	0,274
total	**0,265**	**18,571**	**18,836**

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003 e SABESP.

O **Quadro 116,** a seguir mostra dos dados da população urbana em 2006, o índice de atendimento de 2005, o índice de perdas globais do sistema e o consumo *per capita* dos municípios integrantes das bacias PCJ.

Quadro 116 - Dados dos sistemas de abastecimento dos municípios das bacias PCJ

Município	Obs.	População urbana (hab.)	Índice de atendimento (%)	Índice de perdas globais (%)	Consumo líq. per capita (L/hab.dia)
Camanducaia		15.706	99,10%	24,01%	210,9
Extrema		14.336	98,70%	34,50%	600,1
Itapeva		4.070	99,60%	20,00%	221,7
Toledo	1	2.150	98,30%	35,00%	212,6
Águas de São Pedro		2.365	100,00%	29,90%	491,7
Americana		190.281	99,30%	30,00%	438,7
Amparo	1	45.357	98,90%	35,00%	279,3
Analândia	1	2.901	100,00%	35,00%	193,6
Artur Nogueira		34.209	99,20%	40,00%	152,8

[5] Município não integra as bacias PCJ, mas efetua pequena reversão de água para abastecimento urbano a partir da sub-bacia do Camanducaia (Córrego do Pantaleão).

Município	Obs.	População urbana (hab.)	Índice de atendimento (%)	Índice de perdas globais (%)	Consumo líq. per capita (L/hab.dia)
Atibaia		106.634	91,10%	37,50%	258,2
Bom Jesus dos Perdões	1	11.752	98,30%	35,00%	267,6
Bragança Paulista		120.384	98,00%	40,00%	209,0
Cabreúva	2	23.459	95,50%	35,00%	183,8
Campinas		989.501	98,70%	27,20%	259,1
Campo Limpo Paulista		67.184	96,70%	58,50%	231,9
Capivari	1	36.094	99,00%	35,00%	119,5
Charqueada		12.479	99,50%	35,50%	125,6
Cordeirópolis		17.735	99,80%	25,00%	227,0
Corumbataí	1	1.889	99,80%	35,00%	357,5
Cosmópolis		46.115	99,30%	28,10%	225,2
Elias Fausto		11.130	98,80%	44,40%	323,2
Holambra		4.194	96,70%	35,00%	235,5
Hortolândia		170.365	99,00%	49,70%	152,0
Indaiatuba		159.215	98,30%	30,00%	112,1
Ipeúna	1	4.042	99,70%	35,00%	222,9
Iracemápolis		15.911	99,80%	10,00%	284,0
Itatiba		69.363	99,60%	42,90%	236,5
Itupeva		22.196	94,50%	30,60%	200,1
Jaguariúna		27.980	99,00%	39,00%	355,6
Jarinu		13.351	78,20%	26,70%	189,8
Joanópolis		11.148	88,40%	18,90%	237,5
Jundiaí		314.865	99,00%	33,00%	250,8
Limeira		252.101	99,60%	17,00%	251,9
Louveira		24.556	95,00%	52,00%	177,7
Mairiporã	3	6.029	87,40%	57,40%	25,4
Mombuca		2.491	98,10%	31,30%	420,3
Monte Alegre do Sul		3.697	98,20%	40,00%	428,2
Monte Mor		38.257	98,20%	40,90%	186,2
Morungaba		8.436	98,30%	47,60%	180,1
Nazaré Paulista		6.392	93,50%	42,60%	553,8
Nova Odessa		43.230	99,50%	35,00%	185,4
Paulínia		31.144	98,80%	41,70%	147,7
Pedra Bela		1.352	98,90%	23,40%	999,9
Pedreira		36.509	99,50%	38,00%	221,2

Município	Obs.	População urbana (hab.)	Índice de atendimento (%)	Índice de perdas globais (%)	Consumo líq. per capita (L/hab.dia)
Pinhalzinho		5.822	98,90%	17,70%	241,9
Piracaia		24.646	89,60%	49,80%	170,8
Piracicaba		334.098	99,70%	38,00%	250,5
Rafard	1	7.293	99,40%	35,00%	209,2
Rio Claro		173.565	99,70%	37,00%	302,0
Rio das Pedras		23.372	99,50%	42,00%	178,9
Saltinho		5.118	99,10%	20,00%	122,6
Salto		98.616	99,20%	23,69%	242,5
Santa Bárbara d'Oeste		175.065	99,60%	28,15%	262,3
Santa Gertrudes		17.350	100,00%	42,00%	349,5
Santa Maria da Serra		4.113	99,80%	15,00%	277,4
Santo Antônio de Posse	1	16.276	99,00%	35,00%	289,3
São Pedro		25.452	99,60%	50,00%	306,7
Serra Negra[6]		21.416	93,51%	35,00%	280,4
Sumaré	1	208.018	98,80%	35,00%	224,0
Tuiuti		2.381	98,50%	40,00%	353,7
Valinhos		82.933	96,80%	40,76%	364,0
Vargem		2.997	96,40%	47,40%	191,9
Várzea Paulista		99.107	95,00%	40,00%	88,1
Vinhedo	1	51.288	98,40%	35,00%	315,7

Fonte: população – SEADE e IBGE; índice de atendimento – PNSB; índice de perdas – Rel. de Situação 2004-2006

A partir das informações apresentadas nos quadros anteriores, foi possível prever as vazões de captação de água superficial para abastecimento público. O **Quadro 117** apresenta essa projeção sem a adoção de metas de redução de perdas no sistema de abastecimento ou de uso racional da água. Os resultados aqui apresentados já consideram as captações de água subterrânea e admite que não haverá crescimento de seus valores.

[6] Município não integra as bacias PCJ, mas efetua pequena reversão de água para abastecimento urbano a partir da sub-bacia do Camanducaia (Córrego do Pantaleão).

Quadro 117 - Projeção das vazões captadas (m³/s) para abastecimento público sem metas de redução e uso racional da água

UF	Município	2005	2007	2011
MG	Camanducaia	0,053	0,057	0,066
MG	Extrema	0,161	0,174	0,208
MG	Itapeva	0,014	0,014	0,016
MG	Toledo	0,009	0,009	0,011
SP	Águas de São Pedro	0,020	0,020	0,022
SP	Americana	1,412	1,450	1,545
SP	Amparo	0,230	0,236	0,251
SP	Analândia	0,011	0,011	0,013
SP	Artur Nogueira	0,108	0,116	0,135
SP	Atibaia	0,522	0,565	0,644
SP	Bom Jesus dos Perdões	0,052	0,054	0,058
SP	Bragança Paulista	0,498	0,524	0,586
SP	Cabreúva	0,107	0,118	0,145
SP	Campinas	4,114	4,215	4,472
SP	Campo Limpo Paulista	0,450	0,471	0,517
SP	Capivari	0,080	0,084	0,098
SP	Charqueada	0,029	0,030	0,033
SP	Cordeirópolis	0,066	0,070	0,080
SP	Corumbataí	0,013	0,014	0,015
SP	Cosmópolis	0,175	0,184	0,205
SP	Elias Fausto	0,047	0,051	0,062
SP	Holambra	0,018	0,019	0,020
SP	Hortolândia	0,619	0,654	0,744
SP	Indaiatuba	0,311	0,330	0,418
SP	Ipeúna	0,018	0,020	0,024
SP	Iracemápolis	0,061	0,064	0,072
SP	Itatiba	0,343	0,354	0,381
SP	Itupeva	0,080	0,088	0,105
SP	Jaguariúna	0,198	0,207	0,230
SP	Jarinu	0,040	0,048	0,062
SP	Joanópolis	0,032	0,035	0,039

UF	Município	2005	2007	2011
SP	Jundiaí	1,395	1,432	1,527
SP	Limeira	0,905	0,934	1,006
SP	Louveira	0,111	0,120	0,139
SP	Mairiporã	0,040	0,175	0,267
SP	Mombuca	0,010	0,011	0,014
SP	Monte Alegre do Sul	0,033	0,035	0,040
SP	Monte Mor	0,120	0,130	0,157
SP	Morungaba	0,035	0,037	0,041
SP	Nazaré Paulista	0,067	0,073	0,085
SP	Nova Odessa	0,147	0,151	0,161
SP	Paulínia	0,175	0,186	0,212
SP	Pedra Bela	0,019	0,020	0,024
SP	Pedreira	0,157	0,163	0,178
SP	Pinhalzinho	0,017	0,019	0,022
SP	Piracaia	0,097	0,103	0,111
SP	Piracicaba	1,596	1,646	1,764
SP	Rafard	0,027	0,028	0,029
SP	Rio Claro	1,000	1,035	1,118
SP	Rio das Pedras	0,087	0,090	0,097
SP	Saltinho	0,009	0,010	0,011
SP	Salto	0,377	0,393	0,432
SP	Santa Bárbara d'Oeste	0,759	0,777	0,820
SP	Santa Gertrudes	0,050	0,058	0,079
SP	Santa Maria da Serra	0,012	0,012	0,013
SP	Santo Antônio de Posse	0,089	0,095	0,108
SP	São Pedro	0,196	0,211	0,248
SP	Serra Negra[7]	0,107	0,111	0,119
SP	Sumaré	0,862	0,893	0,969
SP	Tuiuti	0,017	0,017	0,019
SP	Valinhos	0,603	0,624	0,671
SP	Vargem	0,014	0,015	0,018

[7] Município não integra as bacias PCJ, mas efetua pequena reversão de água para abastecimento urbano a partir da sub-bacia do Camanducaia (Córrego do Pantaleão).

UF	Município	2005	2007	2011
SP	Várzea Paulista	0,172	0,205	0,278
SP	Vinhedo	0,306	0,325	0,374
total		**19,504**	**20,420**	**22,429**

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 e SABESP.

A **Figura 76** representa os resultados mostrados no quadro anterior:

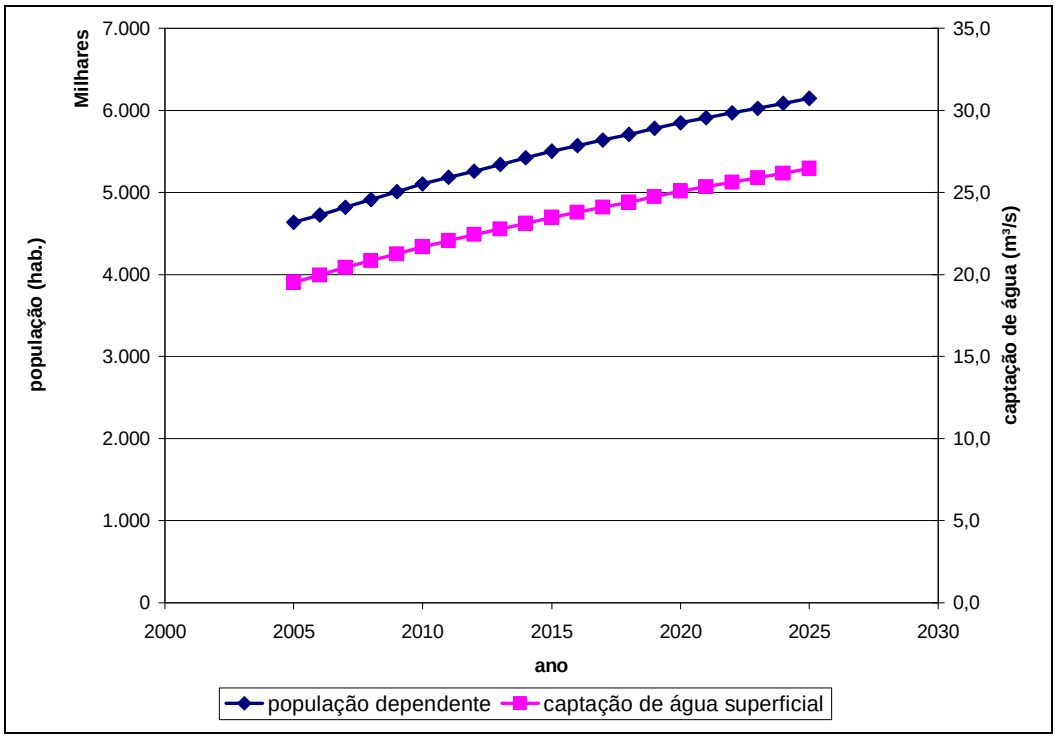


Figura 76 - Projeção da captação superficial nas bacias PCJ mantendo o consumo atual e índices de perdas no sistema de abastecimento

A projeção das vazões captadas para abastecimento público, elaborada com a adoção de metas de redução de perdas e de uso racional de água, é apresentada no **Quadro 118**.

Quadro 118 - Projeção das vazões captadas (m³/s) para abastecimento público com metas de redução e uso racional da água

UF	Município	2005	2007	2011
MG	Camanducaia	0,053	0,057	0,066
MG	Extrema	0,161	0,130	0,130
MG	Itapeva	0,014	0,014	0,016
MG	Toledo	0,009	0,009	0,010
SP	Águas de São Pedro	0,020	0,019	0,018
SP	Americana	1,412	1,450	1,409
SP	Amparo	0,230	0,236	0,233
SP	Analândia	0,011	0,011	0,012
SP	Artur Nogueira	0,104	0,107	0,116
SP	Atibaia	0,512	0,543	0,575
SP	Bom Jesus dos Perdões	0,052	0,054	0,054
SP	Bragança Paulista	0,478	0,483	0,501
SP	Cabreúva	0,107	0,118	0,134
SP	Campinas	4,114	4,215	4,472
SP	Campo Limpo Paulista	0,351	0,301	0,306
SP	Capivari	0,080	0,084	0,091
SP	Charqueada	0,029	0,030	0,031
SP	Cordeirópolis	0,066	0,070	0,080
SP	Corumbataí	0,013	0,014	0,014
SP	Cosmópolis	0,175	0,184	0,205
SP	Elias Fausto	0,041	0,039	0,043
SP	Holambra	0,018	0,019	0,019
SP	Hortolândia	0,538	0,502	0,529
SP	Indaiatuba	0,311	0,330	0,418
SP	Ipeúna	0,018	0,020	0,022
SP	Iracemápolis	0,061	0,064	0,072
SP	Itatiba	0,321	0,311	0,310
SP	Itupeva	0,080	0,088	0,104
SP	Jaguariúna	0,191	0,194	0,200
SP	Jarinu	0,040	0,048	0,062
SP	Joanópolis	0,032	0,035	0,039
SP	Jundiaí	1,395	1,432	1,461
SP	Limeira	0,905	0,934	1,006
SP	Louveira	0,095	0,089	0,096

UF	Município	2005	2007	2011
SP	Mairiporã	0,031	0,115	0,162
SP	Mombuca	0,010	0,011	0,013
SP	Monte Alegre do Sul	0,031	0,032	0,032
SP	Monte Mor	0,113	0,116	0,128
SP	Morungaba	0,031	0,030	0,031
SP	Nazaré Paulista	0,063	0,051	0,048
SP	Nova Odessa	0,147	0,151	0,149
SP	Paulínia	0,166	0,167	0,177
SP	Pedra Bela	0,019	0,007	0,008
SP	Pedreira	0,153	0,156	0,158
SP	Pinhalzinho	0,017	0,019	0,022
SP	Piracaia	0,085	0,079	0,080
SP	Piracicaba	1,558	1,569	1,560
SP	Rafard	0,027	0,028	0,027
SP	Rio Claro	0,985	1,003	1,006
SP	Rio das Pedras	0,082	0,080	0,081
SP	Saltinho	0,009	0,010	0,011
SP	Salto	0,377	0,393	0,432
SP	Santa Bárbara d'Oeste	0,759	0,777	0,820
SP	Santa Gertrudes	0,042	0,043	0,052
SP	Santa Maria da Serra	0,012	0,012	0,013
SP	Santo Antônio de Posse	0,089	0,095	0,101
SP	São Pedro	0,171	0,162	0,177
SP	Serra Negra[8]	0,107	0,111	0,111
SP	Sumaré	0,862	0,893	0,900
SP	Tuiuti	0,016	0,016	0,016
SP	Valinhos	0,575	0,569	0,568
SP	Vargem	0,012	0,012	0,014
SP	Várzea Paulista	0,166	0,189	0,239
SP	Vinhedo	0,306	0,325	0,347

[8] Município não integra as bacias PCJ, mas efetua pequena reversão de água para abastecimento urbano a partir da sub-bacia do Camanducaia (Córrego do Pantaleão).

UF	Município	2005	2007	2011
total		**19,058**	**19,454**	**20,335**

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 e SABESP.

A **Figura 77** representa os resultados mostrados no quadro anterior.

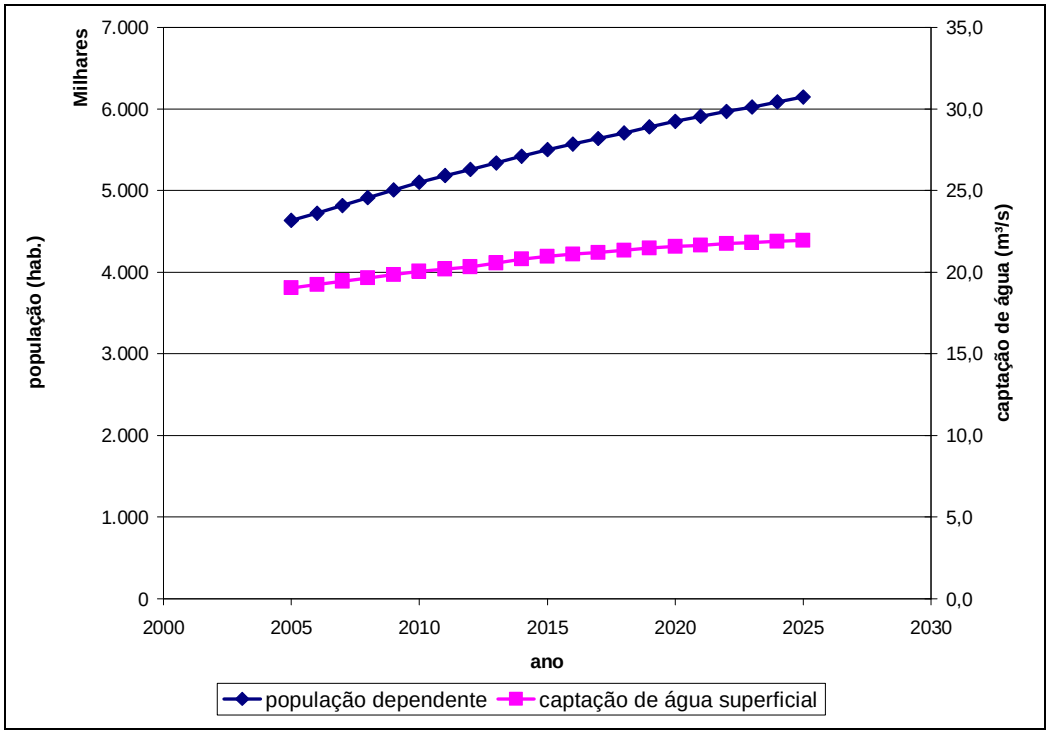


Figura 77: Projeção da captação superficial nas bacias PCJ com a adoção de metas de redução de perdas e de uso racional de água

7.3. RESERVATÓRIOS PARA REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

7.3.1. JUSTIFICATIVA

Com o crescimento da população nas bacias PCJ tornou-se evidente e muito forte a preocupação com o planejamento dos recursos hídricos da região.

Tal crescimento populacional é certamente acompanhado pelo crescimento da demanda de água para o abastecimento público. Mesmo atenuado pelas metas de redução de perdas e de uso racional da água, as simulações feitas demonstraram que as captações de água superficial tendem a aumentar nos próximos anos, agravando ainda mais as situações críticas em quantidade de água durante a estiagem.

Programas para recuperação ambiental dos cursos d'água das bacias PCJ e programas de uso racional da água na região foram aparentemente bem assimilados pelos órgãos gestores e pelos usuários.

Importa a este Plano de Bacias, no entanto, introduzir o conceito da eminente necessidade em implantar obras hidráulicas para a reservação de água e regularização dos cursos d'água para atendimento de demandas futuras nos sistemas de abastecimento público.

7.3.2. METODOLOGIA

Com base no crescimento vegetativo dos municípios, nas taxas de cobertura dos sistemas de abastecimento e nos índices de perdas globais e de consumo *per capita*, calculou-se a demanda de água crescente nos municípios que integram as bacias PCJ.

Tal crescimento foi recalculado levando-se em conta as metas de redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento e metas de uso racional de água definidas.

Verificado o crescimento desejado (simulado) da demanda de água em cada município e ignorando-se um possível crescimento das captações de água subterrânea, obteve-se a vazão adicional para atendimento da demanda futura.

Supondo-se que tais "vazões adicionais" serão supridas apenas por reservatórios de regularização formados por barragens como mostra o esquema da **Figura 78**, e que não onerariam o balanço hídrico global das bacias PCJ, calculou-se seu volume de regularização, ou volume útil. Estes volumes foram estimados utilizando-se um software criado pela SHS Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

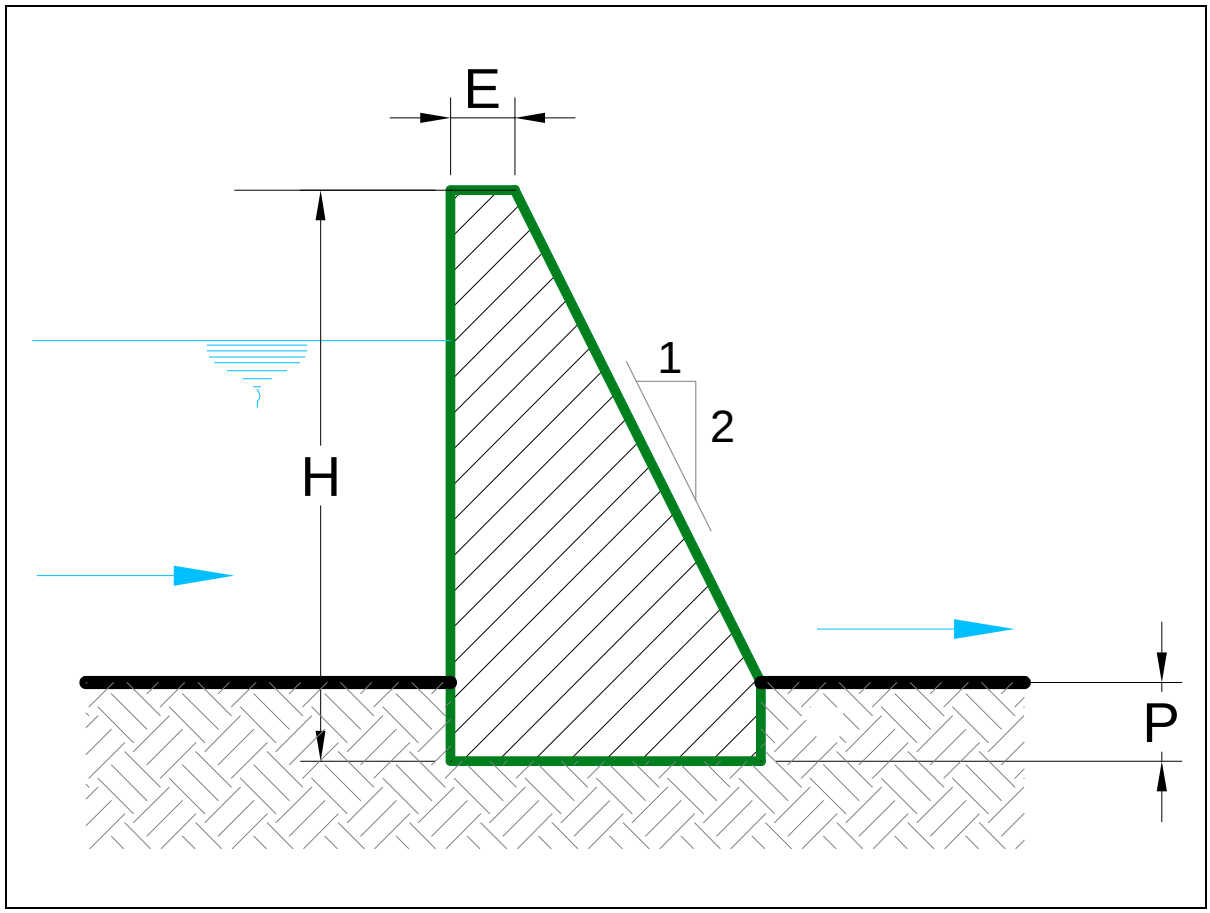


Figura 78: Perfil da barragem de um reservatório equivalente (esquema)

Fonte: SHS, 2005.

Aplicando-se um fator de segurança e um fator multiplicativo para o cálculo do volume total do reservatório, obteve-se uma listagem dos reservatórios equivalentes

que se mostraram genericamente viáveis. Foram eliminados os reservatórios que regularizariam menos de 10 L/s.

7.3.3. RESULTADOS

O **Quadro119** apresenta a listagem dos reservatórios equivalentes obtidos pela aplicação da metodologia apresentada ignorando todas as metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento público e as metas de uso racional da água.

O **Quadro 120** apresenta a listagem dos reservatórios equivalentes obtidos pela aplicação da metodologia apresentada, considerando as metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento público e as metas de uso racional da água.

Cabe destacar que há alguma superposição entre a listagem apresentada e os reservatórios já planejados/sugeridos por estudos anteriores ou pelas reuniões públicas e na audiência pública realizadas nas bacias PCJ.

Quadro 119 - Reservatórios Equivalentes para Atendimento das Demandas Futuras nos Sistemas de Abastecimento Público sem Metas

UF	Município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m^3)	Área inundada (m^2)	Área da APP (m^2)
MG	Camanducaia	44	904.205	168.465,24	367.174,52
MG	Extrema	164	3.391.313	406.671,99	570.478,80
MG	Itapeva				
MG	Toledo				
SP	Águas de São Pedro				
SP	Americana	189	3.916.040	447.607,24	598.502,45
SP	Amparo	44	916.665	170.009,32	368.853,37
SP	Analândia				
SP	Artur Nogueira	67	1.392.324	224.642,86	423.997,89
SP	Atibaia	286	5.921.072	589.656,67	686.937,13
SP	Bom Jesus dos Perdões	20	413.753	100.036,88	283.003,18
SP	Bragança Paulista	211	4.367.494	481.379,12	620.670,36
SP	Cabreúva	98	2.037.082	289.515,20	481.341,24
SP	Campinas	860	17.830.117	1.229.613,04	991.977,02
SP	Campo Limpo Paulista	136	2.817.261	359.377,07	536.281,19
SP	Capivari	62	1.290.900	213.596,44	413.441,81

UF	Município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m^3)	Área inundada (m^2)	Área da APP (m^2)
SP	Charqueada	17	362.414	91.580,30	270.820,52
SP	Cordeirópolis	34	705.044	142.717,31	337.952,53
SP	Corumbataí				
SP	Cosmópolis	72	1.493.597	235.408,05	434.038,29
SP	Elias Fausto	39	815.140	157.212,53	354.699,81
SP	Holambra				
SP	Hortolândia	309	6.398.871	620.966,09	704.938,66
SP	Indaiatuba	311	6.457.800	624.772,70	707.096,04
SP	Ipeúna	16	328.789	85.824,41	262.203,72
SP	Iracemápolis	38	788.131	153.720,31	350.738,16
SP	Itatiba	112	2.326.889	316.360,90	503.163,10
SP	Itupeva	61	1.272.292	211.538,84	411.445,62
SP	Jaguariúna	79	1.639.589	250.508,38	447.742,70
SP	Jarinu	51	1.059.518	187.242,52	387.096,83
SP	Joanópolis	17	351.966	89.811,65	268.202,35
SP	Jundiaí	294	6.087.648	600.664,57	693.319,46
SP	Limeira	246	5.095.725	533.502,34	653.409,66
SP	Louveira	67	1.380.421	223.360,66	422.786,13
SP	Mairiporã	414	8.578.908	755.011,66	777.309,93
SP	Mombuca	10	210.041	63.660,27	225.961,49
SP	Monte Alegre do Sul	18	369.570	92.781,91	272.584,89
SP	Monte Mor	97	2.003.108	286.287,18	478.650,30
SP	Morungaba	17	344.657	88.564,05	266.339,97
SP	Nazaré Paulista	50	1.043.598	185.362,16	385.148,25
SP	Nova Odessa	31	652.775	135.573,46	329.385,68
SP	Paulínia	95	1.972.542	283.367,41	476.203,23
SP	Pedra Bela	13	277.557	76.659,75	247.863,94
SP	Pedreira	48	1.000.356	180.205,78	379.753,47
SP	Pinhalzinho	13	259.365	73.272,39	242.348,23
SP	Piracaia	31	639.073	133.669,60	327.064,73
SP	Piracicaba	391	8.112.026	727.364,13	762.945,16
SP	Rafard				
SP	Rio Claro	268	5.565.523	565.808,72	672.902,59
SP	Rio das Pedras	26	542.180	119.792,11	309.621,77
SP	Saltinho				
SP	Salto	134	2.781.927	356.365,88	534.029,74

UF	Município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m³)	Área inundada (m²)	Área da APP (m²)
SP	Santa Bárbara d'Oeste	134	2.779.670	356.173,16	533.885,32
SP	Santa Gertrudes	76	1.576.422	244.032,35	441.917,38
SP	Santa Maria da Serra				
SP	Santo Antônio de Posse	47	973.999	177.026,34	376.388,49
SP	São Pedro	133	2.749.332	353.576,86	531.935,90
SP	Serra Negra	34	694.938	141.350,17	336.329,95
SP	Sumaré	228	4.733.352	507.899,98	637.538,60
SP	Tuiuti				
SP	Valinhos	144	2.985.189	373.519,74	546.731,59
SP	Vargem	13	274.223	76.044,49	246.871,29
SP	Várzea Paulista	196	4.058.994	458.435,18	605.698,30
SP	Vinhedo	161	3.348.647	403.253,90	568.076,30

Fonte: Plano de Bacias 2004 -2007

Quadro 120 - Reservatórios Equivalentes para Atendimento das Demandas Futuras nos Sistemas de Abastecimento Público com Metas

UF	município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m³)	Área inundada (m²)	Área da APP (m²)
MG	Camanducaia	44	904.205	168.465,24	367.174,52
MG	Extrema		0	0,00	0,00
MG	Itapeva		203.454	62.322,25	223.584,80
MG	Sapucaí-Mirim				
MG	Toledo		89.424	36.027,46	170.235,23
SP	Águas de São Pedro		0	0,00	0,00
SP	Americana	114	2.372.726	320.501,98	506.445,53
SP	Amparo		157.736	52.595,99	205.479,72
SP	Analândia		51.670	24.993,29	141.956,69
SP	Anhembi				
SP	Artur Nogueira	36	754.274	149.285,81	345.642,11
SP	Atibaia	160	3.327.589	401.561,56	566.883,02
SP	Bom Jesus dos Perdões		200.556	61.729,07	222.522,99
SP	Botucatu				
SP	Bragança Paulista	88	1.814.666	268.038,26	463.143,72
SP	Cabreúva	71	1.468.751	232.790,02	431.618,02
SP	Campinas	713	14.790.273	1.085.549,91	932.056,59

UF	município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m^3)	Área inundada (m^2)	Área da APP (m^2)
SP	Campo Limpo Paulista		0	0,00	0,00
SP	Capivari	43	897.558	167.638,63	366.272,60
SP	Charqueada	11	229.151	67.465,22	232.586,85
SP	Cordeirópolis	34	705.044	142.717,31	337.952,53
SP	Corumbataí		19.959	13.256,28	103.656,10
SP	Cosmópolis	62	1.281.679	212.578,08	412.455,05
SP	Dois Córregos				
SP	Elias Fausto		180.970	57.641,70	215.063,35
SP	Engenheiro Coelho				
SP	Holambra		46.953	23.448,18	137.530,12
SP	Hortolândia	78	1.623.512	248.868,17	446.274,49
SP	Indaiatuba	270	5.596.796	567.926,32	674.160,62
SP	Ipeúna	11	235.605	68.726,20	234.741,12
SP	Iracemápolis	38	788.131	153.720,31	350.738,16
SP	Itatiba	26	534.200	118.613,79	308.095,23
SP	Itirapina				
SP	Itu				
SP	Itupeva	51	1.053.820	186.570,62	386.401,68
SP	Jaguariúna		0	0,00	0,00
SP	Jarinu	49	1.015.509	182.021,03	381.661,33
SP	Joanópolis	17	351.966	89.811,65	268.202,35
SP	Jundiaí	113	2.352.670	318.693,33	505.014,53
SP	Limeira	246	5.095.725	533.502,34	653.409,66
SP	Louveira	19	399.141	97.667,45	279.643,47
SP	Mairiporã	226	4.689.293	504.743,35	635.554,34
SP	Mogi-Mirim				
SP	Mombuca		4.203	4.691,85	62.072,56
SP	Monte Alegre do Sul		0	0,00	0,00
SP	Monte Mor	52	1.070.572	188.542,61	388.438,39
SP	Morungaba		99.919	38.794,03	176.612,90
SP	Nazaré Paulista		0	0,00	0,00
SP	Nova Odessa		159.213	52.923,84	206.116,04
SP	Paulínia	44	921.899	170.655,90	369.554,11
SP	Pedra Bela		0	0,00	0,00
SP	Pedreira	16	339.202	87.627,04	264.932,59
SP	Pinhalzinho	13	259.365	73.272,39	242.348,23

UF	município	Q.extra (L/s)	Vol.total (m^3)	Área inundada (m^2)	Área da APP (m^2)
SP	Piracaia		20.879	13.660,88	105.210,95
SP	Piracicaba	82	1.696.279	256.250,01	452.844,74
SP	Rafard		13.729	10.329,74	91.618,88
SP	Rio Claro	74	1.534.129	239.647,89	437.929,49
SP	Rio das Pedras		114.277	42.426,69	184.651,08
SP	Saltinho		102.642	39.495,72	178.193,97
SP	Salto	134	2.781.927	356.365,88	534.029,74
SP	Santa Bárbara d'Oeste	97	2.001.828	286.165,26	478.548,37
SP	Santa Gertrudes	14	289.741	78.886,98	251.424,38
SP	Santa Maria da Serra		102.644	39.496,03	178.194,68
SP	Santo Antônio de Posse	29	597.750	127.843,49	319.857,61
SP	São Pedro	44	907.556	168.881,23	367.627,57
SP	Serra Negra	15	306.759	81.946,56	256.234,45
SP	Socorro				
SP	Sumaré	83	1.718.731	258.506,23	454.833,96
SP	Tietê				
SP	Torrinha				
SP	Tuiuti		0	0,00	0,00
SP	Valinhos		0	0,00	0,00
SP	Vargem		137.583	48.014,89	196.371,82
SP	Várzea Paulista		87.631	35.544,37	169.096,77
SP	Vinhedo	79	1.638.236	250.370,59	447.619,54

Fonte: Plano de Bacias 2004 – 2007

Os quadros anteriores demonstram que o atingimento das metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento e de uso racional é responsável pela diminuição no crescimento da demanda de água em 3,5 m^3/s, aproximadamente, além de diminuir drasticamente a dependência futura de reservatórios de regularização.

7.3.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2004, apresenta uma metodologia para cálculo da produção de resíduos sólidos. A partir

desta metodologia foi possível elaborar o **Quadro 121** com o auxílio de uma equação de ajuste.

Quadro 121 - Estimativa da produção futura de resíduos sólidos

Nome	Produção diária de resíduos sólidos (ton/dia)		
	2007	2011	Após 2016
Camanducaia	5,0	6,1	10,1
Extrema	4,5	5,7	10,3
Itapeva	0,6	0,7	1,3
Toledo	0,2	0,2	0,4
Águas de São Pedro	0,2	0,2	0,3
Americana	109,2	117,5	130,8
Amparo	18,5	19,9	22,1
Analândia	0,3	0,4	0,6
Artur Nogueira	14,5	17,5	24,4
Atibaia	58,5	68,1	88,9
Bom Jesus dos Perdões	3,0	3,3	4,3
Bragança Paulista	66,2	75,2	93,9
Cabreúva	13,0	16,8	26,1
Campinas	748,6	796,3	894,0
Campo Limpo Paulista	31,9	35,5	42,2
Capivari	14,5	16,6	21,2
Charqueada	3,4	3,8	4,8
Cordeirópolis	5,9	7,0	9,4
Corumbataí	0,1	0,1	0,2
Cosmópolis	20,0	22,9	29,0
Elias Fausto	2,9	3,5	4,8
Holambra	0,6	0,7	0,9
Hortolândia	104,3	120,6	155,3
Indaiatuba	95,1	110,3	142,1
Ipeúna	0,7	1,0	1,7
Iracemápolis	4,9	5,7	8,8
Itatiba	32,1	35,2	43,7
Itupeva	8,5	10,8	15,7
Jaguariúna	10,5	12,0	15,1
Jarinu	4,6	6,4	10,6
Joanópolis	2,9	3,4	4,3

Jundiaí	199,2	213,6	239,1
Limeira	155,2	169,3	197,2
Louveira	9,3	11,2	15,4
Mombuca	0,2	0,3	0,5
Monte Alegre do Sul	0,5	0,7	1,0
Monte Mor	16,6	20,2	28,5
Morungaba	1,9	2,3	3,2
Nazaré Paulista	1,3	1,6	2,5
Nova Odessa	17,5	19,0	21,6
Paulínia	0,5	10,9	13,2
Pedra Bela	0,0	0,1	0,1
Pedreira	14,5	16,2	19,4
Pinhalzinho	1,1	1,4	2,1
Piracaia	8,5	9,3	11,2
Piracicaba	215,5	233,7	267,5
Rafard	1,4	1,5	1,7
Rio Claro	99,9	109,6	127,1
Rio das Pedras	8,0	8,9	10,8
Saltinho	0,8	0,9	1,1
Salto	51,0	57,2	69,8
Santa Bárbara d'Oeste	98,2	104,8	115,6
Santa Gertrudes	5,8	7,0	9,9
Santa Maria da Serra	0,5	0,6	0,8
Santo Antônio de Posse	5,2	6,3	8,5
São Pedro	10,0	12,3	17,7
Sumaré	125,4	137,4	157,2
Tuiuti	0,2	0,2	0,3
Valinhos	40,2	43,6	49,5
Vargem	0,4	0,5	1,1
Várzea Paulista	50,8	55,9	65,9
Vinhedo	23,8	28,2	37,1
total	**2.549**	**2.808**	**3.314**

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 e SABESP.

A **Figura 79** mostra o crescimento da produção de resíduos sólidos nas bacias PCJ.

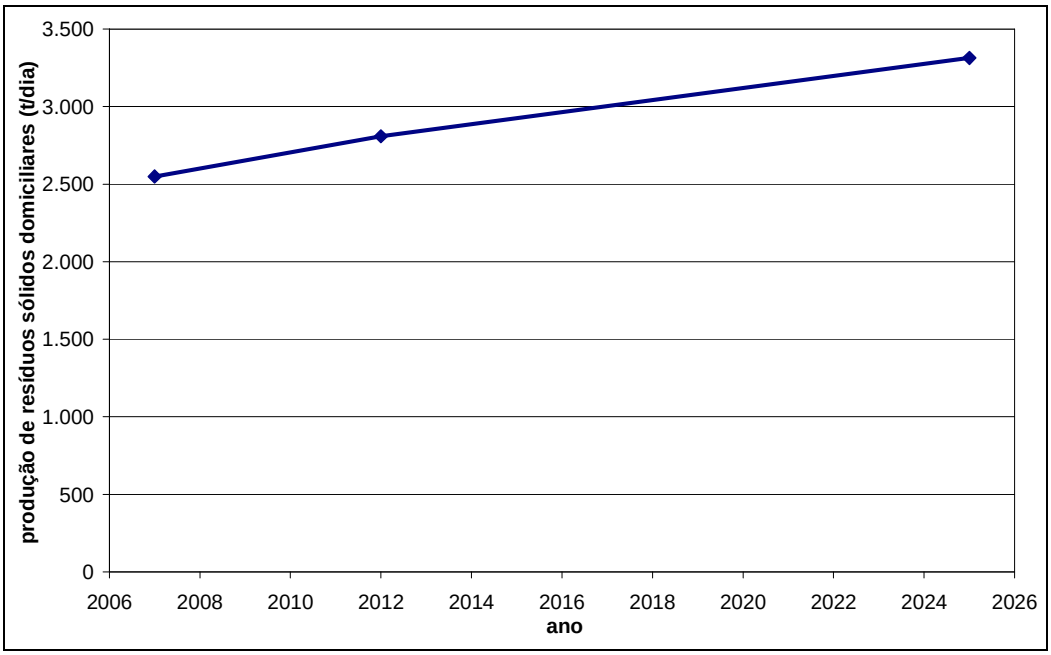


Figura 79: Crescimento da produção de resíduos sólidos nas bacias PCJ

7.4. CARGAS POLUIDORAS

A carga remanescente do sistema de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos foi estimada levando-se em conta a carga potencial e remanescente de cada município em cada sub-bacia que o serve, através da compilação de dados da SABESP e CETESB.

O **Quadro 122** apresenta os dados atualizados para o ano de 2005, utilizados como ponto de partida para o prognostico apresentado neste item.

Quadro 122 - Dados utilizados do sistema sanitário, atualizados para 2005

Município	Concessão	Coleta	Tratam.	Pop. urb.	Carga potencial total	Carga reman. total	Corpo receptor
		(%)	(%)	2005	(kg_{DBO}/dia)	(kg_{DBO}/dia)	
Camanducaia	COPASA	95%	0%	16.750	905	905	córrego da Cachorra
Extrema	COPASA	100%	0%	15.399	832	832	rio Jaguari
Itapeva	COPASA	100%	0%	4.283	231	231	ribeirão Sertão Grande
Toledo	COPASA	95%	0%	2.290	124	124	rio Camanducaia (ou da Guardinha)
Águas de São Pedro	Sabesp	100%	0%	2.454	133	133	rib. Araquá
Americana	DAE	81%	58%	196.106	10.590	5.649	rio Piracicaba
Amparo	SAAE	89%	0%	46.792	2.527	2.527	rio Camanducaia
Analândia	PM	94%	0%	3.085	167	167	rio Corumbataí
Artur Nogueira	PM	100%	0%	37.076	2.002	2.002	ribeirão Cotrins (80%) e córrego das Três Barras (20%)
Atibaia	SAAE	67%	20%	113.863	6.149	5.160	rio Atibaia
Bom Jesus dos Perdões	PM	75%	0%	12.141	656	656	rio Atibaia
Bragança Paulista	Sabesp	86%	0%	127.186	6.868	6.868	rib. Lavapés
Cabreúva	Sabesp	49%	47%	33.464	1.349	676	ribeirão Piraí (Bairro Jacaré)
Campinas	SANASA	88%	29%	1.015.316	54.827	42.097	rib. Samambaia / Anhumas (45%), Quilombo (5%) e Capivari (50%)
Campo Limpo Paulista	Sabesp	55%	0%	70.833	3.825	3.825	rio Jundiaí
Capivari	SAAE	70%	20%	37.993	2.052	1.730	rio Capivari

Município	Concessão	Coleta	Tratam.	Pop. urb.	Carga potencial total	Carga reman. total	Corpo receptor
		(%)	(%)	2005	(kg_{DBO}/dia)	(kg_{DBO}/dia)	
Charqueada	Sabesp	85%	64%	13.029	704	345	rios Tijuco Preto, Charqueada, Fregadoli e Água Parada
Cordeirópolis	DAE	82%	0%	18.973	1.025	1.025	rib. Tatu
Corumbataí	PM	100%	100%	2.014	109	22	rio Corumbataí
Cosmópolis	DAE	82%	0%	48.737	2.632	2.632	cor. Três Barras
Elias Fausto	Sabesp	92%	92%	11.757	635	168	cór. Carneiro
Holambra	PM	91%	91%	4.381	237	64	rib. Cachoeira e Cór. da Borda da Mata
Hortolândia	Sabesp	3%	0%	184.069	9.940	9.940	ribeirão Jacuba e Quilombo
Indaiatuba	SAAE	96%	10%	170.062	9.183	8.478	rio Jundiaí
Ipeúna	PM	96%	96%	4.509	243	56	cór. das Lavadeiras
Iracemápolis	PM	100%	100%	16.711	902	180	rib. Cachoeirinha
Itatiba	Sabesp	100%	0%	71.879	3.881	3.881	rios Jacarezinho e Atibaia
Itupeva	Sabesp	72%	0%	24.455	1.321	1.321	rio Jundiaí
Jaguariúna	PM	95%	33%	29.569	1.597	1.172	rios Jaguari (70%) e Camanducaia (30%)
Jarinu	Sabesp	21%	21%	15.249	709	590	ribeirão Campo Largo
Joanópolis	Sabesp	54%	52%	11.686	618	362	rio Jacareí
Jundiaí	DAE	98%	98%	325.262	17.564	3.794	rio Jundiaí
Limeira	Águas de Limeira S/A	100%	40%	262.008	16.297	11.082	ribeirão do Tatu (84%), ribeirão da Lagoa Nova (4%), ribeirão da Graminha (2%), ribeirão Água da Serra (10%)
Louveira	SAEMA	48%	0%	26.577	1.435	1.435	córrego Santo Antônio e Rio Capivari
Mairiporã	Sabesp	6%	0%	59.970	356	356	rio Jundiaí (B. Terra Preta)
Mombuca	Sabesp	90%	84%	2.652	143	47	córrego Mombuca
Monte Alegre do Sul	PM	92%	0%	4.006	216	216	rio Camanducaia e ribeirão Monte Alegre
Monte Mor	Sabesp	35%	0%	41.345	2.233	2.233	rio Capivari
Morungaba	Sabesp	88%	88%	8.910	558	165	ribeirão dos Mansos
Nazaré Paulista	Sabesp	46%	28%	6.805	280	218	rio Atibainha
Nova Odessa	CODEN	90%	6%	44.763	2.417	2.295	rib. Quilombo

Município	Concessão	Coleta	Tratam.	Pop. urb.	Carga potencial total	Carga reman. total	Corpo receptor
		(%)	(%)	2005	(kg_{DBO}/dia)	(kg_{DBO}/dia)	
Paulínia	Sabesp	79%	0%	31.104	1.680	1.680	rio Atibaia
Pedra Bela	Sabesp	94%	0%	1.460	79	79	cór. Pedra Bela
Pedreira	PM	97%	0%	38.241	2.065	2.065	rio Jaguari
Pinhalzinho	Sabesp	80%	68%	6.215	262	120	ribeirão do Pinhal
Piracaia	Sabesp	41%	12%	25.584	1.248	1.126	rio Cachoeira
Piracicaba	SEMAE	98%	32%	346.097	18.689	13.854	rio Piracicaba (65%), rib. Enxofre (15%), rib.Piracicamirim (12%) e rio Corumbataí (4%), outros (5%)
Rafard	DAE	90%	11%	7.376	398	364	córrego São Francisco e rio Capivari
Rio Claro	DAE	99%	30%	180.860	9.766	7.446	rios Corumbataí e Claro
Rio das Pedras	SAAE	99%	0%	24.399	1.318	1.318	ribeirão Tijuco Preto
Saltinho	DAE	96%	96%	5.336	288	67	ribeirão Piracicamirim
Salto	DAE	98%	0%	103.407	5.584	5.584	rio Jundiaí
Santa Bárbara d'Oeste	DAE	88%	35%	180.182	9.730	6.990	ribeirão dos Toledos
Santa Gertrudes	NOVACON	100%	0%	18.731	1.011	1.011	córrego Barreiro e ribeirão Claro
Santa Maria da Serra	Sabesp	100%	100%	4.227	228	46	ribeirão Bonito
Santo Antônio de Posse	PM	19%	0%	17.472	943	943	córrego do Matadouro (rib Pirapitingui) (75%) e córrego do Barreiro (rio Camanducaia-Mirim) (25%)
São Pedro	SAE	90%	0%	27.744	1.498	1.498	ribeirão Samambaia
Sumaré	DAE	88%	0%	218.431	11.795	11.795	ribeirão Quilombo
Tuiuti	Sabesp	35%	0%	2.460	133	133	ribeirão do Pântano
Valinhos	DAEV	85%	72%	86.131	4.651	1.963	ribeirão Pinheiros
Vargem	Sabesp	68%	0%	3.293	178	178	ribeirão da Limeira
Várzea Paulista	Sabesp	71%	0%	103.744	5.602	5.602	rio Jundiaí

Município	Concessão	Coleta	Tratam.	Pop. urb.	Carga potencial total	Carga reman. total	Corpo receptor
		(%)	(%)	2005	(kg_{DBO}/dia)	(kg_{DBO}/dia)	
Vinhedo	SAEMA	92%	55%	55.125	2.977	1.662	ribeirão Pinheiros (75%) e rio Capivari (25%)

Fonte: CETESB, 2004; SABESP, 2005; SEADE, 2004.

Com o aprimoramento de dados sobre os lançamentos urbanos e industriais por município e por sub-bacia; com o levantamento detalhado das poluições difusas de origem urbana e rural aliados a uma modelagem e calibração da qualidade nos corpos d'água das bacias PCJ, certamente será possível executar simulações mais realísticas quanto à carga poluidora residual em diversas seções das mesmas.

Este estudo demanda grande quantidade de tempo, esforço e integração com os diversos setores do planejamento ambiental e de recursos hídricos e, portanto, é recomendação deste Plano de Bacias que se esforce em obter tal conquista a curtíssimo prazo.

8. PROGNÓSTICO POR SUB-BACIA E RMC

8.1. SUB-BACIA DO RIO PIRACICABA

8.1.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 123** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Piracicaba.

Quadro 123 -- Sub-bacia do Rio Piracicaba - municípios e população urbana[9]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Aopós 2016
SP	Águas de São Pedro	100%	2.454	2.514	2.664	2.723
SP	Americana	100%	196.106	201.443	214.135	218.644
SP	Campinas	7%[10]	1.015.316	1.039.354	1.096.769	1.117.511
SP	Cordeirópolis	100%	18.973	20.097	22.889	23.932
SP	Hortolândia	100%	184.069	194.018	218.938	228.302
SP	Iracemápolis	100%	16.711	17.550	19.820	20.803
SP	Limeira	100%	262.008	270.459	290.994	298.593
SP	Nova Odessa	100%	44.763	46.011	48.918	49.912
SP	Piracicaba	96%[11]	346.097	356.799	382.130	391.052
SP	Rio das Pedras	100%	24.399	25.295	27.438	28.208
SP	Saltinho	100%	5.336	5.517	5.933	6.075
SP	Santa Bárbara d'Oeste	100%	180.182	184.452	194.702	198.436
SP	Santa Maria da Serra	100%	4.227	4.354	4.674	4.807
SP	São Pedro	100%	27.744	29.810	35.040	37.062
SP	Sumaré	100%	218.431	226.092	244.188	250.460
Total			**1.602.572**	**1.657.166**	**1.789.237**	**1.837.235**

[9] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos. A população aqui considerada levou em conta as sub-bacias de lançamento dos municípios.
[10] O município de Campinas possui apenas 7% de seus lançamentos na sub-bacia do rio Piracicaba. Por isso considerou-se apenas 7% da população urbana deste município no somatório da população urbana desta sub-bacia.
[11] O município de Piracicaba contribui com 96% de seus lançamentos nesta sub-bacia.

8.1.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 78** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Piracicaba, do ano de 2005, com interfaces em 2011 e após o ano de 2016, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 81** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

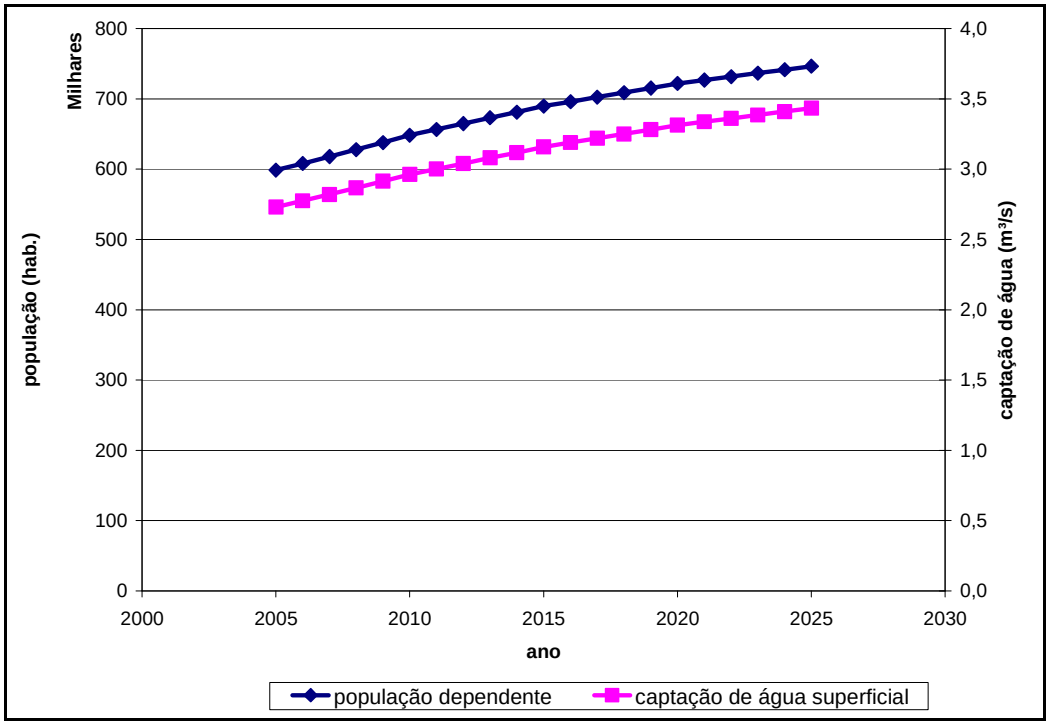


Figura 79: Sub-bacia do Rio Piracicaba – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

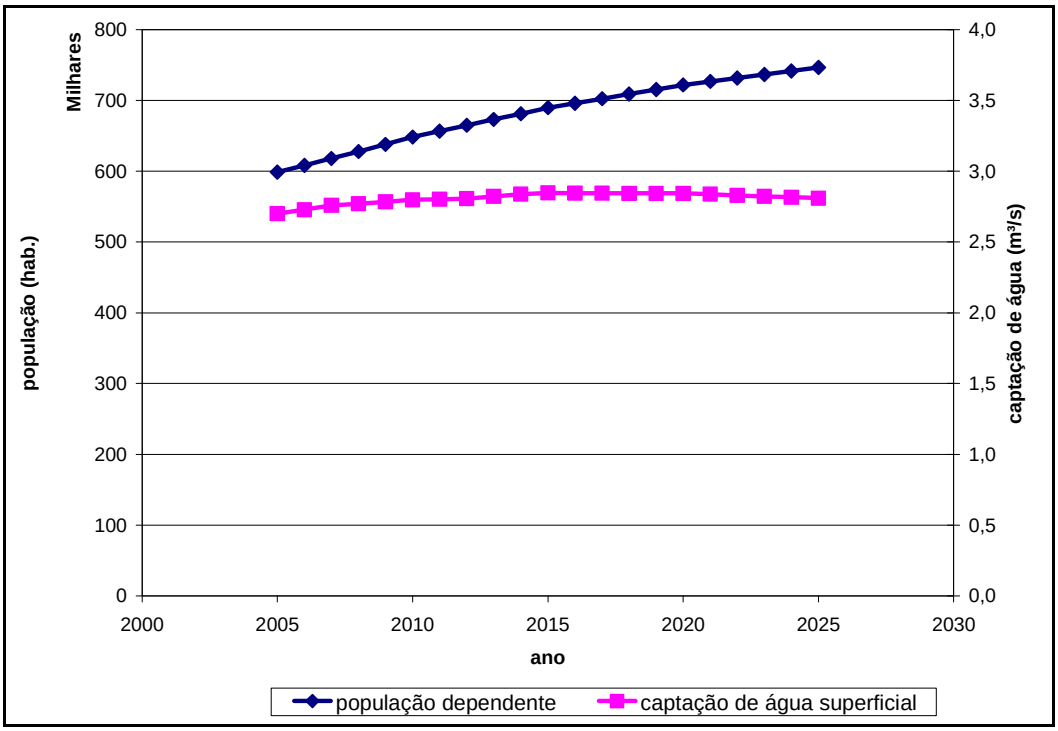


Figura 80: Sub-bacia do Rio Piracicaba – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.1.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 81** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

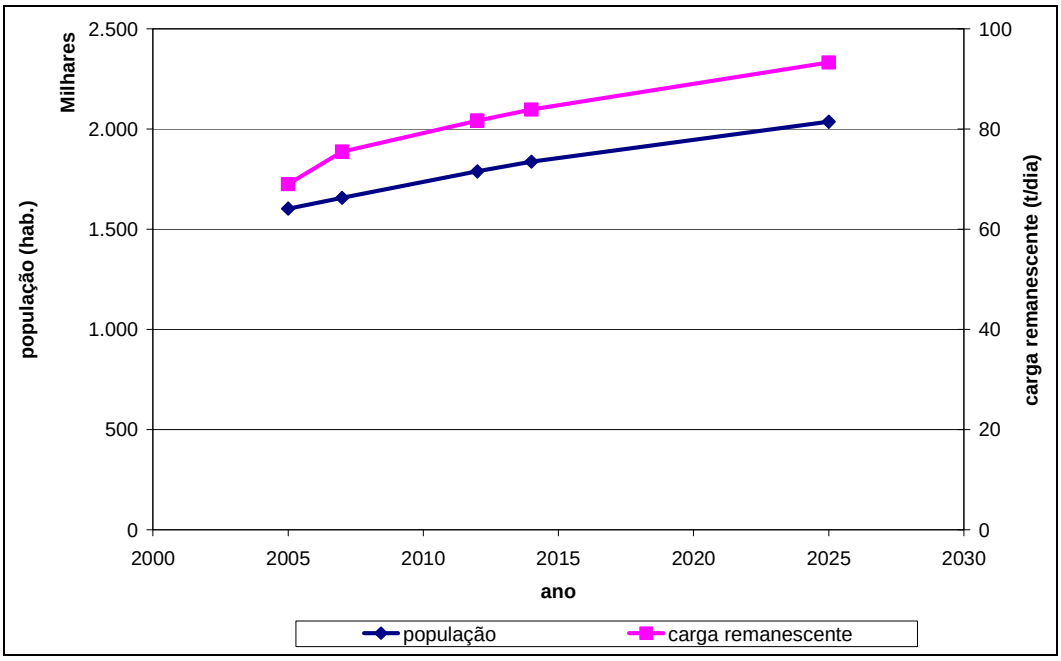


Figura 82: Sub-bacia do Rio Piracicaba - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 83** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento, estabelecidas para o Plano de Bacias.

