

## ÍNDICE GERAL

---

<b>ÍNDICE GERAL</b> .....	<b>I</b>
<b>LISTA DE ABREVIações</b> .....	<b>X</b>
<b>1. SUMÁRIO EXECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1. Caracterização Geral</b> .....	<b>7</b>
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
<b>3.2. Geologia</b> .....	<b>19</b>
3.2.1. Geologia do Trecho Paulista .....	19
3.2.2. Geologia do Trecho Mineiro .....	22
<b>3.3. Geomorfologia</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4. Pedologia</b> .....	<b>29</b>
3.4.1. Trecho Paulista .....	29
3.4.2. Trecho Mineiro .....	33
<b>3.5. Climatologia</b> .....	<b>35</b>
3.5.1. Climatologia do Trecho Paulista.....	35
3.5.2. Climatologia do Trecho Mineiro.....	36
<b>3.6. Biodiversidade</b> .....	<b>39</b>
<b>3.7. Pluviometria e Fluviometria nas Bacias PCJ</b> .....	<b>46</b>
3.7.1. Pluviometria.....	46
3.7.2. Fluviometria.....	57
<b>3.8. O Sistema Cantareira</b> .....	<b>93</b>
3.8.1. Descrição Geral.....	93
3.8.2. Descrição Detalhada .....	95
<b>4. DIAGNÓTICO GERAL</b> .....	<b>101</b>
<b>4.1. Caracterização Político-Administrativa</b> .....	<b>102</b>

<b>4.2. Caracterização Demográfica .....</b>	<b>110</b>
4.2.1. Demografia das Bacias PCJ.....	110
<b>4.3. Caracterização Sócio-Econômica .....</b>	<b>116</b>
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
<b>4.4. OUTROS ASPECTOS RELEVANTES AOS RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>148</b>
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
<b>4.5.</b>	<b>Uso e Ocupação do Solo nas Bacias PCJ.....</b>	<b>169</b>
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
<b>4.6.</b>	<b>Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos .....</b>	<b>207</b>
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
<b>5.</b>	<b>DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO .....</b>	<b>268</b>
<b>5.1.</b>	<b>Qualidade associada à Disponibilidade Hídrica .....</b>	<b>269</b>
5.1.1.	Disponibilidade Subterrânea .....	269
5.1.2.	Regularização .....	272
5.1.3.	Disponibilidade Superficial .....	275
<b>5.2.</b>	<b>Qualidade das Águas Superficiais.....</b>	<b>281</b>
5.2.1.	Saneamento.....	281
5.2.2.	Cargas Potenciais e Remanentes .....	303
5.2.3.	Lançamento de Efluentes.....	327
5.2.4.	Análise da Qualidade dos Corpos Hídricos.....	328

5.2.5.	Balneabilidade.....	335
<b>5.3.</b>	<b>Qualidade das Águas Subterrâneas .....</b>	<b>337</b>
5.3.1.	Qualidade da Água dos Aquíferos.....	337
5.3.2.	Vulnerabilidade dos Aquíferos.....	346
<b>5.4.</b>	<b>Demanda .....</b>	<b>348</b>
5.4.1.	Captações .....	348
5.4.2.	Demandas Consuntivas .....	349
5.4.3.	Demandas Não Consuntivas.....	367
<b>5.5.</b>	<b>Balanço Hídrico .....</b>	<b>372</b>
<b>5.6.</b>	<b>Áreas Potencialmente Problemáticas para a Gestão dos Recursos Hídricos .....</b>	<b>377</b>
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
<b>6.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS E REGIÕES ESPECÍFICAS.....</b>	<b>414</b>
<b>6.1.</b>	<b>RMC - Região Metropolitana de Campinas.....</b>	<b>415</b>
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
<b>7.</b>	<b>PROGNÓSTICOS.....</b>	<b>421</b>
<b>7.1.</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>422</b>