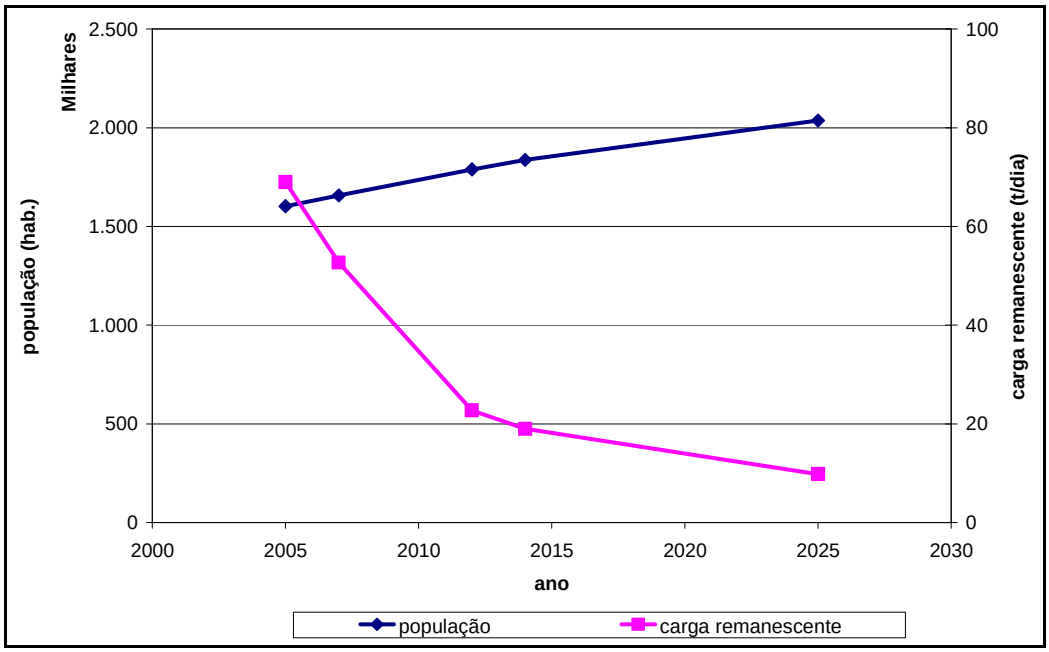


Figura 83: - Sub-bacia do Rio Piracicaba - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A **Figura 84** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

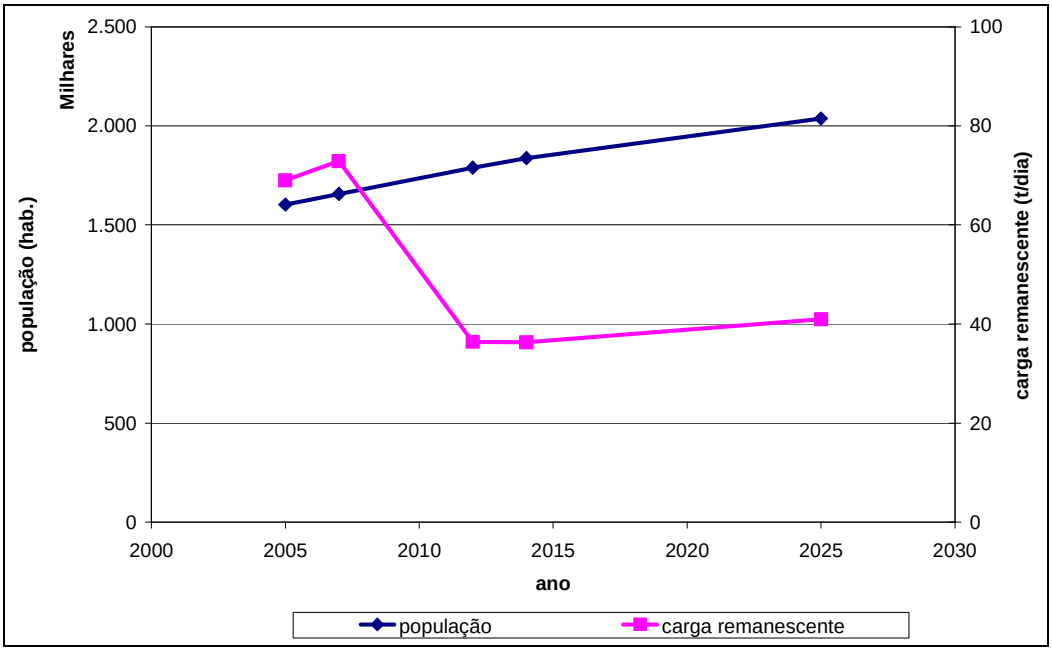


Figura 84: Sub-bacia do Rio Piracicaba - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

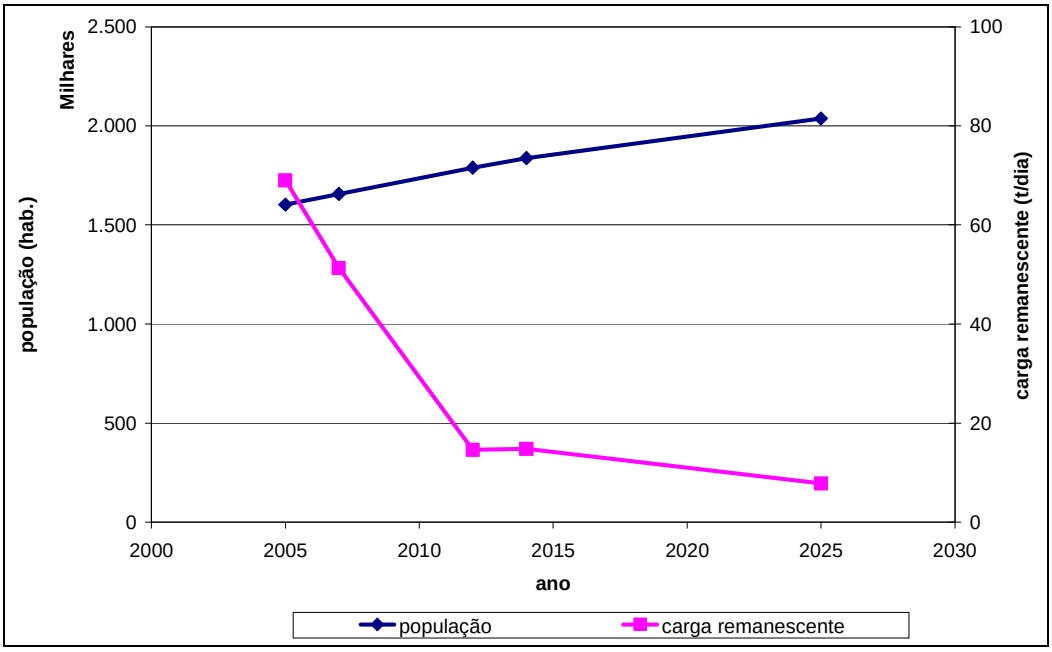


Figura 85: Sub-bacia do Rio Piracicaba - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e eficiência do tratamento.

8.2. SUB-BACIA DO RIO ATIBAIA

8.2.1. POPULAÇÃO URBANA

Apresentação da população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Atibaia.

Quadro 124 - Sub-bacia do Rio Atibaia - municípios e população urbana[12]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
SP	Atibaia	100%	113.863	120.356	136.411	142.425
SP	Bom Jesus dos Perdões	100%	12.141	12.491	13.320	13.649
SP	Campinas	35%	1.015.316	1.039.354	1.096.769	1.117.511
SP	Itatiba	100%	71.879	74.193	79.742	81.848
SP	Jarinú	100%	15.249	16.971	21.399	23.136
SP	Nazaré Paulista	100%	6.805	7.212	8.269	8.697
SP	Paulínia	100%	60.368	63.939	72.819	76.089
SP	Piracaia	100%	25.584	26.400	28.382	29.109
SP	Valinhos	100%	86.131	88.703	94.778	96.921
SP	Vinhedo	75%	55.125	58.492	66.849	69.913
Total			**788.724**	**817.908**	**889.126**	**915.438**

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

[12] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

8.2.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 86** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Atibaia, do ano de 2005, com interfaces em 2011 e após o ano de 2016, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 8287** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

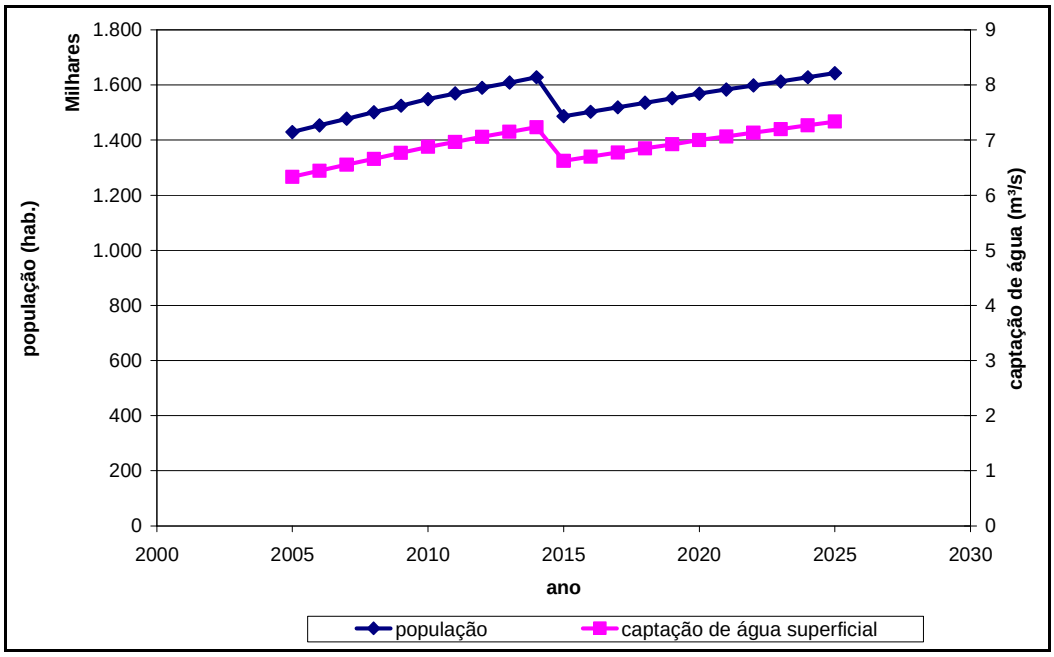


Figura 86: Sub-bacia do Rio Atibaia – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

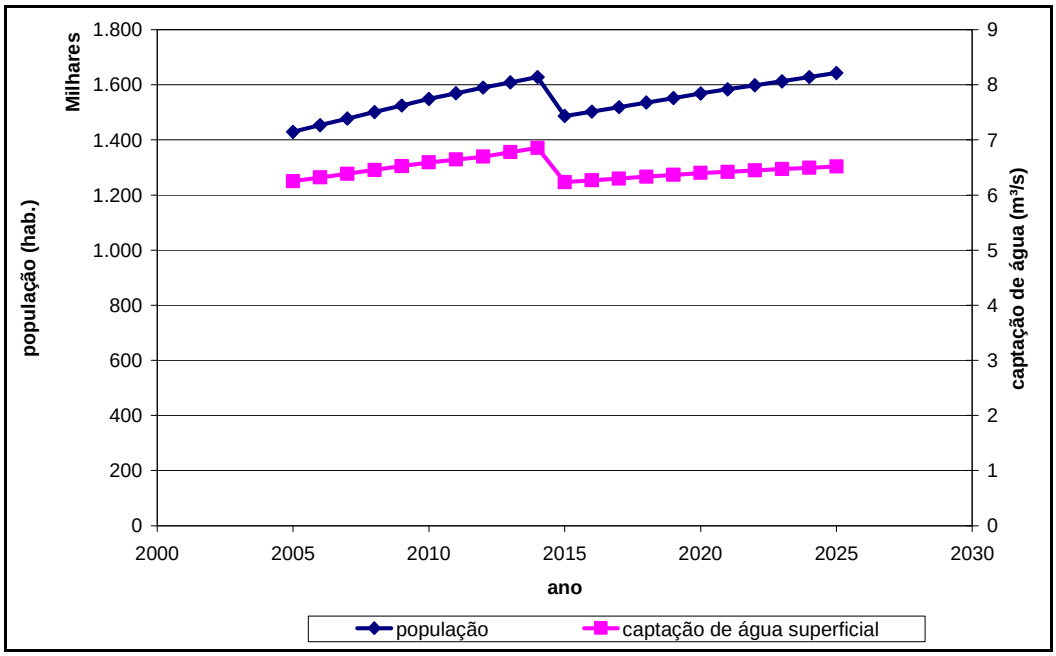


Figura 87: Sub-bacia do Rio Atibaia – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.2.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 83** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Atibaia para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

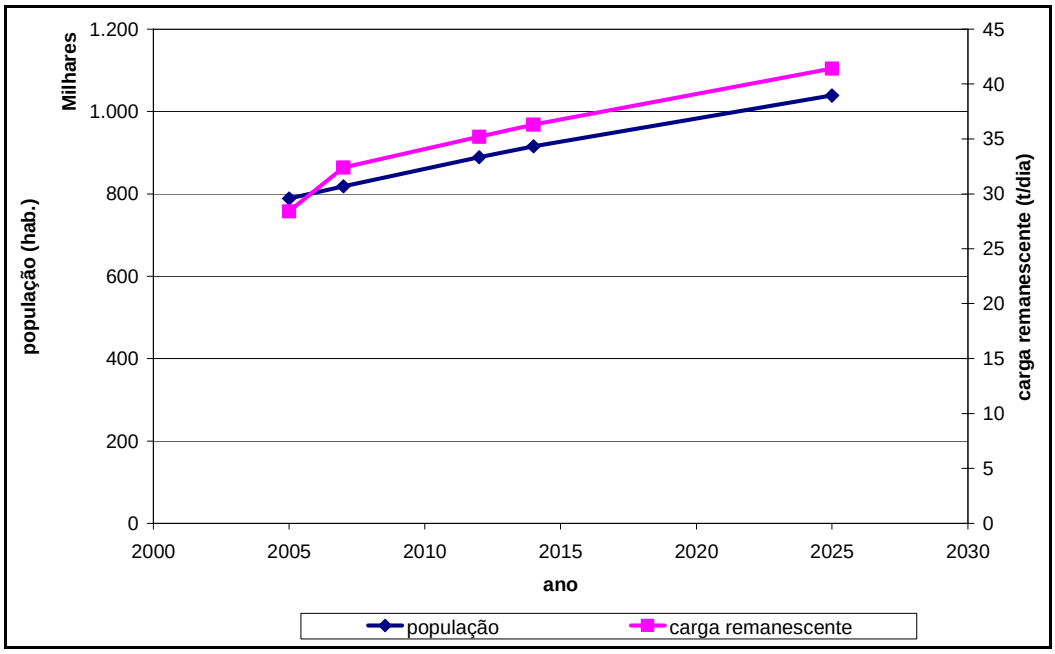


Figura 88: Sub-bacia do Rio Atibaia - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A figura a seguir apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Atibaia sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

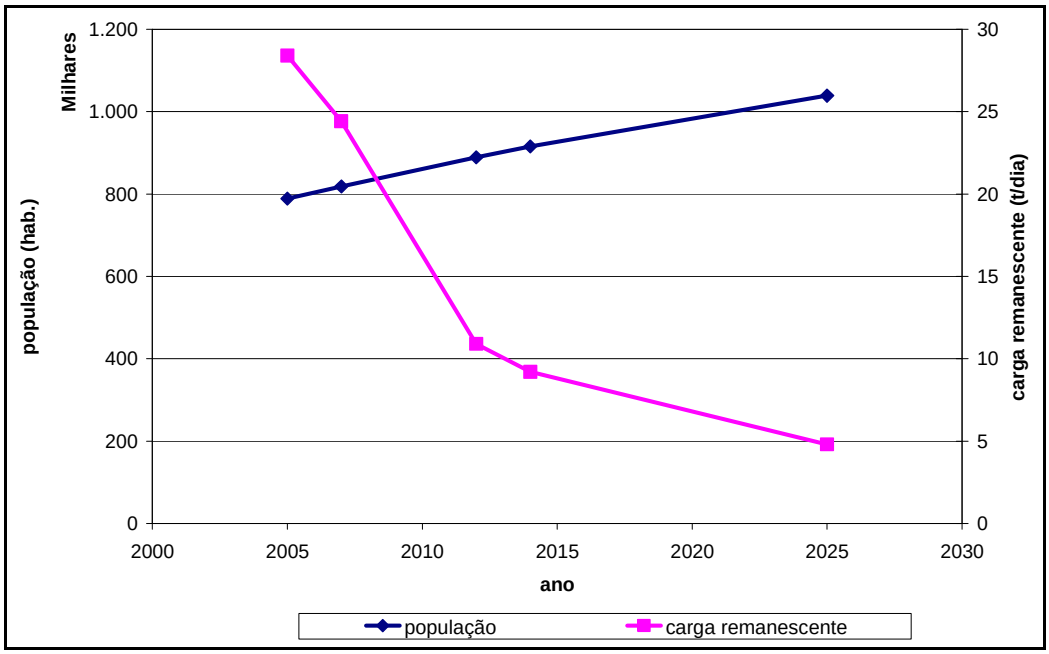


Figura 89: Sub-bacia do Rio Atibaia - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A Figura a seguir apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Atibaia com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

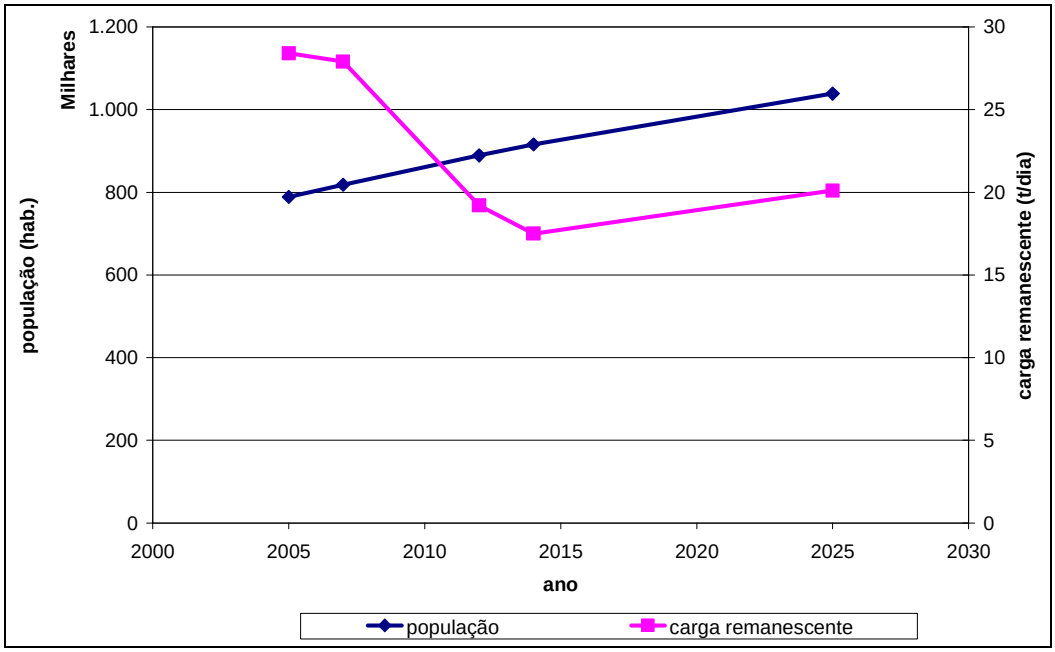


Figura 90: Sub-bacia do Rio Atibaia - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 91** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Atibaia com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

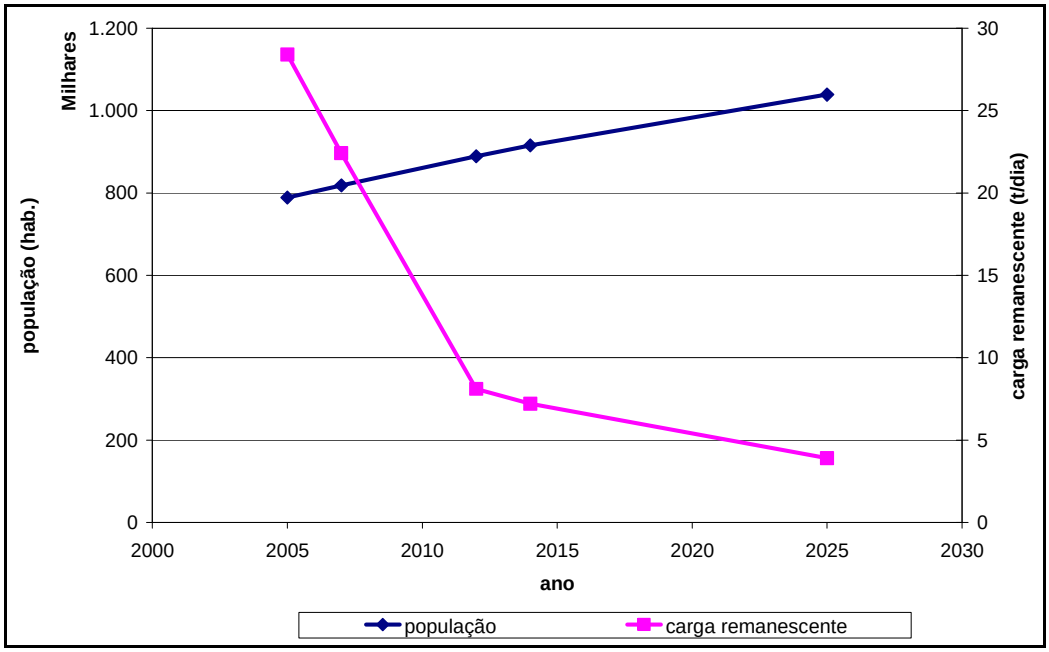


Figura 91: Sub-bacia do Rio Atibaia - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento

8.3. SUB-BACIA DO RIO JAGUARI

8.3.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 125** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Jaguari.

Quadro 125 - Sub-bacia do Rio Jaguari - municípios e população urbana[13]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
MG	Camanducaia	100%	16.750	17.842	20.793	22.067
MG	Extrema	100%	15.399	16.530	19.689	21.099
MG	Itapeva	100%	4.283	4.511	5.143	5.425
SP	Artur Nogueira	100%	37.076	39.612	45.997	48.402
SP	Bragança Paulista	100%	127.186	133.245	147.975	153.376
SP	Cosmópolis	100%	48.737	51.056	56.748	58.844
SP	Holambra	100%	4.381	4.538	4.905	5.031
SP	Jaguariúna	100%	29.569	30.938	34.245	35.449
SP	Joanópolis	100%	11.686	12.239	13.604	14.109
SP	Morungaba	100%	8.910	9.349	10.428	10.842
SP	Pedra Bela	100%	1.460	1.569	1.830	1.924
SP	Pedreira	100%	38.241	39.729	43.288	44.549
SP	Santo Antônio de Posse	75%	17.472	18.528	21.121	22.088
SP	Tuiuti	100%	2.460	2.537	2.732	2.807
SP	Vargem	100%	3.293	3.590	4.370	4.676
Total			**362.536**	**381.181**	**427.588**	**445.166**

Fonte: Relatório de Situação 2004 – 2006.

[13] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

8.3.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 84** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Jaguari, do ano de 2005, com interfaces em 2011 e após o ano de 2016, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 85** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

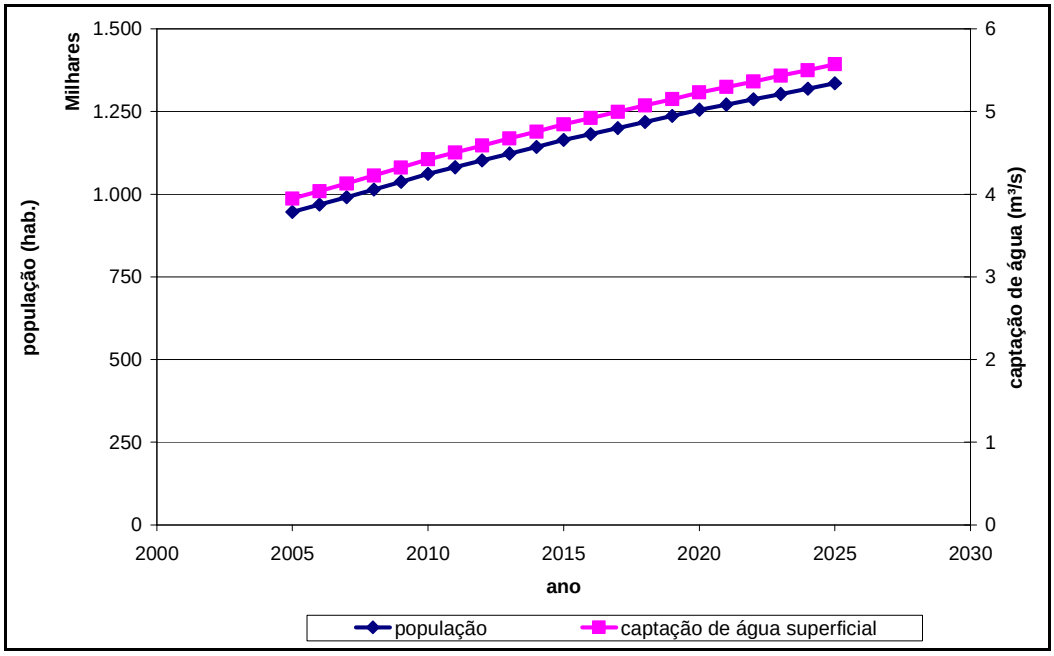


Figura 86: Sub-bacia do Rio Jaguari – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

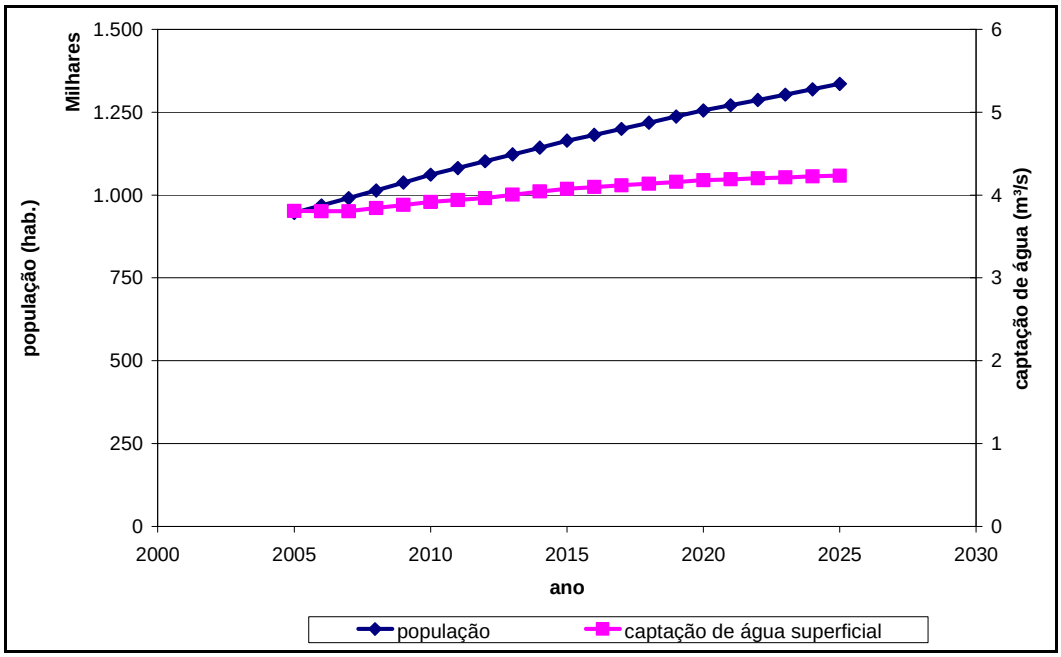


Figura 93: Sub-bacia do Rio Jaguari – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.3.1. CARGA POLUIDORA

A **Figura 87** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Jaguari para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

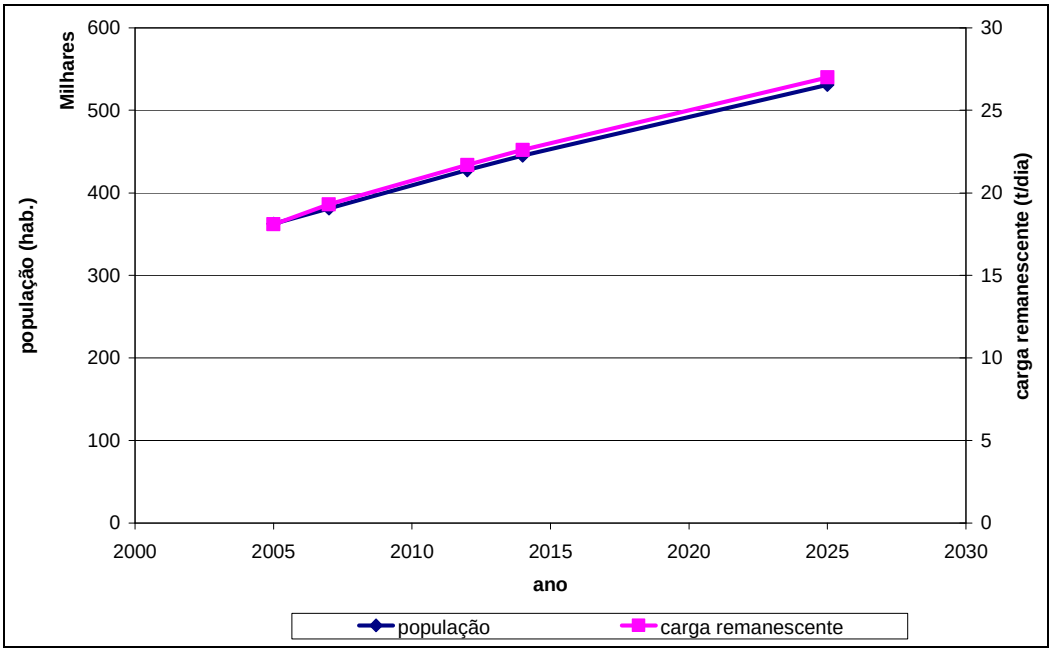


Figura 94: Sub-bacia do Rio Jaguari - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 88** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Jaguari sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

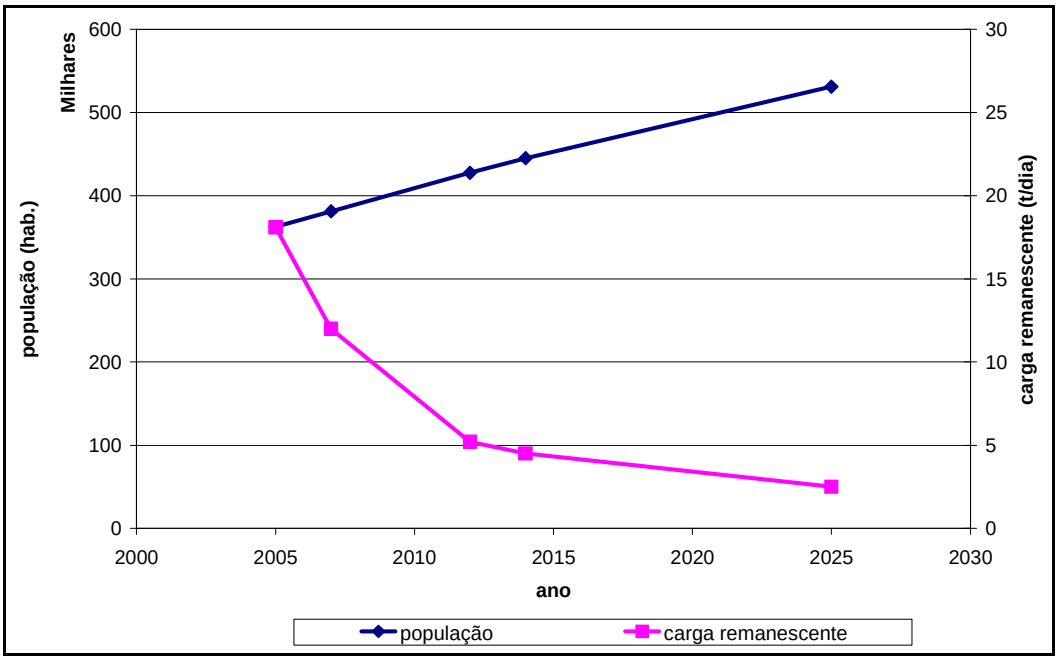


Figura 89: Sub-bacia do Rio Jaguari - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

A **Figura 96** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Jaguari com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

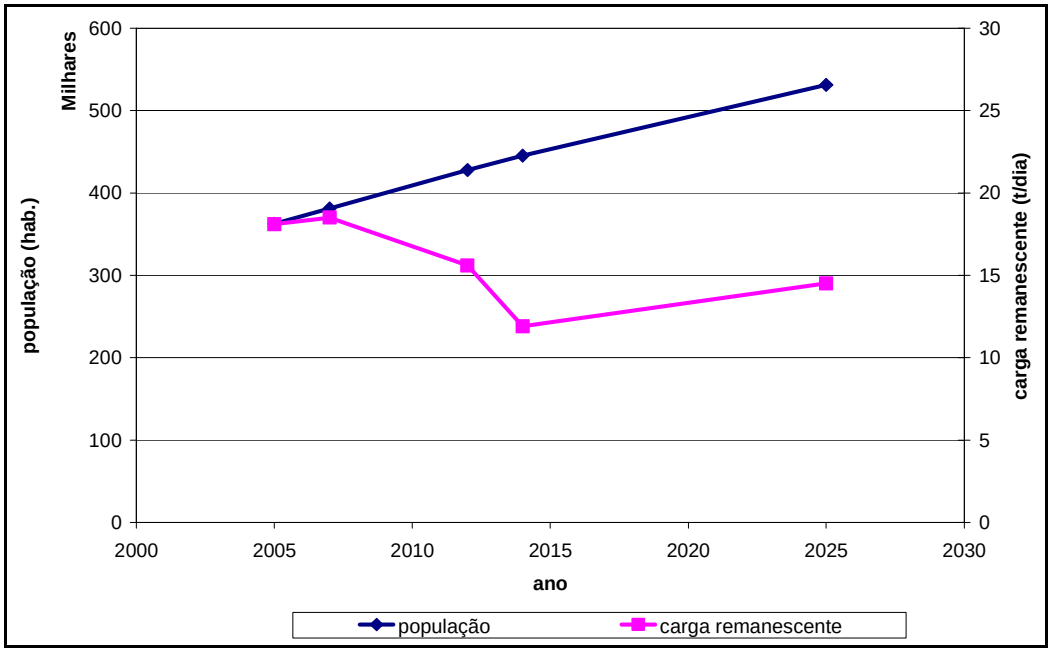


Figura 90: Sub-bacia do Rio Jaguari - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 97** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Jaguari com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

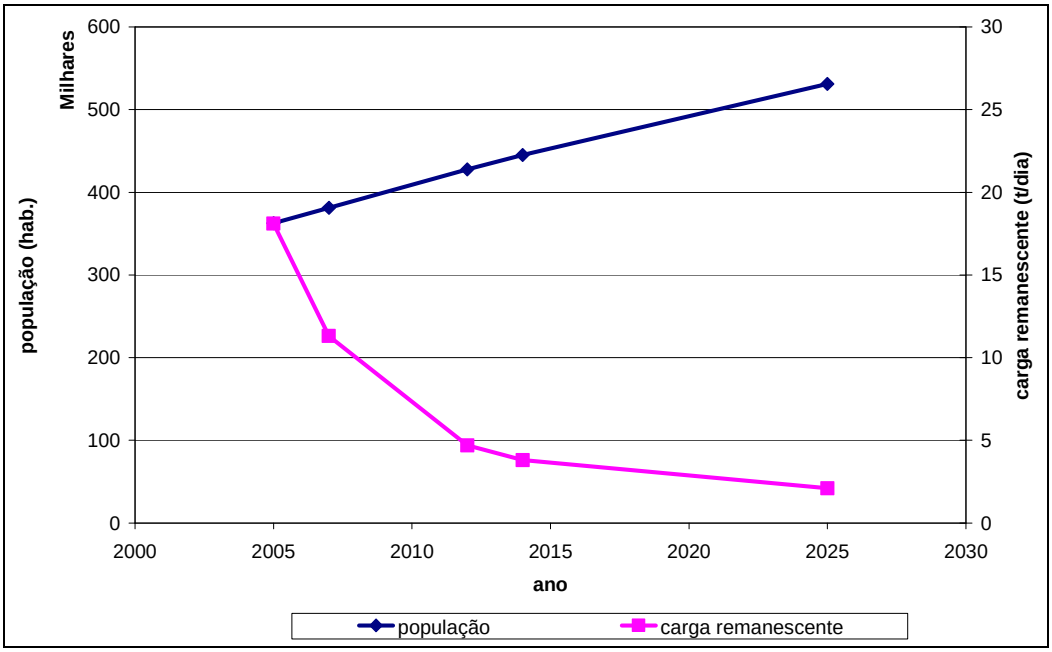


Figura 97: Sub-bacia do Rio Jaguari - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento.

8.4. SUB-BACIA DO RIO CAMANDUCAIA

8.4.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 126** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Camanducaia.

Quadro 126 - Sub-bacia do Rio Camanducaia - municípios e população urbana[14]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
MG	Toledo	100%	2.290	2.434	2.812	2.971
SP	Amparo	100%	46.792	47.978	50.802	51.810
SP	Monte Alegre do Sul	100%	4.006	4.275	4.909	5.141
SP	Pinhalzinho	100%	6.215	6.596	7.567	7.943
SP	Santo Antônio de Posse	25%	17.472	18.528	21.121	22.088
Total			**63.671**	**92.391**	**107.463**	**113.559**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

8.4.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 98** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Camanducaia, do ano de 2005 até o ano de 2025, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 99** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

[14] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

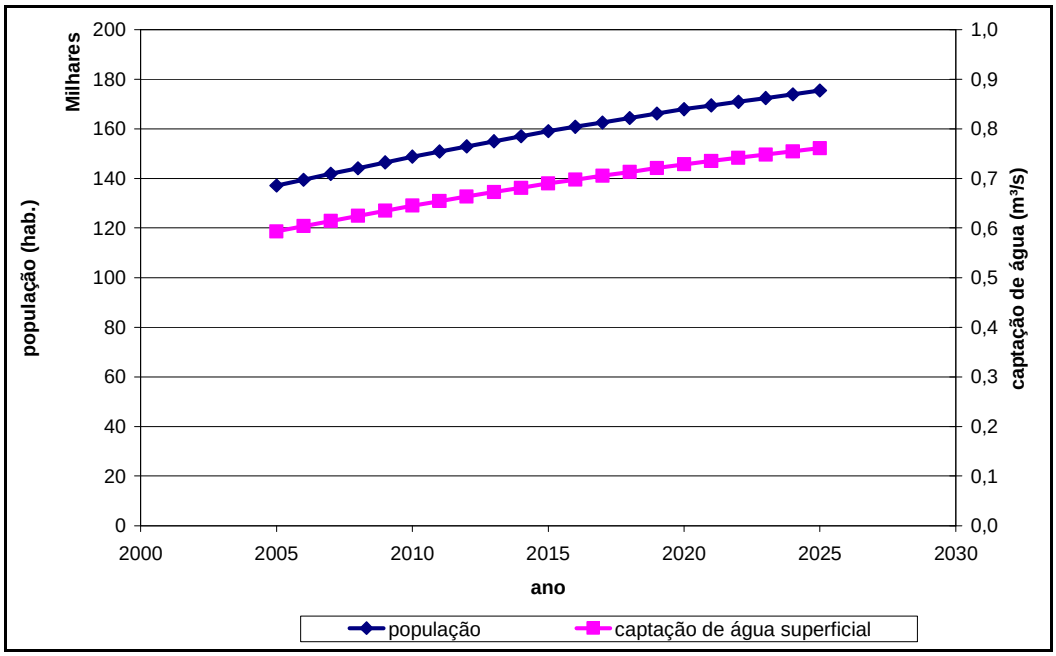


Figura 98: Sub-bacia do Rio Camanducaia – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água.

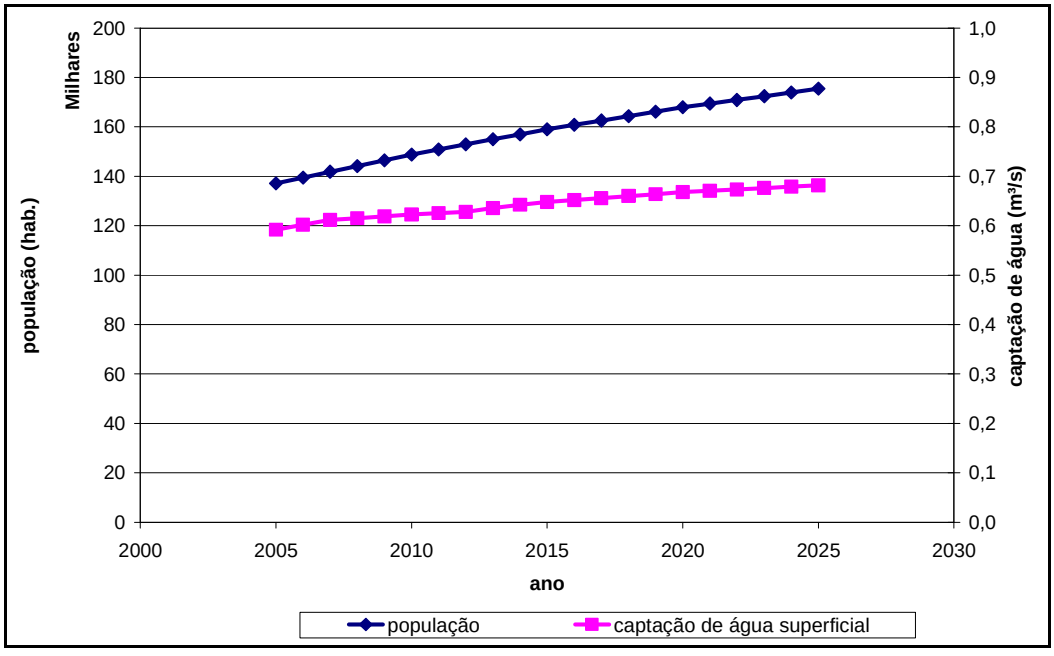


Figura 99: Sub-bacia do Rio Camanducaia – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água.

8.4.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 100** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Camanducaia para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

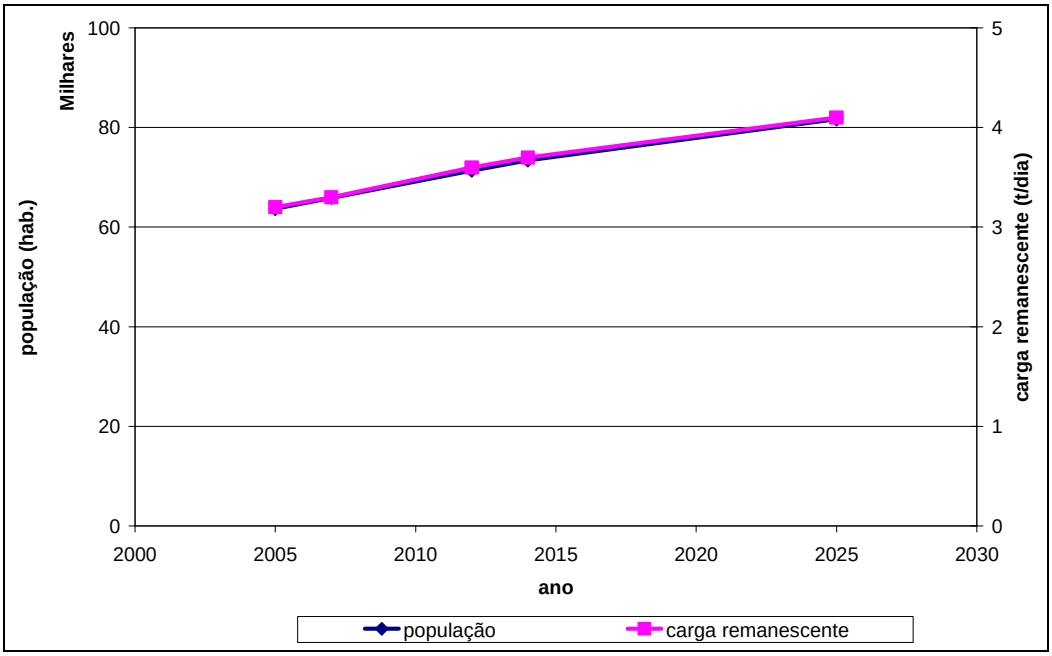


Figura 91: Sub-bacia do Rio Camanducaia - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema.

A **Figura 101** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Camanducaia sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

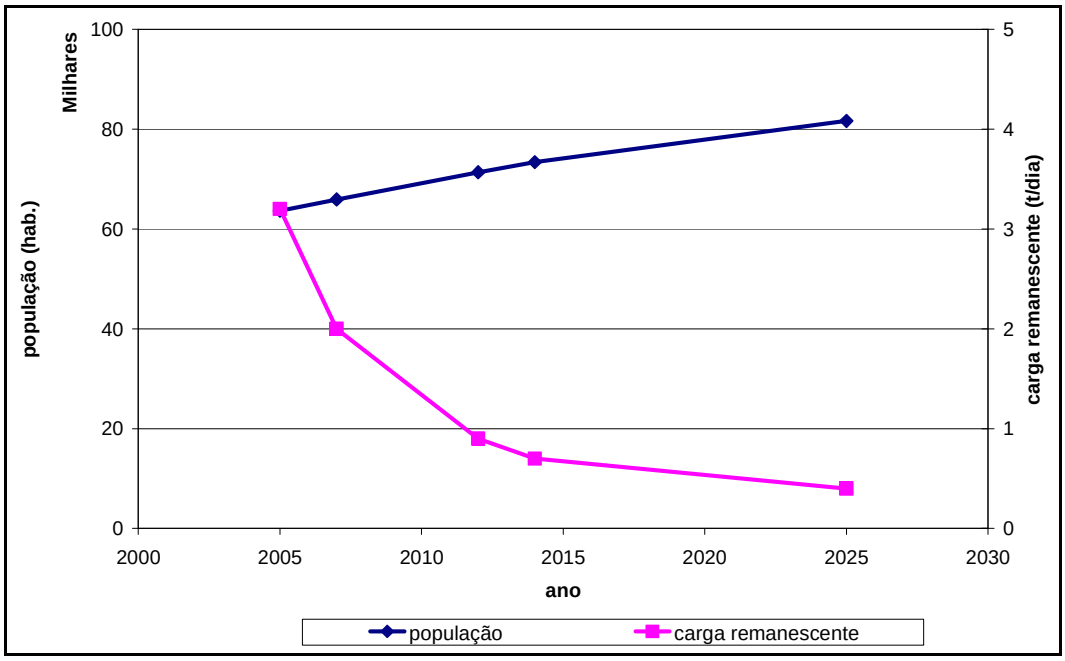


Figura 92: Sub-bacia do Rio Camanducaia - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

A **Figura 93** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Camanducaia com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

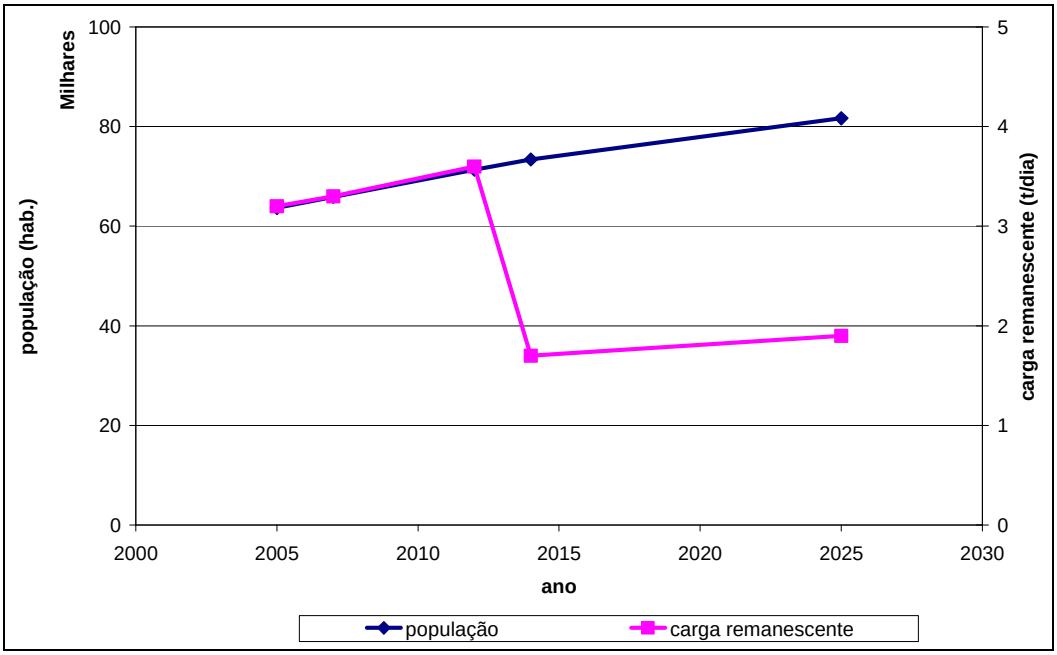


Figura 94: Sub-bacia do Rio Camanducaia - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 95** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Camanducaia com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

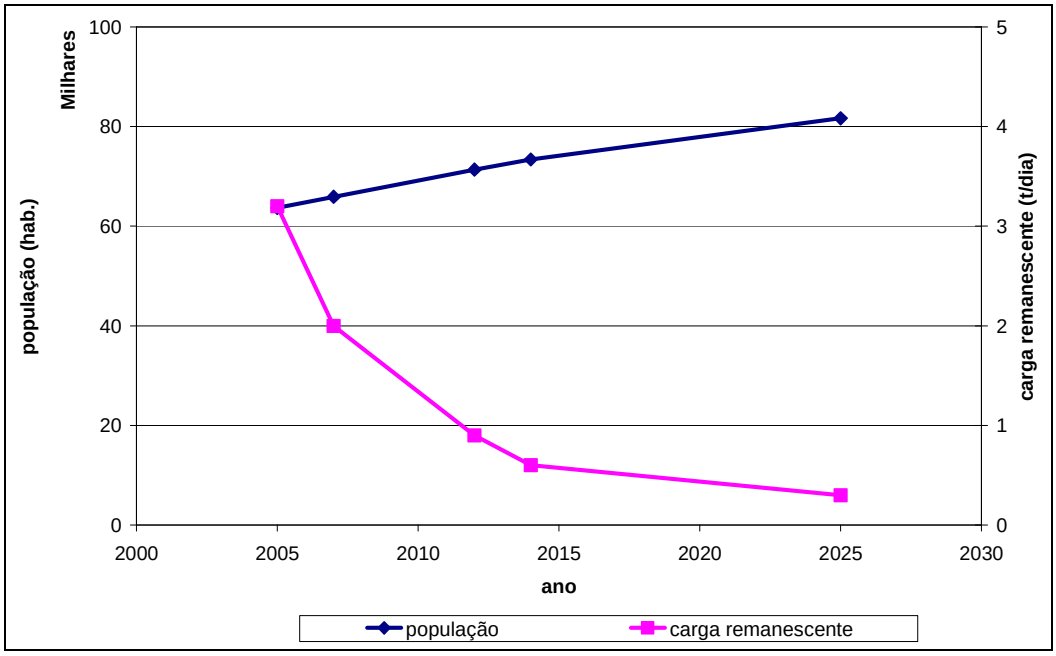


Figura 96: Sub-bacia do Rio Camanducaia - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento.

8.5. SUB-BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

8.5.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 127** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Corumbataí.

Quadro 127 - Sub-bacia do Rio Corumbataí - Municípios e população urbana[15]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
SP	Analândia	100%	3.085	3.252	3.652	3.795
SP	Charqueada	100%	13.029	13.532	14.780	15.262
SP	Corumbataí	100%	2.014	2.127	2.402	2.503
SP	Ipeúna	100%	4.509	4.938	6.039	6.468
SP	Rio Claro	100%	180.860	187.065	202.058	207.517
SP	Santa Gertrudes	100%	18.731	19.940	22.995	24.148
Total			**222.228**	**230.854**	**251.926**	**259.693**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

8.5.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 104** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Corumbataí, do ano de 2005 até o ano de 2025, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 97** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

[15] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

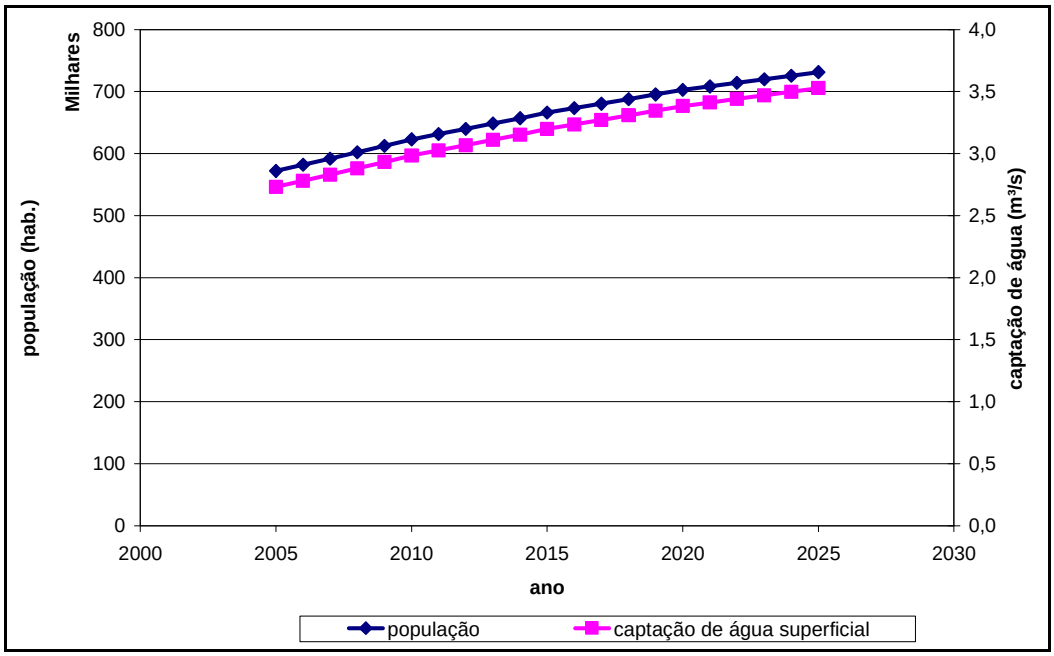


Figura 104: Sub-bacia do Rio Corumbataí – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

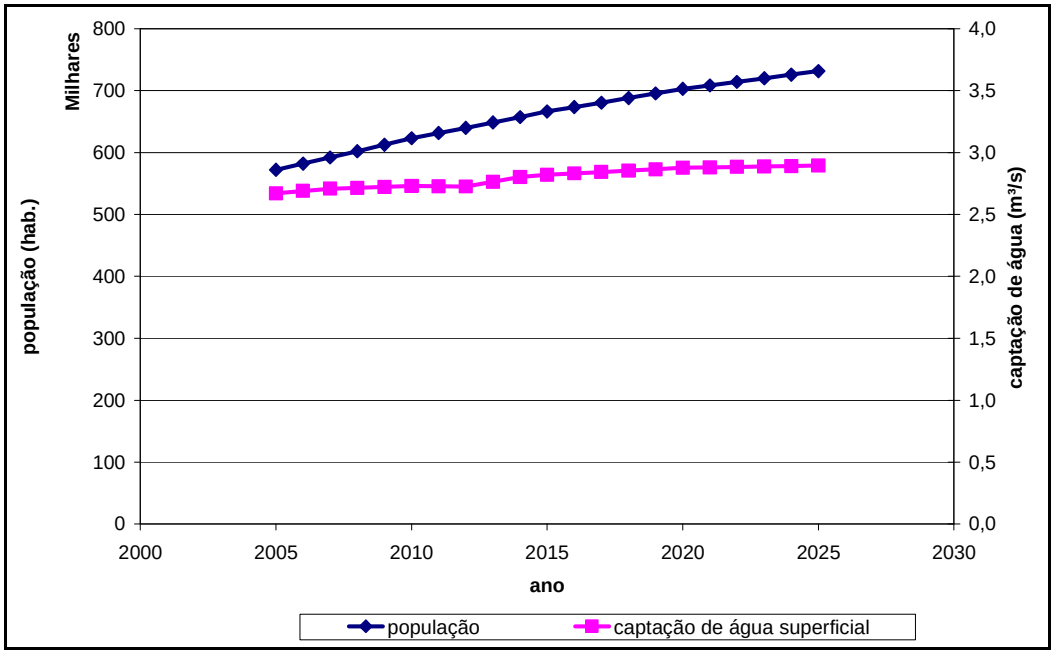


Figura 105: Sub-bacia do Rio Corumbataí – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.5.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 106** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Corumbataí para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

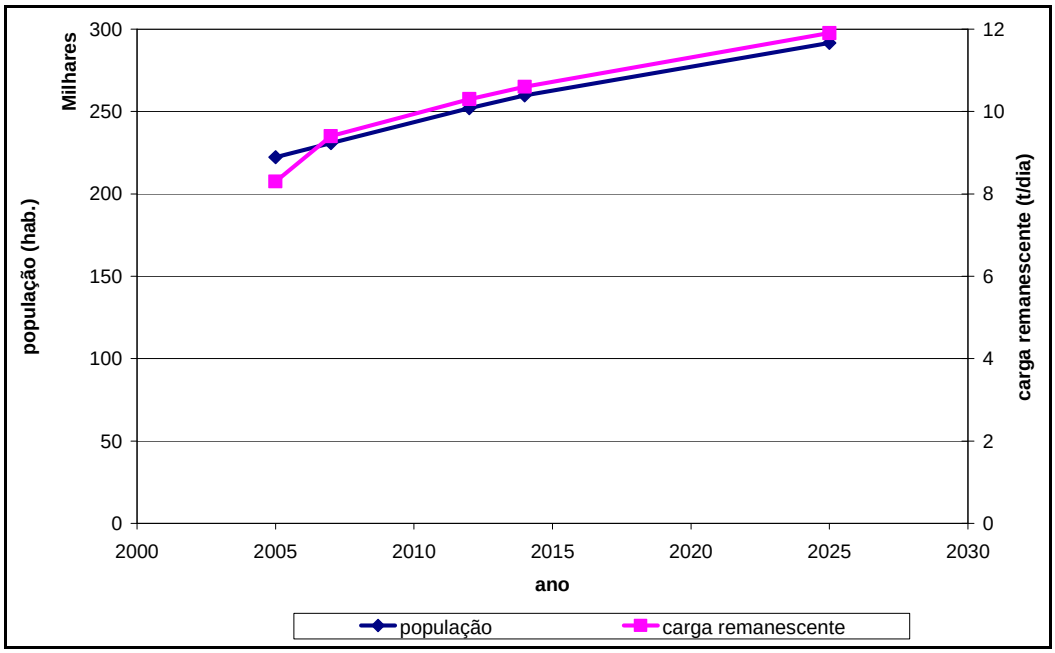


Figura 106: Sub-bacia do Rio Corumbataí - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 107** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Corumbataí sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

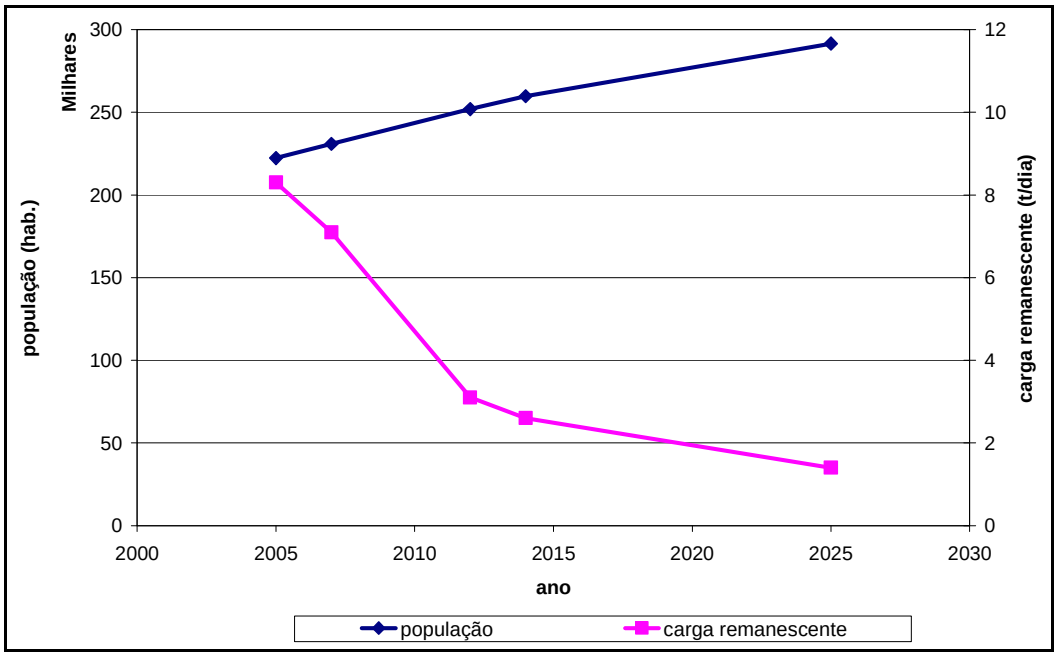


Figura 107: Sub-bacia do Rio Corumbataí - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A **Figura 108** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Corumbataí com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

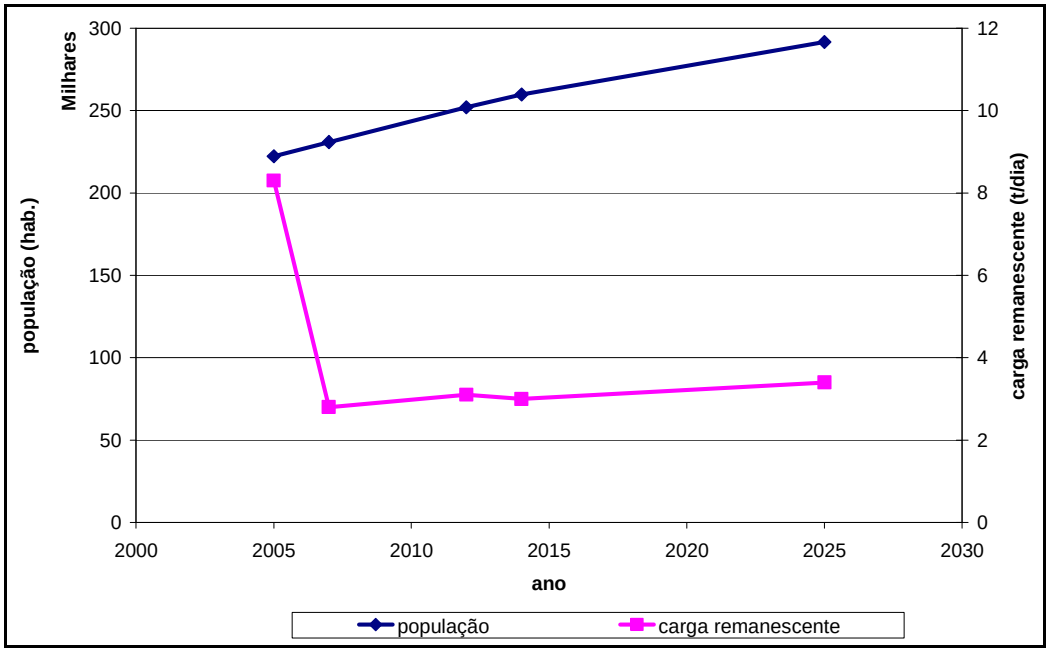


Figura 10898: Sub-bacia do Rio Corumbataí - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 109** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Corumbataí com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

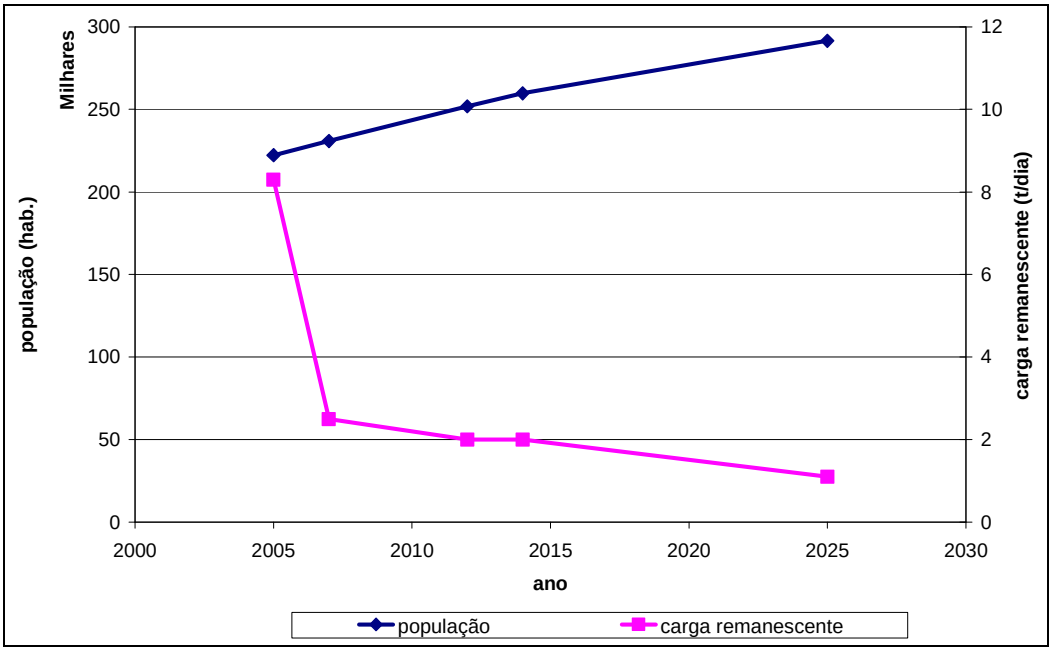


Figura 9909: Sub-bacia do Rio Corumbataí - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento

8.6. SUB-BACIA DO RIO CAPIVARI

8.6.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 128** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Capivari.

Quadro 128 - Sub-bacia do Rio Capivari - municípios e população urbana[16]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
SP	Campinas	58%	1.015.316	1.039.354	1.096.769	1.117.511
SP	Capivari	100%	37.993	39.760	44.057	45.658
SP	Elias Fausto	100%	11.757	12.364	13.898	14.514
SP	Louveira	100%	26.577	28.323	32.665	34.273
SP	Mombuca	100%	2.652	2.807	3.192	3.340
SP	Monte Mor	100%	41.345	44.159	51.317	54.071
SP	Rafard	100%	7.376	7.502	7.831	7.975
SP	Vinhedo	25%	55.125	58.492	66.849	69.913
Total			**730.365**	**752.363**	**805.798**	**825.466**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

8.6.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 110** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Capivarí, do ano de 2005 até o ano de 2025, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 100** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

[16] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

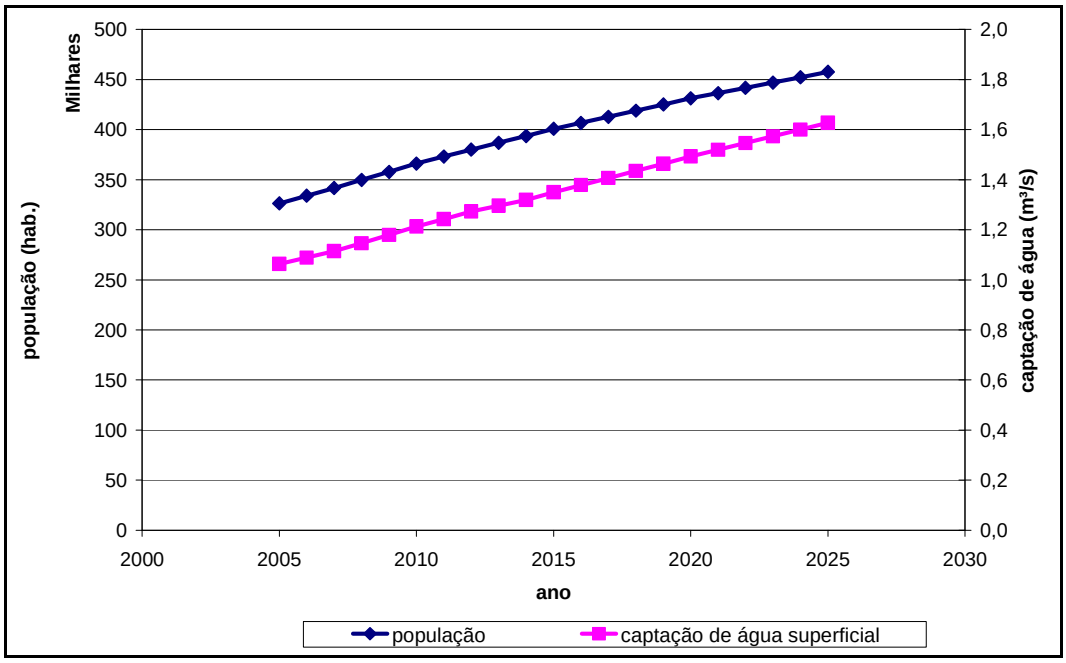


Figura 101: Sub-bacia do Rio Capivari – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

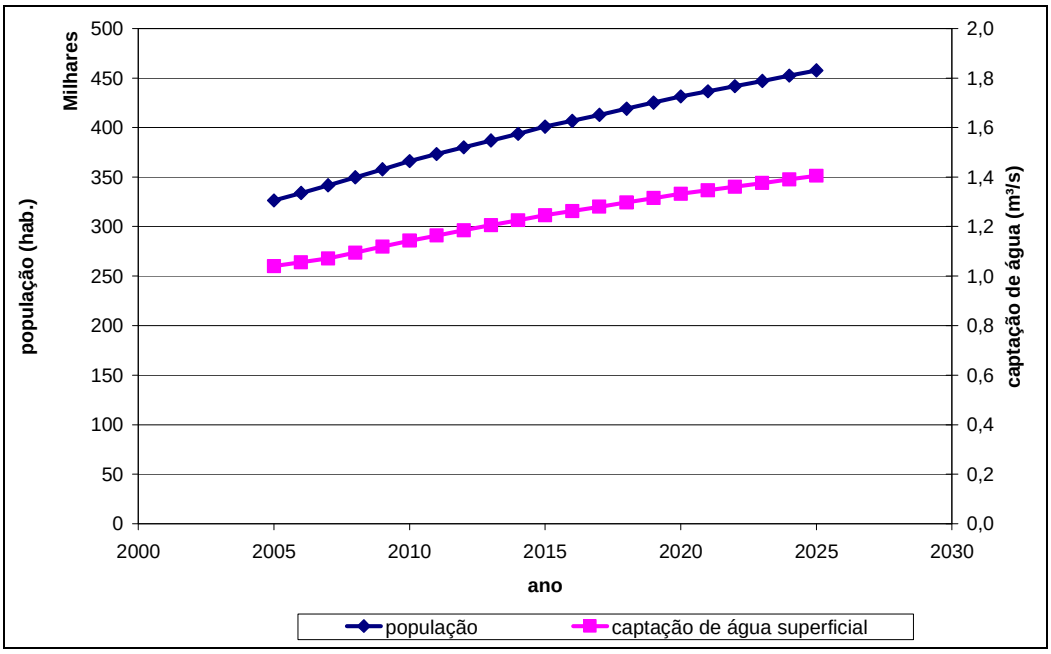


Figura 102: Sub-bacia do Rio Capivari – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.6.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 112** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Capivari para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

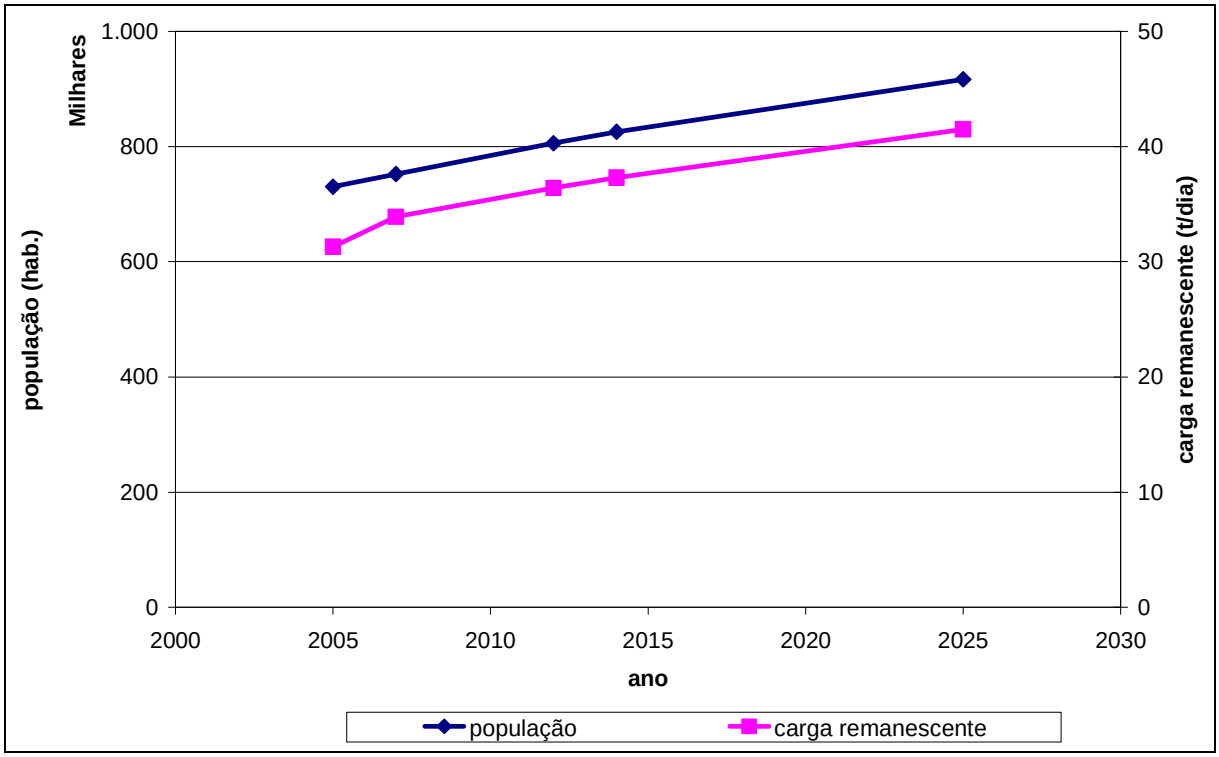


Figura 103: Sub-bacia do Rio Capivari - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 113** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Capivari sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

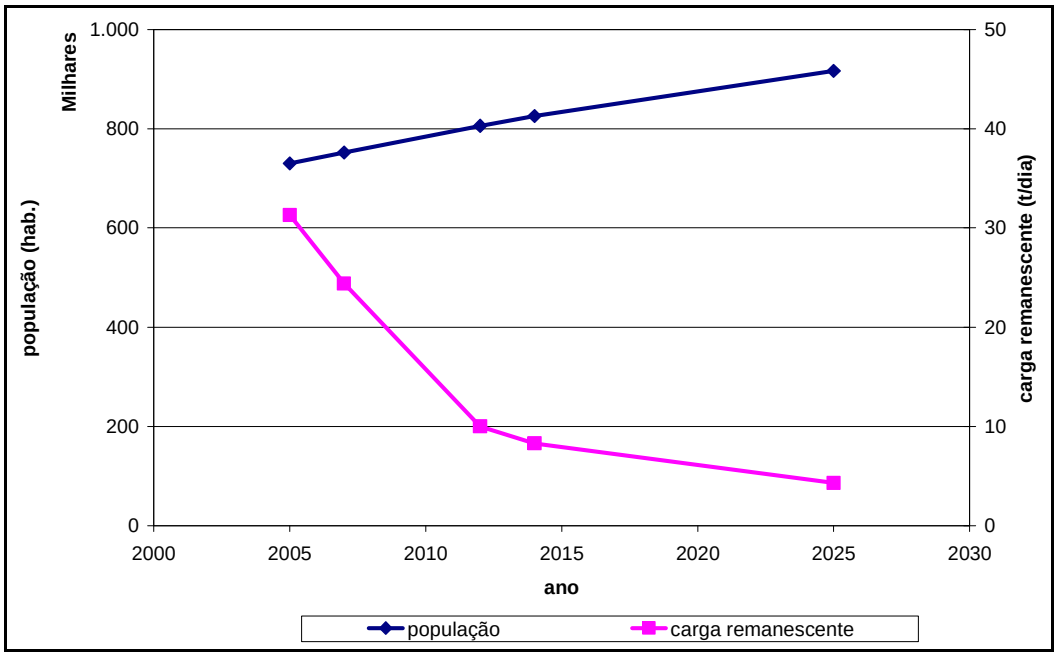


Figura 113: Sub-bacia do Rio Capivari - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A **Figura 114**104 apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Capivari com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

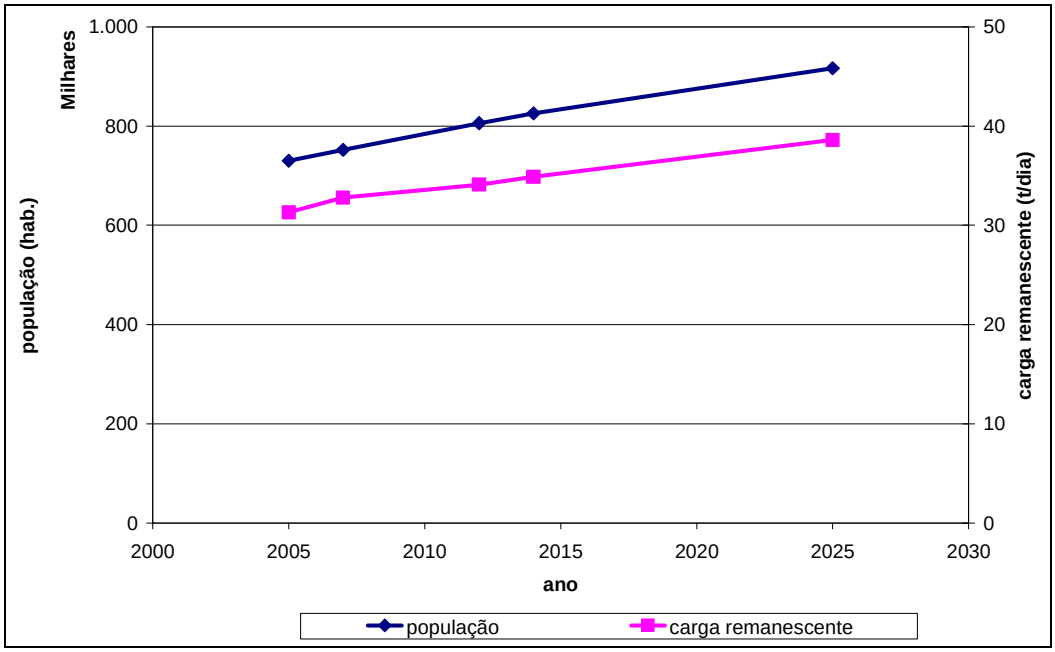


Figura 114: Sub-bacia do Rio Capivari - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário

A **Figura 115** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

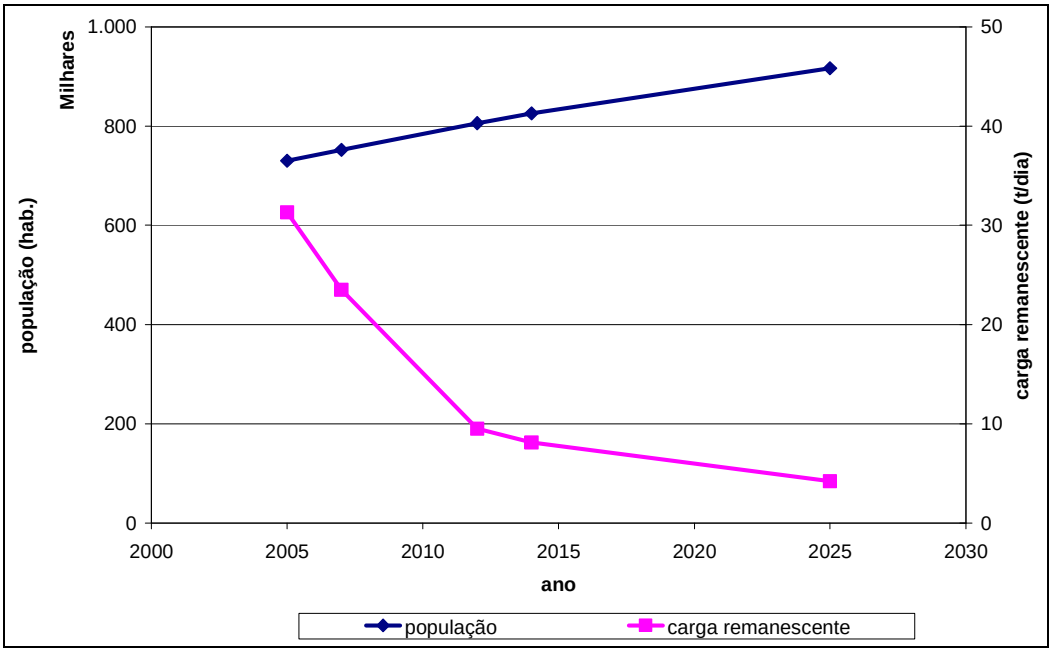


Figura 115: Sub-bacia do Rio Capivari - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento

8.7. SUB-BACIA DO RIO JUNDIAÍ

8.7.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 129** apresenta a população urbana dos municípios total ou parcialmente contidos na sub-bacia do rio Jundiaí.

Quadro 129 - Sub-bacia do Rio Jundiaí - municípios e população urbana[17]

UF	Município	Participação	Ano			
			2005	2007	2011	Após 2016
SP	Cabreúva	75%	33.464	36.525	44.396	47.472
SP	Campo Limpo Paulista	100%	70.833	73.651	80.297	82.579
SP	Indaiatuba	100%	170.062	179.571	203.216	211.977
SP	Itupeva	100%	24.455	26.494	31.586	33.506
SP	Jundiaí	100%	325.262	333.815	354.114	361.410
SP	Mairiporã	11%	59.970	65.177	78.894	84.376
SP	Salto	100%	103.407	107.628	118.140	122.132
SP	Várzea Paulista	100%	103.744	107.342	116.060	119.231
Total			**829.458**	**863.064**	**945.388**	**975.720**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

8.7.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 116** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na bacia do rio Jundiaí, do ano de 2005, com interfaces em 2011 e após o ano de 2016, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 117105** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

[17] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

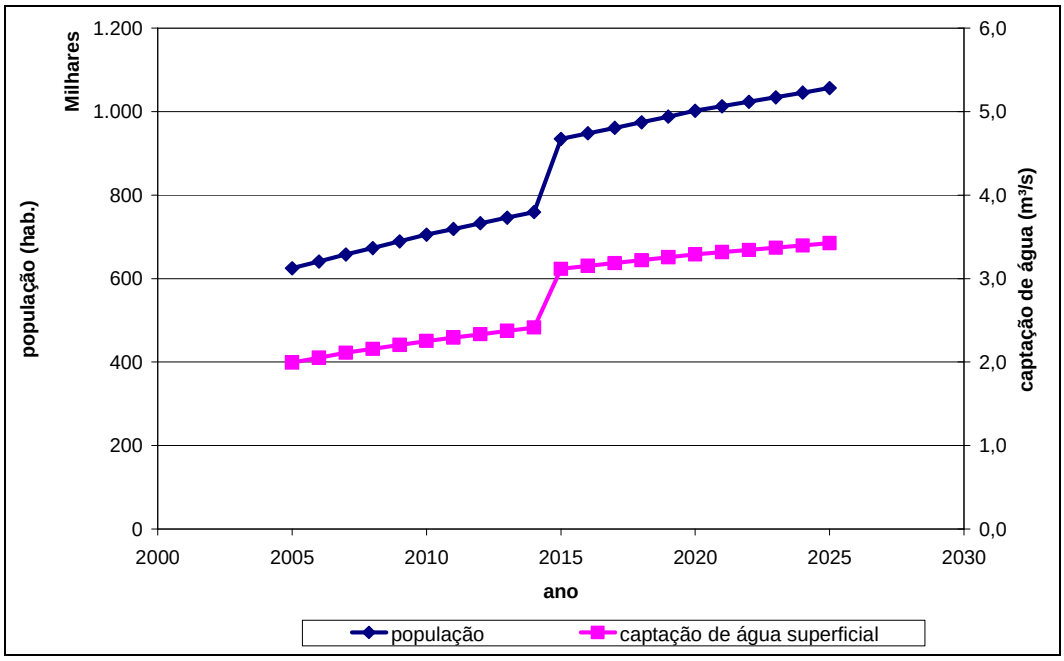


Figura 116106: Sub-bacia do Rio Jundiaí – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

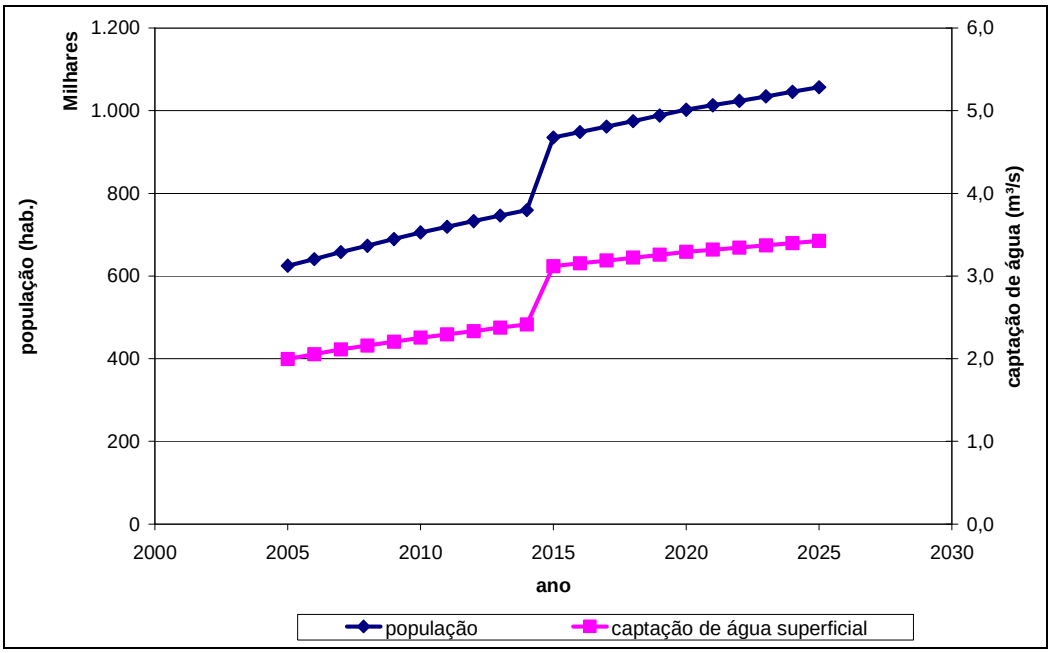


Figura 117107: Sub-bacia do Rio Jundiaí – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.7.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 118** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Jundiaí para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, e apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

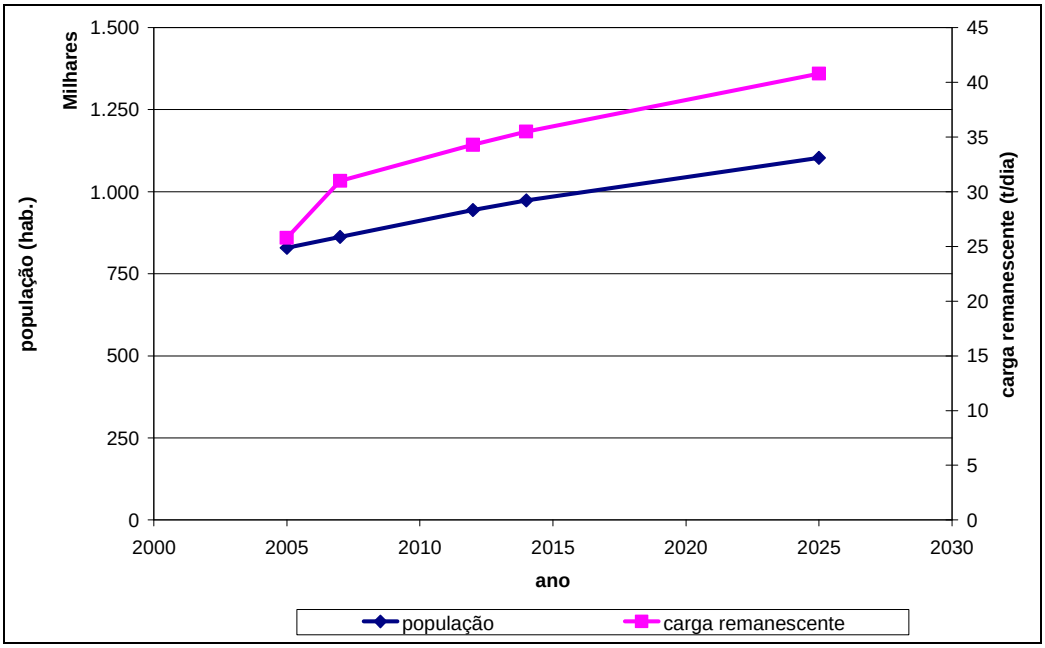


Figura 118: Sub-bacia do Rio Jundiaí - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 119** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Jundiaí sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

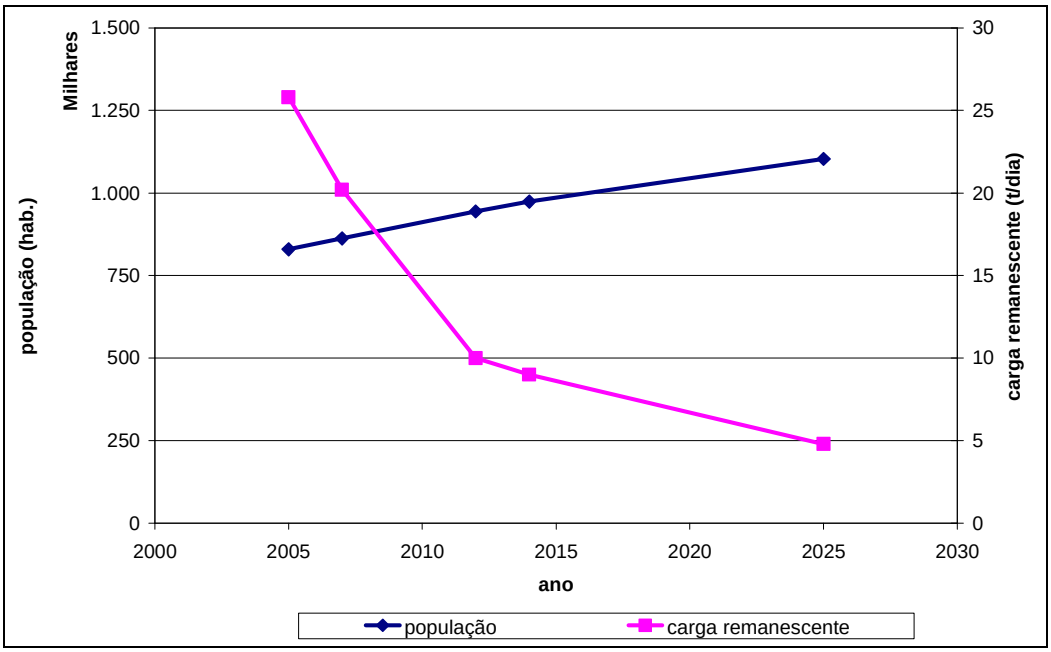


Figura 119: Sub-bacia do Rio Jundiaí - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A **Figura 108** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente na bacia do rio Jundiaí com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

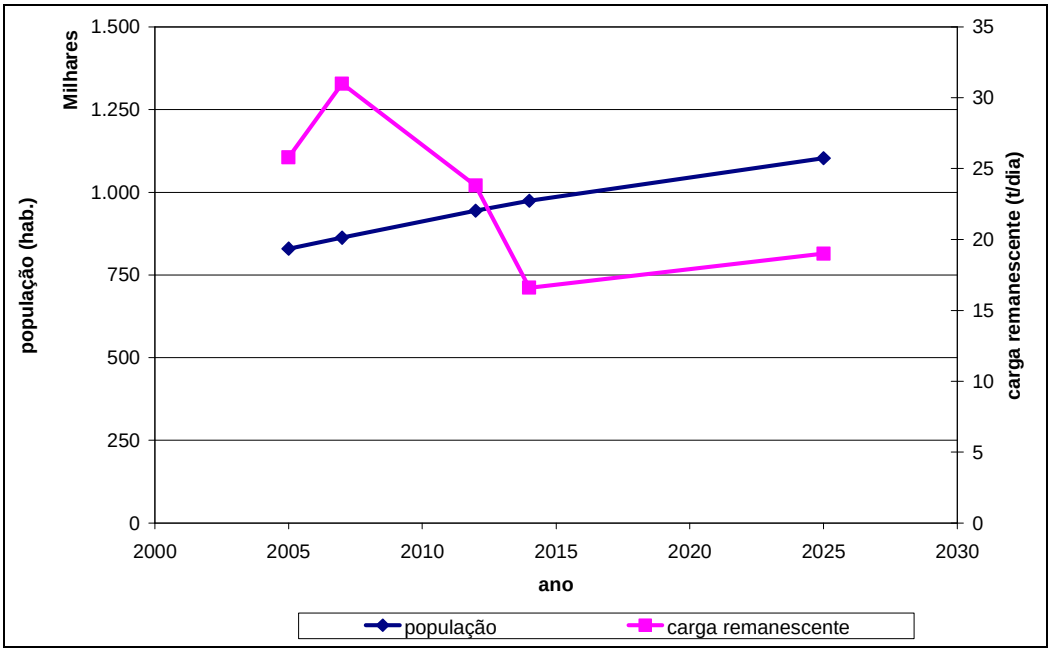


Figura 120: Sub-bacia do Rio Jundiaí - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 121** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

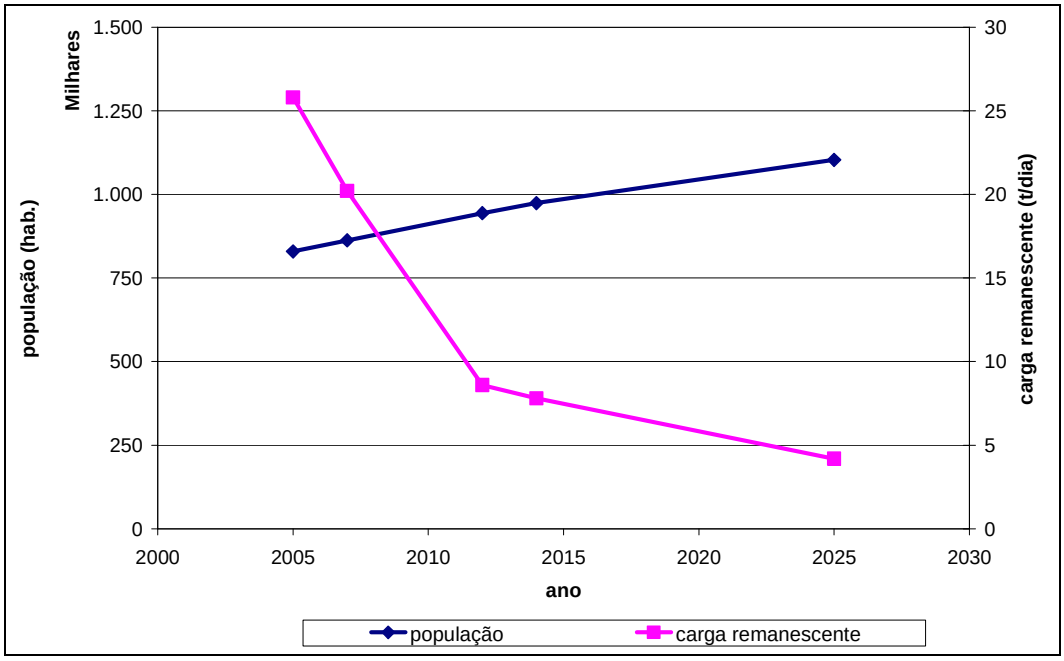


Figura 121109: Sub-bacia do Rio Jundiaí - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento

8.8. REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

8.8.1. POPULAÇÃO URBANA

O **Quadro 130** apresenta a população urbana dos municípios da Região Metropolitana de Campinas.

Quadro 130 - RMC - Municípios e população urbana[18]

UF	Município	Ano			
		2005	2007	2011	Após 2016
SP	Americana	196.106	201.443	214.135	218.644
SP	Artur Nogueira	37.076	39.612	45.997	48.402
SP	Campinas	1.015.316	1.039.354	1.096.769	1.117.511
SP	Cosmópolis	48.737	51.056	56.748	58.844
SP	Holambra	4.381	4.538	4.905	5.031
SP	Hortolândia	184.069	194.018	218.938	228.302
SP	Indaiatuba	170.062	179.571	203.216	211.977
SP	Itatiba	71.879	74.193	79.742	81.848
SP	Jaguariúna	29.569	30.938	34.245	35.449
SP	Monte Mor	41.345	44.159	51.317	54.071
SP	Nova Odessa	44.763	46.011	48.918	49.912
SP	Paulínia	60.368	63.939	72.819	76.089
SP	Pedreira	38.241	39.729	43.288	44.549
SP	Santa Bárbara d'Oeste	180.182	184.452	194.702	198.436
SP	Santo Antônio de Posse	17.472	18.528	21.121	22.088
SP	Sumaré	218.431	226.092	244.188	250.460
SP	Valinhos	86.131	88.703	94.778	96.921
SP	Vinhedo	55.125	58.492	66.849	69.913
Total		**2.499.253**	**2.584.828**	**2.792.675**	**2.868.447**

Fonte: Relatório de Situação 2004 - 2006

[18] De acordo com porcentagem de lançamento de efluentes urbanos.

8.8.2. ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A **Figura 122110** mostra a evolução estimada da vazão de captação de água para abastecimento, na Região Metropolitana de Campinas, do ano de 2005, com interfaces em 2011 e após o ano de 2016, caso sejam consideradas as metas de cobertura de abastecimento, mas sem metas de redução de perdas e uso racional de água. A **Figura 123** considera as metas de redução de perdas e uso racional de água.

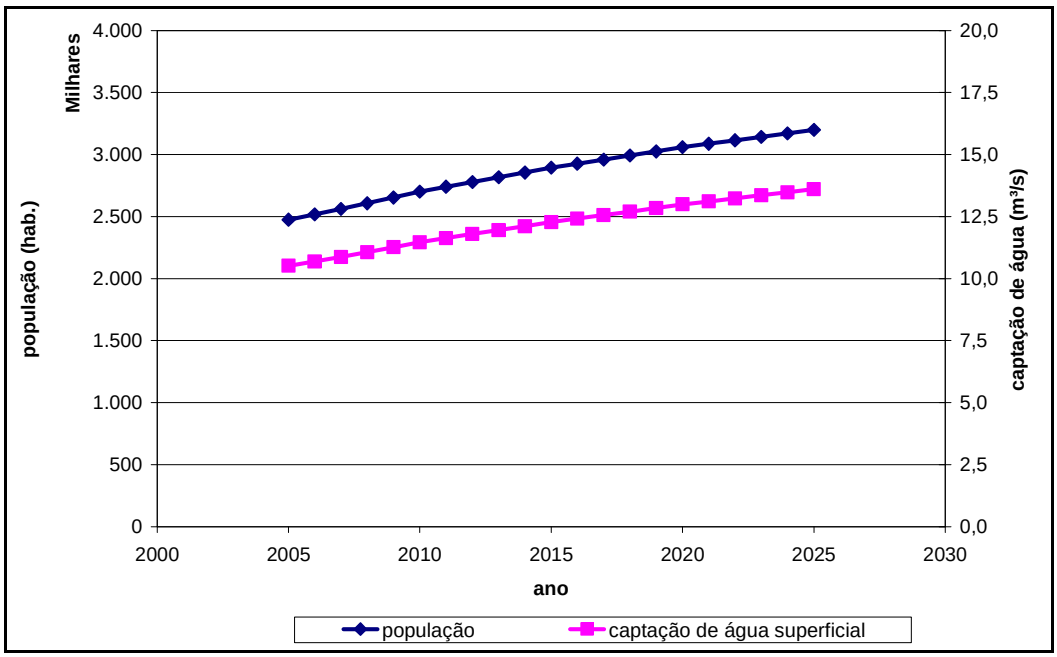


Figura 111: Municípios da RMC – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, sem metas de redução de perdas, sem metas de uso racional de água

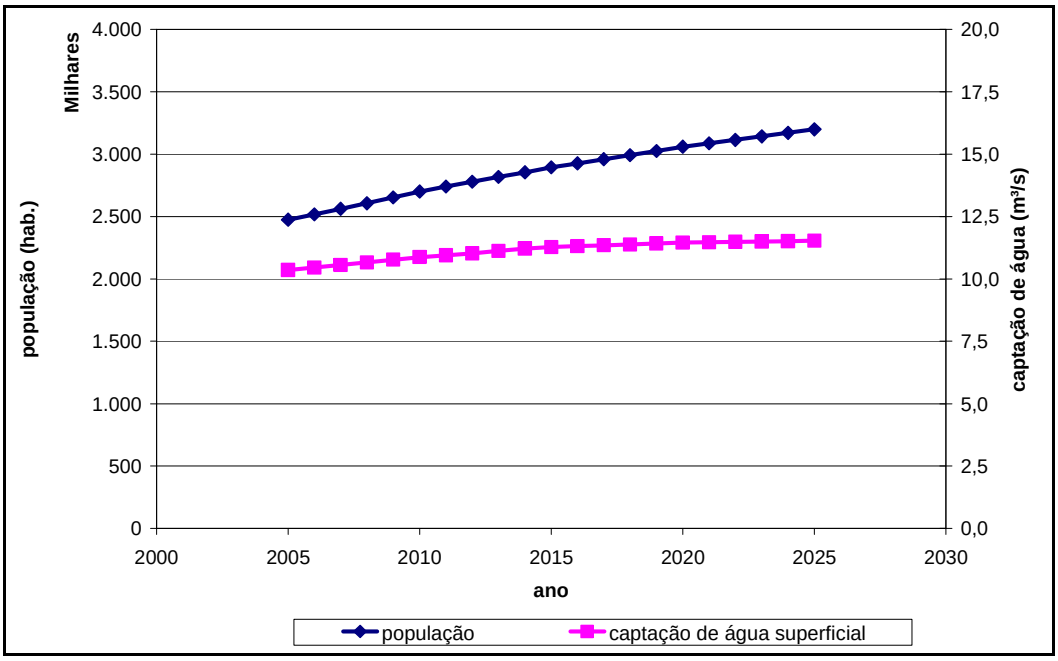


Figura 123112: RMC – População abastecida e vazão de captação superficial com metas de cobertura do abastecimento, com metas de redução de perdas, com metas de uso racional de água

8.8.3. CARGA POLUIDORA

A **Figura 124** apresenta a evolução da carga remanescente nos municípios da RMC para uma situação de não atendimento aos TACs assinados com a CETESB e/ou MP, e apenas mantendo os índices atuais de coleta/afastamento de efluentes urbanos e de tratamento dos mesmos (em volume e eficiência do sistema).

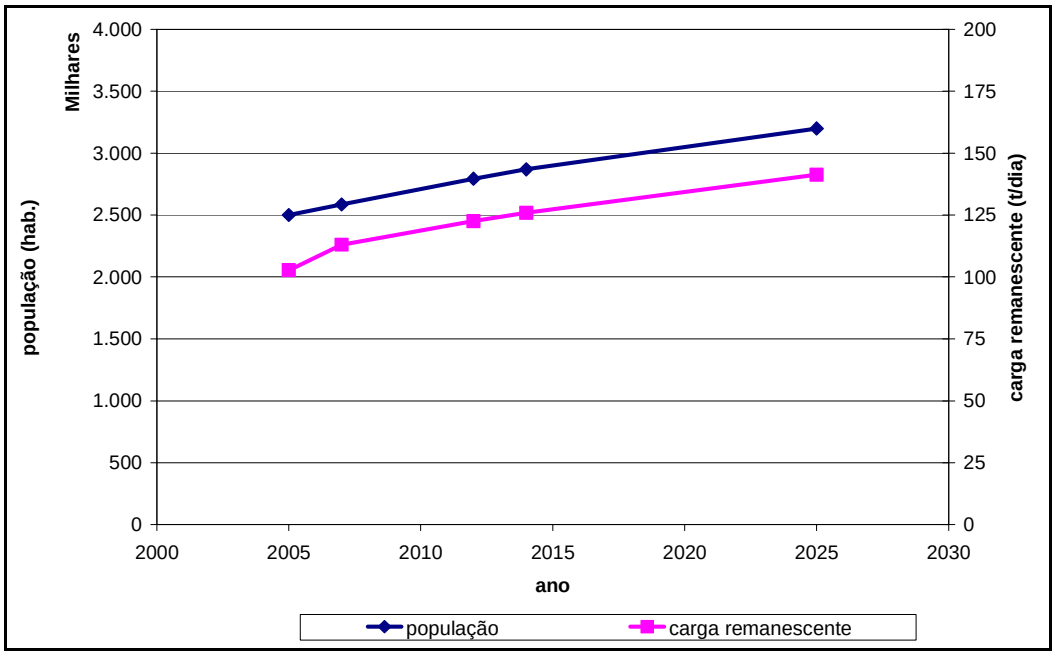


Figura 124113: RMC - Evolução da carga remanescente sem TACs e manutenção dos índices atuais do sistema

A **Figura 125** apresenta a evolução da carga remanescente nos municípios da RMC sem o atendimento dos TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência no tratamento estabelecidas para o Plano de Bacias.