<b>7.2. Abastecimento Urbano de Água .....</b>	<b>423</b>
<b>7.3. Reservatórios para Regularização de Vazões .....</b>	<b>435</b>
7.3.1. Justificativa.....	435
7.3.2. Metodologia.....	435
7.3.3. Resultados .....	437
7.3.4. Resíduos Sólidos Domiciliares .....	441
<b>7.4. Cargas Poluidoras .....</b>	<b>445</b>
<b>8. PROGNÓSTICO POR SUB-BACIA E RMC.....</b>	<b>449</b>
<b>8.1. Sub-bacia do Rio Piracicaba .....</b>	<b>450</b>
8.1.1. População Urbana.....	450
8.1.2. Abastecimento Urbano de Água.....	451
8.1.3. Carga Poluidora .....	453
<b>8.2. Sub-bacia do Rio Atibaia .....</b>	<b>457</b>
8.2.1. População Urbana.....	457
8.2.2. Abastecimento Urbano de Água.....	458
8.2.3. Carga Poluidora .....	460
<b>8.3. Sub-bacia do Rio Jaguari.....</b>	<b>464</b>
8.3.1. População Urbana.....	464
8.3.2. Abastecimento Urbano de Água.....	465
8.3.3. Carga Poluidora .....	467
<b>8.4. Sub-bacia do Rio Camanducaia .....</b>	<b>471</b>
8.4.1. População Urbana.....	471
8.4.2. Abastecimento Urbano de Água.....	471
8.4.3. Carga Poluidora .....	474
<b>8.5. Sub-bacia do Rio Corumbataí .....</b>	<b>478</b>
8.5.1. População Urbana.....	478
8.5.2. Abastecimento Urbano de Água.....	478
8.5.3. Carga Poluidora .....	480
<b>8.6. Sub-bacia do Rio Capivari .....</b>	<b>484</b>

8.6.1.	População Urbana.....	484
8.6.2.	Abastecimento Urbano de Água.....	484
8.6.3.	Carga Poluidora .....	486
<b>8.7.</b>	<b>Sub-bacia do Rio Jundiá.....</b>	<b>490</b>
8.7.1.	População Urbana.....	490
8.7.2.	Abastecimento Urbano de Água.....	490
8.7.3.	Carga Poluidora .....	492
<b>8.8.</b>	<b>Região Metropolitana de Campinas .....</b>	<b>496</b>
8.8.1.	População Urbana.....	496
8.8.2.	Abastecimento Urbano de Água.....	497
8.8.3.	Carga Poluidora .....	498
<b>9.</b>	<b>METODOLOGIA DO PLANO DE BACIAS .....</b>	<b>503</b>
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
<b>10.</b>	<b>CENÁRIOS.....</b>	<b>520</b>
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
<b>10.2.Cenário Piso.....</b>	<b>565</b>
<b>10.3.Cenário Recomendado.....</b>	<b>571</b>
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
<b>10.4.Ações Correlatas (“AC”) .....</b>	<b>603</b>
10.4.1.Ações Específicas do “AC” .....	604
<b>11. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS .....</b>	<b>606</b>
<b>11.1.Síntese do Programa de Investimentos.....</b>	<b>607</b>
<b>11.2.A Estrutura do Plano de Contas .....</b>	<b>609</b>
<b>11.3.Levantamento das Ações e Intervenções para o Programa de Investimentos .....</b>	<b>619</b>
<b>11.4.Recursos Financeiros Disponíveis .....</b>	<b>622</b>
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
<b>11.5. Cotejo entre Disponibilidade de Recursos e Investimentos Necessários... ..</b>	<b>634</b>
<b>12. CONCLUSÕES E AÇÕES DE CURTO PRAZO .....</b>	<b>636</b>
<b>13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>655</b>

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

---

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 Jundiá
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 Jundiá (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 Jundiá
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 Jundiá
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 Agrônomo 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 Jundiá (termo caiu em desuso; deve ser substituído por “bacias PCJ”)
UGRHI 6	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº. 6 – Alto Tietê