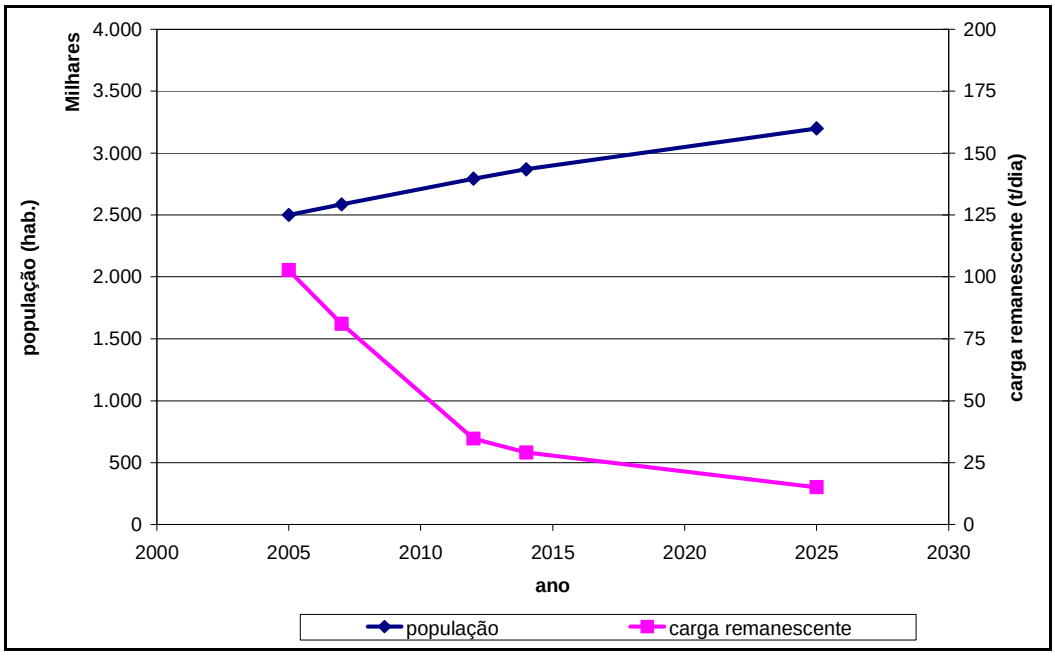


Figura 125114: RMC - Evolução da carga remanescente sem os TACs mas com atendimento à metas estabelecidas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento

A **Figura 115126** apresenta o cenário da evolução da carga remanescente nos municípios da RMC com o atendimento dos TACs e manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

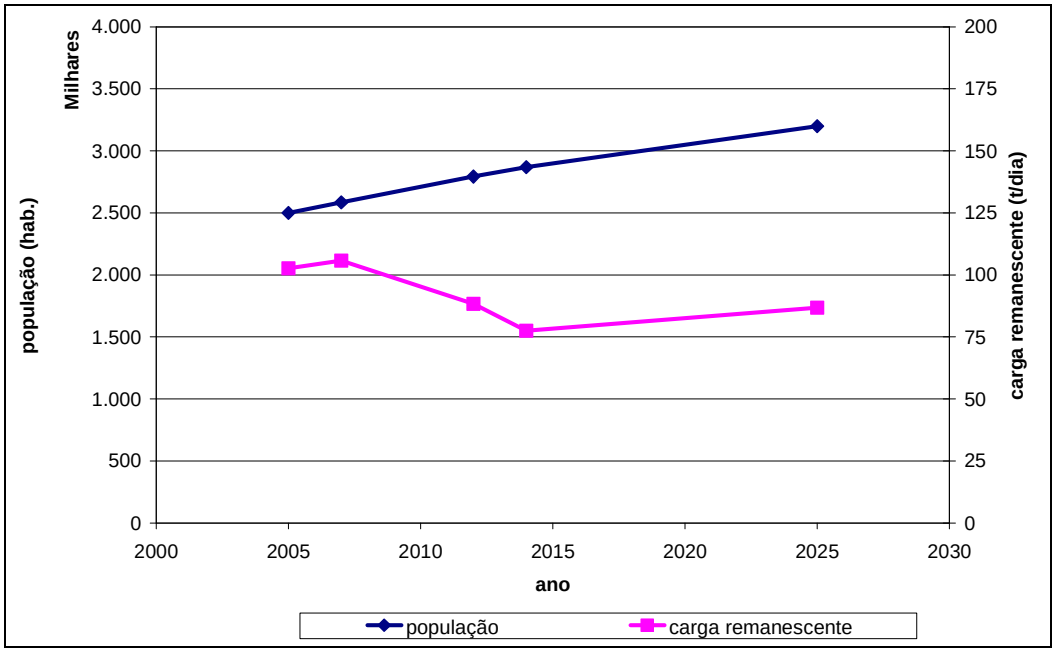


Figura 126: RMC - Evolução da carga remanescente apenas com o atendimento dos TACs e com a manutenção dos atuais índices do sistema sanitário.

A **Figura 127** apresenta a evolução da carga remanescente na bacia do rio Piracicaba com o atendimento dos TACs e das metas de coleta/afastamento, tratamento e eficiência do tratamento.

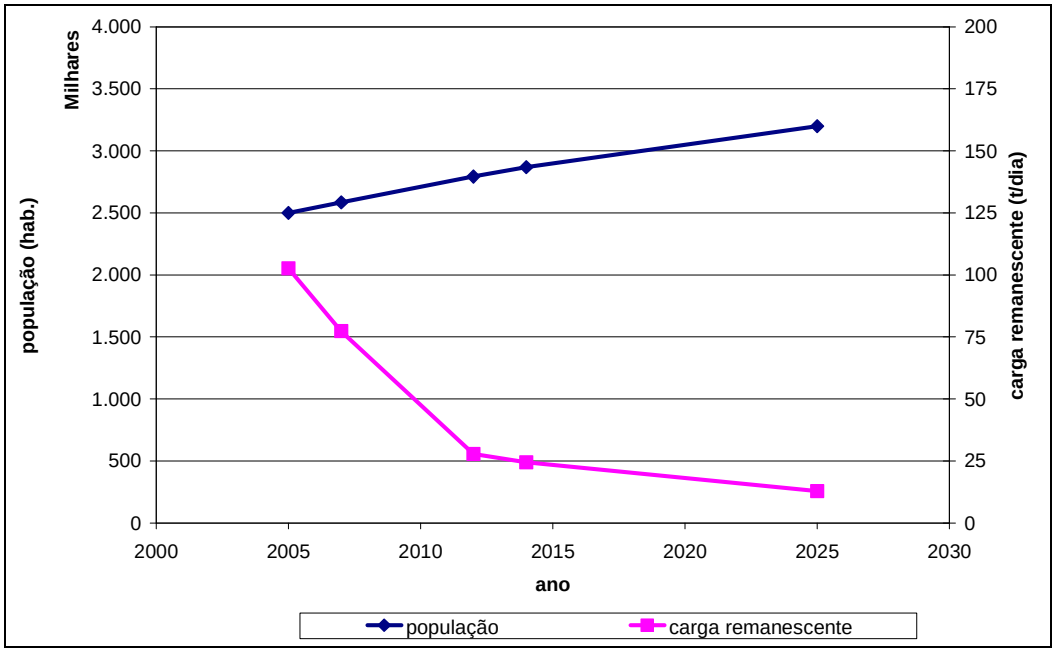


Figura 127: RMC - Evolução da carga remanescente com os TACs e com o atendimento das metas de coleta/afastamento e tratamento e eficiência do tratamento

9. METODOLOGIA DO PLANO DE BACIAS

9.1. METODOLOGIA GERAL DO PLANO DE BACIAS

A metodologia adotada para elaboração deste Plano de Bacias incluiu quatro etapas, a saber:

- Identificação dos objetivos;
- Traçado de estratégias;
- Desenvolvimento de metas de curto, médio e longo prazo;
- Avaliação das conseqüências das propostas.

O desenvolvimento de metas teve por princípio compatibilizar desejos de desenvolvimento com possibilidades econômicas e financeiras. O método para estabelecimento dessas metas foi a simulação das soluções, incluindo determinação de seus custos e perfis sanitários e ambientais.

9.2. METODOLOGIA ESPECÍFICA DO PLANO DE BACIAS

Em atendimento a RESOLUÇÃO CNRH Nº 17, DE 29 DE MAIO DE 2001, que estabelece diretrizes complementares para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, este Plano de Bacias 2008-2011 teve suas diretrizes abordadas conforme Resolução, de forma a atender o estabelecido.

São objetivos específicos do Plano 2008-20011:

- Elaboração de metas de curto, médio e longo prazo;
- Proposição de ações não estruturais para as bacias;
- Proposição de ações estruturais para as bacias;

São também produtos do Plano de Bacias 2008-2011:

- Diagnóstico e Prognóstico;
- Plano de Metas e Investimentos;

9.3. ESTRATÉGIAS

São estratégias de planejamento do Plano 2008– 2011:

- Compilação dos dados e estudos existentes;
- Identificação das ações tais como projetos, programas e planos setoriais existentes ou em andamento em áreas passíveis de intervenção, visando sua recuperação, preservação e conservação;
- Proposição de alternativas de ações corretivas e preventivas quanto à escassez de água, poluição hídrica, processos erosivos, inundações, poluição de águas subterrâneas etc.;
- Classificação das ações viáveis nos Programas de Duração Continuada (PDC);
- Classificação das ações viáveis a serem incluídas nas metas de curto, médio e longo prazo;
- Resumo das ações priorizadas, seus custos, suas fontes de financiamento, sua cobrança e estimativa dos valores a serem cobrados pelo uso das águas;
- Comparação dos resultados obtidos com as metas do Plano de Bacia 2004-2006, identificando e destacando novos objetivos ou metas;

9.3.1. Balanço das dificuldades de implantação dos planos anteriores

Os Planos de Bacias Hidrográficas, estabelecido pela legislação de recursos hídricos, é um instrumento de planejamento relativamente recente. Nas Bacias PCJ foram feitos três Planos. Nas Bacias PCJ, como em outras no Estado de São Paulo, os Planos contemplam os Programas de Duração Continuada – PDCs originalmente definidos no primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos e com modificações ao longo do tempo. Estes Programas, que tem possibilitado avanços e melhorias importantes na gestão das águas de uma forma geral, não estão compatibilizados

com metas de qualidade e quantidade e com o enquadramento das águas em classe de uso. A sua principal importância é garantir legalidade ao financiamento dos Programas e Ações que estão ali contemplados, pelos recursos provenientes do sistema de recursos hídricos e, ainda, permitir uma visão ampla da problemática e das soluções preconizadas para a bacia hidrográfica.

A definição dos Planos é um processo democrático, que envolve ampla participação estando sujeito, portanto, a propostas de setores diversos da sociedade, em função da maior ou menor presença e influência no processo.

Os técnicos das diversas intituições públicas ou privadas participantes nas Câmaras Técnicas e no colegiado dos Comitês PCJ possuem influência destacável neste processo, e, mais recentemente, também o corpo técnico e administrativo da Agência das Bacias/Consórcio PCJ, que foi reconhecida como entidade de apoio e suporte às tarefas dos Comitês. Em função disto, estes protagonistas trazem a experiência de suas entidades e muitas de suas contribuições refletem preocupações setorias. O processo de entendimentos quase sempre conduz a uma lista grande de intervenções – programas, sub-programas e ações – que contemplam todos ou quase todos os agentes envolvidos.

Com o passar dos Planos e o convívio dos diversos protagonistas ao longo destes anos, nota-se um contínuo aperfeiçoamento. Para o presente Plano, os Termos de Referência para o trabalho da Consultora sinalizaram várias novidades. Uma delas é a presente avaliação das dificuldades de execução dos Planos.

Uma análise mais profunda sobre as dificuldades para implementar o Plano de Bacia poderá ser feita nos anos futuros, com a decisão favorável de se criar uma Unidade Técnica de Gerenciamento do Plano, ao âmbito da Agência de Bacia, conforme sugerido no item seguinte. Hoje, há falta de documentação específica que tenha registrado ano a ano o avanço dos Programas definidos nos Planos e os recursos efetivamente investidos. Os Relatórios de Situação conseguem bem mostrar os acontecimentos ocorridos em termos de usos dos recursos hídricos e de avaliação da qualidade e quantidade, mas trazem poucas análises sobre metas, recursos investidos e avaliação do andamento dos Programas preconizados.

9.4. PROGRAMAS DE DURAÇÃO CONTINUADA

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2004-2007 utilizou no seu Plano de Contas a estrutura dos PDCs de 1994 e a listagem de Metas Gerais do PERH, priorizadas pelo CORHI.

Decorridos mais de 10 anos de instituição desses PDCs, o PERH propôs sua revisão tendo em vista a experiência acumulada desde 1995, de aplicações de recursos do FEHIDRO, nos programas de recursos hídricos.

Disso resultou a Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 aprovando a nova estrutura constituída de 8 PDCs, como mostrado no Erro! Fonte de referência não encontrada..

Quadro 131 – Programas de Duração Continuada, Sub-Programas, Ações e Descrições Correspondentes

PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos	1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	Desenvolvimento da Base de Dados e do Sistema de Informações, para apoio e alimentação do Sistema de planejamento e controle em recursos hídricos
	1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento de estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos do Estado
	1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	Estudos e proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante
	1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH	Elaboração e publicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, e demais Relatórios de Avaliação e Acompanhamento da Implementação do SIGRH, no Estado de São Paulo
Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos	1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas
	1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios	Acompanhamento, análise, processamento, publicação e difusão de dados relativos ao monitoramento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, inclusive operação de reservatórios
Monitoramento dos Usos da Água	1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento e monitoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água visando o acompanhamento dos principais indicadores deste sistema e regularização das respectivas outorgas
	1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento de irrigantes, atualização e regularização das respectivas outorgas

	1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços	Fiscalização, Cadastramento, Licenciamento e Regularização de outorgas de poços tubulares profundos
	1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento da utilização da água para fins industriais, atualização e regularização das respectivas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos
Estudos e Levantamentos visando a Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas	1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural	Elaboração da cartografia contendo o Zoneamento da vulnerabilidade natural dos aqüíferos
	1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	Elaboração, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica.
	1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	Desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga
Identificação e Monitoramento das Fontes de Poluição das Águas	1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas	Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas
	1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga

PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.	Apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacias Hidrográficas, às entidades básicas do SIGRH, e incentivos para a criação de associações de usuários de recursos hídricos.
	2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação	Elaboração de estudos para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, acompanhamento de sua implantação, e análise das tarifas e de seus impactos
	2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	Desenvolvimento, implementação e operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.
	2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-ecônomica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-explotação de águas subterrâneas
Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	Promoção e incentivo à cooperação entre, e com Estados, Municípios, União, entidades de pesquisas, organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, em especial nas bacias de rios de domínio da União, mediante instrumentos específicos de mútua cooperação.
	2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas	Articulação com a ANEEL para operacionalizar as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos no setor elétrico, assim como, a inserção regional das hidrelétricas, existentes, projetadas ou em construção, visando melhorias sociais, econômicas e ambientais, inclusive aproveitamento para recreação e lazer.

	2.07	Promoção da participação do setor privado	Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.

PDC 3 – RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA – RQCA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Tratamento dos Efluentes dos Sistemas Urbanos de Água e Esgoto	3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Afastamento, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos, Tratamento dos Efluentes das ETAs e a Disposição final dos lodos das ETEs, excluída a Rede Coletora.
Estudos, Projetos e Obras para a Prevenção e/ou Contenção da Erosão e os Efeitos da Extração Mineral	3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Estudos, projetos, obras e serviços de prevenção e contenção da erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios
	3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais	Diagnóstico, estudos e levantamentos para orientação e assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água.
Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas	3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Estudos, Projetos e Obras de tratamento dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como, estudos e projetos para o controle das fontes difusas de poluição
Sistemas de Saneamento, em Caráter Supletivo, nos Municípios com Áreas Protegidas	3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos e de Disposição Final de Lixo, em Caráter Supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais

PDC 4 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Proteção e Conservação dos Mananciais	4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	Identificação de mananciais futuros, estudos de viabilidade para as alternativas de sua utilização, assim como, o acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.
	4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97	Estudos para implantação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional, com base na Lei nº. 9866, de 28 de novembro de 1997.
	4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Incentivos e Ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal da bacia hidrográfica e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano.
Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	Convênios de mútua cooperação entre Estado e Prefeituras com vistas à delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local e fins prioritários de abastecimento urbano, incluindo a aplicação da legislação de proteção aos mananciais.

PDC 5 – PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Incentivo e fomento a ações voltadas para a redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.
Disciplinamento do Uso da Água na Agricultura Irrigada e Promoção do seu Uso Racional	5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal	Fomento à implantação de zoneamento hidroagrícola, em parceria dos órgãos estaduais competentes com o Governo Federal, indicando as áreas mais promissoras à irrigação, considerando-se a aptidão do solo, as disponibilidades e as demandas hídricas globais das bacias hidrográficas.
	5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto	Acompanhamento da evolução física das áreas irrigadas através de sensoriamento remoto e comparações com as medidas de Disciplinamento da utilização da água na Agricultura Irrigada.
	5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais	Desenvolvimento de pesquisas, estudos, projetos e apoio à aquisição de equipamentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das principais culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais, visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação, em parceria com órgãos estaduais e outras entidades agrícolas, públicas ou privadas.
Racionalização do Uso da Água na Industria e Orientação à Localização Industrial	5.05	Apoio à localização industrial	Apoio à localização industrial mediante difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas e o enquadramento dos corpos d'água, nos locais de interesse para captação de águas e lançamentos.
	5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	Apoio à troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos/processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais.

PDC 6 - APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Implantação de Obras de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle dos Recursos Hídricos	6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.
	6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.
Incentivos ao Uso Múltiplo dos Recursos Hídricos nos Municípios Afetados por Reservatórios	6.03	Incentivos ao uso múltiplo dos recursos hídricos, nos municípios afetados por reservatórios	Estudos e projetos complementares para implantação de infra-estrutura de uso compartilhado dos reservatórios para recreação e lazer, navegação e aqüicultura, visando o uso múltiplo dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável dos municípios afetados por reservatórios.
Desenvolvimento do Potencial da Navegação Fluvial	6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul	Incentivo e fomento ao desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a formação da rede hidroviária estadual integrada às hidrovias do Mercosul (Tietê-Paraná, Paraguai-Paraná)
Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	6.05	Aproveitamento do potencial hidrelétrico remanescente	Inventário, estudos de viabilidade e projetos de aproveitamentos hidrelétricos remanescentes do Estado, considerando o uso múltiplo das águas, e sua implantação mediante parceria com o Governo Federal e Concessionárias, públicas e/ou privadas

PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS – PDEH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações	7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
	7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
	7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	Atualização/ampliação e operação de sistemas de alerta contra inundações, radares meteorológicos e redes telemétricas
	7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	Assistência técnica e cooperação com os municípios, na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil.
Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações	7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios
	7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais
Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água
Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	Concepção, Planejamento e Implementação de um Plano de Ação para Eventos Críticos de Estiagem, a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social, planos de racionamento de água, rodízios de abastecimento e planos de suprimentos alternativos.

PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social	8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional (treinamento e capacitação), de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
	8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional, com organismos e entidades públicos ou privados.
	8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Desenvolvimento e fomento à realização de cursos, seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização, e de estudos e pesquisas em recursos hídricos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10. CENÁRIOS

Os Comitês PCJ em sua incessante luta em prol da implementação e aprimoramento dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos previstos nas legislações n° 7.663/91 (SP), n° 13.199/99 (MG) e n° 9.433/97 (União), contribui com mais uma ação de planejamento no âmbito da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos. O objetivo geral do planejamento em recursos hídricos é garantir o bem estar das pessoas em um ambiente sadio, incluindo a esperança individual e coletiva de desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste Plano de Bacias é a compatibilização entre oferta e demanda de água em quantidade e qualidade, nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), com horizonte de planejamento até 2011.

Este Plano de Bacias 2008-2011 procurou atender aos quesitos de plano de bacias das legislações federal, paulista e mineira. Destacadamente procurou-se atender às recomendações da Resolução CRH-SP° 062/06 que trata dos planos de bacias hidrográficas.

Concomitantemente estamos elaborando um novo plano de bacias com horizonte de planejamento mais extenso, até 2020, incorporando proposta de reenquadramento dos corpos d'água, que é tema polêmico, estratégico e de relevada importância para garantia da sustentabilidade dos usos múltiplos nas bacias PCJ, exigindo um tempo mais prolongado para sua consolidação.

O Plano de Bacias 2008-2011 contempla:

- Caracterização da situação futura dos recursos hídricos;
- Indicação dos conflitos e de tendências gerais;
- Compilação dos subsídios recebidos nas reuniões públicas;
- Proposição de ações estruturais e não estruturais para as bacias PCJ e sua adequação aos Programas de Duração Continuada – PDCs definidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH (Estado de São Paulo);
- Discussão/definição de metas de curto, médio e longo prazos;

- Apresentação de um programa de investimentos.

Para a elaboração deste plano foram utilizados o Plano das Bacias Hidrográficas 2004-2007; o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004–2006; os dados parciais do Relatório de Situação 2007 e os relatórios parciais do Plano Diretor de Recursos Hídricos para as Bacias PJ 2008-2009 e do Plano de Bacias PCJ 2008-2020. Assim, constitui-se o Plano das Bacias PCJ 2008-2011, documento que representa uma complementação e revalidação do Plano 2004-2007.

A seguir, trataremos dos cenários Desejável, Piso e Recomendado, contendo as ações necessárias para a viabilidade e implementação.

10.1. CENÁRIO DESEJÁVEL

No cenário desejável foram utilizados todos os programas e sub-programas dos PDCs abaixo relacionados.

Quadro 132 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 1

PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS – BASE			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
1.Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos	1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	Desenvolvimento da Base de Dados e do Sistema de Informações, para apoio e alimentação do Sistema de Planejamento e Controle em recursos hídricos
	1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento de estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos do Estado
	1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	Estudos e proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante
	1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH	Elaboração e publicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, e demais Relatórios de Avaliação e Acompanhamento da Implementação do SIGRH, no Estado de São Paulo

2. Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos	1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas
	1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios	Acompanhamento, análise, processamento, publicação e difusão de dados relativos ao monitoramento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, inclusive operação de reservatórios
3. Monitoramento dos Usos da Água	1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento e monitoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água visando o acompanhamento dos principais indicadores deste sistema e regularização das respectivas outorgas
	1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento de irrigantes, atualização e regularização das respectivas outorgas
	1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços	Fiscalização, Cadastramento, Licenciamento e Regularização de outorgas de poços tubulares profundos
	1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento da utilização da água para fins industriais, atualização e regularização das respectivas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos
4. Estudos e Levantamentos visando a Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas	1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural	Elaboração da cartografia contendo o Zoneamento da vulnerabilidade natural dos aqüíferos
	1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	Elaboração, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica.

	1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	Desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga
5. Identificação e Monitoramento das Fontes de Poluição das Águas	1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas	Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas
	1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado).

10.1.1. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 1)

10.1.1.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 1.01: estabelecimento de uma base de informações das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ e identificar sua influência nos aglomerados urbanos das bacias PCJ.

- Ação 1.01: atualização e integração das bases de dados existentes como ferramenta ao sistema de planejamento e controle dos recursos hídricos;
- Ação 1.01: identificação das Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de captação e uso das águas subterrâneas;
- Ação 1.02: levantamento das curvas “cota x volume” dos reservatórios do Sistema Cantareira para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE;
- Ação 1.02: desenvolvimento de planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos;
- Ação 1.02: elaboração de estudos sobre critérios para a priorização de investimentos em pesquisa, estudos, projetos, levantamentos e obras como ferramenta de apoio ao sistema de planejamento;
- Ação 1.02: elaboração do estudo da vulnerabilidade dos mananciais a acidentes com transporte de cargas perigosas e levantamento de locais de armazenamento e manipulação de substâncias perigosas;
- Ação 1.02: cadastramento e monitoramento de fontes de poluição decorrentes da atividade de pesque-pague e piscicultura;
- Ação 1.02: desenvolvimento e aplicação de novos indicadores em sistemas de abastecimento público;
- Ação 1.02: diagnóstico da situação dos recursos hídricos destinados à exploração de água (fontes, nascentes e minas);
- Ação 1.02: mapeamento de áreas de recarga de aqüíferos;
- Ação 1.02: determinação do fluxo preferencial das águas subterrâneas para os Aqüíferos Itararé e Cristalino;
- Ação 1.03: elaboração de estudos visando à atualização do enquadramento dos corpos d’água;

- Ação 1.04: elaboração e divulgação dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos 2008/2010 e do Plano de Bacias 2011-2020.

10.1.1.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 1.05: monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a jusante do Sistema Cantareira, para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE;
- Ação 1.05: monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a montante do Sistema Cantareira;
- Ação 1.05: elaboração de estudos para conservação de água no solo;
- Ação 1.06: ampliação da rede telemétrica (quali-quantitativa) nas bacias PCJ, priorizando as sub-bacias dos rios Capivari, Jundiaí e Camanducaia;
- Ação 1.06: implantação, operacionalização e complementação do "SSD PCJ – Sistema de Suporte à Decisão das bacias PCJ";

10.1.1.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 1.07: elaboração de estudos para a obtenção de outorgas de direito de uso;
- Ação 1.08: apoio à regularização das outorgas dos irrigantes e dos usuários rurais;
- Ação 1.09: cadastramento de poços tubulares profundos;
- Ação 1.10: cadastramento dos reúsos de água nas indústrias e revisão das outorgas de uso;
-

10.1.1.4. SUB-PROGRAMA 4

- Ação 1.11: elaboração do mapeamento de vulnerabilidade à contaminação das porções ainda não mapeadas nas bacias PCJ (Aqüífero Cristalino e outras porções menores);

10.1.1.5. SUB-PROGRAMA 5

- Ação 1.14: fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
- Ação 1.15: cadastramento, estudo, caracterização de efluentes industriais, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
- Ação 1.16: elaboração de estudo para identificação, investigação, cadastro e caracterização das fontes de poluição difusa de origem urbana e rural nas bacias PCJ;
- Ação 1.17: elaboração de estudo para cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga;

10.1.2. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 1)

10.1.2.1. SUB-PROGRAMA 2

- Implantação e operacionalização sistemática de modelo de gestão para uso efetivo pelos órgãos gestores e usuários;
- Fortalecimento dos órgãos gestores com a aquisição de bens, contratação de técnicos e capacitação da equipe técnica;
- Levantamento hidrossedimentológico nos corpos d’água principais das bacias PCJ;
- Aprimorar os diagnósticos de qualidade da água nos corpos d’água nas bacias PCJ.

10.1.2.2. SUB-PROGRAMA 4

- Levantamento e cadastramento das áreas de risco efetivo e de risco potencial à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, com hierarquização e vulnerabilidade;
- Implantação e operacionalização da rede de monitoramento com ênfase em piezometria e parâmetros de qualidade.

10.1.3. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 1)

10.1.3.1. SUB-PROGRAMA 3

- Apoio a ações de fiscalização do uso de insumos agrícolas, assistência técnica, campanhas continuadas de esclarecimento junto às associações de agricultores e de irrigantes quanto ao uso racional desses insumos.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 2.

Quadro 133 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 2

PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH		
Sub-Programa	Ações	Descrição da Ação
Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.01 Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.	Apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacias Hidrográficas, às entidades básicas do SIGRH, e incentivos para a criação de associações de usuários de recursos hídricos.
	2.02 Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação	Elaboração de estudos para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, acompanhamento de sua implantação, e análise das tarifas e de seus impactos
	2.03 Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	Desenvolvimento, implementação e operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.
	2.04 Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-ecônomica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-explotação de águas subterrâneas
Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	2.05 Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	Promoção e incentivo à cooperação entre, e com Estados, Municípios, União, entidades de pesquisas, organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, em especial nas bacias de rios de domínio da União, mediante instrumentos específicos de mútua cooperação.
	2.06 Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas	Articulação com a ANEEL para operacionalizar as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos no setor elétrico, assim como, a inserção regional das hidrelétricas, existentes, projetadas ou em construção, visando melhorias sociais, econômicas e ambientais, inclusive aproveitamento para recreação e lazer.

	2.07 Promoção da participação do setor privado	Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.1.4. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 2)

10.1.4.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 2.01: Implantação da agência de bacias;
- Ação 2.01: Implantação de ferramenta para o acompanhamento das ações e metas do Plano de Bacias;
- Ação 2.01: estudo da viabilidade para a implantação de tecnologia local de teleconferência nas bacias PCJ para maior inclusão de agentes no sistema.
- Ação 2.02: implantação da cobrança pelo uso da água;

- Ação 2.02: estudo para uniformização da metodologia para cálculo de índices de atendimento da população em saneamento ambiental como instrumento ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos;
- Ação 2.03: estudos para operacionalização da cobrança pelo uso da água;
- Ação 2.04: implantação de programas de controle à explotação.

10.1.4.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 2.05: integração das ações desenvolvidas pela ANA nas bacias e o atendimento das metas previstas no Convênio de Integração, celebrado entre a ANA e os Estados de Minas Gerais e São Paulo;
- Ação 2.05: fomento à regulamentação das Unidades de Conservação (UCs) nas bacias PCJ;
- Ação 2.05: promoção da articulação de municípios adjacentes para a proteção de mananciais para o abastecimento público;
- Ação 2.05: fomento à implantação de GRAPROHAB Regional;
- Ação 2.05: promoção da articulação institucional para o controle do crescimento da área urbanizada;
- Ação 2.05: incentivo à criação de consórcios intermunicipais para a viabilização de projetos e ações de interesse regional em recursos hídricos e saneamento;
- Ação 2.05: apoio à implantação de Área de Proteção Ambiental – APA nas serras dos Cocais, dos Lopes, de Atibaia e do Jardim, localizados entre os municípios de Vinhedo, Valinhos, Itatiba e Louveira;
- Ação 2.05: articulação junto ao CONESAN a realização de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implantação de aterros sanitários regionais para atendimento público e alternativas regionais para resíduos de saúde;

- Ação 2.05: apoio ao Manejo da APA Fernão Dias;
- Ação 2.05: incentivo à cooperação entre os órgãos responsáveis para a delimitação e implantação de novas Unidades de Conservação;
- Ação 2.05: articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para que seja incluída na aprovação de reservatórios para abastecimento público a criação de Área de Proteção e Recuperação de Mananciais com base nos princípios que norteia a Lei Estadual 9.866/97;
- Ação 2.05: articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para priorizar a aprovação dos projetos de sistemas de esgotos;
- Ação 2.05: articulação para a conclusão do reservatório do rio Jundiaí-Mirim;
- Ação 2.05: incentivo à parceria entre instituições e órgãos públicos e privados atuantes na área de agricultura de forma realizar ações e gestão para minimizar e eliminar os impactos das atividades nos recursos hídricos, ambientais e na saúde pública;
- Ação 2.07: fomento à ações para a implantação das políticas municipais de recursos hídricos.

10.1.5. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 2)

10.1.5.1. SUB-PROGRAMA 1

- Realização de estudos da regra de operação ótima dos reservatórios das bacias PCJ (Sistema Cantareira e outros) com vista ao abastecimento da Região Metropolitana de Campinas;
- Elaborar os estudos para renovação da outorga do Sistema Cantareira.

10.1.5.2. SUB-PROGRAMA 2

- Incentivo à criação de consórcios intermunicipais para a viabilização de projetos e ações de interesse regional em abastecimento urbano de água, saneamento ambiental e aproveitamentos múltiplos e/ou de controle de recursos hídricos nas bacias PCJ.

A seguir apresenta-se os subprogramas do PDC 3.

Quadro 134 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 3

PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA – RQCA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Tratamento dos Efluentes dos Sistemas Urbanos de Água e Esgoto	3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Afastamento, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos, Tratamento dos Efluentes das ETAs e a Disposição final dos lodos das ETEs, excluída a Rede Coletora.
Estudos, Projetos e Obras para a Prevenção e/ou Contenção da Erosão e os Efeitos da Extração Mineral	3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Estudos, projetos, obras e serviços de prevenção e contenção da erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios
	3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais	Diagnóstico, estudos e levantamentos para orientação e assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água.
Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas	3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Estudos, Projetos e Obras de tratamento dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como, estudos e projetos para o controle das fontes difusas de poluição
Sistemas de Saneamento, em Caráter Supletivo, nos Municípios com Áreas Protegidas	3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos e de Disposição Final de Lixo, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

Os quadros a seguir apresentam a síntese das metas de afastamento, tratamento e eficiência no tratamento de efluentes urbanos para os municípios das bacias PCJ e de qualidade das instalações de disposição final de resíduos sólidos.

Quadro 135 - Síntese das metas de coleta, afastamento e transporte de efluentes urbanos[19]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 95%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 98%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de 100%

Quadro 136 - Síntese das metas de tratamento de efluentes urbanos[20]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 90%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 95%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de 100%

Quadro 137 - Síntese das metas de eficiência no tratamento de efluentes urbanos[21]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 80%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 80%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de pelo menos 95%

[19] Referente ao percentual do volume afastado/transportado ao sistema de tratamento em relação ao volume coletado pelos sistemas menores de coleta de esgoto. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.
[20] Referente ao percentual do volume de esgoto tratado pelo volume total coletado nos sistemas sanitários. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.
[21] Referente ao percentual da carga poluidora efluente em relação à carga poluidora afluente e um determinado sistema de tratamento. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.

Quadro 138 - Síntese das metas em resíduos sólidos e serviços de saúde

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 – 2011	Todas as instalações de destinação final de resíduos deverão apresentar um IQR médio em Condição[22] Adequada
Médio	2012 – 2015	Manutenção da meta do período anterior
Longo	Após 2016	

10.1.6. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 3)

10.1.6.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 3.01: execução das obras dos sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos, prioritariamente para conclusão de obras já iniciadas e adequação da eficiência em obras existentes;
- Ação 3.01: elaboração de estudos e projetos de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos;
- Ação 3.01: elaboração de estudos, projetos e obras para sistemas de tratamento de efluentes das ETAs (lodo);
- Ação 3.01: elaboração de estudos, projetos e obras para sistemas de disposição de lodos de ETEs;
- Ação 3.01: elaboração de cadastro, classificação e avaliação de ETEs e seus processos;
- Ação 3.01: elaboração de cadastro, classificação e avaliação de ETAs e seus processos;

[22] Idem.

- Ação 3.01: fomento ao desenvolvimento de planos diretores municipais de esgotamento sanitário.

10.1.6.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 3.02: estudos para o levantamento de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água que afete o abastecimento público;
- Ação 3.02: estudos para identificação de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água causados por empreendimentos imobiliários;
- Ação 3.02: fomento a ações para a remediação de reservatórios degradados e eutrofização com vistas ao aproveitamento múltiplo;
- Ação 3.02: levantamento do potencial de eutrofização dos corpos d'água para subsidiar os estudos de viabilidade de novos reservatórios;
- Ação 3.02: elaboração de estudos, projetos e obras para implementação de ações que minimizem a erosão do solo no meio urbano e rural;
- Ação 3.03: elaboração do cadastro de empreendimentos de extração mineral em leitos dos corpos d'água e/ou em área de influência destes.

10.1.6.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 3.04: elaboração de estudos, projetos e obras de tratamento dos efluentes dos sistemas públicos de disposição final de resíduos sólidos (chorume);
- Ação 3.04: fomento ao desenvolvimento de pesquisas e de práticas agrícolas que minimizem as cargas difusas.

10.1.7. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 3)

10.1.7.1. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento a ações para que todas as instalações de disposição final de resíduos apresentem um IQR médio em condição[23] adequada;
- Realização de estudo para avaliar trechos críticos da qualidade da água para os demais usos que não o abastecimento público tais como balneabilidade, irrigação, piscicultura e dessedentação de animais;
- Implantação de programa de saneamento rural;
- Elaboração de estudos da vulnerabilidade à poluição dos aqüíferos;
- Fomento à investigação da qualidade dos efluentes gerados das ETEs, no que se refere às dioxinas, furanos, PCBs e outros compostos orgânicos halogenados altamente estáveis na natureza;
- Levantamento e mapeamento de informações acerca dos tipos de compostos orgânicos utilizados na agricultura como controle de pragas e doenças;
- Levantamento e mapeamento de informações acerca da disposição final das embalagens dos produtos utilizados pelos agricultores;
- Desenvolvimento e aplicação de indicadores biológicos e testes de toxicidade, mutagenicidade, fitotoxicidade e genotoxicidade;
- Avaliações específicas e mais aprofundadas, contemplando também sedimentos, em pontos críticos de recorrência de

[23] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

mortandade de peixes, florações de algas tóxicas, áreas com intensa ocupação industrial entre outras;

- Fomento a programas de redução de cargas remanescentes do setor indústria.

10.1.8. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO-LONGO PRAZO (PDC 3)

10.1.8.1. SUB-PROGRAMA 2

- Implantação de programas para recuperação de voçorocas e erosões nas bacias PCJ e inicio de programa de monitoramento de processos erosivos importantes;
- Cadastro de erosões nas bacias PCJ;
- Estudo das medidas preventivas e corretivas de combate à erosão dos municípios das bacias PCJ
- Fomento à criação de leis de combate e monitoramento dos processos erosivos municipais;

10.1.8.2. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento a ações para a manutenção de um IQR médio em condição[24] adequada nas instalações de disposição final de resíduos.

[24] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

10.1.9. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 3)

10.1.9.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para elevar o índice do atendimento da população urbana com sistemas de coleta, afastamento e transporte de esgoto para 100%;
- Fomento a ações para elevar o índice de tratamento do esgoto coletado para 100%;
- Fomento a ações para elevar a eficiência dos sistemas de tratamento do esgoto para pelo menos 95% ou mais, conforme exigir a legislação vigente;
- Fomento à implantação de técnicas avançadas de tratamento de esgoto domésticos e industriais.

10.1.9.2. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento à ações para manutenção de um IQR médio em condição[25] adequada nas instalações de disposição final de resíduos;

[25] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 4.

Quadro 139 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 4

PDC 4 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Proteção e Conservação dos Mananciais	4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	Identificação de mananciais futuros, estudos de viabilidade para as alternativas de sua utilização, assim como, o acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.
	4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97	Estudos para implantação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional, com base na Lei nº. 9866, de 28 de novembro de 1997.
	4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Incentivos e Ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal da bacia hidrográfica e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano.
Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	Convênios de mútua cooperação entre Estado e Prefeituras com vistas à delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local e fins prioritários de abastecimento urbano, incluindo a aplicação da legislação de proteção aos mananciais.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.1.10. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 4)

10.1.10.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 4.01: identificação dos mananciais de interesse municipal e regional e hierarquização dos mesmos visando implementar ações de proteção e conservação;
- Ação 4.02: implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em pelo menos três mananciais idenficados;
- Ação 4.03: implantação de projetos priorizados pelo Plano Diretor de Reflorestamento das bacias PCJ.

10.1.11. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 4)

10.1.11.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para que seja implementada a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em pelo menos 75% dos mananciais identificados no período anterior;
- Execução de ações preventivas de controle nas Unidades de Conservação (UCs) das bacias PCJ;
- Diagnóstico da situação das APPs nas bacias PCJ e promoção da divulgação de tais informações.
- Implantação de medidas de proteção às áreas de recarga dos aqüíferos das bacias PCJ.

10.1.12. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 4)

10.1.12.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para que seja implementada a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em 100% dos mananciais identificados no planejamento de curto prazo.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 5.

Quadro 140 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 5

PDC 5 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Incentivo e fomento a ações voltadas para a redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.
Disciplinamento do Uso da Água na Agricultura Irrigada e Promoção do seu Uso Racional	5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal	Fomento à implantação de zoneamento hidroagrícola, em parceria dos órgãos estaduais competentes com o Governo Federal, indicando as áreas mais promissoras à irrigação, considerando-se a aptidão do solo, as disponibilidades e as demandas hídricas globais das bacias hidrográficas.

	5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto	Acompanhamento da evolução física das áreas irrigadas através de sensoriamento remoto e comparações com as medidas de Disciplinamento da utilização da água na Agricultura Irrigada.
	5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais	Desenvolvimento de pesquisas, estudos, projetos e apoio à aquisição de equipamentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das principais culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais, visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação, em parceria com órgãos estaduais e outras entidades agrícolas, públicas ou privadas.
Racionalização do Uso da Água na Industria e Orientação à Localização Industrial	5.05	Apoio à localização industrial	Apoio à localização industrial mediante difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas e o enquadramento dos corpos d'água, nos locais de interesse para captação de águas e lançamentos.
	5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	Apoio à troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos/processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

Os quadros a seguir apresentam um resumo das metas estabelecidas neste Plano de Bacias para os municípios pertencentes às bacias PCJ:

Quadro 141 - Síntese das metas para a cobertura urbana do sistema de abastecimento de água

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	atingir índice de pelo menos 99,5%
Médio	2013 – 2015	
Longo	Após 2016	atingir índice de 100%

Quadro 142 – Síntese das metas para controle de perdas globais

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	atingir o índice inferior a 30%
Médio	2013 – 2015	
Longo	Após 2016	atingir o índice inferior a 25%

Quadro 143 – Síntese das metas para controle de perdas por ligação

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	todos os municípios: elaborar e implantar o Plano de Controle de Perdas por Ligação
Médio	2012 – 2015	atingir o índice inferior a 300 litros/ligação/dia
Longo	Após 2016	manter o índice inferior a 200 litros/ligação/dia

Quadro 144 – Síntese das metas para uso racional nos sistemas de abastecimento urbano de água

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	consumo máximo de água de 400 L/hab.dia
Médio	2012 – 2015	consumo máximo de água de 375 L/hab.dia
Longo	Após 2016	consumo máximo de água de 350 L/hab.dia

10.1.13. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 5)

10.1.13.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 5.01: elaboração de estudos, projetos e obras vinculados ao controle de perdas nos sistemas de abastecimento público;
- Ação 5.01: elaboração de estudos para a uniformização de uma metodologia para o cálculo do índice de perdas nos sistemas de abastecimento público.

10.1.13.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 5.02: elaboração do zoneamento hidroagrícola
- Ação 5.04: elaboração do estudo para parametrização do uso da água na agricultura.

10.1.13.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 5.06: Fomento a projetos, programas e/ou pesquisas de uso racional da água na indústria.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 6.

Quadro 145 - Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 6

PDC 6 - APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Implantação de Obras de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle dos Recursos Hídricos	6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.
	6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.
Incentivos ao Uso Múltiplo dos Recursos Hídricos nos Municípios Afetados por Reservatórios	6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios	Estudos e projetos complementares para implantação de infra-estrutura de uso compartilhado dos reservatórios para recreação e lazer, navegação e aqüicultura, visando o uso múltiplo dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável dos municípios afetados por reservatórios.
Desenvolvimento do Potencial da Navegação Fluvial	6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul	Incentivo e fomento ao desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a formação da rede hidroviária estadual integrada às hidrovias do Mercosul (Tietê-Paraná, Paraguai-Paraná)

Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	Inventário, estudos de viabilidade e projetos de aproveitamentos hidrelétricos remanescentes do Estado, considerando o uso múltiplo das águas, e sua implantação mediante parceria com o Governo Federal e Concessionárias, públicas e/ou privadas

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.1.14. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 6)

10.1.14.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 6.01: elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos seguintes empreendimentos:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para o abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragem do rio Capivari-Mirim, para o abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do rio Capivari-Mirim, para o abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para o abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí, para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragens do Caxambu, para o abastecimento de Jundiaí e Itupeva;

Barragens do rio Capivari a montante de Campinas para reforço do abastecimento regional.

- Ação 6.01: elaboração de estudos de alternativas locacionais e da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de outros reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;
- Ação 6.01: desenvolvimento de um cronograma para implantação dos reservatórios municipais e regionais;
- Ação 6.01: elaboração de projetos básicos e executivos das seguintes obras:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para o abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragens do Caxambu, para o abastecimento de Jundiaí e Itupeva.

- Ação 6.01: elaboração de estudos para a viabilização da reversão do rio Atibaia para o abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.
- Ação 6.02: elaboração de estudo de viabilidade da implementação de alternativas rurais para o abastecimento público.

10.1.14.2. SUB-PROGRAMAS 2

- Ação 6.03: elaboração de estudos para o uso múltiplo dos reservatórios existentes.

10.1.14.3. SUB-PROGRAMAS 3

- Ação 6.04: elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de reservatórios para aproveitamento múltiplo que visem à formação da rede hidroviária estadual integrada à Hidrovia Tietê-Paraná.

10.1.15. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 6)

10.1.15.1. SUB-PROGRAMA 1

- Elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba.

- Elaboração de projetos básico e executivo das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí.

- Atendimento ao cronograma de implantação dos reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;
- Implantação das seguintes obras:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira, para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragens do Caxambu, para abastecimento de Jundiaí e Itupeva.

10.1.15.2. SUB-PROGRAMAS 3

- Elaboração de projetos básico e executivo do Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra.

10.1.16. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 6)

10.1.16.1. SUB-PROGRAMA 1

- Atendimento ao cronograma de implantação dos reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;
- Implantação das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia.

10.1.16.2. SUB-PROGRAMAS 3

- Implantação do Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 7.

Quadro 146 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 7

PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS – PDEH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações	7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
	7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
	7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	Atualização/ampliação e operação de sistemas de alerta contra inundações, radares meteorológicos e redes telemétricas
	7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	Assistência técnica e cooperação com os municípios, na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil.

Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações	7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios
	7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais
Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água
Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	Concepção, Planejamento e Implementação de um Plano de Ação para Eventos Críticos de Estiagem, a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social, planos de racionamento de água, rodízios de abastecimento e planos de suprimentos alternativos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.1.18. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 7)

10.1.18.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 7.01: cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis;
- Ação 7.01: complementação do Cadastro de Barramentos das Bacias PCJ
- Ação 7.02: desenvolvimento de Planos de Macrodrenagem Urbana;
- Ação 7.02: detalhamento dos projetos previstos no "Plano de Macrodrenagem da Bacia do Quilombo"
- Ação 7.02: detalhamento de projetos previstos no Relatório "Levantamento e Cadastro de áreas de risco de inundação, erosão e escorregamento nas UGRHIs PCJ e parte do Mogi-Guaçu, Tietê e Jacaré" – Convênio IPT/ DAEE";
- Ação 7.03: ampliação e operação de redes telemétricas e sistema de alerta;
- Ação 7.03: elaboração de um Plano de Contingência para a prevenção dos efeitos dos eventos hidrológicos extremos;

10.1.18.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 7.05: elaboração de estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água;
- Ação 7.05: recuperação da calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira[26];

[26] Alguns trechos da calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira se encontram descaracterizados e/ou degradados pela alteração do regime de vazões dos mesmo.

- Ação 7.06: elaboração de estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais;
- Ação 7.06: elaboração de estudos da operação de reservatórios existentes para o controle de cheias.

10.1.18.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 7.07: acompanhamento sistemático do regime de chuvas e dos níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água no Sistema Cantareira.

10.1.18.4. SUB-PROGRAMA 4

- Ação 7.08: elaboração de estudos e modelagem de eventos climáticos extremos.

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 8.

Quadro 147 - – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 8

PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social	8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional (treinamento e capacitação), de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
	8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional, com organismos e entidades públicos ou privados.
	8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Desenvolvimento e fomento à realização de cursos, seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização, e de estudos e pesquisas em recursos hídricos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.1.19. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 8)

10.1.19.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 8.01: inclusão de ações de Educação Ambiental voltadas aos sistemas de recursos hídricos, saneamento ambiental urbano e rural, priorizando o uso racional, reúso e reciclagem da água nos diversos setores da sociedade;
- Ação 8.01: fomento a programas e atividades educacionais para a implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de interesse local e regional;
- Ação 8.01: priorização de projetos de educação ambiental em recursos hídricos articulados ou em parceria com os “Núcleos de Educação Ambiental” estaduais e municipais e demais organismos;
- Ação 8.01: elaboração e desenvolvimento de processos de sensibilização, conscientização e avaliação com a produção de material didático de Educação Ambiental;
- Ação 8.02: integração dos programas e ações referentes à “Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo” às ações das bacias PCJ e implantação de cooperação técnica e científica e comunicação social;
- Ação 8.03: desenvolvimento de um programa unificado para divulgação técnica, científica e para comunicação social dos Comitês PCJ;
- Ação 8.03: realização de pesquisas em produção de água por meio de “poços coletores horizontais” em regiões de várzea e implantação projetos-piloto.;
- Ação 8.03: realização de debates técnicos sobre os métodos alternativos ou avançados de desinfecção dos efluentes tratados;
- Ação 8.03: promoção da capacitação de gestores de água;

- Ação 8.03: promoção da capacitação de técnicos e operadores de Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgotos, bem como, para gestão financeira.

10.1.20. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 8)

10.1.20.1. SUB-PROGRAMA 1

- Qualificação de agentes de Educação Ambiental em níveis formal, informal e não formal;
- Capacitação de professores das redes de ensino municipal, estadual e federal.

10.2. CENÁRIO PISO

O Cenário Piso, é constituído de ações de curto prazo mais próximo da capacidade de alavancar recursos financeiros das diferentes fontes, abrangendo assim, ações relacionadas as prioridades.

PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS – BASE			
Sub-Programa	**Ações**	**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos	1.01 Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	Desenvolvimento da Base de Dados e do Sistema de Informações, para apoio e alimentação do Sistema de planejamento e controle em recursos hídricos	• Identificação das Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de captação e uso das águas subterrâneas.
	1.02 Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento de estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos do Estado	• Desenvolver planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos;
Monitoramento dos Usos da Água	1.07 Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento e monitoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água visando o acompanhamento dos principais indicadores deste sistema e regularização das respectivas outorgas	• Elaboração de Estudos para a obtenção de outorgas de direito de uso
	1.08 Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento de irrigantes, atualização e regularização das respectivas outorgas	• Apoio à regularização das outorgas dos irrigantes e dos usuários rurais

Estudos e Levantamentos visando a Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas	1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	Desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga	• Elaboração de estudos para identificar as Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de captação e uso das águas subterrâneas nas bacias PCJ, nos aspectos de qualidade;
PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-ecônomica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	• Implantação de programas de controle à explotação;
Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	2.07	Promoção da participação do setor privado	Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.	• Fomentar ações para a implantação das políticas municipais de recursos hídricos
PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA – RQCA				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Tratamento dos Efluentes dos Sistemas Urbanos de Água e Esgoto	3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Afastamento, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos, Tratamento dos Efluentes das ETAs e a Disposição final dos lodos das ETEs, excluída a Rede Coletora.	• Executar obras de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos, prioritariamente para conclusões de obras já iniciadas e adequação da eficiência em obras existentes; • Elaborar estudos e projetos de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos; • Elaborar estudos, projetos e obras para sistemas de tratamento de efluentes das ETAs (lodo); • Elaborar estudos, projetos e obras para sistemas de disposição de lodos de ETEs; • Elaborar cadastro, classificação e avaliação de ETEs e seus processos; • Elaborar cadastro, classificação e avaliação de ETAs e seus processos;

				• Fomentar o desenvolvimento de planos diretores municipais de esgotamento sanitário.
Estudos, Projetos e Obras para a Prevenção e/ou Contenção da Erosão e os Efeitos da Extração Mineral	3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Estudos, projetos, obras e serviços de prevenção e contenção da erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	• Estudos para o levantamento de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água que afete o abastecimento público; • Estudos para identificação de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água causados por empreendimentos imobiliários; • Implementar ações para a remediação de reservatórios degradados e eutrofização com vistas ao aproveitamento múltiplo; • Levantamento do potencial de eutrofização dos corpos d'água para subsidiar os estudos de viabilidade de novos reservatórios; • Estudos, projetos e obras para implementação ações que minimizem a erosão do solo no meio urbano e rural.
Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas	3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Estudos, Projetos e Obras de tratamento dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como, estudos e projetos para o controle das fontes difusas de poluição	• Estudos, projetos e obras de tratamento dos efluentes dos sistemas públicos de disposição final de resíduos sólidos (chorume); • Fomentar o desenvolvimento de pesquisas e de praticas agrícolas que minimizem as cargas difusas.
PDC 4 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Proteção e Conservação dos Mananciais	4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	Identificação de mananciais futuros, estudos de viabilidade para as alternativas de sua utilização, assim como, o acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.	• Identificar os mananciais de interesse municipal e regional e hierarquizar visando às ações de proteção e conservação dos mesmos.
	4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Incentivos e Ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal da bacia hidrográfica e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano.	• Implantar projetos priorizados pelo Plano Diretor de Reflorestamento das bacias PCJ. • Implantar Projetos Piloto do "Programa Produtor de Água" proposto pela Agência Nacional de Águas, ou similar, contemplando parcerias e as recomendações previstas no princípio "provedor-recebedor": pagamento por serviços ecossistêmicos relacionados com a água.

PDC 5 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Incentivo e fomento a ações voltadas para a redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.	• Estudos, projetos e obras vinculadas de controle de perdas nos sistemas de abastecimento público;
Racionalização do Uso da Água na Industria e Orientação à Localização Industrial	5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	Apoio à troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos/processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais.	• Fomentar projetos, programas e/ou pesquisas de uso racional da água na indústria.
PDC 6 - APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Implantação de Obras de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle dos Recursos Hídricos	6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	• Efetuar estudos de alternativas locacionais e da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de outros reservatórios municipais e regionais para abastecimento público; • Elaborar os projetos básico e executivo das seguintes obras: Barragem de Campo Limpo Paulista para abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista; e Barragens do Caxambu para abastecimento de Jundiaí e Itupeva; • Estudos para a viabilização da reversão do rio Atibaia para abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.
	6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	• Elaborar o estudo de viabilidade da implementação de alternativas rurais para o abastecimento público.

PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS – PDEH				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**
Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações	7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	• Complementação do cadastro de barramentos nas bacias PCJ.
	7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	• Desenvolvimento de Planos de Macrodrenagem Urbana; • Detalhamento dos projetos previstos no "Plano de Macrodrenagem da Bacia do Quilombo"
Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações	7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios	• Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água; • Recuperar a calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira.
	7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais	• Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais;
PDC 8 – CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA				
Sub-Programa	**Ações**		**Descrição da Ação**	**Ações específicas de Curto Prazo**

Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social	8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional (treinamento e capacitação), de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	• Incluir ações de Educação Ambiental voltadas aos sistemas de recursos hídricos, saneamento ambiental urbano e rural, priorizando o uso racional, reúso e reciclagem da água nos diversos setores da sociedade; • Fomentar programas e atividades educacionais para a implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de interesse local e regional; • Elaboração e desenvolvimento de processos de sensibilização, conscientização e avaliação com a produção de material didático de Educação Ambiental.
	8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Desenvolvimento e fomento à realização de cursos, seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização, e de estudos e pesquisas em recursos hídricos.	• Desenvolvimento de um programa unificado para divulgação técnica, científica e para comunicação social dos Comitês PCJ; • Promover capacitação de gestores de água; • Promover capacitação de técnicos e operadores de Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgotos, bem como, para gestão financeira.

10.3. CENÁRIO RECOMENDADO

O Cenário Recomendado, é contituido de todas as ações contidas no Cenário Desejável acrescido das Ações Correlatas (AC) que são ações de grande importância para os Recursos Hídricos ou em áreas adjacentes não abrangidas nos programas de duração continuada (PDCs) citados neste Plano de Bacias 2008-2011.

Quadro 148 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 1

PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS – BASE			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
1.Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos	1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	Desenvolvimento da Base de Dados e do Sistema de Informações, para apoio e alimentação do Sistema de Planejamento e Controle em recursos hídricos
	1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento de estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos do Estado
	1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	Estudos e proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante
	1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH	Elaboração e publicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, e demais Relatórios de Avaliação e Acompanhamento da Implementação do SIGRH, no Estado de São Paulo
2. Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos	1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas
	1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios	Acompanhamento, análise, processamento, publicação e difusão de dados relativos ao monitoramento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, inclusive operação de reservatórios

3. Monitoramento dos Usos da Água	1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento e monitoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água visando o acompanhamento dos principais indicadores deste sistema e regularização das respectivas outorgas
	1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento de irrigantes, atualização e regularização das respectivas outorgas
	1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços	Fiscalização, Cadastramento, Licenciamento e Regularização de outorgas de poços tubulares profundos
	1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento da utilização da água para fins industriais, atualização e regularização das respectivas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos
4. Estudos e Levantamentos visando a Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas	1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural	Elaboração da cartografia contendo o Zoneamento da vulnerabilidade natural dos aqüíferos
	1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	Elaboração, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica.
	1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	Desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga
5. Identificação e Monitoramento das Fontes de Poluição das Águas	1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas	Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças
	1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas
	1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado).

10.3.1. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 1)

10.3.1.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 1.01: estabelecimento de uma base de informações das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ e identificar sua influência nos aglomerados urbanos das bacias PCJ.
- Ação 1.01: atualização e integração das bases de dados existentes como ferramenta ao sistema de planejamento e controle dos recursos hídricos;
- Ação 1.01: identificação das Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de captação e uso das águas subterrâneas;
- Ação 1.02: levantamento das curvas “cota x volume” dos reservatórios do Sistema Cantareira para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE;
- Ação 1.02: desenvolvimento de planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos;
- Ação 1.02: elaboração de estudos sobre critérios para a priorização de investimentos em pesquisa, estudos, projetos, levantamentos e obras como ferramenta de apoio ao sistema de planejamento;
- Ação 1.02: elaboração do estudo da vulnerabilidade dos mananciais a acidentes com transporte de cargas perigosas e levantamento de locais de armazenamento e manipulação de substâncias perigosas;
- Ação 1.02: cadastramento e monitoramento de fontes de poluição decorrentes da atividade de pesque-pague e piscicultura;
- Ação 1.02: desenvolvimento e aplicação de novos indicadores em sistemas de abastecimento público;
- Ação 1.02: diagnóstico da situação dos recursos hídricos destinados à exploração de água (fontes, nascentes e minas);
- Ação 1.02: mapeamento de áreas de recarga de aqüíferos;
- Ação 1.02: determinação do fluxo preferencial das águas subterrâneas para os Aqüíferos Itararé e Cristalino;

- Ação 1.03: elaboração de estudos visando à atualização do enquadramento dos corpos d'água;
- Ação 1.04: elaboração e divulgação dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos 2008/2010 e do Plano de Bacias 2011-2020.

10.3.1.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 1.05: monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a jusante do Sistema Cantareira, para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE;
- Ação 1.05: monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a montante do Sistema Cantareira;
- Ação 1.05: elaboração de estudos para conservação de água no solo;
- Ação 1.06: ampliação da rede telemétrica (quali-quantitativa) nas bacias PCJ, priorizando as sub-bacias dos rios Capivari, Jundiaí e Camanducaia;
- Ação 1.06: implantação, operacionalização e complementação do "SSD PCJ – Sistema de Suporte à Decisão das bacias PCJ";

10.3.1.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 1.07: elaboração de estudos para a obtenção de outorgas de direito de uso;
- Ação 1.08: apoio à regularização das outorgas dos irrigantes e dos usuários rurais;
- Ação 1.09: cadastramento de poços tubulares profundos;
- Ação 1.10: cadastramento dos reúsos de água nas indústrias e revisão das outorgas de uso;

10.3.1.4. SUB-PROGRAMA 4

- Ação 1.11: elaboração do mapeamento de vulnerabilidade à contaminação das porções ainda não mapeadas nas bacias PCJ (Aqüífero Cristalino e outras porções menores);

10.3.1.5. SUB-PROGRAMA 5

- Ação 1.14: fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
- Ação 1.15: cadastramento, estudo, caracterização de efluentes industriais, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
- Ação 1.16: elaboração de estudo para identificação, investigação, cadastro e caracterização das fontes de poluição difusa de origem urbana e rural nas bacias PCJ;
- Ação 1.17: elaboração de estudo para cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga;

10.3.2. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 1)

10.3.2.1. SUB-PROGRAMA 2

- Implantação e operacionalização sistemática de modelo de gestão para uso efetivo pelos órgãos gestores e usuários;
- Fortalecimento dos órgãos gestores com a aquisição de bens, contratação de técnicos e capacitação da equipe técnica;
- Levantamento hidrossedimentológico nos corpos d'água principais das bacias PCJ;
- Aprimorar os diagnósticos de qualidade da água nos corpos d'água nas bacias PCJ.

10.3.2.2. SUB-PROGRAMA 4

- Levantamento e cadastramento das áreas de risco efetivo e de risco potencial à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, com hierarquização e vulnerabilidade;

- Implantação e operacionalização da rede de monitoramento com ênfase em piezometria e parâmetros de qualidade.

10.3.3. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 1)

10.3.3.1. SUB-PROGRAMA 3

- Apoio a ações de fiscalização do uso de insumos agrícolas, assistência técnica, campanhas continuadas de esclarecimento junto às associações de agricultores e de irrigantes quanto ao uso racional desses insumos.

10.3.4. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS (PDC 2)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 2.

Quadro 149 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 2

PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.	Apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacias Hidrográficas, às entidades básicas do SIGRH, e incentivos para a criação de associações de usuários de recursos hídricos.
	2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação	Elaboração de estudos para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, acompanhamento de sua implantação, e análise das tarifas e de seus impactos
	2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	Desenvolvimento, implementação e operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.
	2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-ecônomica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-explotação de águas subterrâneas
Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	Promoção e incentivo à cooperação entre, e com Estados, Municípios, União, entidades de pesquisas, organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, em especial nas bacias de rios de domínio da União, mediante instrumentos específicos de mútua cooperação.
	2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas	Articulação com a ANEEL para operacionalizar as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos no setor elétrico, assim como, a inserção regional das hidrelétricas, existentes, projetadas ou em construção, visando melhorias sociais, econômicas e ambientais, inclusive aproveitamento para recreação e lazer.
	2.07	Promoção da participação do setor privado	Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.3.5. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 2)

10.3.5.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 2.01: Implantação da agência de bacias;
- Ação 2.01: Implantação de ferramenta para o acompanhamento das ações e metas do Plano de Bacias;
- Ação 2.01: estudo da viabilidade para a implantação de tecnologia local de teleconferência nas bacias PCJ para maior inclusão de agentes no sistema.
- Ação 2.02: implantação da cobrança pelo uso da água;
- Ação 2.02: estudo para uniformização da metodologia para cálculo de índices de atendimento da população em saneamento ambiental como instrumento ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos;
- Ação 2.03: estudos para operacionalização da cobrança pelo uso da água;
- Ação 2.04: implantação de programas de controle à explotação.

10.3.5.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 2.05: integração das ações desenvolvidas pela ANA nas bacias e o atendimento das metas previstas no Convênio de Integração, celebrado entre a ANA e os Estados de Minas Gerais e São Paulo;
- Ação 2.05: fomento à regulamentação das Unidades de Conservação (UCs) nas bacias PCJ;
- Ação 2.05: promoção da articulação de municípios adjacentes para a proteção de mananciais para o abastecimento público;
- Ação 2.05: fomento à implantação de GRAPROHAB Regional;
- Ação 2.05: promoção da articulação institucional para o controle do crescimento da área urbanizada;

- Ação 2.05: incentivo à criação de consórcios intermunicipais para a viabilização de projetos e ações de interesse regional em recursos hídricos e saneamento;
- Ação 2.05: apoio à implantação de Área de Proteção Ambiental – APA nas serras dos Cocais, dos Lopes, de Atibaia e do Jardim, localizados entre os municípios de Vinhedo, Valinhos, Itatiba e Louveira;
- Ação 2.05: articulação junto ao CONESAN a realização de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implantação de aterros sanitários regionais para atendimento público e alternativas regionais para resíduos de saúde;
- Ação 2.05: apoio ao Manejo da APA Fernão Dias;
- Ação 2.05: incentivo à cooperação entre os órgãos responsáveis para a delimitação e implantação de novas Unidades de Conservação;
- Ação 2.05: articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para que seja incluída na aprovação de reservatórios para abastecimento público a criação de Área de Proteção e Recuperação de Mananciais com base nos princípios que norteia a Lei Estadual 9.866/97;
- Ação 2.05: articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para priorizar a aprovação dos projetos de sistemas de esgotos;
- Ação 2.05: articulação para a conclusão do reservatório do rio Jundiaí-Mirim;
- Ação 2.05: incentivo à parceria entre instituições e órgãos públicos e privados atuantes na área de agricultura de forma realizar ações e gestão para minimizar e eliminar os impactos das atividades nos recursos hídricos, ambientais e na saúde pública;
- Ação 2.07: fomento à ações para a implantação das políticas municipais de recursos hídricos.

10.3.6. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 2)

10.3.6.1. SUB-PROGRAMA 1

- Realização de estudos da regra de operação ótima dos reservatórios das bacias PCJ (Sistema Cantareira e outros) com vista ao abastecimento da Região Metropolitana de Campinas;
- Elaborar os estudos para renovação da outorga do Sistema Cantareira.

10.3.6.2. SUB-PROGRAMA 2

- Incentivo à criação de consórcios intermunicipais para a viabilização de projetos e ações de interesse regional em abastecimento urbano de água, saneamento ambiental e aproveitamentos múltiplos e/ou de controle de recursos hídricos nas bacias PCJ.

10.3.7. RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA (PDC 3)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 3.

Quadro 150 - Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 3

PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA – RQCA		
Sub-Programa	Ações	Descrição da Ação

Tratamento dos Efluentes dos Sistemas Urbanos de Água e Esgoto	3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Afastamento, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos, Tratamento dos Efluentes das ETAs e a Disposição final dos lodos das ETEs, excluída a Rede Coletora.
Estudos, Projetos e Obras para a Prevenção e/ou Contenção da Erosão e os Efeitos da Extração Mineral	3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Estudos, projetos, obras e serviços de prevenção e contenção da erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios
	3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais	Diagnóstico, estudos e levantamentos para orientação e assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água.
Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas	3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Estudos, Projetos e Obras de tratamento dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como, estudos e projetos para o controle das fontes difusas de poluição
Sistemas de Saneamento, em Caráter Supletivo, nos Municípios com Áreas Protegidas	3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos e de Disposição Final de Lixo, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

Os quadros a seguir apresentam a síntese das metas de afastamento, tratamento e eficiência no tratamento de efluentes urbanos para os municípios das bacias PCJ e de qualidade das instalações de disposição final de resíduos sólidos.

Quadro 151 - Síntese das metas de coleta, afastamento e transporte de efluentes urbanos[27]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 95%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 98%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de 100%

Quadro 152 - Síntese das metas de tratamento de efluentes urbanos[28]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 90%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 95%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de 100%

Quadro 153 - Síntese das metas de eficiência no tratamento de efluentes urbanos[29]

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	Atingir o índice de pelo menos 80%
Médio	2012 – 2015	Atingir o índice de pelo menos 80%
Longo	Após 2016	Atingir o índice de pelo menos 95%

Quadro 154 - Síntese das metas em resíduos sólidos e serviços de saúde

Prazo	Período	Metas

[27] Referente ao percentual do volume afastado/transportado ao sistema de tratamento em relação ao volume coletado pelos sistemas menores de coleta de esgoto. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.
[28] Referente ao percentual do volume de esgoto tratado pelo volume total coletado nos sistemas sanitários. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.
[29] Referente ao percentual da carga poluidora efluente em relação à carga poluidora afluente e um determinado sistema de tratamento. Cabe ressaltar que prevalecerão índices determinados pela legislação vigente, quando houver e caso forem mais restritivos que os aqui sugeridos.

Prazo	Período	Metas
Curto	até 2011	Todas as instalações de destinação final de resíduos deverão apresentar um IQR médio em Condições[30]
Curto	2008 – 2011	Todas as instalações de destinação final de resíduos deverão apresentar um IQR médio em Condição[31] Adequada
Médio	2012 – 2015	Manutenção da meta do período anterior
Longo	Após 2015	

10.3.8. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 3)

10.3.8.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 3.01: execução das obras dos sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos, prioritariamente para conclusão de obras já iniciadas e adequação da eficiência em obras existentes;
- Ação 3.01: elaboração de estudos e projetos de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos;
- Ação 3.01: elaboração de estudos, projetos e obras para sistemas de tratamento de efluentes das ETAs (lodo);
- Ação 3.01: elaboração de estudos, projetos e obras para sistemas de disposição de lodos de ETEs;
- Ação 3.01: elaboração de cadastro, classificação e avaliação de ETEs e seus processos;
- Ação 3.01: elaboração de cadastro, classificação e avaliação de ETAs e seus processos;
- Ação 3.01: fomento ao desenvolvimento de planos diretores municipais de esgotamento sanitário.

[30] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.
[31] Idem.

10.3.8.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 3.02: estudos para o levantamento de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água que afete o abastecimento público;
- Ação 3.02: estudos para identificação de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água causados por empreendimentos imobiliários;
- Ação 3.02: fomento a ações para a remediação de reservatórios degradados e eutrofização com vistas ao aproveitamento múltiplo;
- Ação 3.02: levantamento do potencial de eutrofização dos corpos d'água para subsidiar os estudos de viabilidade de novos reservatórios;
- Ação 3.02: elaboração de estudos, projetos e obras para implementação de ações que minimizem a erosão do solo no meio urbano e rural;
- Ação 3.03: elaboração do cadastro de empreendimentos de extração mineral em leitos dos corpos d'água e/ou em área de influência destes.

10.3.8.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 3.04: elaboração de estudos, projetos e obras de tratamento dos efluentes dos sistemas públicos de disposição final de resíduos sólidos (chorume);
- Ação 3.04: fomento ao desenvolvimento de pesquisas e de práticas agrícolas que minimizem as cargas difusas.

10.3.9. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 3)

10.3.9.1. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento a ações para que todas as instalações de disposição final de resíduos apresentem um IQR médio em condição[32] adequada;
- Realização de estudo para avaliar trechos críticos da qualidade da água para os demais usos que não o abastecimento público tais como balneabilidade, irrigação, piscicultura e dessedentação de animais;
- Implantação de programa de saneamento rural;
- Elaboração de estudos da vulnerabilidade à poluição dos aqüíferos;
- Fomento à investigação da qualidade dos efluentes gerados das ETEs, no que se refere às dioxinas, furanos, PCBs e outros compostos orgânicos halogenados altamente estáveis na natureza;
- Levantamento e mapeamento de informações acerca dos tipos de compostos orgânicos utilizados na agricultura como controle de pragas e doenças;
- Levantamento e mapeamento de informações acerca da disposição final das embalagens dos produtos utilizados pelos agricultores;
- Desenvolvimento e aplicação de indicadores biológicos e testes de toxicidade, mutagenicidade, fitotoxicidade e genotoxicidade;
- Avaliações específicas e mais aprofundadas, contemplando também sedimentos, em pontos críticos de recorrência de mortandade de peixes, florações de algas tóxicas, áreas com intensa ocupação industrial entre outras;
- Fomento a programas de redução de cargas remanescentes do setor indústria.

[32] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

10.3.10. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO-LONGO PRAZO (PDC 3)

10.3.10.1. SUB-PROGRAMA 2

- Implantação de programas para recuperação de voçorocas e erosões nas bacias PCJ e inicio de programa de monitoramento de processos erosivos importantes;
- Cadastro de erosões nas bacias PCJ;
- Estudo das medidas preventivas e corretivas de combate à erosão dos municípios das bacias PCJ
- Fomento à criação de leis de combate e monitoramento dos processos erosivos municipais;

10.3.10.2. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento a ações para a manutenção de um IQR médio em condição[33] adequada nas instalações de disposição final de resíduos.

10.3.11. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 3)

10.3.11.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para elevar o índice do atendimento da população urbana com sistemas de coleta, afastamento e transporte de esgoto para 100%;
- Fomento a ações para elevar o índice de tratamento do esgoto coletado para 100%;
- Fomento a ações para elevar a eficiência dos sistemas de tratamento do esgoto para pelo menos 95% ou mais, conforme exigir a legislação vigente;

[33] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

- Fomento à implantação de técnicas avançadas de tratamento de esgoto domésticos e industriais.

10.3.11.1. SUB-PROGRAMA 3

- Fomento à ações para manutenção de um IQR médio em condição[34] adequada nas instalações de disposição final de resíduos;

10.3.12. CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS DE ABASTECIMENTO URBANO (PDC 4)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 4.

Quadro 155 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 4

PDC 4 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Proteção e Conservação dos Mananciais	4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	Identificação de mananciais futuros, estudos de viabilidade para as alternativas de sua utilização, assim como, o acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.
	4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97	Estudos para implantação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional, com base na Lei nº. 9866, de 28 de novembro de 1997.
	4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Incentivos e Ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal da bacia hidrográfica e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano.

[34] Com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005.

Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	4.04 Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	Convênios de mútua cooperação entre Estado e Prefeituras com vistas à delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local e fins prioritários de abastecimento urbano, incluindo a aplicação da legislação de proteção aos mananciais.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.3.13. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 4)

10.3.13.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 4.01: identificação dos mananciais de interesse municipal e regional e hierarquização dos mesmos visando implementar ações de proteção e conservação;
- Ação 4.02: implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em pelo menos três mananciais idenficados;
- Ação 4.03: implantação de projetos priorizados pelo Plano Diretor de Reflorestamento das bacias PCJ.

10.3.14. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 4)

10.3.14.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para que seja implementada a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em pelo menos 75% dos mananciais identificados no período anterior;
- Execução de ações preventivas de controle nas Unidades de Conservação (UCs) das bacias PCJ;
- Diagnóstico da situação das APPs nas bacias PCJ e promoção da divulgação de tais informações.
- Implantação de medidas de proteção às áreas de recarga dos aqüíferos das bacias PCJ.

10.3.15. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 4)

10.3.15.1. SUB-PROGRAMA 1

- Fomento a ações para que seja implementada a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Interesse Regional em 100% dos mananciais identificados no planejamento de curto prazo.

10.3.16. PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS (PDC 5)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 5.

Quadro 156 - Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 5

PDC 5 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Incentivo e fomento a ações voltadas para a redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.
Disciplinamento do Uso da Água na Agricultura Irrigada e Promoção do seu Uso Racional	5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal	Fomento à implantação de zoneamento hidroagrícola, em parceria dos órgãos estaduais competentes com o Governo Federal, indicando as áreas mais promissoras à irrigação, considerando-se a aptidão do solo, as disponibilidades e as demandas hídricas globais das bacias hidrográficas.
	5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto	Acompanhamento da evolução física das áreas irrigadas através de sensoriamento remoto e comparações com as medidas de Disciplinamento da utilização da água na Agricultura Irrigada.
	5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais	Desenvolvimento de pesquisas, estudos, projetos e apoio à aquisição de equipamentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das principais culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais, visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação, em parceria com órgãos estaduais e outras entidades agrícolas, públicas ou privadas.
Racionalização do Uso da Água na Industria e Orientação à Localização Industrial	5.05	Apoio à localização industrial	Apoio à localização industrial mediante difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas e o enquadramento dos corpos d'água, nos locais de interesse para captação de águas e lançamentos.
	5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	Apoio à troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos/processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais.

Os quadros a seguir apresentam um resumo das metas estabelecidas neste Plano de Bacias para os municípios pertencentes às bacias PCJ:

Quadro 157 - Síntese das metas para a cobertura urbana do sistema de abastecimento de água

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	atingir índice de pelo menos 99,5%
Médio	2013 – 2015	
Longo	Após 2016	atingir índice de 100%

Quadro 158 - Síntese das metas para controle de perdas globais

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	atingir o índice inferior a 30%
Médio	2013 – 2015	
Longo	Após 2016	atingir o índice inferior a 25%

Quadro 159 – Síntese das metas para controle de perdas por ligação

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	todos os municípios: elaborar e implantar o Plano de Controle de Perdas por Ligação
Médio	2012 – 2015	atingir o índice inferior a 300 litros/ligação/dia
Longo	Após 2016	manter o índice inferior a 200 litros/ligação/dia

Quadro 160 - Síntese das metas para uso racional nos sistemas de abastecimento urbano de água

Prazo	Período	Metas
Curto	2008 - 2011	consumo máximo de água de 400 L/hab.dia
Médio	2012 – 2015	consumo máximo de água de 375 L/hab.dia
Longo	2016 – 2025	consumo máximo de água de 350 L/hab.dia

10.3.17. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 5)

10.3.17.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 5.01: elaboração de estudos, projetos e obras vinculados ao controle de perdas nos sistemas de abastecimento público;
- Ação 5.01: elaboração de estudos para a uniformização de uma metodologia para o cálculo do índice de perdas nos sistemas de abastecimento público.

10.3.17.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 5.02: elaboração do zoneamento hidroagrícola
- Ação 5.04: elaboração do estudo para parametrização do uso da água na agricultura.

10.3.17.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 5.06: Fomento a projetos, programas e/ou pesquisas de uso racional da água na indústria.

10.3.18. APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS (PDC 6)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 6.

Quadro 161 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 6

PDC 6 - APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Implantação de Obras de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle dos Recursos Hídricos	6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.
	6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.
Incentivos ao Uso Múltiplo dos Recursos Hídricos nos Municípios Afetados por Reservatórios	6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios	Estudos e projetos complementares para implantação de infra-estrutura de uso compartilhado dos reservatórios para recreação e lazer, navegação e aqüicultura, visando o uso múltiplo dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável dos municípios afetados por reservatórios.
Desenvolvimento do Potencial da Navegação Fluvial	6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul	Incentivo e fomento ao desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a formação da rede hidroviária estadual integrada às hidrovias do Mercosul (Tietê-Paraná, Paraguai-Paraná)
Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	Inventário, estudos de viabilidade e projetos de aproveitamentos hidrelétricos remanescentes do Estado, considerando o uso múltiplo das águas, e sua implantação mediante parceria com o Governo Federal e Concessionárias, públicas e/ou privadas

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.3.19. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 6)

10.3.19.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 6.01: elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos seguintes empreendimentos:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para o abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragem do rio Capivari-Mirim, para o abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do rio Capivari-Mirim, para o abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para o abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí, para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragens do Caxambu, para o abastecimento de Jundiaí e Itupeva;

Barragens do rio Capivari a montante de Campinas para reforço do abastecimento regional.

- Ação 6.01: elaboração de estudos de alternativas locacionais e da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de outros reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;
- Ação 6.01: desenvolvimento de um cronograma para implantação dos reservatórios municipais e regionais;
- Ação 6.01: elaboração de projetos básicos e executivos das seguintes obras:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para o abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragens do Caxambu, para o abastecimento de Jundiaí e Itupeva.

- Ação 6.01: elaboração de estudos para a viabilização da reversão do rio Atibaia para o abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.
- Ação 6.02: elaboração de estudo de viabilidade da implementação de alternativas rurais para o abastecimento público.

10.3.19.2. SUB-PROGRAMAS 2

- Ação 6.03: elaboração de estudos para o uso múltiplo dos reservatórios existentes.

10.3.19.3. SUB-PROGRAMAS 3

- Ação 6.04: elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de reservatórios para aproveitamento múltiplo que visem à formação da rede hidroviária estadual integrada à Hidrovia Tietê-Paraná.

10.3.20. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 6)

10.3.20.1. SUB-PROGRAMA 1

- Elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba.

- Elaboração de projetos básico e executivo das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí.

- Atendimento ao cronograma de implantação dos reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;

- Implantação das seguintes obras:

Barragem de Campo Limpo Paulista, para abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Monte-Mor;

Barragem do Capivari-Mirim, para abastecimento de Indaiatuba;

Barragem do Piraí, para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragem do Jundiuvira, para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba;

Barragens do Caxambu, para abastecimento de Jundiaí e Itupeva.

10.3.20.2. SUB-PROGRAMAS 3

- Elaboração de projetos básico e executivo do Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra.

10.3.21. AÇÕES ESPECÍFICAS DE LONGO PRAZO (PDC 6)

10.3.21.1. SUB-PROGRAMA 1

- Atendimento ao cronograma de implantação dos reservatórios municipais e regionais para abastecimento público;
- Implantação das seguintes obras:

Barragem do Jaguari (Panorama);

Barragem do Camanducaia.

10.3.21.2. SUB-PROGRAMAS 3

- Implantação do Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra.

10.3.22. PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS (PDC 7)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 7.

Quadro 162 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 7

PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS – PDEH		
Sub-Programa	Ações	Descrição da Ação

Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações	7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
	7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
	7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	Atualização/ampliação e operação de sistemas de alerta contra inundações, radares meteorológicos e redes telemétricas
	7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	Assistência técnica e cooperação com os municípios, na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil.
Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações	7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios
	7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais
Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água
Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	Concepção, Planejamento e Implementação de um Plano de Ação para Eventos Críticos de Estiagem, a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social, planos de racionamento de água, rodízios de abastecimento e planos de suprimentos alternativos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.3.23. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 7)

10.3.23.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 7.01: cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis;

- Ação 7.01: complementação do Cadastro de Barramentos das Bacias PCJ
- Ação 7.02: desenvolvimento de Planos de Macrodrenagem Urbana;
- Ação 7.02: detalhamento dos projetos previstos no "Plano de Macrodrenagem da Bacia do Quilombo"
- Ação 7.02: detalhamento de projetos previstos no Relatório "Levantamento e Cadastro de áreas de risco de inundação, erosão e escorregamento nas UGRHIs PCJ e parte do Mogi-Guaçu, Tietê e Jacaré" – Convênio IPT/ DAEE";
- Ação 7.03: ampliação e operação de redes telemétricas e sistema de alerta;
- Ação 7.03: elaboração de um Plano de Contingência para a prevenção dos efeitos dos eventos hidrológicos extremos;

10.3.23.2. SUB-PROGRAMA 2

- Ação 7.05: elaboração de estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água;
- Ação 7.05: recuperação da calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira[35];
- Ação 7.06: elaboração de estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais;
- Ação 7.06: elaboração de estudos da operação de reservatórios existentes para o controle de cheias.

[35] Alguns trechos da calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira se encontram descaracterizados e/ou degradados pela alteração do regime de vazões dos mesmo.

10.3.23.3. SUB-PROGRAMA 3

- Ação 7.07: acompanhamento sistemático do regime de chuvas e dos níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água no Sistema Cantareira.

10.3.23.4. SUB-PROGRAMA 4

- Ação 7.08: elaboração de estudos e modelagem de eventos climáticos extremos.

10.3.24. CAPACITAÇÃO TÉCNICA E COMUNICAÇÃO SOCIAL (PDC 8)

A seguir apresenta os subprogramas do PDC 8.

Quadro 163 – Ações e Sub-Programas do Programa de Duração Continuada 8

PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA			
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação
Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social	8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional (treinamento e capacitação), de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
	8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional, com organismos e entidades públicos ou privados.
	8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Desenvolvimento e fomento à realização de cursos, seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização, e de estudos e pesquisas em recursos hídricos.

Fonte: Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 (adaptado)

10.3.25. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CURTO PRAZO (PDC 8)

10.3.25.1. SUB-PROGRAMA 1

- Ação 8.01: inclusão de ações de Educação Ambiental voltadas aos sistemas de recursos hídricos, saneamento ambiental urbano e rural, priorizando o uso racional, reúso e reciclagem da água nos diversos setores da sociedade;
- Ação 8.01: fomento a programas e atividades educacionais para a implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de interesse local e regional;
- Ação 8.01: priorização de projetos de educação ambiental em recursos hídricos articulados ou em parceria com os "Núcleos de Educação Ambiental" estaduais e municipais e demais organismos;
- Ação 8.01: elaboração e desenvolvimento de processos de sensibilização, conscientização e avaliação com a produção de material didático de Educação Ambiental;
- Ação 8.02: integração dos programas e ações referentes à "Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo" às ações das bacias PCJ e implantação de cooperação técnica e científica e comunicação social;
- Ação 8.03: desenvolvimento de um programa unificado para divulgação técnica, científica e para comunicação social dos Comitês PCJ;
- Ação 8.03: realização de pesquisas em produção de água por meio de "poços coletores horizontais" em regiões de várzea e implantação projetos-piloto.;
- Ação 8.03: realização de debates técnicos sobre os métodos alternativos ou avançados de desinfecção dos efluentes tratados;
- Ação 8.03: promoção da capacitação de gestores de água;

- Ação 8.03: promoção da capacitação de técnicos e operadores de Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgotos, bem como, para gestão financeira.

10.3.26. AÇÕES ESPECÍFICAS DE MÉDIO PRAZO (PDC 8)

10.3.26.1. SUB-PROGRAMA 1

- Qualificação de agentes de Educação Ambiental em níveis formal, informal e não formal;

10.4. AÇÕES CORRELATAS ("AC")

Este tópico foi inserido no Plano de Bacias a fim de que algumas metas/ações de grande importância em recursos, não abrangidas nos programas citados (PDCs), sejam também consideradas na gestão de recursos hídricos.

Este conjunto de metas/ações, aqui intitulado de "Ações Correlatas - AC", não compõe o quadro dos PDCs do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2008-2011 (SP) e, portanto, não são financiáveis pelo FEHIDRO.

Cabe destacar que ficará a cargo dos Comitês das Bacias PCJ a definição de critérios para financiamento de tais metas e ações a partir de outras fontes de financiamento sob seu gerenciamento ou dependentes de sua indicação, como por exemplo, os recursos provindos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos nas bacias PCJ, e outros programas governamentais de investimento.

A seguir apresenta os subprogramas do "AC".

Quadro 164 – Sub-Conjunto "Programa de AC"

"AC" – AÇÕES CORRELATAS	
Nº	**Sub-Conjunto**
1	Serviços de abastecimento de água
2	Serviços de esgotamento sanitário
3	Serviços de drenagem de águas pluviais
4	Serviços de coleta de resíduos sólidos
5	Obras de navegação e geração de energia elétrica
6	Saúde e vigilância sanitária
7	Transporte de cargas perigosas ou tóxicas
8	Outras ações e intervenções

10.4.1. AÇÕES ESPECÍFICAS DO "AC"

10.4.1.1. SUB-PROGRAMA 1

- Estudos, projetos e obras de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para abastecimento;
- Investigação e adequação de ligações clandestinas.

10.4.1.2. SUB-PROGRAMA 2

- Estudos, projetos e obras de rede de coleta de esgoto;
- Investigação e adequação de ligações cruzadas (águas pluviais x esgoto);
- Investigação e adequação de ligações clandestinas.

10.4.1.3. SUB-PROGRAMA 3

- Estudos, projetos e obras nos sistemas de drenagem urbana, desde galerias até dispositivos do sistema;
- Investigação e adequação de ligações cruzadas (águas pluviais x esgoto).

10.4.1.4. SUB-PROGRAMA 4

- Estudos, projetos e obras nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, hospitalares e industriais;
- Ação 3.04: Fomentar ações para o atendimento das metas de qualidade estabelecidas para as instalações de disposição final de resíduos;
- Estudos, projetos e obras em coleta seletiva de resíduos sólidos.

10.4.1.5. SUB-PROGRAMA 5

- Estudos, projetos e obras em navegação;
- Estudos, projetos e obras em geração de energia.

10.4.1.6. SUB-PROGRAMA 6

- Estudos, projetos e serviços em saúde e vigilância sanitária;
- Priorizar ações de recuperação de matas ciliares com ênfase na formação de corredores em áreas de risco à saúde devido à febre maculosa;
- Diagnóstico da situação atual em relação aos vetores, reservatórios, hospedeiros, intermediários e animais peçonhentos em matas ciliares e recursos hídricos;
- Monitoramento para formulação de indicadores de risco e verificação da circulação de patógenos em matas ciliares.

10.4.1.7. SUB-PROGRAMA 7

- Estudos, projetos e serviços em transporte de cargas perigosas e tóxicas;

10.4.1.8. SUB-PROGRAMA 8

- Fomentar a elaboração dos planos diretores municipais de uso e ocupação do solo, urbano e rural;
- Estimular a adoção de sistemas agroflorestais sustentáveis.

11. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

11.1. SÍNTESE DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

Inicialmente são apresentados os comentários referentes à estrutura adotada para o Plano de Contas do Programa de Investimentos. A seguir, os critérios adotados para o levantamento das ações e intervenções que integram o Programa de Investimentos, os quais tiveram base técnica nas metas previstas no Cenário Desejável, mencionando-se as respectivas fontes de informações, conforme demonstrado no Anexo II – Planilha “Programa de Investimentos por PDC”.

Para o período 2008-2011 chegou-se ao montante de investimentos necessários de R$ 405.287.050,00. Destaque-se que o PDC 3: Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água representa praticamente 78% dos recursos necessários, seguindo-se o PDC 6: Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos, com 12% dos investimentos necessários para o período 2008-2011.

Para o quadriênio seguinte de 2012-2015 chegou-se à necessidade de investimentos da ordem de R$ 833.470.000,00, após o ano de 2016 estima-se a necessidade de investimento na ordem de R$ 1.764.400.000.00.

Muito embora as Ações Correlatas (AC) não foram consideradas no Cenário Desejável, os valores previstos para cada período estão relacionadas no Quadro 165.

No levantamento de recursos financeiros potencialmente disponíveis para aplicação nos programas de investimentos, adotaram-se procedimentos similares aos utilizados no PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007, tendo como base os dados dos recursos orçamentários do Estado de São Paulo.

Para a estimativa da capacidade de investimento dos municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, diferentemente do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2008-2011, utilizaram-se os dados de investimentos em saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Já a estimativa dos recursos municipais para demais programas de recursos hídricos foi inteiramente baseada na avaliação efetuada para o PERH 2004-2007.

A interpolação entre disponibilidade de recursos e os investimentos necessários mostra que praticamente R$ 260.000.000,00 (64%) estão direcionados para programas fortemente dependentes de outras fontes específicas de recursos, ou seja, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em resumo, apenas 36% dos investimentos necessários para a implementação das ações de curto prazo (2008 e 2011) contam com fonte de financiamento, seja com recursos dos Comitês PCJ, seja com recursos da administração pública.

Os dois únicos programas dotados de recursos, embora parciais, são:

- Tratamento dos efluentes urbanos, efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs;
- Racionalização do uso da água no sistema de abastecimento urbano.

Os demais programas não possuem fontes claramente definidas de recursos financeiros. Hoje, os únicos recursos identificados são os do tesouro dos estados, os do FEHIDRO e os oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

11.2. A ESTRUTURA DO PLANO DE CONTAS

O Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA) da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e o Plano de Bacias 2000-2003 adotaram, nos respectivos Planos de Contas, uma estrutura baseada em dois componentes principais:

- Componente A: Gestão de Recursos Hídricos;
- Componente B: Serviços e Obras.

Buscava-se com isso, em primeiro lugar, evidenciar o montante relativamente reduzido de investimentos em programas de recursos hídricos – quando comparado com os investimentos em obras e serviços; e em segundo lugar, facilitar a montagem de pedidos de financiamentos externos, uma vez que as condições das contrapartidas costumam ser diferenciadas para esses dois componentes. Enquanto os componentes de serviços e obras costumam exigir contrapartidas de até 40%, muitos itens de gerenciamento podem ser totalmente financiados, ou seja, contrapartida zero.

Na componente de Gestão de Recursos Hídricos foi utilizada a estrutura apresentada no **Quadro 166**, a seguir.

Quadro 166 - Componente de Gestão de Recursos Hídricos

A1	DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
A1.1	Órgãos de coordenação e integração participativa
A1.2	Órgãos e entidades de gestão de recursos hídricos
A1.3	Entidades civis de recursos hídricos
A1.4	Desenvolvimento de tecnologia e capacitação de recursos humanos
A1.5	Desenvolvimento da legislação e mecanismos econômico-financeiros
A1.6	Educação ambiental
A2	PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
A2.1	Levantamentos e estudos
A2.2	Planos de recursos hídricos e estudos de viabilidade
A2.3	Enquadramento dos corpos de águas em classes de uso
A3	GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
A3.1	Sistemas de outorga e cobrança
A3.2	Controle e fiscalização das fontes industriais
A3.3	Racionalização do uso dos recursos hídricos
A4	BASES TÉCNICAS PARA O GERENCIAMENTO

A4.1	Rede hidrológica e de monitoramento da qualidade das águas
A4.2	Sistema de informações sobre recursos hídricos e meio ambiente
A5	PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
A5.1	Proteção de mananciais de águas superficiais e subterrâneas
A5.2	Proteção e conservação de ecossistemas aquáticos
A5.3	Reflorestamento e recomposição da vegetação ciliar e de áreas degradadas
A5.4	Controle das fontes difusas de poluição das águas

Fonte: PQA, 1999

Para a componente de Serviços e Obras foi adotada a estrutura apresentada a seguir:

Quadro 167 - Componente de Serviços e Obras

B1	ESTUDOS, PROJETOS E PROGRAMAS
B1.1	ESTUDOS E PROJETOS
	Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgotos Urbanos
	Sistemas de Coleta de Esgotos Urbanos
	Sistemas de Produção de Água Potável
	Sistemas de Distribuição de Água Potável
	Regularizações para Abastecimento de Água Potável
	Sistemas de Tratamento de Efluentes Industriais
	Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos e Hospitalares
	Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Industriais
	Desassoreamento de Cursos d'Água
	Sistemas Urbanos de Drenagem
	Recuperação de Áreas Degradadas e Melhorias da Produção de Água
	Recuperação e Preservação de Represas
B1.2	PROG. AMBIENTAIS E DE INSERÇÃO REGIONAL DOS EMPREENDIMENTOS
	Programas Ambientais Ligados a Resíduos Sólidos
B2	SERVIÇOS E OBRAS DE RECURSOS HÍDRICOS
B2.1	OBRAS DE APROVEITAMENTOS MÚLTIPLOS
	Barragem de Campo Limpo
	Sistema Piraí – Jundiuvira
	Obras de Navegação
	Recuperação e Preservação de Represas
B2.2	OBRAS DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
	Sistemas de Transporte, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos
	Sistemas de Tratamento de Efluentes Industriais
B2.3	OBRAS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ENCHENTES E EROSÕES
	Desassoreamento de Cursos d'Água
	Sistemas Urbanos de Drenagem
B3	SERVIÇOS E OBRAS CORRELATAS
B3.1	SANEAMENTO AMBIENTAL
	Sistemas de Coleta de Esgotos Urbanos
	Sistemas de Produção de Água Potável
	Sistemas de Distribuição de Água Potável

	Redução e Controle de Perdas de Água
	Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos e Hospitalares
	Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Industriais
	Recuperação de Áreas Degradadas e Melhorias da Produção de Água
	Proteção de Mananciais

Fonte: PQA, 1999

Alguns Planos de Bacias de outros Comitês Paulistas também adotaram estruturas semelhantes, mas outros Comitês utilizaram a estrutura dos PDCs – Programas de Duração Continuada. À época de elaboração dos diversos Planos de Bacias, a estrutura vigente dos PDCs era baseada no artigo 19 da Lei Nº. 9.034, de 27 de dezembro de 1994, especificados e caracterizados em 12 itens no seu Anexo IV, como segue:

Quadro 166 - Antiga estrutura dos PDCs

1	**Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos**
01.1	Planejamento
01.2	Gerenciamento
01.3	Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
01.4	Renovação da Rede Hidrológica
01.5	Tecnologia e Treinamento em Recursos Hídricos
2	**Aproveitamento Múltiplo e Controle dos Recursos Hídricos**
02.1	Empreendimentos de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle de Recursos Hídricos
02.2	Desenvolvimento do Transporte Hidroviário
02.3	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente
3	**Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos**
03.1	Tratamento de Esgotos Urbanos
03.2	Tratamento de Efluentes Industriais
03.3	Fiscalização e Monitoramento de Fontes Industriais de Poluição das Águas
03.4	Controle das Fontes Difusas de Poluição das Águas
4	**Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas**
04.1	Controle da Perfuração de Poços e da Explotação de Águas Subterrâneas
04.2	Cartografia Hidrogeológica
04.3	Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas
04.4	Cooperação com Municípios para Explotação, Conservação e Proteção das Águas Subterrâneas
5	**Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano**
05.1	Identificação e Proteção dos Mananciais Superficiais para Abastecimento Urbano
05.2	Racionalização do Uso do Recurso Hídrico para Abastecimento Urbano
05.3	Cooperação com Municípios para Desenvolvimento e Proteção de Mananciais Superficiais para Abastecimento Urbano
6	**Desenvolvimento Racional da Irrigação**
06.1	Disciplinamento do Uso da Água para Irrigação
06.2	Racionalização do Uso da Água para Irrigação

06.3	Monitoramento de Áreas Irrigadas
06.4	Obras e Serviços de Sistemas Coletivos de Irrigação e Drenagem
7	**Conservação de Recursos Hídricos na Industria**
07.1	Orientação à Localização Industrial
07.2	Racionalização do Uso do Recurso Hídrico na Indústria
07.3	Disciplinamento do Uso da Água para Fins Industriais
8	**Prevenção e Defesa Contra Inundações**
08.1	Implantação de Medidas Estruturais de Prevenção e Defesa Contra Inundações
08.2	Implantação de Medidas Não Estruturais de Prevenção e Defesa Contra Inundações
08.3	Cooperação com os Municípios para Serviços e Obras de Prevenção e Defesa Contra Inundações
9	**Prevenção e Defesa Contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Corpos d'água**
09.1	Diagnóstico, Diretrizes e Tecnologia para a Prevenção da Erosão do Solo
09.2	Reflorestamento e Recomposição da Vegetação Ciliar
09.3	Diagnóstico, Diretrizes e Tecnologia para Extração de Areias e Outros Materiais de Construção
09.4	Cooperação com Municípios em Serviços e Obras de Prevenção e Defesa Contra a Erosão do Solo
10	**Desenvolvimento dos Municípios Afetados por Reservatórios e Leis de Proteção de Mananciais**
10.1	Desenvolvimento da Utilização Múltipla dos Reservatórios
10.2	Desenvolvimento de Projetos, Serviços e Obras de Saneamento Básico
10.3	Programas Complementares de Proteção e Recuperação Ambiental
10.4	Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Rural
11	**Articulação Institucional e com a União**
11.1	Articulação Interestadual e com a União
12	**Participação do Setor Privado**
12.1	Participação do Setor Privado

Fonte: Lei nº. 9.034, de 27 de dezembro de 1994, Anexo IV.

O enquadramento das inúmeras ações e intervenções propostas e de seus respectivos custos, num Plano de Contas, é o primeiro passo para a elaboração do Programa de Investimentos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2004-2007, através de um contrato entre o DAEE e o Consórcio JMR/Engecorps utilizou, na primeira versão do seu Plano de Contas, essa estrutura dos PDCs de 1994 e a listagem de Metas Gerais do PERH priorizadas pelo CORHI. Decorridos mais de 10 anos da instituição desses PDCs, o PERH 2004-2007 propôs a sua revisão tendo em vista a experiência acumulada de aplicações de recursos do FEHIDRO nesse período.

Disso resultou a Deliberação CRH nº. 55 de 15 de abril de 2005, aprovando a nova estrutura constituída de 8 PDCs. Esta nova estrutura dos PDCs possui algumas particularidades, a seguir comentadas.

Deu-se ênfase à terminologia de “Programas” e “Ações” à semelhança da designação utilizada pela SEPLAN, no seu PPA - Plano Plurianual. O termo “Sub-programa” é utilizado com a simples finalidade de facilitar a visualização dos agrupamentos temáticos das “Ações”.

Optou-se também, no PERH 2004-2007, por um quadro de programas e ações que privilegiem a autonomia das instituições e o respeito às atribuições das entidades e órgãos que participam nos programas de recursos hídricos. Assim, as ações nitidamente de competência dos municípios, ou ações para as quais não restam dúvidas quanto às atribuições e competências dos órgãos do sistema, devem ser desenvolvidas sempre em parceria ou participação financeira desses partícipes, especificando-se claramente o grau de participação de cada um.

Contudo, o próprio CORHI, que orientou a elaboração do atual PERH, e a nova estrutura dos PDCs, entendeu que as propostas de ações e intervenções que são apresentadas para o programa de investimentos – por ora – ainda necessitam de dados essenciais quanto a caracterização das fontes de recursos (ou seja, as discriminações dos valores alocados para Recursos de Tesouro Estadual; FEHIDRO; Recursos dos Municípios; Recursos Federais; Recursos Externos; Recursos Próprios, ou seja, Recursos das Tarifas; etc.) e a Categoria de Despesas (discriminação dos valores alocados para *Estudos e Projetos; Execução de Serviços e Obras; Aquisição de Bens e Equipamentos; Serviços de Consultoria;* etc.). Tal fato impede que se caracterize o grau de participação das diferentes entidades do sistema nos programas e ações de recursos hídricos, criando-se a falsa sensação de que “o Plano de Recursos Rídricos cuidará de todos os temas...”.

Com isso, o PERH, na definição da nova estrutura dos PDCs e no Programa de Investimentos, adotou procedimentos que diferenciem as ações que devem ser nitidamente da esfera de competência municipal, ou de empresas de saneamento, ou de atribuições específicas de determinados órgãos.

As despesas de operação e manutenção das ETEs, das ETAs e dos serviços de disposição de resíduos sólidos, também não fazem parte da nova estrutura dos PDCs. Ressalte-se, todavia, que os investimentos nas obras de tratamento de esgotos, de

controle de erosão, de tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e de macrodrenagem urbana, incluindo os estudos e projetos respectivos, são perfeitamente “enquadráveis” na nova estrutura dos PDCs.

No Plano de Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2008-2011 utilizou-se a estrutura dos PDCs, constituída de 8 programas. Além disso, acrescentou-se mais um “item” no Plano de Contas com o objetivo de computar nele as ações e intervenções que não se enquadram nos 8 PDCs acima mencionados, e que dependem fortemente de outros recursos financeiros específicos destinados aos órgãos, diretamente responsáveis pelas suas implementações.

São as ações nitidamente da esfera de competência municipal, ou de empresas de saneamento, ou de atribuições específicas de determinados órgãos, como por exemplo a conservação de estradas rurais, o programa de micro-bacias hidrográficas, a coleta de resíduos sólidos, seletiva ou não, a rede de distribuição de água, a perfuração de poços para abastecimento público, industrial ou irrigação, a reservação de água, o tratamento de água, as obras de irrigação, os sistemas de águas pluviais (guias, sarjetas, boca de lobo, galerias de águas pluviais), a rede coletora de esgotos, as elevatórias de esgoto, etc.

Estas ações foram agrupadas sob o título global de *“Programas que requerem esforços de articulação institucional, mas, fortemente dependentes de outras fontes específicas”*, aqui abreviadas por “Ações Correlatas – AC” e subdivididas em:

- Serviços de abastecimento de água (ações que não puderam ser inseridas em algum PDC);
- Serviços de esgotamento sanitário (ações que não puderam ser inseridas em algum PDC);
- Serviços de drenagem urbana sanitário (ações que não puderam ser inseridas em algum PDC);
- Serviços de coleta de lixo, seletiva ou não sanitário (ações que não puderam ser inseridas em algum PDC);

- Obras de navegação e geração hidrelétrica sanitário (ações que não puderam ser inseridas em algum PDC);
- Saúde e vigilância sanitária;
- Transporte de cargas perigosas ou tóxicas;
- Outras ações/intervenções não “enquadráveis” nos itens mensionados.

Com esse procedimento procurou-se distinguir e explicitar essas ações que, se atualmente os recursos para as mesmas são insuficientes, estas devem ser apoiadas para que os recursos sejam incrementados. Como resultado, a estrutura do Plano de Contas para o Plano de Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2008-2011 assume a seguinte feição (**Quadro 169**).

Quadro 167 - A estrutura do Plano de Contas para o Programa de Investimentos das bacias PCJ

PDC 1: BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE	
1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos
1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos
1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante
1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH
1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.
1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios
1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas
1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas
1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços
1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas
1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural
1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.
1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas
1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas

1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas
1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas
1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga
PDC 2: GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH	
2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.
2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação
2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.
2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas
2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento
2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas
2.07	Promoção da participação do setor privado
PDC 3: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA	
3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs
3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios
3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais
3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição
3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais
PDC 4: CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA	
4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros
4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97
4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo
4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano
PDC 5: PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH	
5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano
5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal

5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto
5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais
5.05	Apoio à localização industrial
5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais
PDC 6: APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH	
6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.
6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.
6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios
6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul
6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente
PDC 7: PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH	
7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas
7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.
7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água
7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias
7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada
7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada
PDC 8: CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA	
8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional
8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.
AC: PROGRAMAS QUE REQUEREM ESFORÇOS DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL, MAS, FORTEMENTE DEPENDENTES DE OUTRAS FONTES ESPECÍFICAS	
AC.01	Serviços públicos, privados ou mistos de abastecimento de água
AC.02	Serviços públicos, privados ou mistos de esgotamento sanitário

AC.03	Serviços públicos, privados ou mistos de drenagem de águas pluviais
AC.04	Serviços públicos, privados ou mistos de coleta de resíduos sólidos
AC.05	Obras de navegação e geração de energia elétrica
AC.06	Saúde e vigilância sanitária;
AC.07	Transporte de cargas perigosas ou tóxicas
AC.08	Outras ações/intervenções

11.3. LEVANTAMENTO DAS AÇÕES E INTERVENÇÕES PARA O PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

A fonte de informações para a consolidação das ações e intervenções que integram o Programa de Investimentos da bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí foi a série de indicações e citações encontrada nos seguintes documentos:

- Programa de investimentos do Plano de Bacia 2000-2003;

Também foram utilizados subsídios recebidos dos seguintes grupos e órgãos:

- Grupo de Acompanhamento do Plano de Bacia;
- Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ
- SABESP, COPASA, Serviços autônomos de água e esgoto e autarquias municipais;
- Diversos órgãos estaduais paulistas e mineiros;
- Órgão federal: ANA.

Com o acompanhamento do GA-PB foram estimatimados alguns custos dos mais importante investimentos em saneamento público, tais como:

- Aumento do índice de abastecimento de água;
- Redução das perdas globais do sistema de abastecimento urbano de água;
- Coleta de esgoto (cobertura da rede e interligação de coletores troncos);
- Afastamento e tratamento dos esgotos coletados;
- Tratamento dos efluentes dos resíduos sólidos (chorumes);
- Implantação de reservatórios municipais para abastecimento público.

Quanto ao Plano de Bacia 2000-2003/COPLAENG, deve-se ressaltar que a sua inclusão como uma das fontes de dados para o elenco de ações do presente plano foi motivada pela sua não implementação, devido à falta de recursos financeiros. Sabe-se que foram implementados poucos programas governamentais – estaduais e municipais – já previstos nos orçamentos respectivos. O Plano de Bacia 2000-2003 apresentou, no seu quadro resumo de investimentos , um total de 47 sub-componentes e seções. Examinaram-se os quadros mais detalhados desse Plano chegando-se a uma relação de 207 ações . Estas ações foram inseridas integralmente no presente programa de

investimentos, mediante ajustes de custos de 20% para considerar a defasagem do período 2000-2003.

A opção adotada de inserir no Programa de Investimentos todas as ações que permeiam os documentos acima referidos teve como propósito principal abrigar – nos programas e ações do Plano de Contas, as diferentes leituras e interpretações que se fazem destes programas. Na prática, estas ações refletem a leitura que cada um dos proponentes, com base na experiência e percepção pessoal, faz das necessidades regionais ou locais. Com isso, as ações que são propostas, abordam aspectos parciais ou específicos dos programas, ou então, generalidades já implícitas na descrição das ações que integram os programas PDCs, e são muitas vezes redundantes.

Deve-se ressaltar ainda que a maioria das ações propostas necessitam de dados sobre os custos das intervenções e de referências explícitas sobre a fonte de recursos. Não obstante, estas ações foram incluídas na listagem cadastral do presente Plano, com custo zero. Já para alguns casos de ações propostas nas audiências públicas, mas que foram julgadas redundantes, similares ou parte das ações do Plano de Bacia 2004-2007, os custos respectivos, quando apresentados, foram substituídos pelos custos desse Plano de Bacias.

O Programa de Investimentos não se limitou ao horizonte de curto prazo, aqui convencionado como sendo o período 2008 a 2011. Por isso, as ações foram redistribuídas cronologicamente procurando-se abranger também o período 2012-2015. Além disso, algumas ações propostas contemplam informações de investimentos de longo prazo, que transpõem o ano 2015.

O levantamento efetuado quando da realizaçào do Plano de Bacias 2004-2007, totalizou 720 ações (incluídas as que são redundantes ou substituídas) provenientes das fontes de informações apresentadas no **Quadro 168.**

Quadro 168 - Número de Ações/intervenções identificadas segundo diferentes fontes

Fonte de informações	Número de Ações
Relatório Final, Minuta de 06-jun-2005, Vol. 3, Anexo 20-Subsídios das Reuniões Públicas, Propostas da Consulta Pública de Atibaia	30
Idem, Propostas da Consulta Pública de Campinas	31

Fonte de informações	Número de Ações
Idem, Propostas da Consulta Pública de Capivari	13
Idem, Propostas da Consulta Pública de Extrema	18
Idem, Propostas da Consulta Pública de Jaguariúna	10
Idem, Propostas da Consulta Pública de Jundiaí	58
Idem, Propostas da Consulta Pública de Piracicaba	24
Estimativa de Custos da SHS, para Água, Perdas, Afastamento e Tratamento Esgotos. Fonte: Arquivo BD geral.XLS, versão de ago/2005	42
Ações propostas através de e-mail, recebidas na SHS até 15-junho-2005	36
Minuta do Relatório Final, Versão 06 de junho de 2005. Volume de Anexos: Anexo 1, Ações propostas nas bacias PCJ/Item 7.1.4: Novos Pleitos, pág. 317.	5
Plano de Bacia 2000-2003, COPLAENGE/Programa de Investimento	207
Minuta do Relatório Final, Versão 06 de junho de 2005. Anexo 1, Item 7. Proposta de revisão das metas de curto prazo para o Plano de Bacias 2004-2007, Pág. 323.	14
Minuta do Relatório Final, Versão 06 de junho de 2005. Volume de Textos - Estudos e Análises, Item 15.2, de Conclusões e Recomendações. Pág. 301~303.	23
Minuta do Relatório Final, Versão de XX-março-2005, Diagnóstico e Prognóstico, Item 9.1. Listagem das Ações previstas no Plano 2000-2003, pág. 247~250.	31
Minuta do Relatório Final, Versão 11 de maio de 2005, Item 11. Recomendações gerais do Plano 2004 -2007 sugeridas por algumas Câmaras Técnicas, Pág. 241~246.	40
Minuta do Relatório Final, Versão 06 de junho de 2005. Volume de Anexos: Anexos 2 a 18	42
Recomendações de "Propostas para Plano de Bacias 2004-2007, MINUTA", Versão: 30.04.2005 (Câmaras Técnicas, Grupo de Acompanhamento do Plano de Bacia, e consultas a SABESP, CETESB, SMA, CPLEA)	61
Minuta do Relatório Final, Versão 06 de junho de 2005. Volume de Textos - Estudos e Análises, Item 15.1, de Conclusões e Recomendações. Pág. 295~301.	35
Total	**720**

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007.

Para o período 2008-2011 chegou-se ao montante de investimentos necessários de R$ 405.287.050,00, conforme se observa na planilha do Anexo II.

Destaque-se que o PDC 3: Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água representa praticamente 78% dos recursos necessários, seguindo-se o PDC 6: Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos com 12% dos investimentos necessários para o período 2008-2011. Para o quadriênio seguinte (2012-2015) chegou-se à necessidade de investimentos da ordem de R$ 833.470.000,00, e após 2016 R$ 1.764.400.000.00.

11.4. RECURSOS FINANCEIROS POTENCIALMENTE DISPONÍVEIS

11.4.1. RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO E A IDENTIFICAÇÃO DAS PARCELAS DESTINADAS AO CBH-PCJ

A pesquisa de fontes potenciais de recursos financeiros cuja natureza permita a sua destinação à ações integrantes do Plano de Bacia foi baseada nos estudos desenvolvidos para o PERH 2004-2007.

No PERH 2004-2007, o levantamento de recursos financeiros potencialmente disponíveis para aplicação em seus programas, foi baseado em:

- PPA – Plano Plurianual 2004-2007, objeto da Lei nº. 11.605 de 24 de dezembro de 2003;
- Orçamentos do Estado de São Paulo, dos anos 2004 e 2005;
- PMU – Perfil Municipal Unificado, SEADE, com dados de 1992, 1995, 1997 e 1999;
- Finanças do Brasil: Dados Contábeis dos Municípios, Tesouro Nacional, dados de 2000 a 2003.

Os estudos efetuados para o PERH 2004-2007 concluíram que a simples análise do PPA não era suficiente, pois o PPA apenas apresenta as despesas globais (de capital e correntes) previstas nos seus programas, não contendo informações acerca da fonte de recursos e da natureza de despesas, tampouco da distribuição dos investimentos através das inúmeras ações previstas nesses programas. Por causa disso, o PERH recorreu aos dados do orçamento estadual de 2004 e 2005.

Os grupos de despesas do orçamento do Estado são: (1) Pessoal e Encargos Sociais; (2) Juros e Encargos da Dívida; (3) Outras Despesas Correntes; (4) Investimentos; (5) Inversões Financeiras; (6) Amortização da Dívida; e (9) Reserva de Contingência. Deste conjunto interessa apenas as despesas de código (4), que correspondem à capacidade de investimento do Estado em seus programas, já incluídos os recursos federais e os das estatais.

Quanto às fontes de recursos, a classificação adotada no orçamento estadual é a seguinte: (1) Recursos do Tesouro do Estado; (2) Recursos Vinculados Estaduais (basicamente recursos para o FEHIDRO); (3) Recursos Vinculados - Fundo Especial de Despesa; (4) Recursos Próprios - Administração Indireta; (5) Recursos Vinculados Federais; (6) Outras Fontes de Recursos; e (7) Recursos de Operações de Créditos. Nos itens (4) e (7) interessam especialmente os recursos destinados para a SABESP e DAEE.

Da enorme relação de programas orçamentários, foram selecionados 27, considerados de interesse direto ao PERH, com investimentos previstos nos orçamentos e estimaram-se os recursos financeiros que poderiam ser disponíbilizados para aplicação parcial ou integral nos programas do PERH 2004-2007. Para tanto, cada atividade foi analisada adotando-se os critérios específicos de projeção dos valores observados no período 2004-2005 para o período do PERH, de 4 anos.

O **Quadro 172** apresenta uma síntese dos 27 programas selecionados, resultando numa capacidade de investimento, através do orçamento estadual, de R$ 1,5 bilhões para os programas com potencial de articulação com PERH referentes ao período 2004-2007.

Quadro 169 - Capacidade de investimentos dos 27 Programas selecionados do PPA contendo um potencial de articulação com PERH, segundo fontes de recursos do orçamento do Estado, de 2004 e 2005

	Fonte de recursos (R$)	2004	2005	Projeção para 2006 e 2007	2004 a 2007	Alocável ao PERH (R$)
1	Recursos de Tesouro do Estado	238.998.866	178.546.081	312.590.947	730.135.894	447.311.000
2	Recursos vinculados estaduais	32.200.020	47.880.000	80.080.020	160.160.040	160.160.000
3	Recursos vinculados - Fundo Especial de Despesa	1.087.575	1.542.511	2.630.086	5.260.172	948.000

4	Recursos próprios - Administração indireta[36]	86.254.720	46.824.730	133.079.450	266.158.900	221.135.000
5	Recursos vinculados federais	5.000.020	50	5.000.070	10.000.140	10.000.000
6	Outras fontes de recursos	–	–	–	–	–
7	Recursos de operações de crédito	235.689.321	248.838.424	219.410.685	703.938.430	659.692.000
Soma (R$)		**599.230.522**	**523.631.796**	**752.791.258**	**1.875.653.576**	**1.499.246.000**

Fonte: PERH 2004-2007.

Da relação acima, quatro fontes se destacam pelo montante disponível: (i) Recursos de Tesouro do Estado; (ii) Recursos vinculados estaduais (basicamente FEHIDRO); (iii) Recursos próprios - Administração indireta; (iv) Recursos de operações de crédito. Apenas a parcela dos recursos vinculados estaduais (FEHIDRO) pode ser desagregada em nível de UGRHIs. Os demais recursos não possuem caracterização de distribuição regional, o que impede a avaliação das parcelas destinadas às bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Alguns programas ou atividades permitem, pela leitura dos respectivos títulos, a identificação da destinação regional. Com isso, pode-se concluir que os itens (iii) Recursos próprios - Administração indireta e (iv) Recursos de operações de crédito referem-se praticamente aos recursos destinados ao DAEE e SABESP referentes respectivamente, aos investimentos no programa de combate às enchentes no Alto Tietê e ao esgotamento sanitário na Baixada Santista. Resta apenas o item (i) Recursos de Tesouro do Estado, mas não há informações quanto à distribuição destes recursos para as bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Quanto aos recursos do FEHIDRO e das Cobranças PCJ, os valores anuais destinadas à bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí são as seguintes (**Quadro 173**).

[36] basicamente SABESP (Somente programas de tratamento de esgotos foram selecionados no PERH

Quadro 170 - Recursos do FEHIDRO e Cobranças PCJ para as bacias PCJ

Ano	Alocação anual do CRH, para PCJ	Valores de contrato (parcela Fehidro, R$)	Valores anuais desembolsados, R$
1994	5.612.000	0	0
1995	1.717.700	75.000	75.000
1996	718.700	770.000	770.000
1997	2.417.810	3.967.780	4.349.559
1998	1.771.563	1.436.179	1.406.553
1999	2.399.285	5.148.176	5.081.619
2000	3.372.266	3.621.438	3.446.653
2001	4.281.449	3.128.012	3.102.958
2002	1.804.056	3.744.503	2.928.475
2003	3.551.283	4.862.877	3.425.799
2004	2.479.443	4.516.503.11	4.516.503.11
2005	3.665.394	4.782.092.09	4.735.487.05
2006	5.100.075,23	15.362.056.73	14.246.424.74
2007	5.158.040,76	25.502.152.59	25.054.280.61
Total	**33.790.949**	**74.655.158.32**	**73.139.312.51**

Fonte: Fehidro/ Comitês PCJ

Constata-se que a média anual história é da ordem de R$ 5,0 milhões, porém se considerarmos a média pós implantação das Cobranças PCJ, teremos uma média de aproximadamente R$ 20 milhões. Portanto, para o período de 4 anos do Plano, o montante destinado às bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí será de aproximadamente R$ 80 milhões.

11.4.2. CAPACIDADE DE INVESTIMENTO MUNICIPAL

11.4.2.1. INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO (ÁGUA E ESGOTO)

Para a avaliação do potencial de investimento dos municípios, utilizaram-se os dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, anos 2000 a 2003, do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. A planilha de “informações gerais e financeiras” desse diagnóstico contém, entre outras informações, o montante de investimentos segundo o seu destino, nas seguintes categorias: (i) abastecimento de água; (ii) esgotamento sanitário; (iii) outros.

Embora este diagnóstico seja incompleto, com menos da metade dos municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, constatou-se que as principais cidades

estavam praticamente incluídas no levantamento. Em termos populacionais, esse diagnóstico abrangia cerca de 77% (em 2000, e de 85% da população urbana das bacias, em 2003) sendo, portanto, considerado bastante representativo em termos de abrangência demográfica.

Assim sendo, os dados de investimentos em “abastecimento de água” e em “esgotamento sanitário” dos anos de 2000 a 2003 foram corrigidos proporcionalmente às respectivas porcentagens das populações urbanas representadas, e com isso, foi possível inferir a capacidade de investimento de todos os municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Os resultados estão apresentados no **Quadro 174** a seguir.

Quadro 171 - Investimentos dos Municípios das Bacias PCJ, segundo os destinos - Período 2000 a 2003, em R$

Nome	UGRHI	Concess.	Pop. Urb. em 2004	2000, R$		2001, R$		2002, R$		2003, R$		Média 2000-03, R$	
				Agua	Esgoto	Agua	Esgoto	Agua	Esgoto	Agua	Esgoto	Agua	Esgoto
Águas de São Pedro	5	SABESP	2.409	12.268	221.420	7.515	72.481	10.830	160.077	21.854	309.966	13.117	190.986
Americana	5	DAE	193.172	2.070.886	1.242.620	297.872	178.723	1.269.928	1.762.543	1.422.875	1.269.890	1.265.390	1.113.444
Artur Nogueira	5	Local	35.613	12.958	104.768							12.958	104.768
Atibaia	5	SAAE	110.189							887.189	3.287.517	887.189	3.287.517
Bragança Paulista	5	SABESP	123.738	2.530.830	2.747.690	1.703.567	1.716.062	855.432	581.639	800.010	417.490	1.472.460	1.365.720
Cabreúva	5	SABESP	31.725			60.409	215.785			88.979	444.761	74.694	330.273
Campinas	5	SANASA	1.002.325	1.309.020	4.662.356	3.380.515	3.454.188	3.748.499	14.301.333	6.427.945	40.050.347	3.716.495	15.617.056
Campo Limpo Paulista	5	SABESP	68.985					762.712	1.053.228	581.383	493.809	672.047	773.518
Cosmópolis	5	DAE	47.408	62.600	59.022	22.863	182.593	152.392	65.948	53.879	36.523	72.933	86.022
Hortolândia	5	SABESP	177.084	17.028.150	4.865.242	2.472.661	7.158	853.688	3.886.680	668.183	4.026.669	5.255.670	3.196.437
Holambra	5	DAE	4.287			52.684	113.033			187.869	11.957	120.276	62.495
Indaiatuba	5	SAAE	164.549			426.849	2.815.416	860.164	1.876.275	1.788.561	762.589	1.025.191	1.818.093
Itatiba	5	SABESP	70.610	44.163	382.122	402.686	717.051	1.304.164	473.138	842.094	505.890	648.277	519.550
Itupeva	5	SABESP	23.298			242.938	169.351	214.170	86.774	90.322	118.605	182.477	124.910
Jaguariúna	5	SMSB	28.764							344.447	2.044.723	344.447	2.044.723
Jundiaí	5	DAE	320.021	2.587.664	424.894	3.744.295	554.679	3.450.293	559.558	9.996.915	2.170.394	4.944.792	927.381
Limeira	5	ADL	257.007	1.105.706	247.913	2.642.733	1.465.039	1.691.070	5.142.741	3.980.874	3.953.316	2.355.096	2.702.252
Monte Mor	5	SABESP	39.771	233.030	58.055	200.834	31.256	514.959	45.354	240.063	31.859	297.222	41.631
Nova Odessa	5	CODEN	43.990	245.000	508.000	59.000	120.000	15.000	43.024	26.824	248.716	86.456	229.935
Paulínia	5	SABESP	47.502	1.218.200	102.699	375.141	270.415	782.790	1.290.599	225.411	97.725	650.386	440.360
Pedreira	5	DAE	37.365	190.201	158.104	15.115	37.275	230.028	181.526	92.483	54.003	131.957	107.727
Piracicaba	5	SEMAE	340.045	2.874.113	1.786.935	2.124.419	1.071.239	1.243.710	1.818.999	795.135	5.349.914	1.759.344	2.506.772
Rio Claro	5	DAAE	177.175	359.994	1.141.500	362.335	1.845.608	125.862	704.900	386.479	887.965	308.668	1.144.993
Salto	5	SAE	100.983			80.000	20.000	130.000	10.000	200.000	20.000	136.667	16.667
Santa Bárbara D'Oeste	5	DAE	177.605	3.357.002	4.114.944	1.109.980	2.534.008	1.367.070	2.068.510	1.426.649	4.289.315	1.815.175	3.251.694
Santo Antônio de Posse	5	DMAE	16.863							-	-	-	-
Sumaré	5	DAE	213.161	210.775	-	320.500	0					265.637	-
Valinhos	5	DAE	84.517	435.440	1.031.498	540.911	377.606	821.054	1.860.211	521.011	5.967.351	579.604	2.309.166
Várzea Paulista	5	SABESP	101.399					123.518	304.216	495.695	80.007	309.606	192.112
Vinhedo	5	SAE	53.172	975.351	3.867.900	77.282	735.251	537.986	466.764	275.244	68.059	466.466	1.284.494
Municípios operados pela SABESP			686.520	21.066.641	8.377.228	5.465.752	3.199.559	5.422.263	7.881.706	4.053.993	6.526.782	9.575.955	7.175.498
Municípios NÃO operados pela SABESP			3.408.211	15.796.709	19.350.454	15.257.352	15.504.659	15.643.055	30.862.331	28.814.380	70.472.578	20.294.741	38.615.199
Soma			4.094.730	36.863.350	27.727.682	20.723.104	18.704.218	21.065.318	38.744.037	32.868.373	76.999.360	29.870.696	45.790.697
Projeção para toda a bacia PCJ, R$													
Municípios operados pela SABESP			764.764	34.939.359	13.893.766	8.098.661	4.740.820	6.332.902	9.205.394	4.516.038	7.270.658	**13.471.740**	**8.777.660**
Municípios NÃO operados pela SABESP			3.722.577	19.716.003	24.151.462	17.656.370	17.942.563	19.415.142	38.304.317	34.132.465	83.479.248	**22.729.995**	**40.969.398**
Soma			4.487.342	54.655.363	38.045.228	25.755.032	22.683.383	25.748.044	47.509.711	38.648.503	90.749.906	**36.201.735**	**49.747.057**

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento-SNIS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, Anos 2000, 2001, 2002 e 2003

Observ.: Nem todos os municípios da UGRHI 5 constam da base de dados do SNIS.

O **Quadro 175** apresenta um resumo destes dados.

Quadro 172 - Quadro Resumo da Capacidade Média de Investimentos dos Municípios das bacias PCJ, em R$ por ano

Municípios	Média Anual do período 2000-03, R$/ano		
	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Soma
Operados pela SABESP	13.471.740	8.777.660	22.249.400
Autônomos	22.729.995	40.969.398	63.699.393
Soma, R$/ano	36.201.735	49.747.057	85.948.793

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, Anos 2000, 2001, 2002 e 2003

O **Quadro 176** apresenta o levantamento dos investimentos destinados pelos municípios das bacias PCJ (ou pelas respectivas concessionárias) ao saneamento básico. O **Quadro 177** apresenta a projeção da capacidade de investimentos dos municípios, para os 4 anos de vigência do Plano de Bacia, considerando-se uma correção de 20% nos valores para representar o período de 2004 a 2007. Convém destacar ainda que os dados do SNIS referem-se a investimentos em água e esgoto, não havendo a diferenciação deste último em "rede de esgoto" e "afastamento e tratamento de esgotos". Para fins do presente estudo esta diferenciação foi efetuada adotando-se um índice de 70% para investimentos em afastamento e tratamento de esgotos, procurando-se refletir a expectativa de que os próximos investimentos sejam menos destinados às redes coletoras. De forma análoga, admitiu-se que 10% dos investimentos em "água" seriam destinados ao "controle de perdas" em sistemas de abastecimento de água.

Quadro 173 - Investimentos dos Municípios das Bacias PCJ segundo os destinos no período entre 2000 e 2003

Municípios	Média Anual do período 2000-03, R$/ano				
	Rede de água	Controle de Perdas	Rede Esgoto	Afast/Tratam. Esgoto	Soma
Operados pela SABESP	12.124.566	1.347.174	2.633.298	6.144.362	22.249.400
Autônomos	20.456.996	2.273.000	12.290.819	28.678.578	63.699.393
Soma, R$/ano	32.581.562	3.620.174	14.924.117	34.822.940	85.948.793

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007.

Quadro 174 – Projeção para 4 anos da Capacidade de Investimentos dos Municípios das Bacias PCJ

Municípios	Projeção para 4 anos (2004-07), R$				
	Rede de água	Controle de Perdas	Rede Esgoto	Afast/Tratam. Esgoto	Soma
Operados pela SABESP	58.000.000	6.000.000	13.000.000	29.000.000	106.000.000
Autônomos	98.000.000	11.000.000	59.000.000	138.000.000	306.000.000
Soma, R$	156.000.000	17.000.000	72.000.000	167.000.000	412.000.000

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007.

Convém destacar uma diferença com a abordagem efetuada nos estudos desenvolvidos para o PERH 2004-2007. No programa de investimentos do PERH 2004-2007 a estimativa de recursos financeiros dos municípios, em tratamento de esgotos, foi efetuada somente para os municípios autônomos, pois partiu-se da premissa que os recursos para os municípios atendidos pela SABESP já estavam implícitos nos recursos das empresas estatais, no orçamento estadual. Além disso, o PERH não apresentou os recursos municipais para o abastecimento de água e rede coletora de esgotos, pois estes serviços já contam com fontes específicas de recursos, principalmente os tarifários.

No PERH 2004-2007, a avaliação dos recursos financeiros dos municípios autônomos, em tratamento de esgotos, foi efetuada de forma indireta, como segue.

Inicialmente efetuou-se a avaliação dos investimentos em esgotamento sanitário a partir do valor médio da relação entre os investimentos em esgotamento sanitário e os investimentos totais dos municípios, com base no PMU – Perfil Municipal Unificado (SEADE) de 1992, 1995, 1997 e 1999. Por outro lado, há dados contábeis dos municípios, do Tesouro Nacional, referentes à execução orçamentária até 2003, mas estes se referem aos investimentos totais dos municípios. Porém, combinando-se esses dados, pode-se obter a despesa aproximada de investimento em esgotamento sanitário para o período 2000-2003 (corrigidos em 20% para refletir a média para o período 2004-2007). Finalmente, o investimento em tratamento de esgotos foi estimado, considerando-se que cidades com população urbana inferior a 50.000

habitantes (em 2000) não efetuaram despesas com tratamento e que os demais municípios teriam investido para o tratamento de esgotos, uma fração das despesas totais com esgotamento sanitário. Esta fração foi arbitrada a partir dos índices de coleta e de tratamento de esgotos chegando-se, para o Estado de São Paulo, a uma estimativa de investimentos esperados, em 4 anos, de R$ 63.880.000,00, sendo a parcela referente às bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, de R$ 12.600.000,00.

Procedimento semelhante aplicado às bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí resultaria em índice combinado de coleta e de tratamento de esgotos, de apenas 13,3%. O investimento esperado, em 4 anos, seria de R$ 22.000.000,00 em vez dos R$ 12.600.000,00 apresentados no PERH. Não obstante, e em face dos investimentos elevados já efetuados nesses municípios em redes coletoras, partiu-se da hipótese de que, doravante, maiores investimentos seriam efetuados em tratamento de esgotos. Assim sendo, no presente Plano de Bacia, considerou-se que 70% dos investimentos em esgotamento sanitário seriam destinados a afastamento e tratamento de esgotos, o que resultou numa disponibilidade de R$167.000.000,00 para os 4 anos, como apresentado no **Quadro 177**.

11.4.2.2. RECURSOS MUNICIPAIS PARA DEMAIS PROGRAMAS DE RECURSOS HÍDRICOS SEGUNDO A ABORDAGEM EFETUADA NO PERH 2004-2007

O PERH 2004-2007 destaca que os dados disponíveis são os do PMU e do Tesouro Nacional, mas estes não fornecem subsídios para a estimativa de investimentos municipais em outras áreas de interesse de recursos hídricos como drenagem urbana, educação ambiental, combate à erosão, recuperação de áreas degradadas etc. Sabe-se que, à exceção de alguns grandes municípios do Estado, os recursos municipais disponíveis são relativamente modestos face às necessidades de investimentos.

Por outro lado, no PERH 2004-2007, examinou-se o orçamento do município de São Paulo para 2005, tendo em vista a seleção dos investimentos previstos nos programas relacionados com recursos hídricos. Embora o município de São Paulo não seja representativo de nenhum dos demais municípios, o seu orçamento para 2005

forneceu algumas indicações para a projeção. Em São Paulo, constatou-se que cerca de 8,4% dos investimentos totais destinavam-se a programas de interesse do setor de recursos hídricos, sendo que 5% representavam investimentos em drenagem urbana e 3,4%, nos demais programas.

Da mesma forma, admitiu-se, no PERH 2004-2007 por hipótese, que os demais municípios do Estado teriam condições de aplicar – em programas enquadráveis no PERH – pelo menos 1% dos seus investimentos totais, baseados nos dados de 2000 a 2003, do Tesouro Nacional (atualizados em 20% para refletir os custos do período 2004-2007). Com essa abordagem, o PERH 2004-2007 estimou que os recursos municipais em programas de recursos hídricos seriam de aproximadamente R$ 116.840.000,00 sendo o valor estimado para a bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, da ordem de R$ 19.676.000,00 para 4 anos, como apresentado no quadro a seguir.

Quadro 175 - Avaliação dos recursos municipais[37] em programas de recursos hídricos, segundo o PERH 2004-2007

UGRHI	1 ano, R$	4 anos, R$
1 Mantiqueira	72.000	288.000
2 Paraíba do Sul	2.204.000	8.816.000
3 Litoral Norte	560.000	2.240.000
4 Pardo	990.000	3.960.000
5 Piracicaba, Capivari e Jundiaí	**4.919.000**	**19.676.000**
6 Alto Tietê (*)	9.206.000	36.824.000
7 Baixada Santista	1.824.000	7.296.000
8 Sapucaí/Grande	321.000	1.284.000
9 Mogi-Guaçu	1.239.000	4.956.000
10 Sorocaba/Médio Tietê	1.533.000	6.132.000
11 Ribeira do Iguape/Litoral Sul	361.000	1.444.000
12 Baixo Pardo/Grande	424.000	1.696.000

[37] Município de São Paulo excluído.

UGRHI	1 ano, R$	4 anos, R$
13 Tietê/Jacaré	984.000	3.936.000
14 Alto Paranapanema	503.000	2.012.000
15 Turvo Grande	940.000	3.760.000
16 Tietê/Batalha	420.000	1.680.000
17 Médio Paranapanema	528.000	2.112.000
18 São José dos Dourados	274.000	1.096.000
19 Baixo Tietê	712.000	2.848.000
20 Aguapeí	353.000	1.412.000
21 Peixe	466.000	1.864.000
22 Pontal do Paranapanema	377.000	1.508.000
Total	**29.210.000**	**116.840.000**

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007.

11.4.3. SÍNTESE

Os recursos financeiros potencialmente disponíveis para aplicação, em 4 anos, nos programas do PERH 2004-2007 foram estimados em cerca de R$ 1,7 bilhões. Destes, calcula-se que pelo menos R$ 444 milhões serão destinados às bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, assim distribuídos:

Quadro 176 - Síntese dos recursos financeiros disponíveis(mil reais)

Fonte de recursos	No Estado de SP	Bacia do PCJ
Itens orçamentários do Estado		
Recursos Tesouro do Estado	447.311	-
Recursos vinculados estaduais (basicamente FEHIDRO)	160.160	12.000
Recursos vinculados - Fundo Especial de Despesa	948	-
Recursos próprios - Administração Indireta (basicamente SABESP)	-	Água: 58.000
	-	Perdas: 6.000
	-	Esgoto: 13.000
	Tratam: 221.135	Tratam.: 29.000
Recursos vinculados federais	10.000	-
Recursos de operações de créditos (basicamente DAEE e SABESP)	659.692	-
Investimentos em Saneamento, dos Municípios Autônomos:		
Em abastecimento de água		
Produção, Adução, Tratamento, Redes etc.	-	98.000
Controle de perdas (*)	-	11.000

Em esgotamento sanitário:		
Redes, Coletores tronco, etc.	-	59.000
Afastamento e Tratamento de esgotos	63.880	138.000
Outros Investimentos municipais em rec. hídricos:	116.840	19.676
Investimentos do Município de S. P.	25.200	–
Cobrança pelo Uso da água	-	-
Total, em 4 anos	**1.705.166**	**443.676**

Fonte: Plano de Bacias 2004-2007.

11.5. COTEJO ENTRE DISPONIBILIDADE DE RECURSOS E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Adiante resume as informações coletadas para o Programa de Investimentos das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Procurou-se, quando possível, associar as fontes de recursos financeiros identificados e os investimentos agrupados em PDCs.

Para o período 2008-2011 chegou-se ao montante de investimentos necessários de R$ 405.287.050,00. Destaca-se que o PDC 3 - Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água representa praticamente 78% dos recursos necessários, seguindo-se o PDC 6 - Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos com 12% dos investimentos necessários para o período 2008-2011. Para o quadriênio seguinte (2012-2015) chegou-se à necessidade de investimentos da ordem de R$ 833.470.000,00.

Concluiu-se que pelo menos R$ 443.676.000,00 podem ser mobilizados nos 4 anos do Plano de Bacias, incluindo-se os recursos estaduais e os municipais, não estando aí computado o recurso decorrente da implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Os dois únicos programas que contam com recursos, embora parciais, são:

- PDC 3: Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e Disposição Final dos Lodos das ETEs;
- PDC 5: Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano.

Os demais programas não possuem fontes claramente definidas de recursos financeiros. Hoje, os únicos recursos identificados são os do tesouro do Estado e os do FEHIDRO, sendo este último de apenas R$ 12.000.000,00 em 4 anos. Os recursos de tesouro do Estado estão quase que totalmente comprometidos com programas governamentais das Secretarias e das Autarquias, donde resulta a importância do programa de cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Dos recursos financeiros anteriormente citados, podemos acrescentar uma média de arrecadação com as cobranças federal e estadual paulista (Cobranças PCJ) de R$

20 milhões anuais, conforme podemos abservar no **Quadro 173**, e se considerarmos a progressividade aprovada para as Cobranças PCJ, onde a cobrança federal atingirá os 100% dos valores propostos em 2008 e para a cobrança paulista em 2009, a média anual de arrecadação com as cobranças saltará para R$ 40 milhões/ano.

Assim, o Plano de Bacias com horizonte para 2020, que está sendo elaborado, poderá ousar em termos de metas a serem propostas, bem mais do que está sendo proposto no presente Plano 2008 - 2011.

12. CONCLUSÕES E AÇÕES DE CURTO PRAZO

O Plano de Bacias 2008-2011 conclui, para o curto prazo:

- O principal problema dos recursos hídricos é a poluição por esgotos domésticos das cidades. Os tratamentos dos esgotos das cidades são obras prioritárias;
- O PDC-3 demanda maior volume de investimentos, sendo necessário um aumento de geração de recursos do setor de saneamento, implicando na adequação tarifária.
- Há que se envidar todos os esforços, principalmente dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais e dos municípios das bacias PCJ, para que sejam concretizadas as ações preconizadas pelos Programas de Duração Continuada (PDCs);
- Medidas não-estruturais, por não dependerem de muitos recursos também deveriam ser implementadas. Um exemplo é o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, que influi inclusive no controle de perdas de água, diminuição relativa da demanda e aumento relativo da oferta de água, ou, resumidamente, melhora o nível de compatibilização de oferta e demanda de água;
- A implantação dos Planos Diretores de Recursos Hídricos Municipais continuará sendo importante ferramenta para os Comitês PCJ na gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos.
- Avaliação detalhada das regiões críticas com respeito ao balanço hídrico se faz necessária no curtíssimo prazo a fim de se evitar colapso nos abastecimentos de água;
- O Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos precisa ser melhorado e expandido, destacadamente nas sub-bacias dos Rios Capivari e Jundiaí. Não se pode admitir que extensas áreas das bacias PCJ não sejam cuidadosamente monitoradas;
- A expansão urbana nas bacias PCJ é uma questão bastante complexa e de difícil solução para os próximos anos, merecendo análise das

conseqüências do aumento do Uso e Ocupação do Solo sobre a disponibilidade da água;

- A continuação dos trabalhos de aperfeiçoamento da gestão e da otimização dos usos da água na Região Metropolitana de São Paulo com vistas à renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2014 também é uma questão de grande importância para as bacias PCJ;
- A continuidade dos estudos para a implantação das APRMs nas bacias PCJ é fundamental para a proteção de importantes áreas de interesse regional para o abastecimento de água;
- A implantação do programa de reflorestamento nas microbacias piloto preconizadas pelos Comitês PCJ é necessária para a futura implantação do programa em grande escala.
- Dever-se-á buscar novas fontes e formas de financiamento a fim de se equacionar os recursos necessários para implementação dos investimentos do Plano de Bacias PCJ.

O conjunto das ações prioritárias para o período de curto prazo deste Plano de Bacias (até 2011) está apresentado no **Quadro 180** que segue.

Quadro 177 - Programas de duração continuada, sub-programas, ações e suas descrições

PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS – BASE				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos	1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	Desenvolvimento da Base de Dados e do Sistema de Informações, para apoio e alimentação do Sistema de planejamento e controle em recursos hídricos	• Estabelecer base de informações das Unidades de Conservação existentes nas bacias PCJ e identificar sua influência nos aglomerados urbanos das bacias PCJ. • Atualização e integração das bases de dados existentes como ferramenta ao sistema de planejamento e controle dos recursos hídricos. • Identificação das Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de capacitação e uso das águas subterrâneas.
	1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento de estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos do Estado	• Levantamento das curvas “cota x volume” dos reservatórios do Sistema Cantareira para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE; • Desenvolver planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos; • Elaborar estudos sobre critérios para a priorização de investimentos em pesquisa, estudos, projetos, levantamentos e obras como ferramenta de apoio ao sistema de planejamento; • Estudo da vulnerabilidade dos mananciais a acidentes com transporte de cargas perigosas e locais de armazenagem e manipulação de substâncias perigosas; • Cadastramento e monitoramento de fontes de poluição decorrentes da atividade de pesque-pague e piscicultura; • Desenvolvimento e aplicação de novos indicadores em sistemas de abastecimento público; • Diagnosticar a situação dos recursos hídricos destinados à exploração de água (fontes, nascentes e minas); • Mapeamento de áreas de recarga de aqüíferos; • Determinação do fluxo preferencial das águas subterrâneas para os Aqüíferos Itararé e Cristalino
	1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	Estudos e proposições para o re-enquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	• Elaboração de estudos visando à atualização do enquadramento dos corpos d’água

	1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH	Elaboração e publicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, e demais Relatórios de Avaliação e Acompanhamento da Implementação do SIGRH, no Estado de São Paulo	• Elaboração e divulgação dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos 2006/2007 e do Plano de Bacias 2008-2011.
Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos	1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas	• Monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a jusante do Sistema Cantareira, para atendimento da Portaria 1213/04 do DAEE; • Monitoramento quali-quantitativo nos cursos d'água a montante do Sistema Cantareira; • Promover estudos para conservação de água no solo;
	1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios	Acompanhamento, análise, processamento, publicação e difusão de dados relativos ao monitoramento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, inclusive operação de reservatórios	• Ampliação da rede telemétrica (quali-quantitativa) nas bacias PCJ, priorizando as sub-bacias dos rios Capivari, Jundiaí e Camanducaia; • Implantação, operacionalização e complementação do "SSD PCJ – Sistema de Suporte à Decisão das bacias PCJ";
Monitoramento dos Usos da Água	1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento e monitoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água visando o acompanhamento dos principais indicadores deste sistema e regularização das respectivas outorgas	• Elaboração de Estudos para a obtenção de outorgas de direito de uso
	1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento de irrigantes, atualização e regularização das respectivas outorgas	• Apoio à regularização das outorgas dos irrigantes e dos usuários rurais
	1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços	Fiscalização, Cadastramento, Licenciamento e Regularização de outorgas de poços tubulares profundos	• Cadastramento de poços tubulares profundos

	1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento da utilização da água para fins industriais, atualização e regularização das respectivas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos	• Cadastramento dos reúsos de água nas indústrias e revisão das outorgas de uso
Estudos e Levantamentos visando a Proteção da Qualidade das Águas Subterrâneas	1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural	Elaboração da cartografia contendo o Zoneamento da vulnerabilidade natural dos aqüíferos	• Elaboração do mapeamento de vulnerabilidade à contaminação das porções ainda não mapeadas nas bacias PCJ (aqüífero cristalino e outras porções menores)
	1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	Elaboração, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	(não priorizado no curto prazo)
	1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	Desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga	Elaboração de estudos para identificar as Áreas de Restrição e Controle (ARCs) de captação e uso das águas subterrâneas nas bacias PCJ, nos aspectos de qualidade;
Identificação e Monitoramento das Fontes de Poluição das Águas	1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas	Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças	• Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
	1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais, regularização das respectivas outorgas e monitoramento da renovação das licenças	• Cadastramento, estudo, caracterização de efluentes industriais, visando à regularização das respectivas outorgas e da renovação das licenças;
	1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	Cadastramento, estudo, caracterização e monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	• Elaboração de estudo para identificação, investigação, cadastro e caracterização das fontes de poluição difusa de origem urbana e rural nas bacias PCJ;
	1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	• Elaboração de estudo para cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga;

PDC 2 – GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.	Apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacias Hidrográficas, às entidades básicas do SIGRH, e incentivos para a criação de associações de usuários de recursos hídricos.	• Implantação da agência de bacias; • Implantação de ferramenta para o acompanhamento das ações e metas do Plano de Bacias; • Estudar a viabilidade para a implantação de tecnologia local de teleconferência nas bacias PCJ para maior inclusão de agentes no sistema.
	2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação	Elaboração de estudos para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, acompanhamento de sua implantação, e análise das tarifas e de seus impactos	• Implantação da cobrança pelo uso da água; • Estudo para uniformização da metodologia para cálculo de índices de atendimento da população em saneamento ambiental como instrumento ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos;
	2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	Desenvolvimento, implementação e operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	• Estudos para operacionalização da cobrança pelo uso da água
	2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-ecônomica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-explotação de águas subterrâneas	• Implantação de programas de controle à explotação;

Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	Promoção e incentivo à cooperação entre, e com Estados, Municípios, União, entidades de pesquisas, organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, em especial nas bacias de rios de domínio da União, mediante instrumentos específicos de mútua cooperação.	• Promover a integração das ações desenvolvidas pela ANA nas bacias e o atendimento das metas previstas no Convênio de Integração, celebrado entre a ANA e os Estados de Minas Gerais e São Paulo; • Fomento à regulamentação de todas as Unidades de Conservação (Ucs) nas bacias PCJ; • Promover a articulação de municípios adjacentes para a proteção de mananciais para o abastecimento público; • Fomentar a implantação de GRAPROHAB Regional; • Promover a articulação institucional para o controle do crescimento da área urbanizada; • Incentivo à criação de consórcios intermunicipais para a viabilização de projetos e ações de interesse regional em recursos hídricos e saneamento; • Apoiar a implantação de Área de Proteção Ambiental – APA nas serras dos Cocais, dos Lopes, de Atibaia e do Jardim, localizados entre os municípios de Vinhedo, Valinhos, Itatiba e Louveira; • Articular junto ao CONESAN a realização de estudos de viabilidade para a implantação de aterros sanitários regionais e para atendimento público e alternativas regionais para resíduos de saúde; • Apoiar a implementação do Plano de Gestão e Manejo da APA Fernão Dias; • Incentivo à cooperação entre os órgãos repensáveis para a delimitação e implantação de novas Unidades de Conservação; • Promover articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para que seja incluída na aprovação de reservatórios para abastecimento público a criação de Área de Proteção e Recuperação de Mananciais com base nos princípios que norteia a Lei Estadual 9.866/97; • Promover articulação junto aos órgãos licenciadores e outorgantes para priorizar a aprovação dos projetos de sistemas de esgotos; • Articulação para a conclusão do reservatório do rio Jundiaí-Mirim; • Incentivar parceria entre instituições e órgãos públicos e privados atuantes na área de agricultura de forma realizar ações e gestão para minimizar e eliminar os impactos das atividades nos recursos hídricos, ambientais e na saúde pública.

	2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas	Articulação com a ANEEL para operacionalizar as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos no setor elétrico, assim como, a inserção regional das hidrelétricas, existentes, projetadas ou em construção, visando melhorias sociais, econômicas e ambientais, inclusive aproveitamento para recreação e lazer.	(não priorizado no curto prazo)
	2.07	Promoção da participação do setor privado	Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.	• Fomentar ações para a implantação das políticas municipais de recursos hídricos

PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA – RQCA				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Tratamento dos Efluentes dos Sistemas Urbanos de Água e Esgoto	3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Afastamento, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos, Tratamento dos Efluentes das ETAs e a Disposição final dos lodos das ETEs, excluída a Rede Coletora.	• Executar obras de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos, prioritariamente para conclusões de obras já iniciadas e adequação da eficiência em obras existentes; • Elaborar estudos e projetos de sistemas de afastamento e tratamento de esgotos urbanos; • Elaborar estudos, projetos e obras para sistemas de tratamento de efluentes das ETAs (lodo); • Elaborar estudos, projetos e obras para sistemas de disposição de lodos de ETEs; • Elaborar cadastro, classificação e avaliação de ETEs e seus processos; • Elaborar cadastro, classificação e avaliação de ETAs e seus processos; • Fomentar o desenvolvimento de planos diretores municipais de esgotamento sanitário;
Estudos, Projetos e Obras para a Prevenção e/ou Contenção da Erosão e os Efeitos da Extração Mineral	3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Estudos, projetos, obras e serviços de prevenção e contenção da erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	• Estudos para o levantamento de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água que afete o abastecimento público; • Estudos para identificação de trechos críticos quanto ao assoreamento e à qualidade dos corpos d'água causados por empreendimentos imobiliários; • Implementar ações para a remediação de reservatórios degradados e eutrofização com vistas ao aproveitamento múltiplo; • Levantamento do potencial de eutrofização dos corpos d'água para subsidiar os estudos de viabilidade de novos reservatórios; • Estudos, projetos e obras para implementação ações que minimizem a erosão do solo no meio urbano e rural;
	3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais	Diagnóstico, estudos e levantamentos para orientação e assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água.	• Elaborar o cadastro de empreendimentos de extração mineral em leitos dos corpos d'água e/ou em área de influência;
Apoio ao Controle das Fontes de Poluição, inclusive as difusas	3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Estudos, Projetos e Obras de tratamento dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como, estudos e projetos para o controle das fontes difusas de poluição	• Estudos, projetos e obras de tratamento dos efluentes dos sistemas públicos de disposição final de resíduos sólidos (chorume); • Fomentar o desenvolvimento de pesquisas e de praticas agrícolas que minimizem as cargas difusas.

Sistemas de Saneamento, em Caráter Supletivo, nos Municípios com Áreas Protegidas	3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	Estudos/Projetos e Obras de Interceptação, Tratamento e Disposição de Esgotos Urbanos e de Disposição Final de Lixo, em Caráter Supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	(não priorizado no curto prazo)
PDC 4 – CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Proteção e Conservação dos Mananciais	4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	Identificação de mananciais futuros, estudos de viabilidade para as alternativas de sua utilização, assim como, o acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.	• Identificar os mananciais de interesse municipal e regional e hierarquizar visando às ações de proteção e conservação dos mesmos;
	4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97	Estudos para implantação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional, com base na Lei nº. 9866, de 28 de novembro de 1997.	• Implementar a Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de interesse regional em pelo menos três mananciais
	4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Incentivos e Ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal da bacia hidrográfica e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano.	• Implantar projetos priorizados pelo Plano Diretor de Reflorestamento das bacias PCJ • Implantar Projetos Piloto do "Programa Produtor de Água" proposto pela Agência Nacional de Águas, ou similar, contemplando parcerias e as recomendações previstas no princípio "provedor-recebedor": pagamento por serviços ecossistêmicos relacionados com a água.

Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	Convênios de mútua cooperação entre Estado e Prefeituras com vistas à delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local e fins prioritários de abastecimento urbano, incluindo a aplicação da legislação de proteção aos mananciais.	(não priorizado no curto prazo)
PDC 5 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Incentivo e fomento a ações voltadas para a redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.	• Estudos, projetos e obras vinculadas ao controle de perdas nos sistemas de abastecimento público; • Estudos para a uniformização de uma metodologia para o cálculo do índice de perdas nos sistemas de abastecimento público
Disciplinamento do Uso da Água na Agricultura Irrigada e Promoção do seu Uso Racional	5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal	Fomento à implantação de zoneamento hidroagrícola, em parceria dos órgãos estaduais competentes com o Governo Federal, indicando as áreas mais promissoras à irrigação, considerando-se a aptidão do solo, as disponibilidades e as demandas hídricas globais das bacias hidrográficas.	• Elaborar o zoneamento hidroagrícola
	5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto	Acompanhamento da evolução física das áreas irrigadas através de sensoriamento remoto e comparações com as medidas de Disciplinamento da utilização da água na Agricultura Irrigada.	(não priorizado no curto prazo)

	5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais	Desenvolvimento de pesquisas, estudos, projetos e apoio à aquisição de equipamentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das principais culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais, visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação, em parceria com órgãos estaduais e outras entidades agrícolas, públicas ou privadas.	• Estudo para parametrização do uso da água na agricultura
Racionalização do Uso da Água na Industria e Orientação à Localização Industrial	5.05	Apoio à localização industrial	Apoio à localização industrial mediante difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas e o enquadramento dos corpos d'água, nos locais de interesse para captação de águas e lançamentos.	(não priorizado no curto prazo)
	5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	Apoio à troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos/processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais.	• Fomentar projetos, programas e/ou pesquisas de uso racional da água na indústria

PDC 6 – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Implantação de Obras de Aproveitamento Múltiplo e/ou Controle dos Recursos Hídricos	6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	• Efetuar os estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos seguintes empreendimentos: Barragem de Campo Limpo Paulista para abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista; Barragem do rio Capivari-Mirim para abastecimento de Monte-Mor; Barragem do rio Capivari-Mirim para abastecimento de Indaiatuba; Barragem do Piraí para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba; Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Piraí para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba; Barragens do Caxambu para abastecimento de Jundiaí e Itupeva; e Barragens do rio Capivari a montante de Campinas para reforço do abastecimento regional; • Efetuar estudos de alternativas locacionais e da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de outros reservatórios municipais e regionais para abastecimento público; • Desenvolver um cronograma para implantação dos reservatórios municipais e regionais; • Elaborar os projetos básico e executivo das seguintes obras: Barragem de Campo Limpo Paulista para abastecimento de Várzea Paulista e Campo limpo Paulista; e Barragens do Caxambu para abastecimento de Jundiaí e Itupeva; • Estudos para a viabilização da reversão do rio Atibaia para abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.
	6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.	• Elaborar o estudo de viabilidade da implementação de alternativas rurais para o abastecimento público

Incentivos ao Uso Múltiplo dos Recursos Hídricos nos Municípios Afetados por Reservatórios	6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios	Estudos e projetos complementares para implantação de infra-estrutura de uso compartilhado dos reservatórios para recreação e lazer, navegação e aqüicultura, visando o uso múltiplo dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável dos municípios afetados por reservatórios.	• Elaborar estudos para o uso múltiplo de reservatórios existentes.
Desenvolvimento do Potencial da Navegação Fluvial	6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul	Incentivo e fomento ao desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando à formação da rede hidroviária estadual integrada às hidrovias do Mercosul (Tietê-Paraná, Paraguai-Paraná)	• Efetuar os estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental de reservatórios para aproveitamento múltiplo que visem à formação da rede hidroviária estadual integrada à Hidrovia Tietê-Paraná.
Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	Inventário, estudos de viabilidade e projetos de aproveitamentos hidrelétricos remanescentes do Estado, considerando o uso múltiplo das águas, e sua implantação mediante parceria com o Governo Federal e Concessionárias, públicas e/ou privadas	(não priorizado no curto prazo)
PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS – PDEH				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações	7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	• Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis; • Complementação do cadastro de barramentos nas bacias PCJ

	7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	• Desenvolvimento de Planos de Macrodrenagem Urbana; • Detalhamento dos projetos previstos no "Plano de Macrodrenagem da Bacia do Quilombo" • Detalhamento de projetos previstos no Relatório "Levantamento e Cadastro de áreas de risco de inundação, erosão e escorregamento nas UGRHIs PCJ e parte do Mogi-Guaçu, Tietê e Jacaré" – Convênio IPT/ DAEE";
	7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	Atualização/ampliação e operação de sistemas de alerta contra inundações, radares meteorológicos e redes telemétricas	• Ampliação e operação de redes telemétricas e sistema de alerta; • Elaboração de um Plano de Contingência para a prevenção dos efeitos dos eventos hidrológicos extremos
	7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	Assistência técnica e cooperação com os municípios, na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil.	(não priorizado no curto prazo)
Implementação de Ações Estruturais de Defesa contra Inundações	7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios	• Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água; • Recuperar a calha dos cursos d'água a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira
	7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais	• Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais; • Estudos da operação de reservatórios existentes para o controle de cheias.
Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água	• Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água no Sistema Cantareira

Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	Concepção, Planejamento e Implementação de um Plano de Ação para Eventos Críticos de Estiagem, a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social, planos de racionamento de água, rodízios de abastecimento e planos de suprimentos alternativos.	• Estudos e modelagem de eventos climáticos extremos.

PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA				
Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social	8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional (treinamento e capacitação), de educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	• Incluir ações de Educação Ambiental voltadas aos sistemas de recursos hídricos, saneamento ambiental urbano e rural, priorizando o uso racional, reuso e reciclagem da água nos diversos setores da sociedade; • Fomentar programas e atividades educacionais para a implementação da Política de Proteção e Recuperação dos Mananciais de interesse local e regional; • Priorizar os projetos de educação ambiental em recursos hídricos articulados ou em parceria com os "Núcleos de Educação Ambiental" estaduais e municipais e demais organismos; • Elaboração e desenvolvimento de processos de sensibilização, conscientização e avaliação com a produção de material didático de Educação Ambiental;
	8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional, com organismos e entidades públicos ou privados.	• Integração dos programas e ações referentes à "Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo" às ações das bacias PCJ e implantar a cooperação técnica e científica e comunicação social;
	8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especiaação em recursos hídricos.	Desenvolvimento e fomento à realização de cursos, seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização, e de estudos e pesquisas em recursos hídricos.	• Desenvolvimento de um programa unificado para divulgação técnica, científica e para comunicação social dos Comitês PCJ; • Realizar pesquisas em produção de água por meio de "poços coletores horizontais" em regiões de várzea e implantar projetos-piloto. • Realização de debates técnicos sobre os métodos alternativos ou avançados de desinfecção dos efluentes tratados; • Promover capacitação de gestores de água; • Promover capacitação de técnicos e operadores de Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgotos, bem como, para gestão financeira;

O tópico das “Ações Correlatas” foi inserido no Plano de Bacias a fim de que algumas metas e ações de grande importância em recursos hídricos ou em áreas correlatas, não abrangidas nos PDCs, também sejam consideradas na gestão de recursos hídricos.

Este conjunto de metas e ações não compõe o quadro dos PDCs do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2008-2011 (SP) e, portanto, não são financiáveis.

O **Quadro 181** apresenta a relação das ações específicas para o curto prazo não financiáveis pelo FEHIDRO.

Quadro 178 - Ações priorizadas no Plano para o Curto Prazo porém não financiáveis pelo FEHIDRO

Ações Correlatas		
Sub-divisão		**Ação**
AC.01	Abastecimento de Água	Elaboração de estudos, projetos e obras de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para abastecimento
		Investigação e adequação de ligações clandestinas
AC.02	Sistema de Esgotamento Sanitário	Estudos, projetos e obras de rede de coleta de esgoto;
		Investigação e adequação de ligações cruzadas (águas pluviais x esgoto)
		Investigação e adequação de ligações clandestinas;
AC.03	Drenagem de águas pluviais	Estudos, projetos e obras nos sistemas de drenagem urbana, desde galerias até dispositivos do sistema
		Investigação e adequação de ligações cruzadas (águas pluviais x esgoto)
AC.04	Resíduos sólidos	Estudos, projetos e obras nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, hospitalares e industriais
		Fomentar ações para o atendimento das metas de qualidade estabelecidas para as instalações de disposição final de resíduos
		Estudos, projetos e obras em coleta seletiva de resíduos sólidos
AC.05	Usos não consuntivos	Estudos, projetos e obras em navegação
		Estudos, projetos e obras em geração de energia
AC.06	Saúde e Vigilância Sanitária	Estudos, projetos e serviços em saúde e vigilância sanitária
		Priorizar ações de recuperação de matas ciliares com ênfase na formação de corredores em áreas de risco à saúde devido à febre maculosa
		Diagnóstico da situação atual em relação aos vetores, reservatórios, hospedeiros, intermediários e animais peçonhentos em matas ciliares e recursos hídricos
		Monitoramento para formulação de indicadores de risco e verificação da circulação de patógenos em matas ciliares
AC.07	Transporte de cargas	Estudos, projetos e serviços em transporte de cargas perigosas e tóxicas
AC.08	outros	Fomentar a elaboração dos planos diretores municipais de uso e ocupação do solo, urbano e rural
		Estimular a adoção de sistemas agroflorestais sustentáveis;

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRH, Associação Brasileira de Recursos Hídricos; BARTH, Flávio Terra. "Evolução nos Aspectos Institucionais e no Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil".

AEAP, Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba (Divisão de Meio Ambiente). "Malucos Pela Água". São Paulo, 2000.

ANA, Agência Nacional de Água. "Ações Realizadas pela ANA para o Fortalecimento da Gestão de Recursos Hídricos nos Estados", 2004.

ANA, Agência Nacional de Água. "Lei nº 9.986, de 18 de julho de 1998 - Dispõe sobre a gestão de recursos humanos das Agências Reguladoras e dá outras providências", 1998.

ANA, Agência Nacional de Água. "Protocolo de Intenções que entre sí celebram a Agência Nacional de Águas, os Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, a Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento de São Paulo e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais para a Gestão dos Recursos Hídricos nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí", 2003.

BRAMORSKI, Julieta. "Avaliação da qualidade de sedimentos dos Rios Tietê e Piracicaba nos seus compartimentos de entrada no reservatório de Barra Bonita, SP. São Carlos". Dissertação de Mestrado EESC-USP, 2004.

CÂMARA, I. de G. "Plano de ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica", São Paulo, 1991.

CÂNDIDO, D. M. "Aranhas e escorpiões de interesse médico". Trabalho técnico. Instituo Butantan, SP, 1999.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. "Água. 1993 - 2003 Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí". 2003.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. "Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Implantação, Resultados e Perspectivas". 1996.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: SHS, SHS Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda. “Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2004-2007”, 2006.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; IRRIGART, IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda.” Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2004 - 2006”, 2007.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; CTPI. CTPI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais. “Relatório parcial da situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – 2007”, 2008.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; IRRIGART, IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda.” Relatórios parciais do Plano Diretor de Recursos Hídricos para as Bacias dos Rios Piracicaba e Jaguari 2008-2009”, 2008.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; COBRAPE, COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. “Relatórios Parciais do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2008-2020”, 2008.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CT-RN). "Preservação e Recuperação das Nascentes", 2004.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; COPLAENGE Projetos de Engenharia Ltda. "Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003", 2000.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; COPLAENGE, COPLAENGE Projetos de Engenharia Ltda. "Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003. Síntese do Relatório Final", 2000.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; IRRIGART, IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e

Meio Ambiente Ltda. "Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí 2002/2003", 2004.

CBH - PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; IRRIGART, IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda. "Relatório Síntese do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí 2002/2003", 2004.

CEIVAP. "Estatuto da Fundação Agência de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (FABH-PS)", 2000.

CEIVAP. "Estatuto Social da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul" .

CETEC, Centro Tecnológico da Fundação Paulista. “Relatório de Situação dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 1999”, Lins, 2000.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário dos resíduos sólidos domiciliares 2004. São Paulo, SMA, 2005.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 2004. São Paulo, 2005

CETESB. Relatório de qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo 2004. São Paulo, 2005.

CNRH, Conselho Nacional de Recursos Hídricos. "Resolução nº 38, de 26 de março de 2004. Delega competência à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia do Rio Paraíba do Sul", 2004.

COLLARES, Eduardo Goulart. "Avaliação de alterações em redes de drenagem de microbacias como subsídio ao zoneamento geoambiental de bacias hidrográficas: aplicação na bacia hidrográfica do Rio Capivari - SP", 2000.

CONSÓRCIO PCJ, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. "Gestão Compartilhada do Sistema Cantareira", 2004.

CONSÓRCIO PCJ, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. "Relatório das Atividades 2001/2002. Plano de Ações 2003/2004", 2003.

CONSÓRCIO PCJ, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; LAHÓZ, Francisco Carlos Castro. "Seminário "Sistema Cantareira em Debate". UNISAL, Americana", 2004.

CRH/SP, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. "Plano Estadual de Recurso Hídricos 2000 - 2003", 2000.

CRH/SP, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. "Plano Estadual de Recursos Hídricos. São Paulo, DAEE", 1990.

CUNHA, Cynara de Lourdes da Nóbrega. "Avaliação da Poluição em Rios usando Modelagem Computacional", 2003.

FIGUEIREDO, Ricardo Brandão. "Engenharia Social - Soluções para Áreas de Risco", 1994.

GIARETTA, A.A. “Uma população (espécie?) de Megaelosia provavelmente ameaçada de extinção (Amphibia-Anura)”. Resumos do III Congresso Latino Americano de Herpetologia, p. 90. 1993.

HADDAD, C. F. B. & J. P. POMBAL Jr. “A new species of Hylodes from Southeastern Brasil (Amphibia: Leptodactylidae)”. Herpetologica 51(3):279-286. 1995.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Censo Demográfico 2000." 2000.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. “Erosão e a Ocupação Rural e Urbana”, 1992.

IRRIGART – Eng. & Cons. Rec. Hid. e M. Ambiente Ltda – “Questionário técnico aplicado as prefeituras dos municípios contidos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí”. Piracicaba, 12p. março, 2004

JAMIESON, B. G. M. “Family Glossoscolecidae”. In Brinkhurst, R. O. & Jamieson, B. G. M. (eds.) “Aquatic Oligochaeta of the world”. Edinburgh: Oliver & Boyd, p. 723-837. 1971.

KELMAN, Jerson. "O Caminho para as Soluções - A Gestão dos Recursos Hídricos." 2001.

LINARDI, P.M. Siphonaptera. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Joly, C.A. & C.E.M. Bicudo (orgs.). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, SP. 1999.

MACHADO, Carlos José Saldanha. "O preço da água. Revista Ciência Hoje, vol 32, nº 192, abril de 2003", 2003.

MACHADO, Ronalton Evandro. "Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento", 2002.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. "Decreto nº 2.612, de 3 de junho de 1998. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências", 1998.

MME, Ministério de Minas e Energia. "PROJETO RADAMBRASIL - Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SF.23/24, Rio de Janeiro / Vitória. Volume 32.", 1983.

MPO/SEPURB, Ministério do Planejamento e Orçamento (Secretaria de Política Urbana); SRHSO, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ / COPLASA S.A. "Concepção, Estudos de Apoio e Preparação de Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - 1ª Etapa", 1997.

MPO/SEPURB, Ministério do Planejamento e Orçamento (Secretaria de Política Urbana); SRHSO, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ / COPLASA S.A.. "Concepção, Estudos de Apoio e Preparação de Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - 2ª Etapa", 1999.

MPO/SEPURB, Ministério do Planejamento e Orçamento (Secretaria de Política Urbana); SRHSO, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras;

CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ / COPLASA S.A. "Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí" 1999.

NEPAM, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (UNICAMP); FAPESP, Fundo de Apoio à Pesquisa no Estado de São Paulo. "Riscos Técnicos Coletivos Ambientais na Região de Campinas, SP. Caderno XII" 199?.

PEDRO, S. R. M. & J. M. F. CAMARGO. “Apoidea Apiformes”, p. 195-211. In: BRANDÃO, C. R. F. & E. M. CANCELLO (Ed.). “Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil”. Vol. 5: Invertebrados Terrestres. São Paulo, FAPESP. 2000.

REVISTA PETRO & QUÍMICA. "Reuso de água torna-se meta para indústrias. Ed. 236. Abril de 2002", 2002.

RIGHI, G. “Sobre a Família Glossoscolecidae (Oligochaeta) no Brasil”. Arquivos de Zoologia, S. Paulo 20 (1): 1-95. 1971.

RIGHI, G. & Lobo, D.-J. A. “Nova contribuição ao gênero Glossoscolex com sinopse do grupo truncatus (Oligochaeta, Glossoscoleciodae)”. Revista Brasileira de Biologia 39: 947-959. 1979.

RIZZINI, C. T. “Tratado de fitogeografia do Brasil”. v.2. Aspectos ecológicos. Hucitec / Edusp, São Paulo. 1979.

SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo; JNS, Engenharia, Consultoria e Gerenciamento Ltda.. "DATA-OPER Sistema Cantareira" 1988.

SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Banco de Dados de Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo : Departamento Grafico da Fundaçãoo Seade, 2003.

SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Banco de Dados de Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo : Departamento Grafico da Fundação Seade, 2004.

SILVA, Patricia Pereira Vaz da. "Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP" 2002.

SIQUEIRA, Ludmila Pugliese de. "Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil" 2002.

SMA/SP, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo; Coordenadoria de Planejamento Ambiental; Fundação Florestal; DER/SP, Departamento de Estradas de Rodagem. "Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Influência da Duplicação da Rodovia Fernão Dias - "Entre Serras e Águas". 1998.

THAME, Antônio Carlos de Mendes. "Rio Piracicaba - Vida, Degradação e Renascimento", 1998.

VALENTE, Roberta de Oliveira Averna. "Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP", 2001.

VILLELA, Swami Marcondes. "Simulation Model for the Decision between Dilution or Sewage Tretment during Droughts", 1972.

VON SPERLING, M. "Introdução à qualidade das águas e ao tratamento dos esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 3ª ed. (no prelo)".

Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 4,5 9 18 27 km

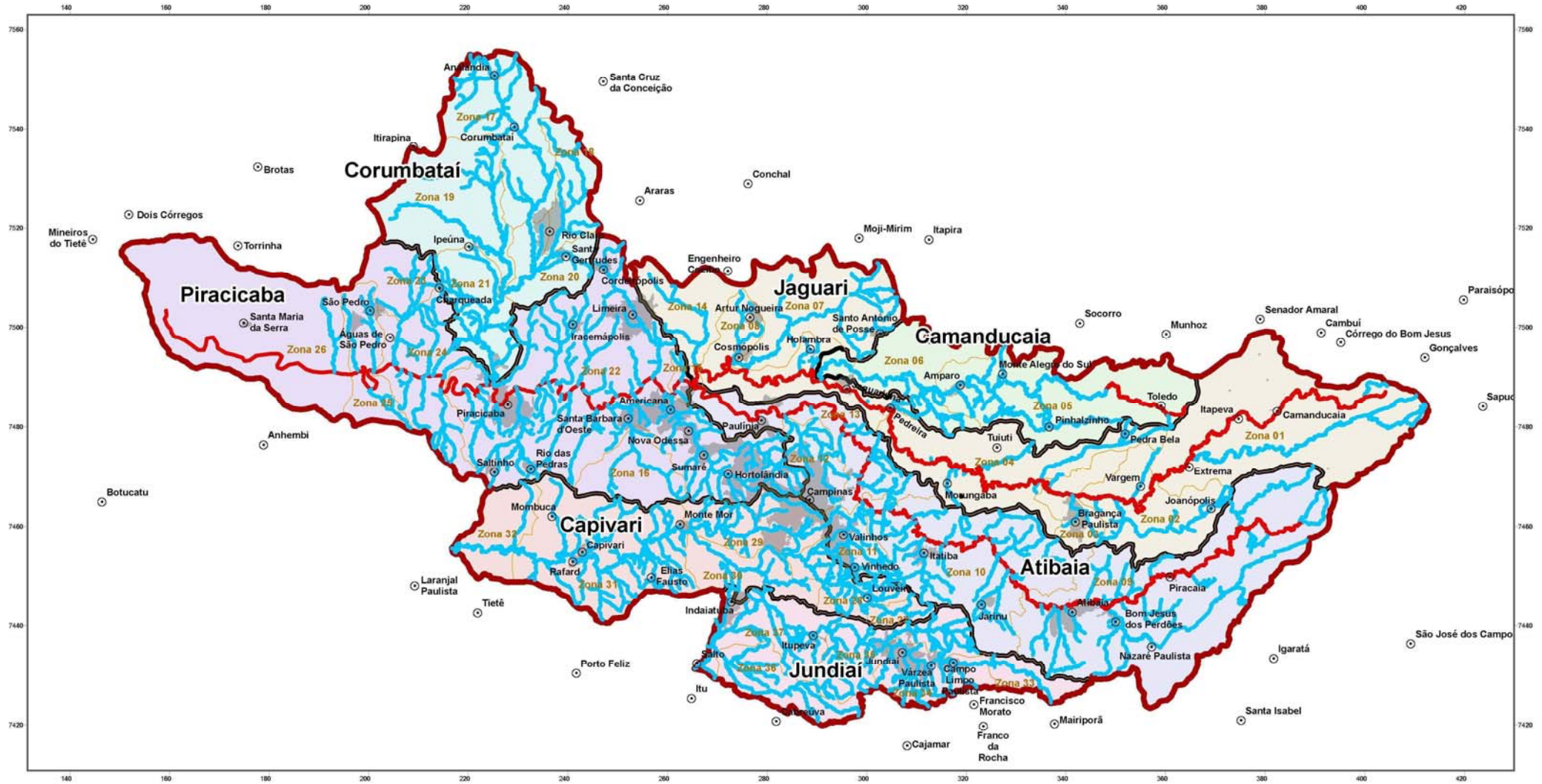
PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

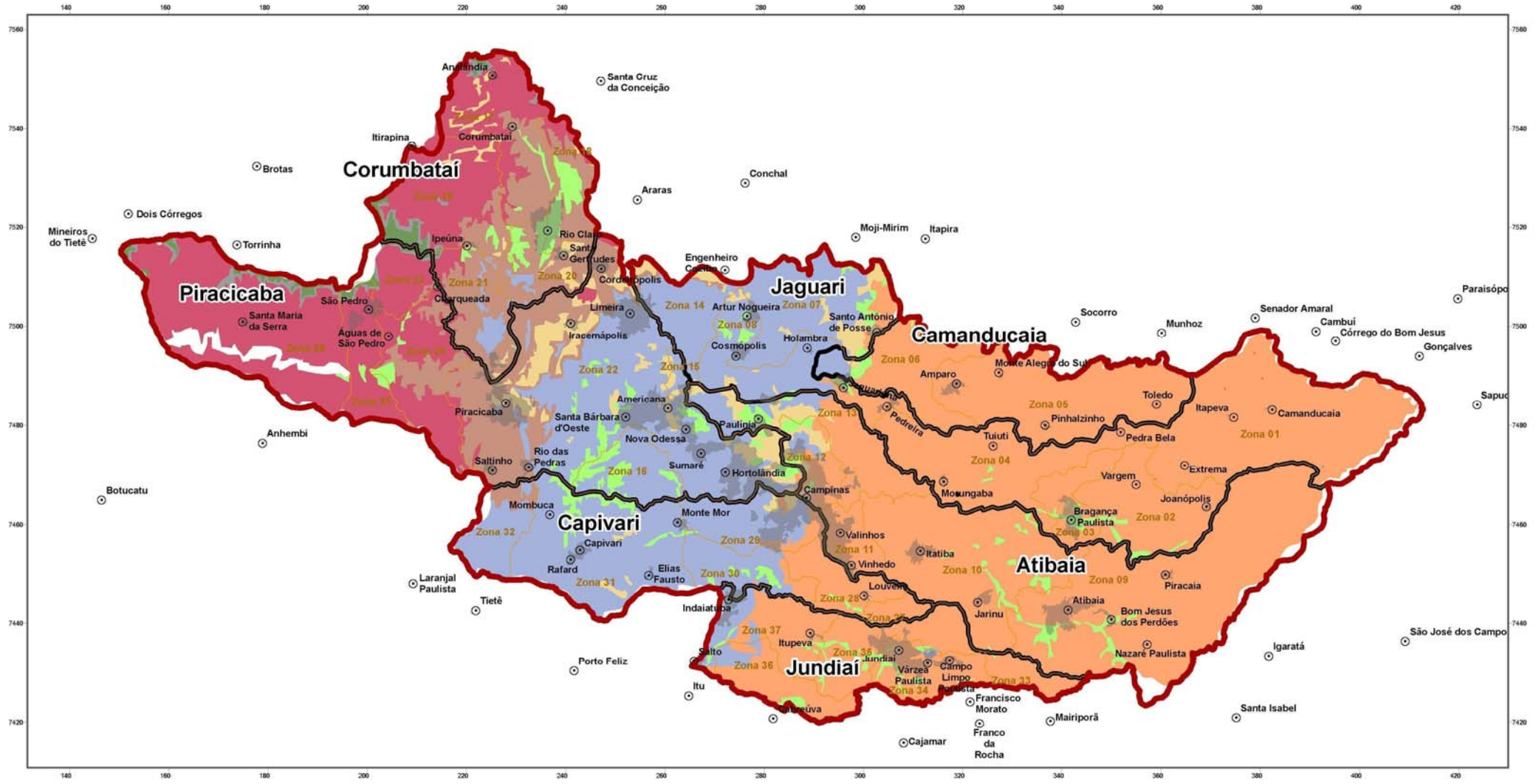
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

BACIAS PRINCIPAIS

Comitês PCJ


Corumbataí
Piracicaba
Jaguari
Camanducaia
Capivari
Atibaia
Jundiaí
Anhumas
Santa Cruz da Conceição
Itirapina
Corumbataí
Brotas
Conchal
Araras
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Moji-Mirim
Itapira
Ipeúna
Rio Claro
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Engenheiro Coelho
Paraisópolis
Santa Maria da Serra
São Pedro
Águas de São Pedro
Charqueada
Limeira
Iracemápolis
Artur Nogueira
Santo Antônio de Posse
Holambra
Cosmópolis
Socorro
Munhoz
Senador Amaral
Cambuí
Córrego do Bom Jesus
Gonçalves
Monte Alegre do Sul
Amparo
Toledo
Itapeva
Camanducaia
Pinhalzinho
Pedra Bela
Tuiuti
Vargem
Extrema
Joanópolis
Bragança Paulista
Piracaia
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Jarinu
Igaratá
São José dos Campos
Santa Isabel
Francisco Morato
Mairiporã
Franco da Rocha
Cajamar
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Jundiaí
Itupeva
Salto
Itu
Porto Feliz
Indaiatuba
Louveira
Vinhedo
Valinhos
Itatiba
Campinas
Hortolândia
Sumaré
Monte Mor
Nova Odessa
Americana
Santa Bárbara d'Oeste
Paulínia
Pedreira
Morungaba
Piracicaba
Rio das Pedras
Saltinho
Anhembi
Botucatu
Mombuca
Capivari
Rafard
Elias Fausto
Laranjal Paulista
Tietê
Zona 01
Zona 02
Zona 03
Zona 04
Zona 05
Zona 06
Zona 07
Zona 08
Zona 09
Zona 10
Zona 11
Zona 12
Zona 13
Zona 14
Zona 15
Zona 16
Zona 17
Zona 18
Zona 19
Zona 20
Zona 21
Zona 22
Zona 23
Zona 24
Zona 25
Zona 26
Zona 27
Zona 28
Zona 29
Zona 30
Zona 31
Zona 32
Zona 33
Zona 34
Zona 35
Zona 36
Zona 37
Zona 38
Zona 39
Zona 40
Escala 1:750.000
Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre
N
0 3,5 7 14 21 km
PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011
DOMINIALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA
Legenda
Sedes Municipais
Limite de Sub-Bacias
Limite de Zonas
Área Urbana
Limite das Bacias PCJ
Dominialidade
Federal
Estadual
Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

0 4,5 9 18 27 km

N

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

Legenda

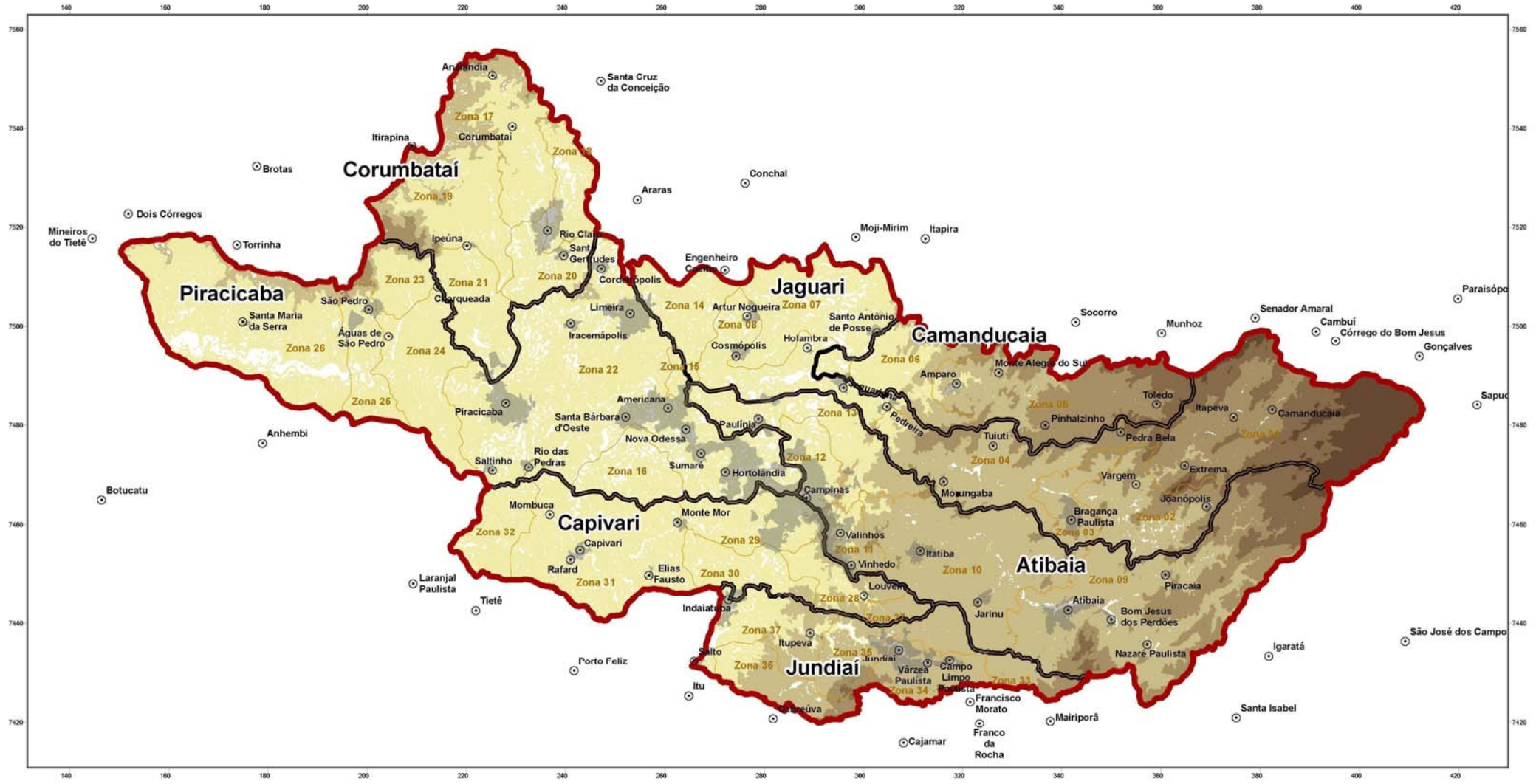
- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

Unidades Aquíferas

- Bauru
- Cenozóico
- Cristalino
- Diabasio
- Guarani
- Passa Dois
- Serra Geral
- Tubarão

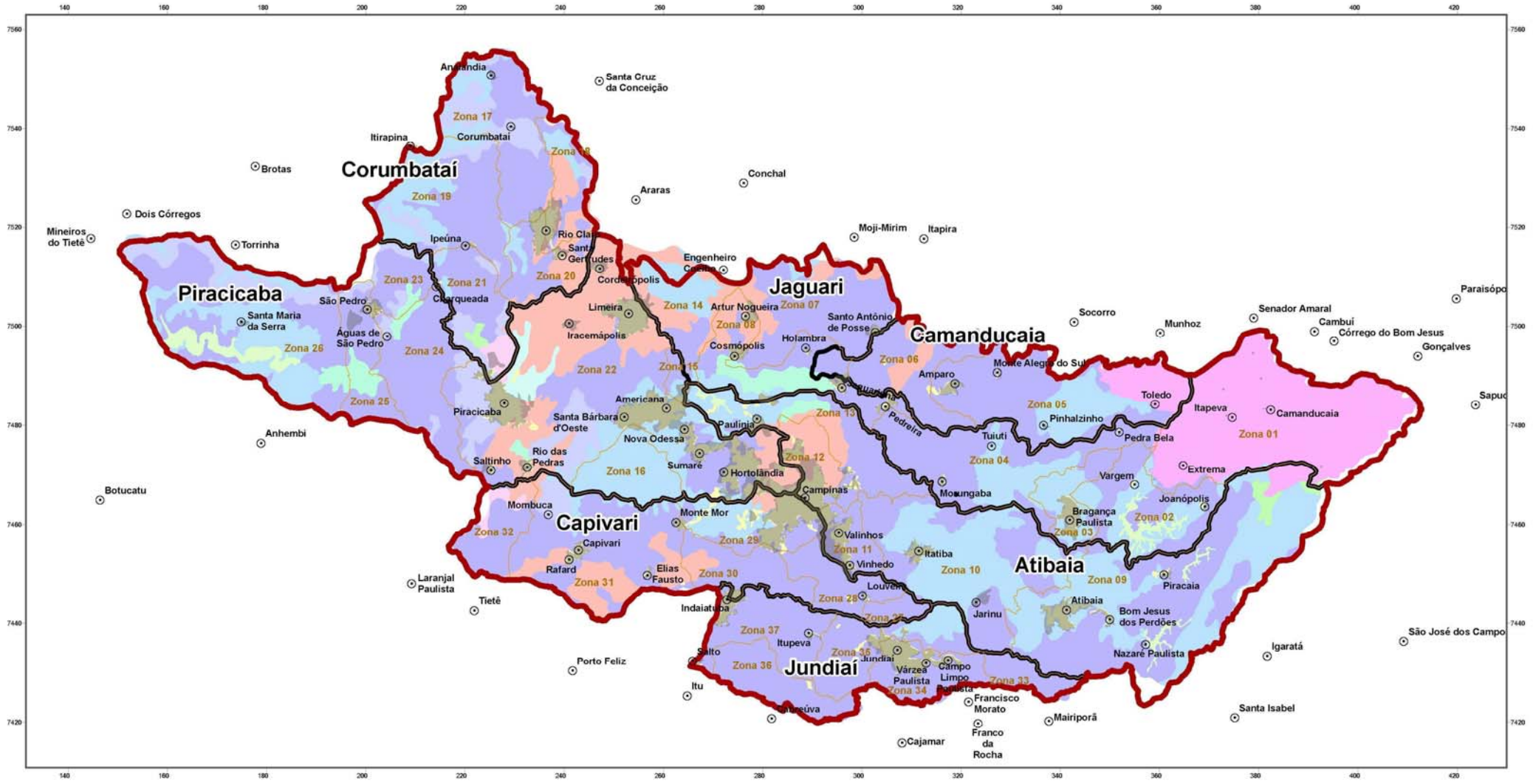
UNIDADES AQUÍFERAS

Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

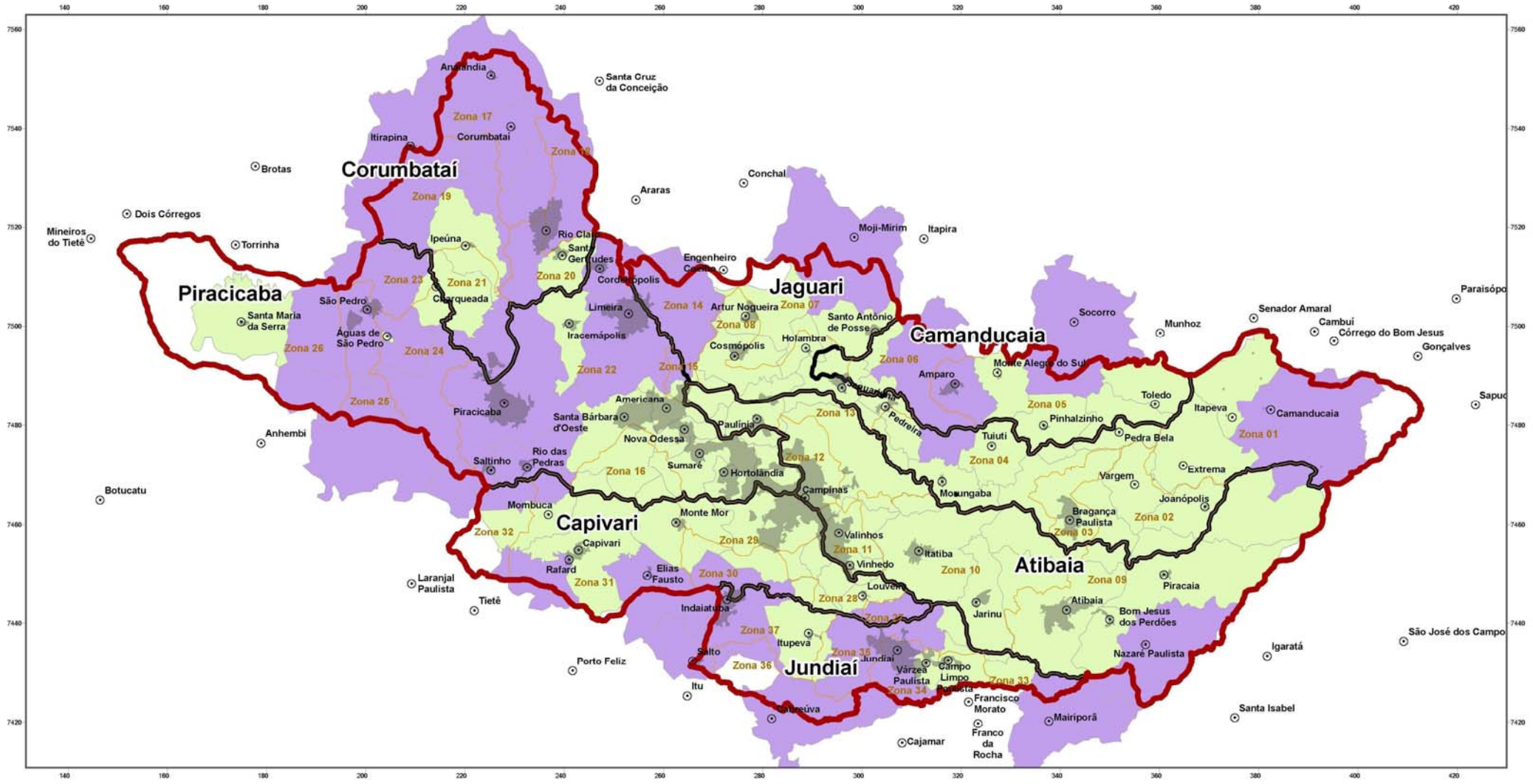
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

PEDOLOGIA

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO ÀS BACIAS PCJ

Legenda

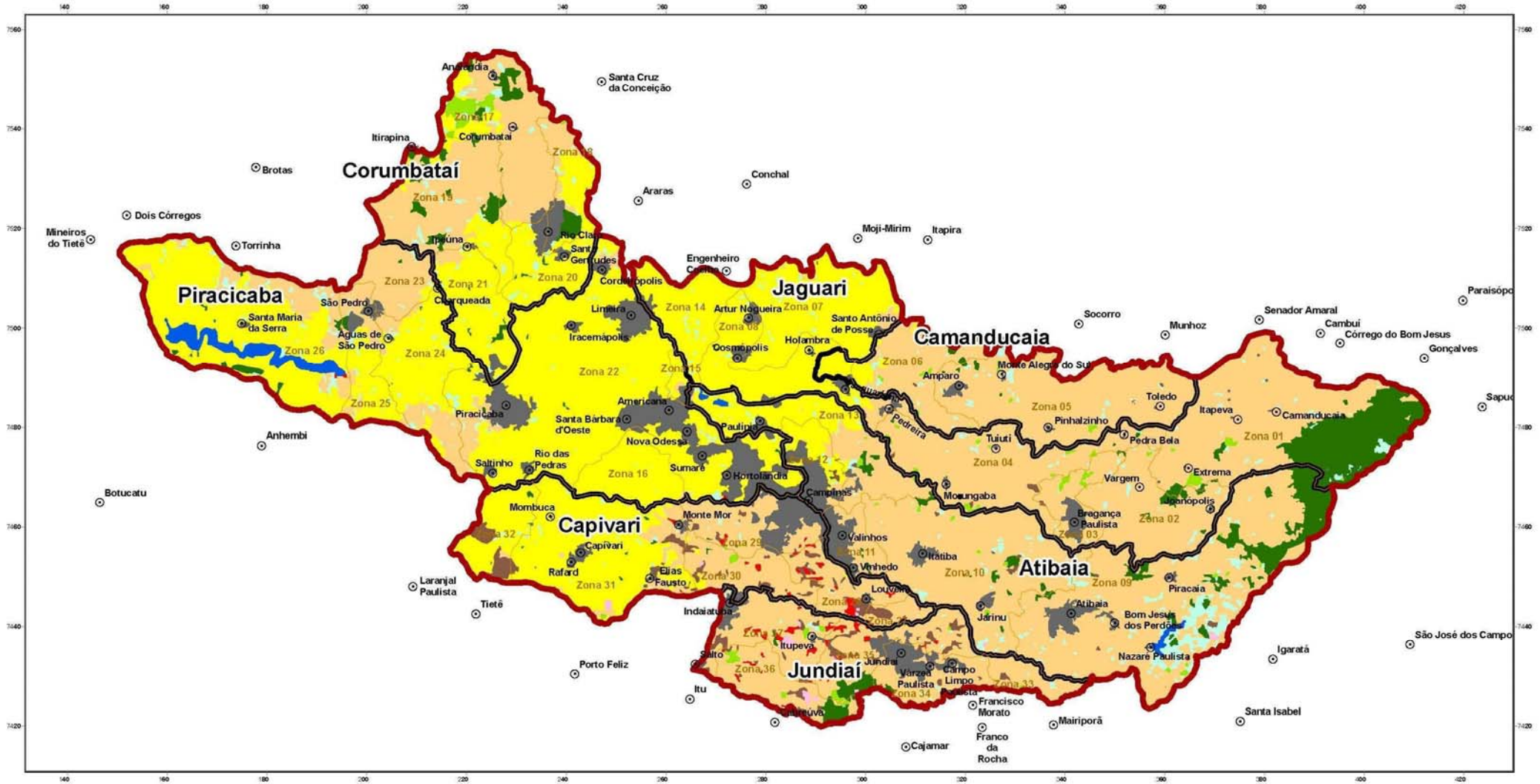
- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO ÀS BACIAS PCJ

- parcialmente inserido na bacia
- totalmente inserido na bacia

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO ÀS BACIAS PCJ

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

USO DO SOLO

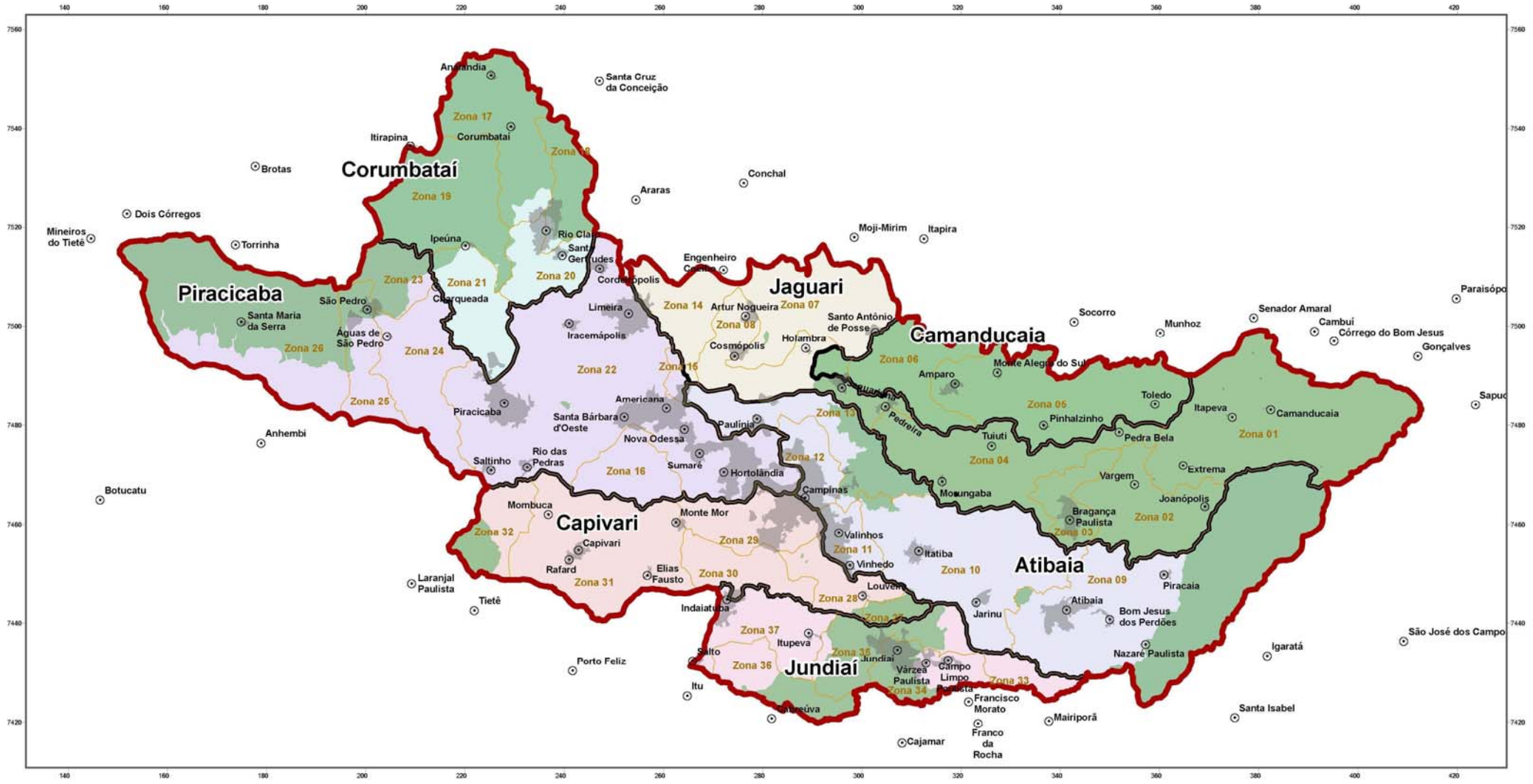
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Limite das Bacias PCJ

TIPOS DE USOS DO SOLO

- Cana de açúcar
- Corpos d'água
- Culturas anuais
- Culturas perenes
- Outros
- Pastagem
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Vegetação nativa
- Área Urbana

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

0 5 10 20 30 km

N

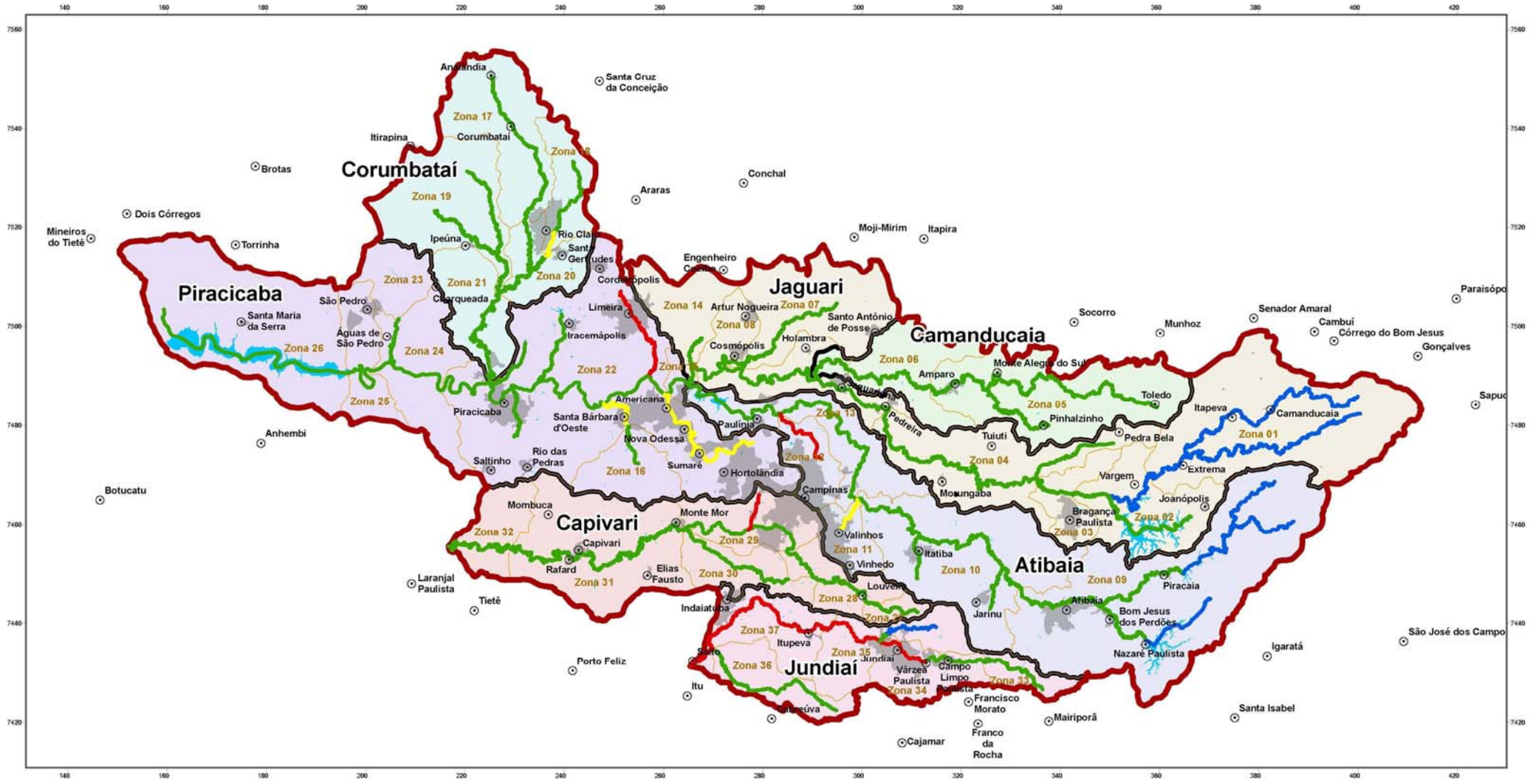
PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

Legenda

- Sedes Municipais
- Unidades de Conservação
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

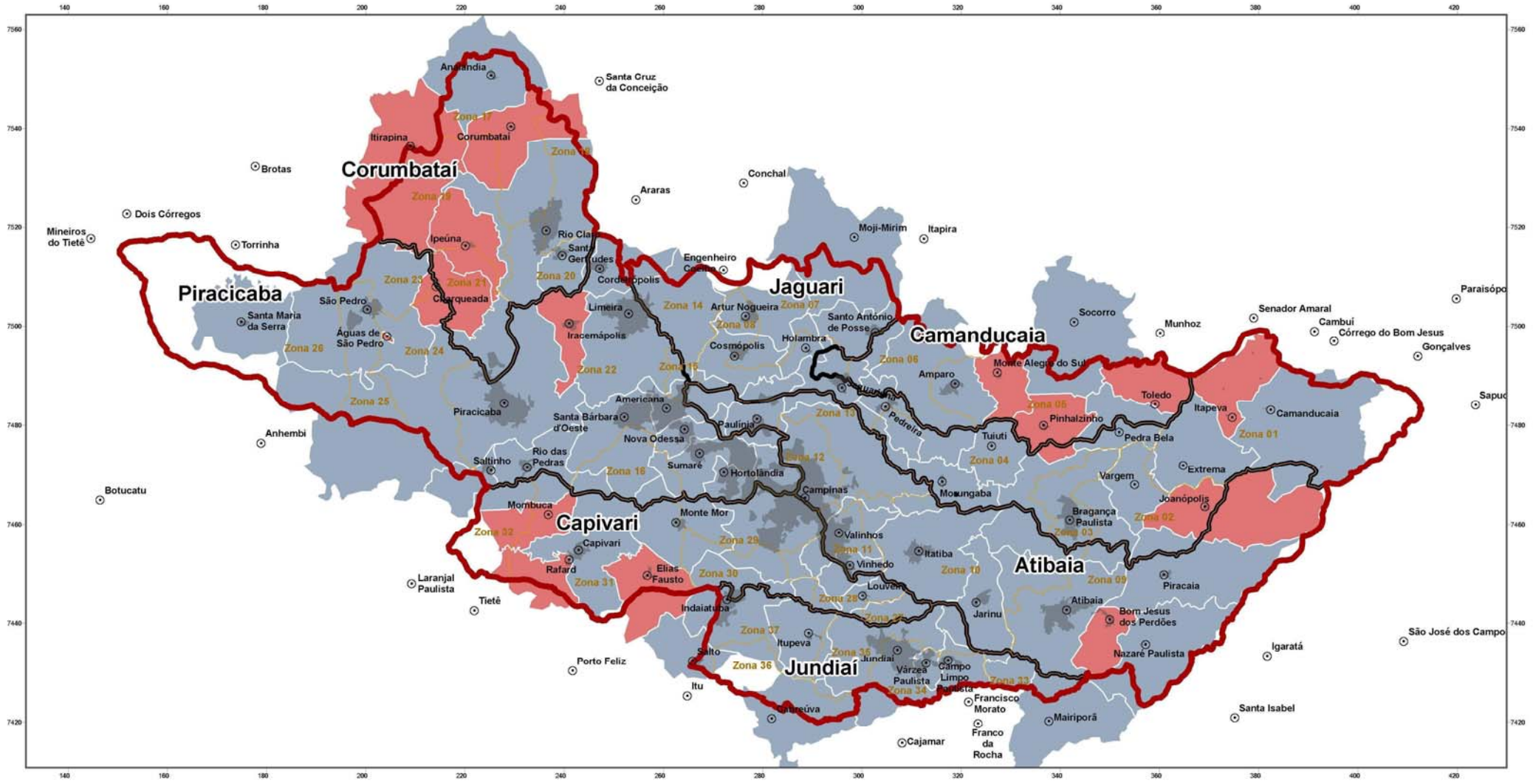
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

ENQUADRAMENTO LEGAL DOS CORPOS D'ÁGUA

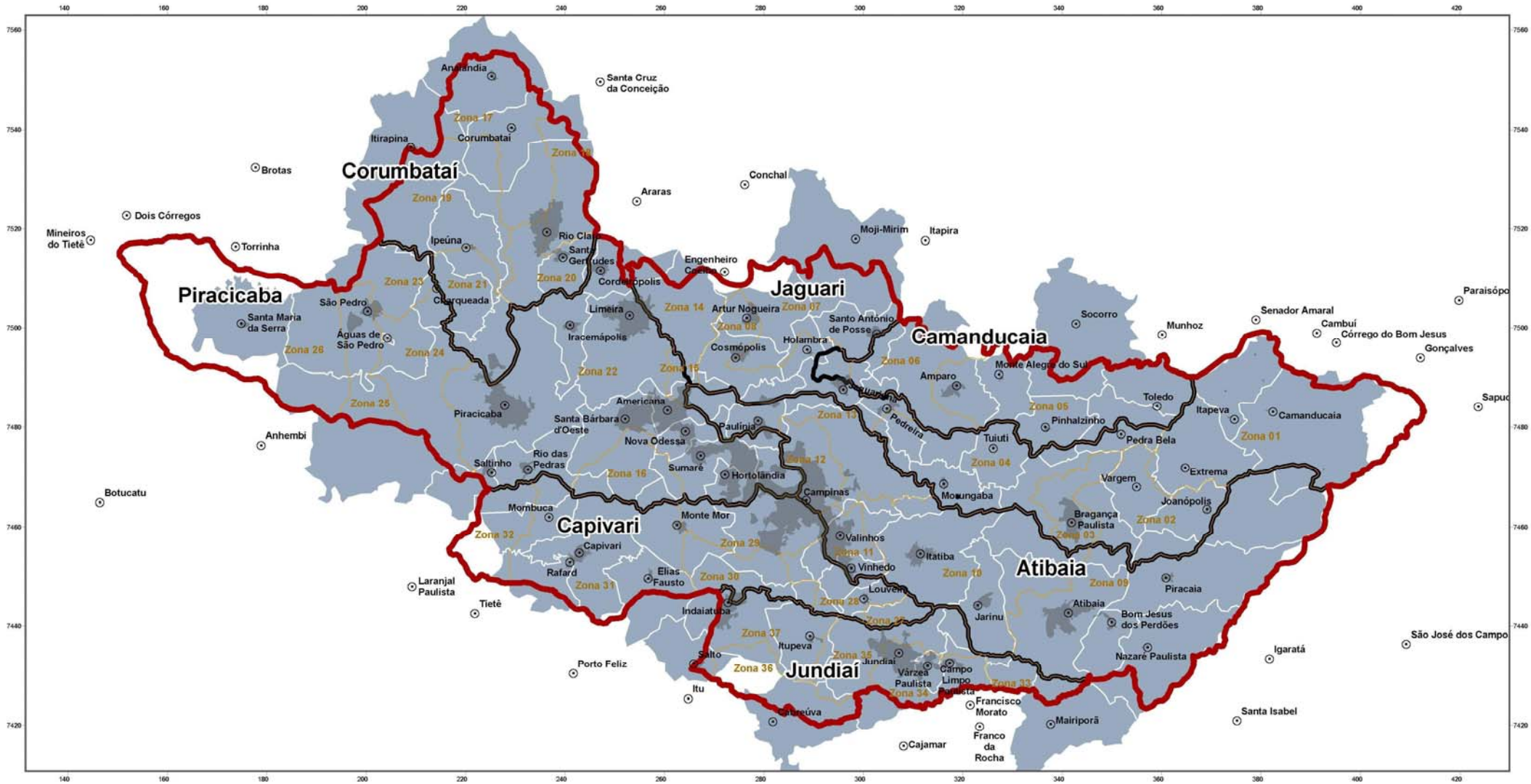
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO PLANO DIRETOR

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO À LEI ORGÂNICA

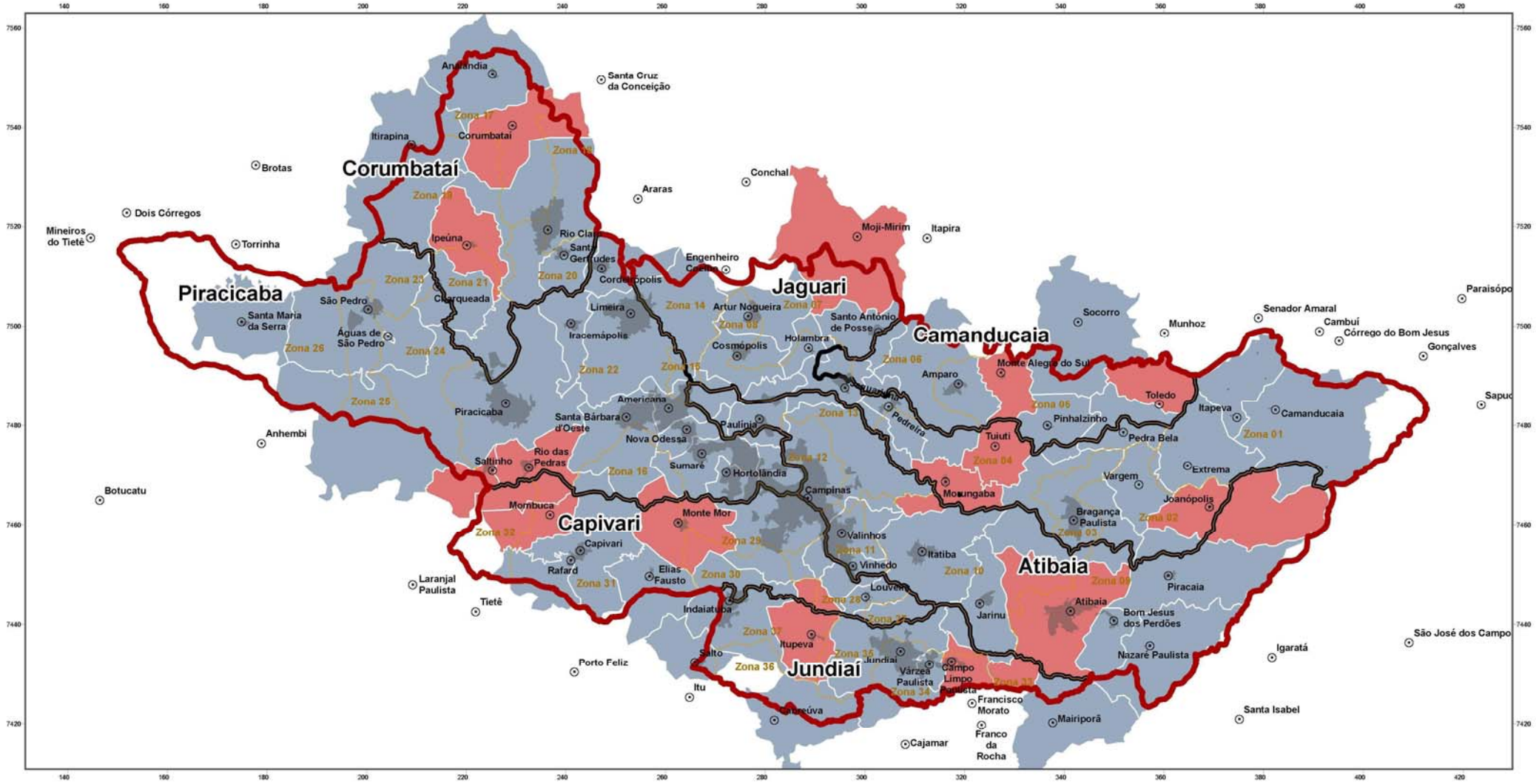
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

SITUAÇÃO EM RELAÇÃO À LEI ORGÂNICA

- Sim
- Não

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

0 5 10 20 30 km

N

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO CÓDIGO DE OBRAS

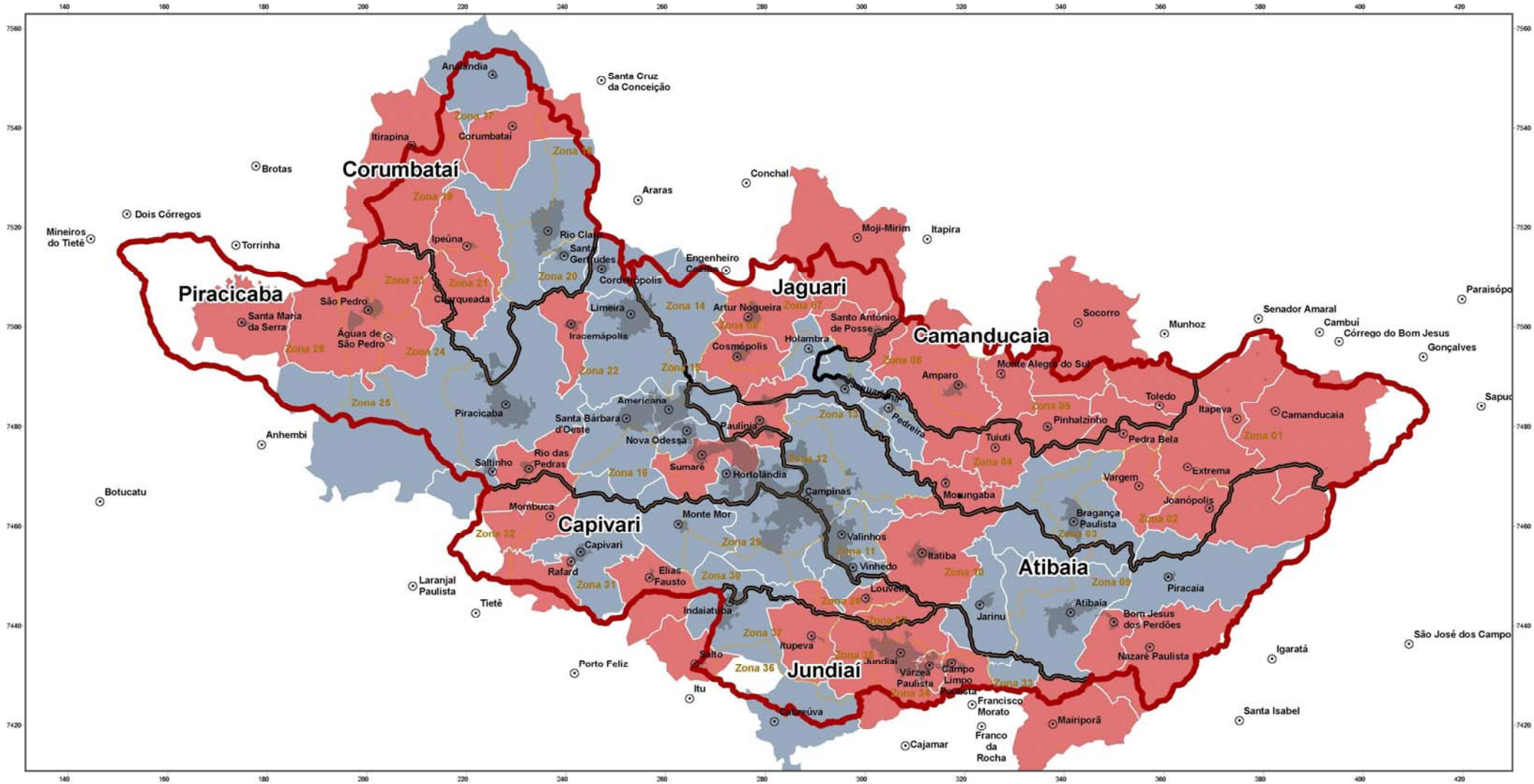
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

SITUAÇÃO EM RELAÇÃO AO CÓDIGO DE OBRAS

- Sim
- Não

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

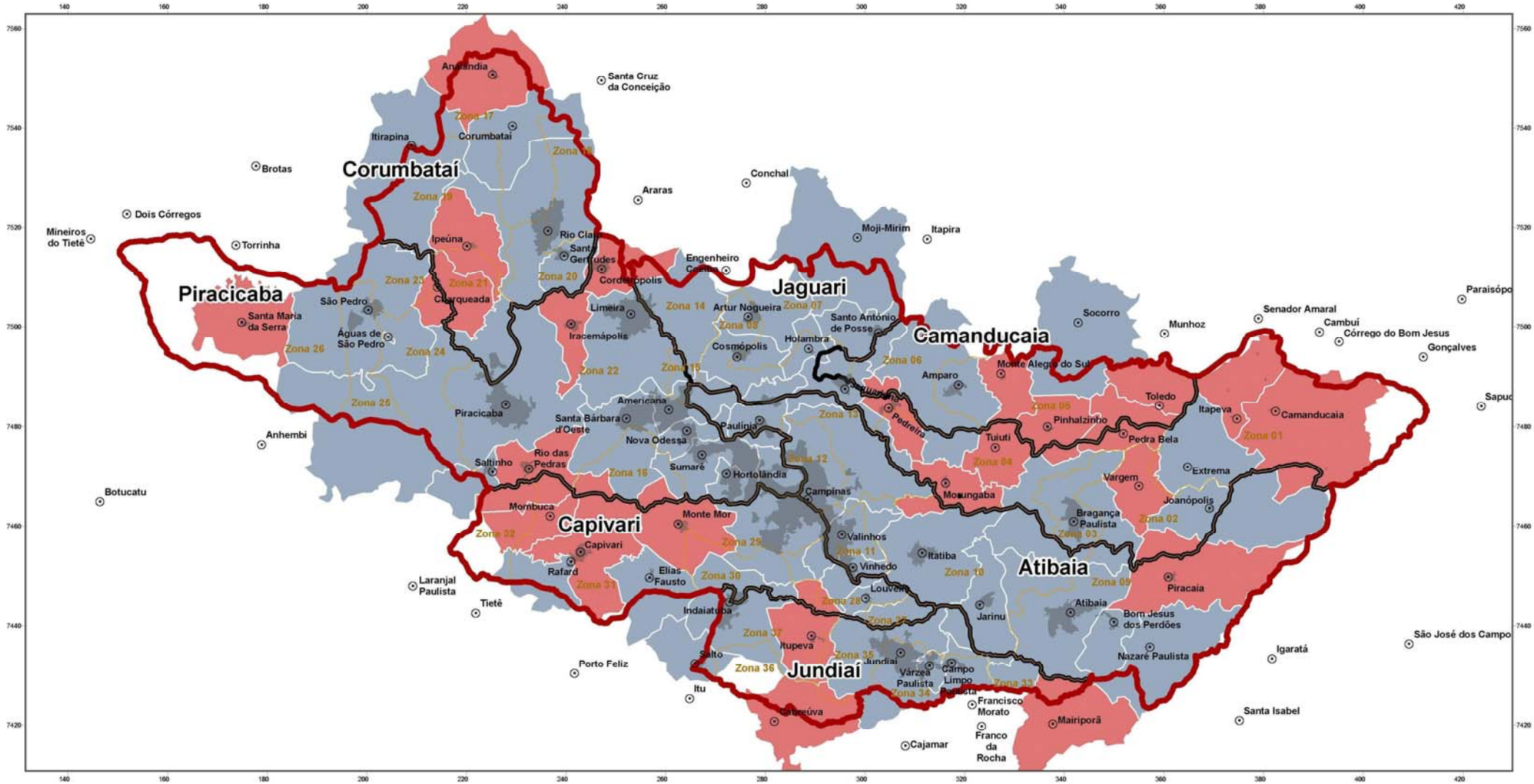
SITUAÇÃO EM RELAÇÃO AO PROGRAMA DE GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS

- Sim
- Não

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO PROGRAMA DE GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO À LEI DE ZONEAMENTO OU EQUIVALENTE

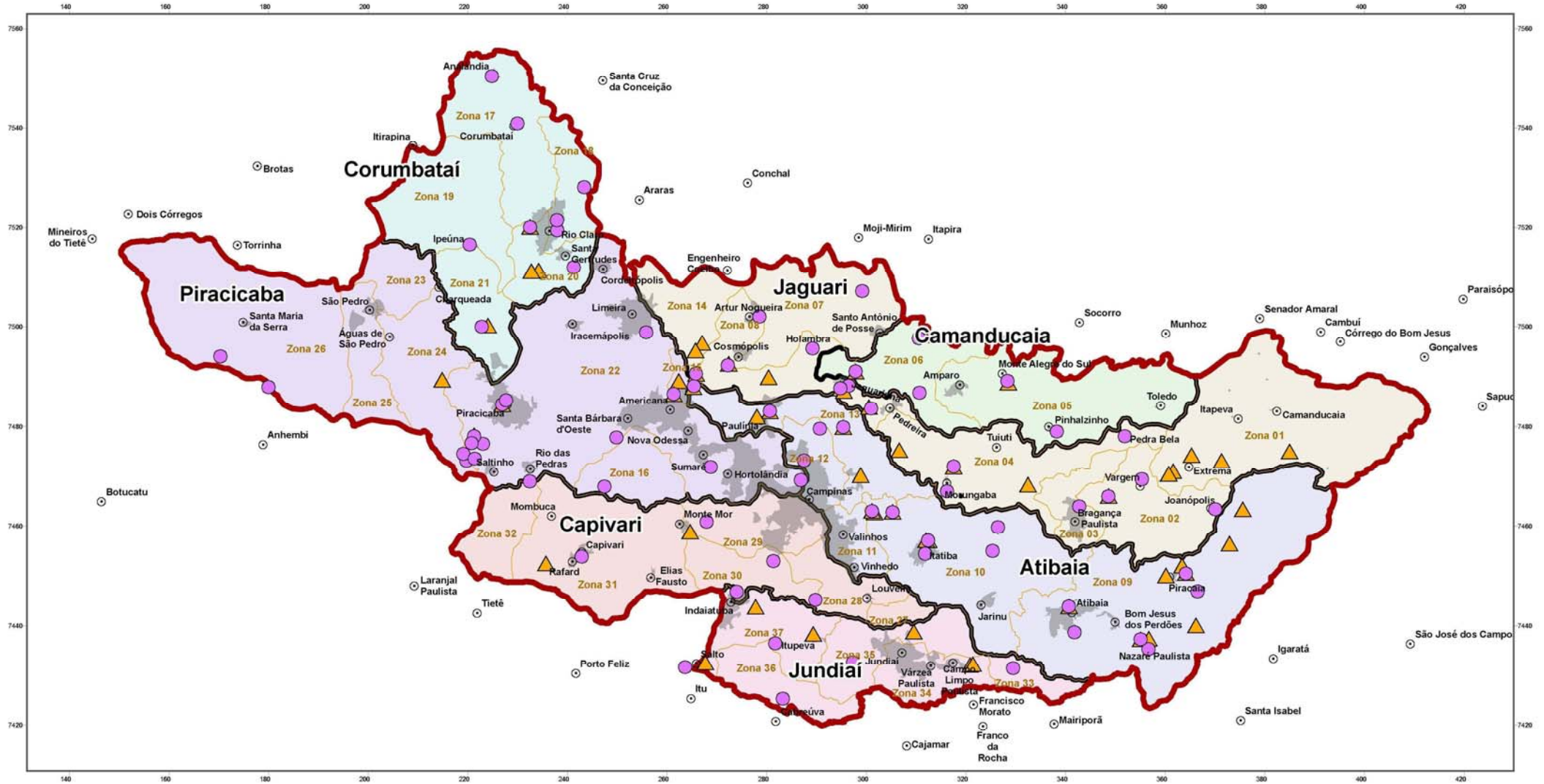
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

SITUAÇÃO EM RELAÇÃO À LEI DE ZONEAMENTO OU EQUIVALENTE

- Sim
- Não

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRCIOS

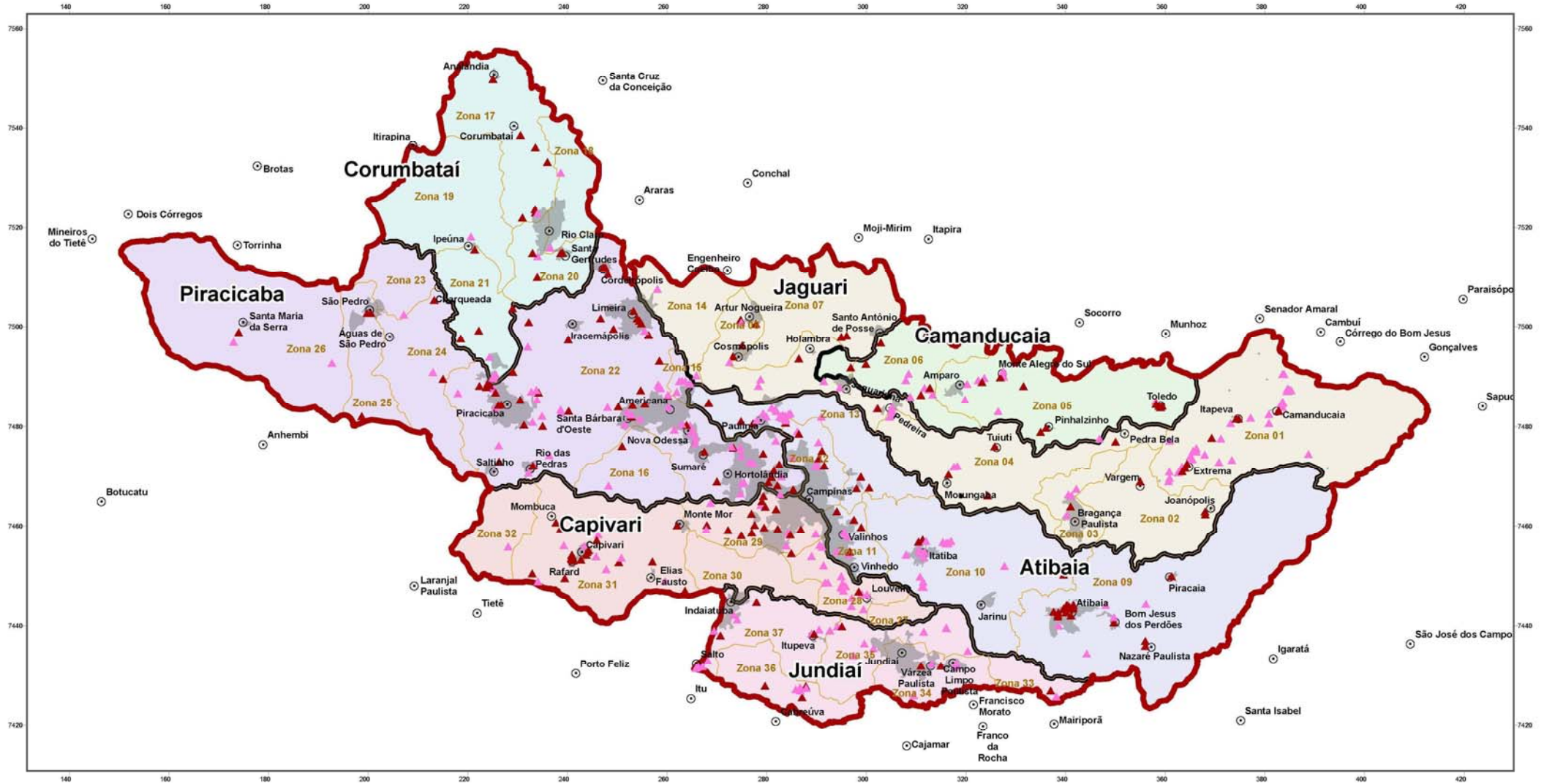
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

TIPO DE POSTO

- Postos Pluviométricos
- Postos Fluviométricos

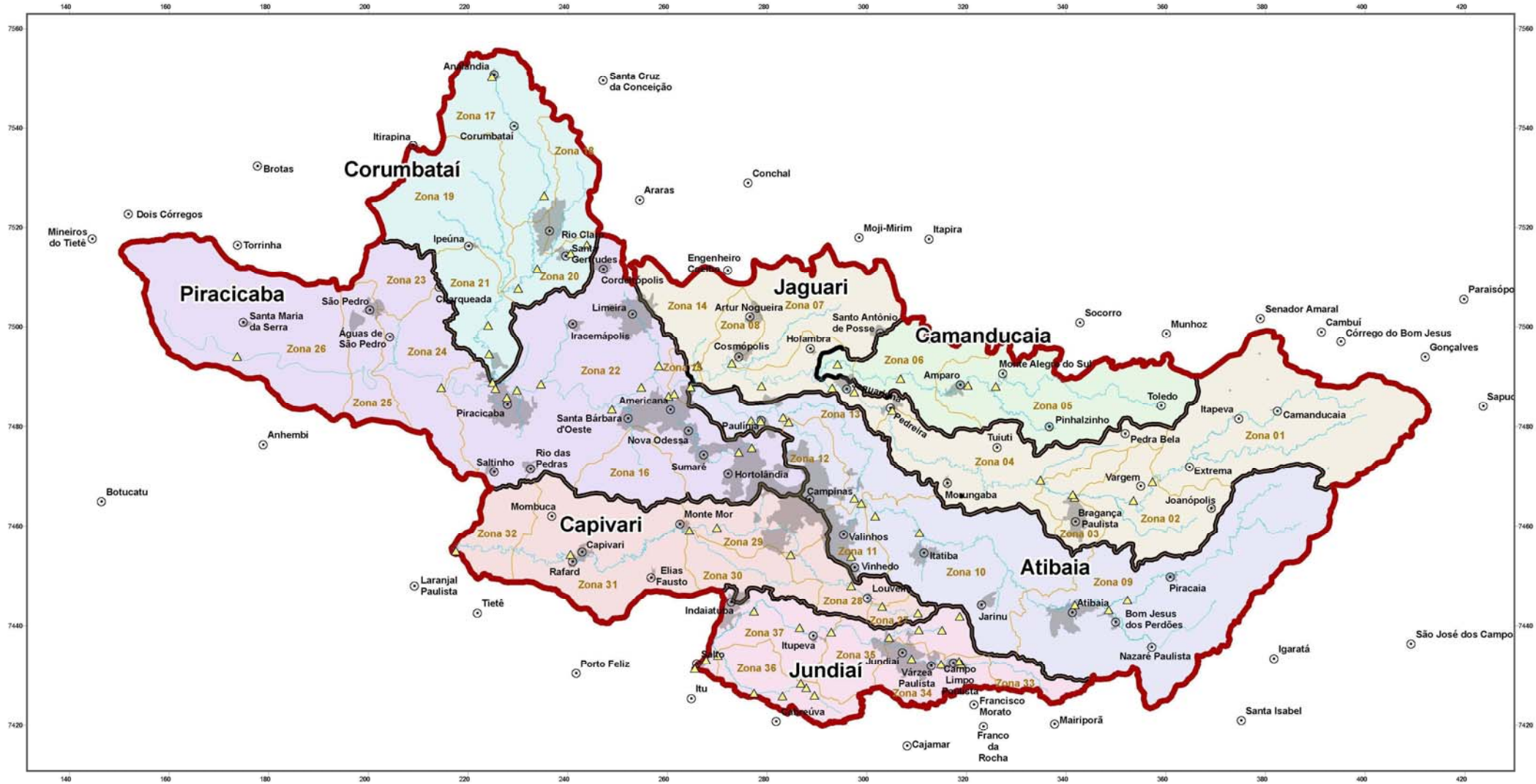
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

USOS DA ÁGUA - LANÇAMENTOS

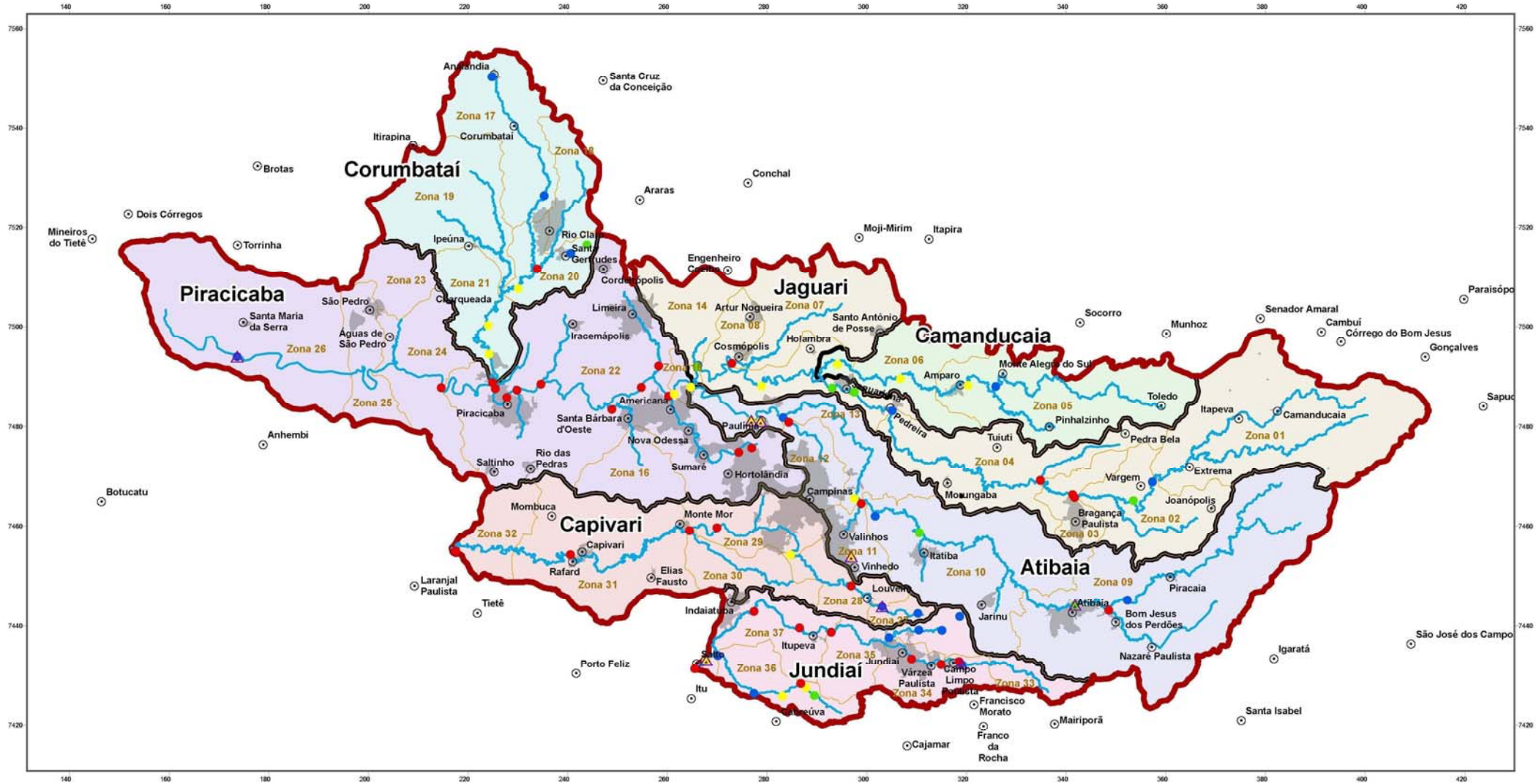
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

QUALIDADE DA ÁGUA EM 2007, EM RELAÇÃO A 2006 (OD E DBO)

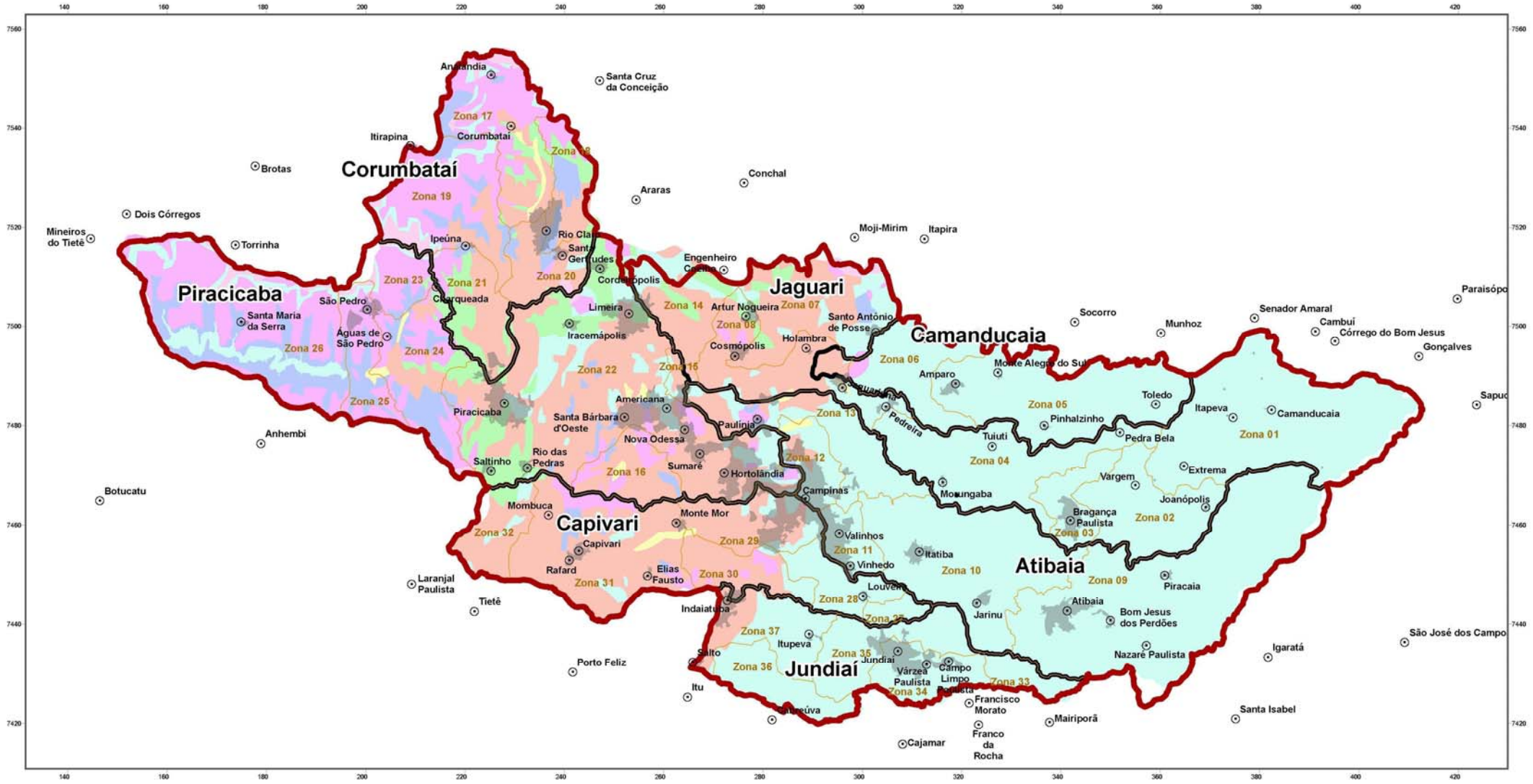
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

Qualidade da água em 2007

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Postos com decréscimo de OD e DBO - 2006 para 2007

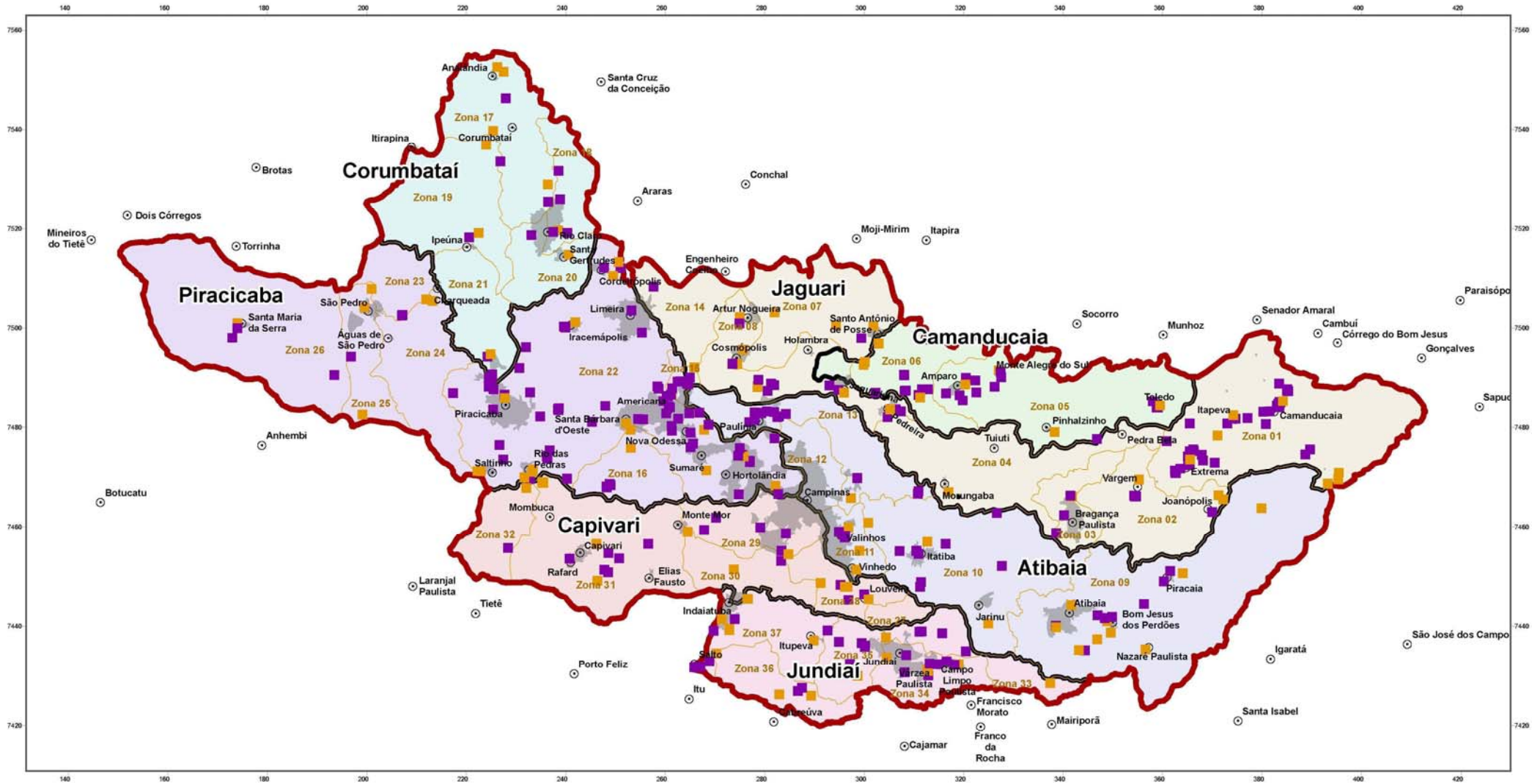
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

0 5 10 20 30 km

N

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

USOS DA ÁGUA - CAPTAÇÕES

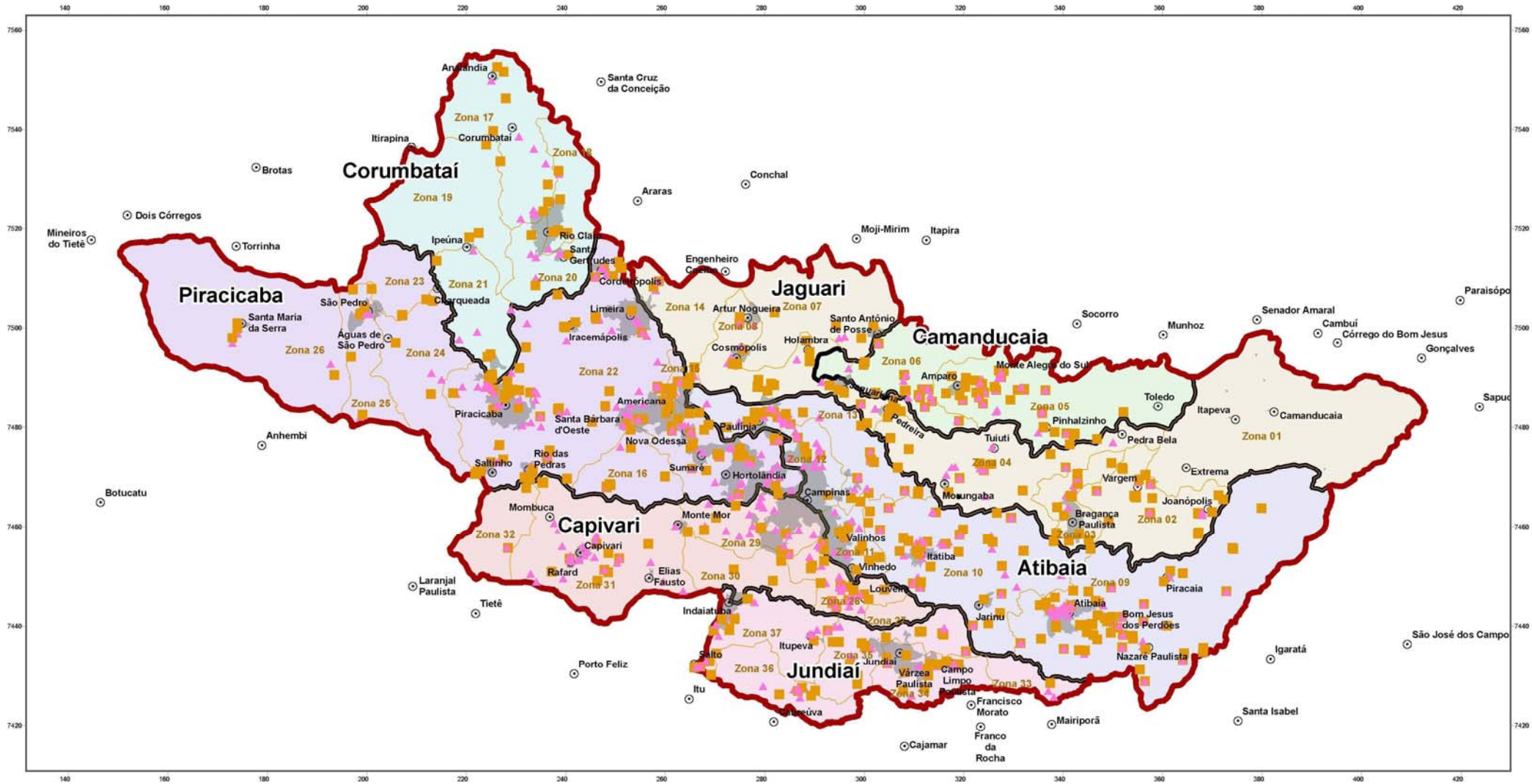
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

CAPTAÇÃO

- Abastecimento Público
- Industrial

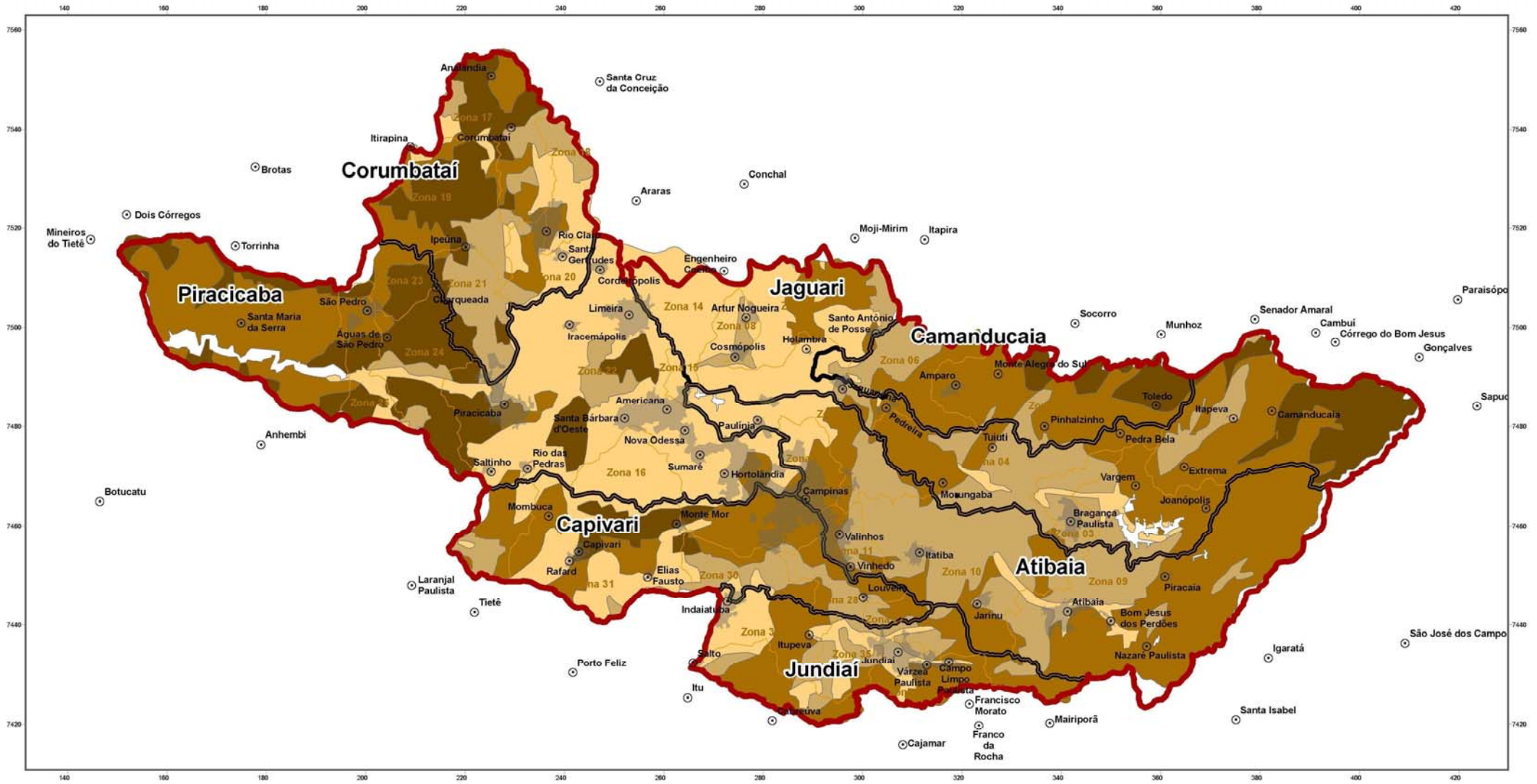
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

USOS DA ÁGUA - CADASTRO DE COBRANÇA

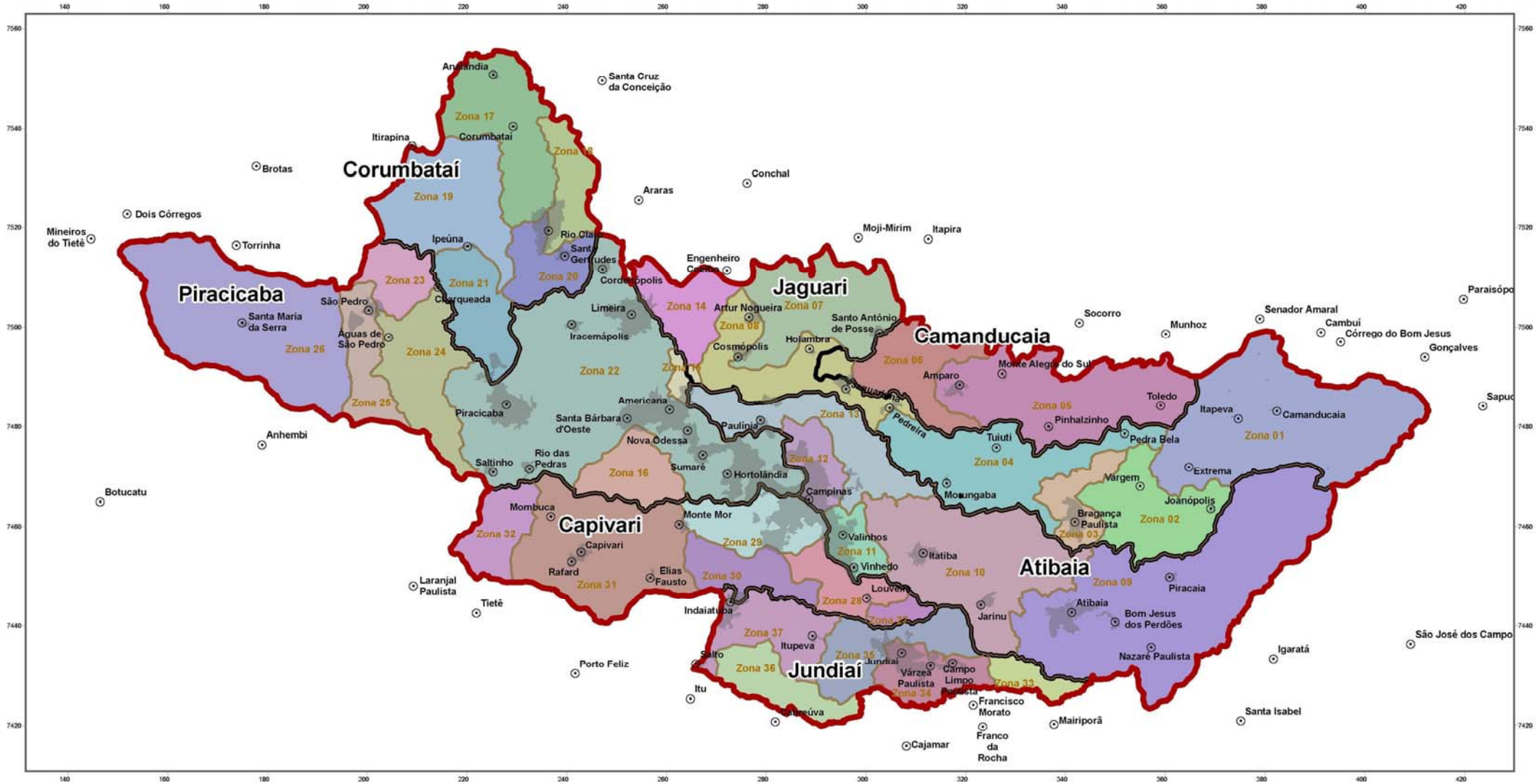
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

SUSCETIBILIDADE À EROSÃO

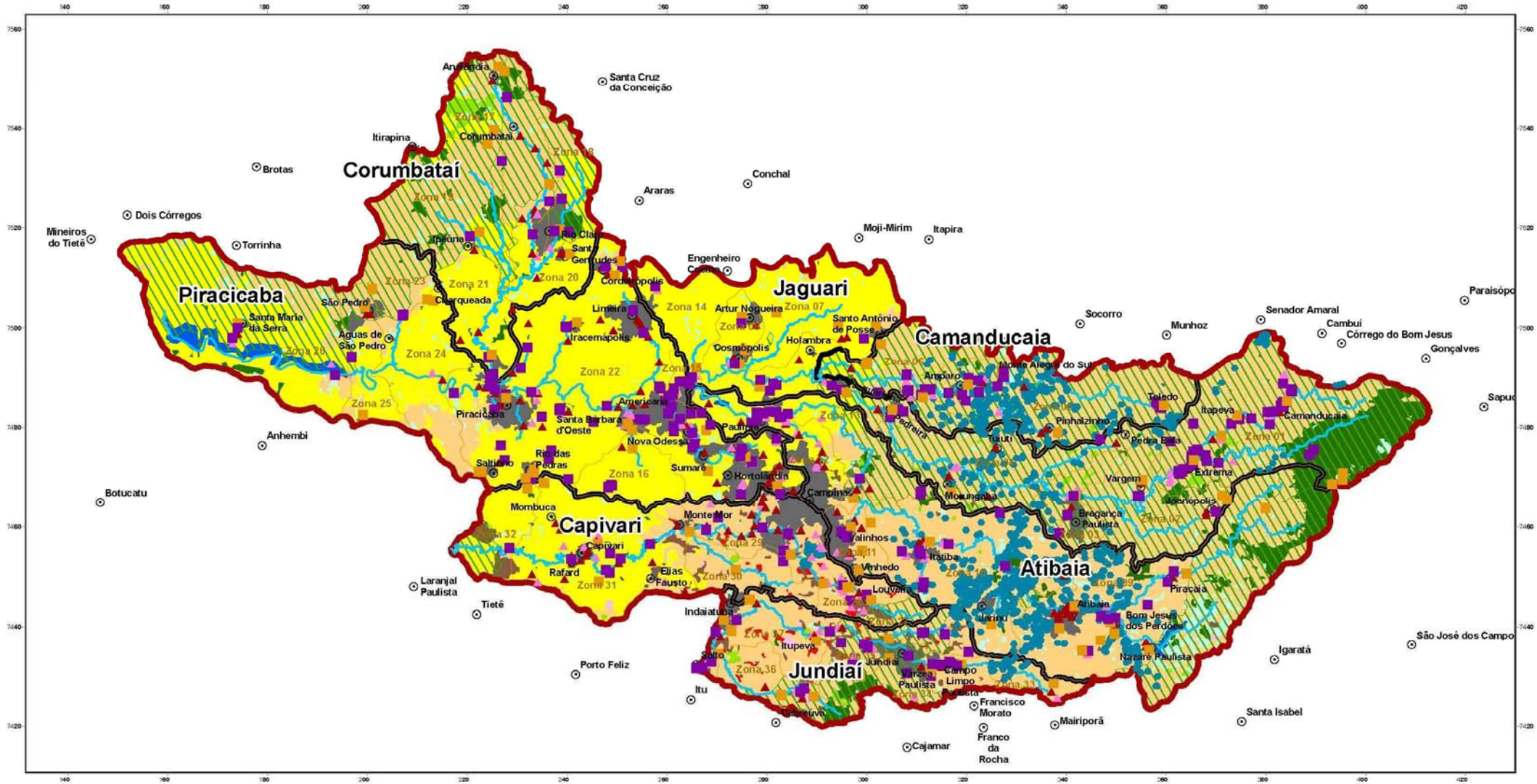
Comitês PCJ



PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

BACIAS PCJ: IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

0 5 10 20 30 km

N

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

Legenda

- Sedes Municipais
- Irrigação
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Unidade de conservação
- Limite das Bacias PCJ

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

- Área urbana
- Cana de açúcar
- Corpos d'água
- Culturas anuais
- Culturas perenes
- Outros
- Pastagem
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Vegetação nativa

CAPTAÇÃO

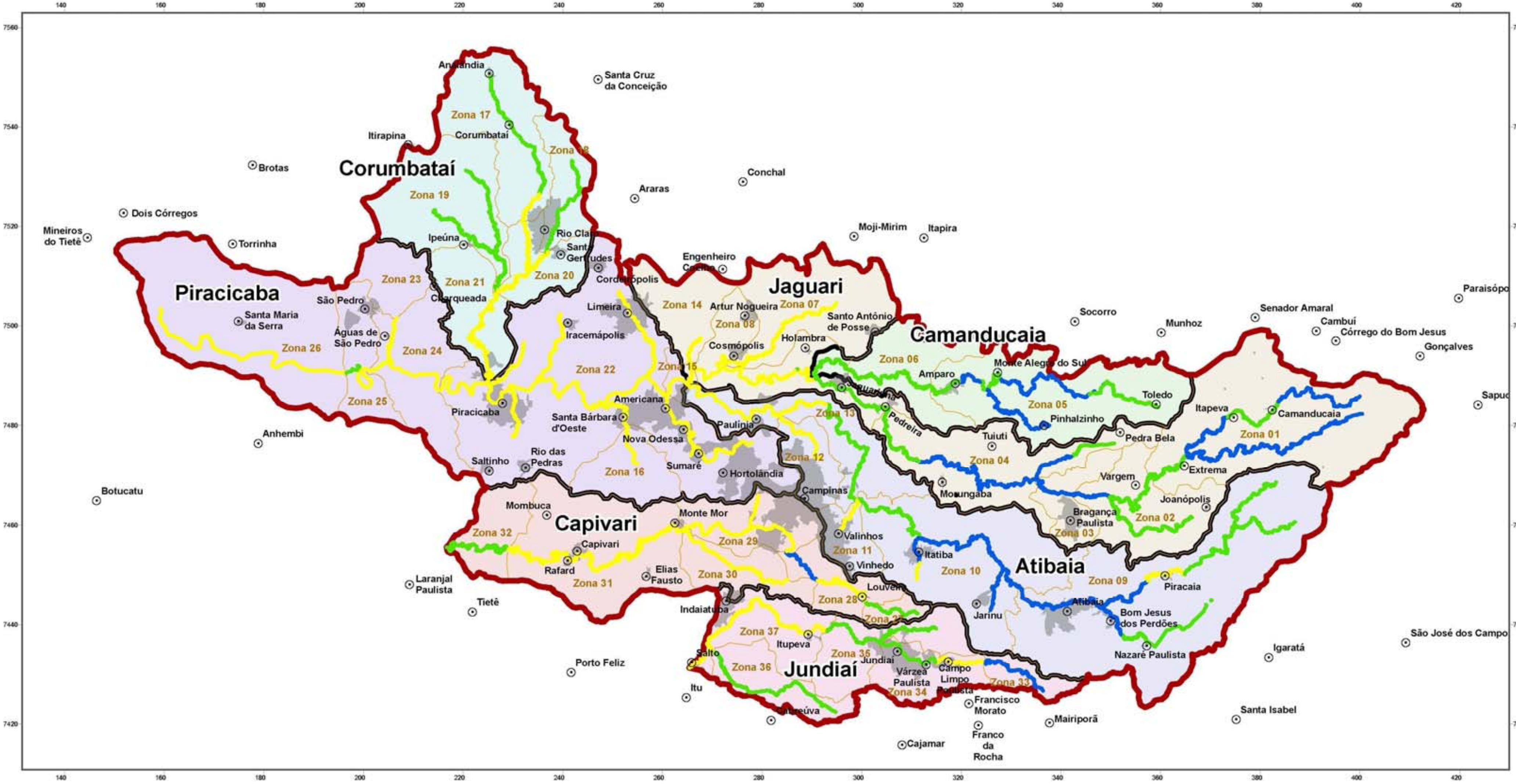
- Abastecimento público
- Industrial

LANÇAMENTO

- Doméstico
- Industrial

MAPA DE USOS

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA POR USOS MAIS RESTRITIVOS IDENTIFICADOS

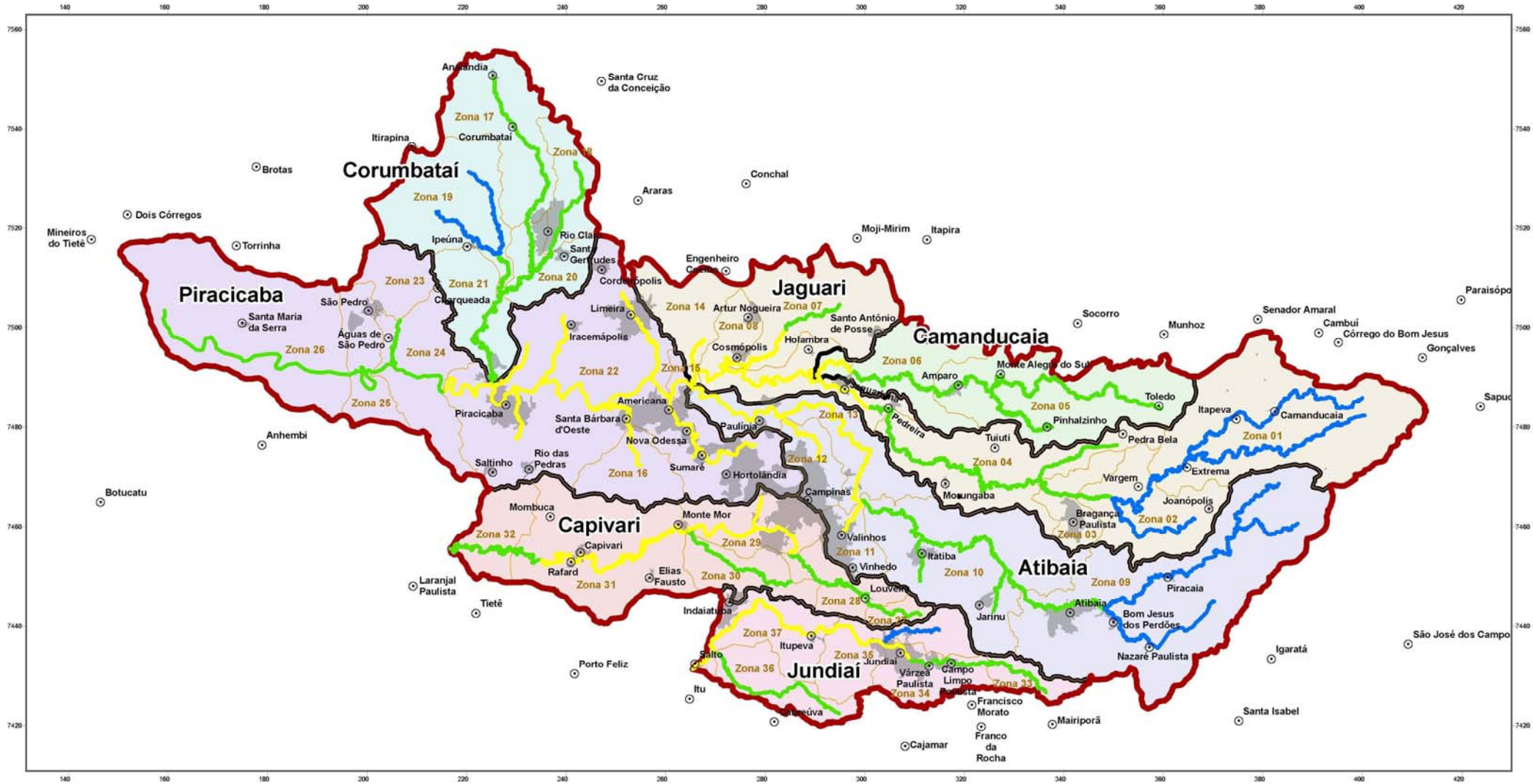
Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

CLASSES DE ACORDO COM USO MAIS RESTRITIVO

- classe 1
- classe 2
- classe 3

Comitês PCJ



Escala 1:750.000

Sistema de Coordenadas UTM
Zona 23S - Datum Córrego Alegre

N

0 5 10 20 30 km

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2008-2011

Legenda

- Sedes Municipais
- Limite de Sub-Bacias
- Limite de Zonas
- Área Urbana
- Limite das Bacias PCJ

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM USOS PREPONDERANTES

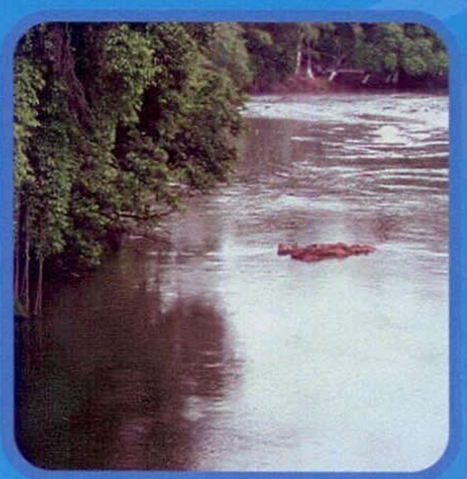
- classe 1
- classe 2
- classe 3

USOS PREPONDERANTES

Comitês PCJ

Programa de Investimentos por PDC		Total da Bacia PCJ, R$			
		2008-2011	2012-2015	Após 2016	Total
PDC 1: BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE		**5.630.000**	**19.700.000**	**37.900.000**	**63.230.000**
1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos	500.000	1.000.000	3.000.000	4.500.000
1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	1.800.000	3.000.000	10.500.000	15.300.000
1.03	Proposições para o reenquadramento dos corpos d´água em classes de uso preponderante	800.000	1.000.000	2.000.000	3.800.000
1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH	200.000	550.000	400.000	1.150.000
1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	1.000.000	5.000.000	5.000.000	11.000.000
1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios	400.000	2.000.000	4.000.000	6.400.000
1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas	50.000	1.000.000	2.000.000	3.050.000
1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	100.000	500.000	1.000.000	1.600.000
1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços	80.000	500.000	1.500.000	2.080.000
1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas	50.000	400.000	1.400.000	1.850.000
1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural	50.000	300.000	900.000	1.250.000
1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.	-	150.000	-	150.000
1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas	100.000	800.000	1.200.000	2.100.000
1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas	200.000	500.000	1.000.000	1.700.000
1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas	100.000	1.000.000	2.000.000	3.100.000
1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas	100.000	1.000.000	1.000.000	2.100.000
1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aqüíferos e das zonas de recarga	100.000	1.000.000	1.000.000	2.100.000
PDC 2: GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH		**1.253.250**	**4.250.000**	**6.250.000**	**11.753.250**
2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos..	500.000	-	-	500.000
2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação	50.000	1.000.000	-	1.050.000
2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.	403.250	500.000	-	903.250
2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a superexplotação de águas subterrâneas	100.000	500.000	1.500.000	2.100.000
2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	200.000	2.000.000	4.000.000	6.200.000
2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas	-	-	-	-
2.07	Promoção da participação do setor privado	-	250.000	750.000	1.000.000
PDC 3: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA		**317.253.800**	**435.570.000**	**394.900.000**	**1.147.723.800**
3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs	315.000.000	430.000.000	380.000.000	1.125.000.000
3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	1.000.000	4.000.000	10.000.000	15.000.000
3.03	Assistência aos municípios no controle da explotação de areia e outros recursos minerais	50.000	100.000	300.000	450.000
3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	800.000	670.000	1.800.000	3.270.000
3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais	403.800	800.000	2.800.000	4.003.800
PDC 4: CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA		**3.200.000**	**93.750.000**	**321.200.000**	**418.150.000**
4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	500.000	250.000	2.100.000	2.850.000
4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº 9866/97	500.000	500.000	4.100.000	5.100.000
4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	2.000.000	88.000.000	300.000.000	390.000.000
4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	200.000	5.000.000	15.000.000	20.200.000
PDC 5: PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH		**20.750.000**	**87.000.000**	**371.450.000**	**479.200.000**
5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	19.900.000	85.600.000	367.000.000	472.500.000
5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal	200.000	-	500.000	700.000
5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto	-	250.000	500.000	750.000
5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais	450.000	500.000	1.000.000	1.950.000
5.05	Apoio à localização industrial	-	350.000	2.100.000	2.450.000
5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e processos que economizem a água em atividades industriais	200.000	300.000	350.000	850.000
PDC 6: APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH		**47.550.000**	**151.200.000**	**562.700.000**	**761.450.000**
6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.	2.000.000	9.800.000	36.700.000	48.500.000
6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à cogestão e rateio de custos com os setores usuários.	45.000.000	140.000.000	524.000.000	709.000.000
6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios	500.000	1.000.000	2.000.000	3.500.000
6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul	50.000	400.000	-	450.000
6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente	-	-	-	-
PDC 7: PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH		**5.150.000**	**34.500.000**	**62.500.000**	**102.150.000**
7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.	500.000	500.000	-	1.000.000
7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	1.000.000	1.500.000	3.000.000	5.500.000
7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	500.000	500.000	-	1.000.000
7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	250.000	500.000	1.000.000	1.750.000
7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	1.000.000	10.000.000	5.000.000	16.000.000
7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	1.500.000	20.000.000	50.000.000	71.500.000
7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada	200.000	500.000	500.000	1.200.000
7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada	200.000	1.000.000	3.000.000	4.200.000
PDC 8: CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA		**4.500.000**	**7.500.000**	**7.500.000**	**19.500.000**
8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	3.000.000	5.000.000	5.000.000	13.000.000
8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional	500.000	500.000	1.000.000	2.000.000
8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	1.000.000	2.000.000	1.500.000	4.500.000
Total, PDC 1 a 8, R$:		**405.287.050**	**833.470.000**	**1.764.400.000**	**3.003.157.050**
PROGRAMAS QUE REQUEREM ARTICULAÇÃO, MAS, FORTEMENTE DEPENDENTES DE OUTRAS FONTES ESPECÍFICAS		280.000.000	325.000.000	868.000.000	884.800.000
AC.01	Serviços públicos, privados ou mistos de abastecimento de água	50.900.000	122.000.000	243.000.000	223.800.000
AC.02	Serviços públicos, privados ou mistos de esgotamento sanitário	169.000.000	123.000.000	345.000.000	461.000.000
AC.03	Serviços públicos, privados ou mistos de drenagem de águas pluviais	2.000.000	5.000.000	10.000.000	9.000.000
AC.04	Serviços públicos, privados ou mistos de coleta de resíduos sólidos	5.000.000	15.000.000	10.000.000	25.000.000
AC.05	Obras de navegação e geração de energia elétrica	50.000.000	50.000.000	250.000.000	150.000.000
AC.06	Saúde e vigilância sanitária;	2.000.000	5.000.000	5.000.000	9.000.000
AC.07	Transporte de cargas perigosas ou tóxicas	1.000.000	5.000.000	5.000.000	7.000.000
AC.08	Outras ações/intervenções	-	-	-	-
Soma, R$:		**685.287.050**	**1.158.470.000**	**2.632.400.000**	**3.887.957.050**
Notas:					

1) Descrição dos PDCs segundo Deliberação CRH nº 55, de 15 de abril de 2005.
2) AC = Ações Correlatas não são financiáveis pelos recursos do Fehidro e das Cobranças PCJ



ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

CONSÓRCIO PCJ

COMITES PCJ

BRASIL

UM PAÍS DE TODOS

GOVERNO FEDERAL

Ministério do
Meio Ambiente

GOVERNO DE MINAS

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO