



Plano das Bacias Hidrográficas
dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí

2004 - 2007

Síntese do Relatório Final



COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ
COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2004 - 2007

SÍNTESE DO RELATÓRIO FINAL

contratada:



tomador:



realização:



recursos:



SECRETARIA DE ENERGIA,
RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



Arte / diagramação: Richard McFadden

Fotografias: Davi Negri e Luiz Siqueira

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC/USP

P712

Plano de bacias hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba,
Capivari e Jundiaí: síntese do relatório final / SHS
Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda. - São
Carlos : Suprema Gráfica e Editora, 2006.
48 p. : il.
ISBN 85-9815626-4

1. Bacia hidrográfica – plano. 2. Bacia hidrográfica - Comitê.
3. Piracicaba, Rio. 4. Jundiaí, Rio. 5. Capivari, Rio. I. SHS
Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda.



APRESENTAÇÃO

Concluimos mais uma etapa da nossa caminhada rumo à recuperação de nossos mananciais: os Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Comitês PCJ aprovaram o Plano das Bacias PCJ período 2004/2007. Os Planos de Bacias não resolvem os problemas, mas apontam quais são e indicam os caminhos que devem ser percorridos para a resolução dos mesmos. Por esse motivo, os Planos de Bacias são importantes ferramentas de gestão em recursos hídricos em todo o mundo. No Brasil, os Planos de Bacias receberam destaque na Lei Federal nº 9.433/1997, bem como nas inúmeras leis estaduais sobre políticas de recursos hídricos.

Para os Comitês PCJ, esta experiência não é novidade. Desde a instalação do CBH-PCJ (Comitê estadual paulista) trabalhamos com Planos de Bacias: no dia da instalação do CBH-PCJ, em 18 de novembro de 1993, a primeira deliberação do comitê (DELIBERAÇÃO CBH-PCJ 01/93) foi a aprovação do Plano de Bacias 1994/1995 (primeira deliberação logo após a aprovação do Estatuto e a eleição e posse da Diretoria).

Se o primeiro Plano das Bacias PCJ constituía-se em um conjunto de grandes diretrizes, o plano agora aprovado traz grandes contribuições à compatibilização de oferta e demanda de água, nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, para os próximos 20 anos. Da mesma forma, apresenta diretrizes gerais para o gerenciamento de recursos hídricos; estabelece metas; indica e descreve ações a serem implementadas e avalia os custos envolvidos.

A elaboração deste Plano contou com a colaboração de inúmeros agentes, tanto dos governos estaduais (de Minas Gerais e de São Paulo) quanto dos governos municipais e federal. Destaque especial deve ser dado à participação da sociedade civil, presente nas Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ e nas seis Reuniões Públicas realizadas, para apresentação das propostas gerais e coleta de subsídios, em Piracicaba/SP, Jaguariúna/SP, Atibaia/SP, Capivari/SP, Jundiaí/SP e Extrema/MG, e em uma Audiência Pública, em Campinas/SP. Nessas reuniões, fato inédito até então, participaram cerca de 650 pessoas. Todo o subsídio das consultas públicas foi avaliado para a elaboração do Plano das Bacias PCJ 2004/2007.

Esta Síntese do Relatório Final é trazida ao público para dar publicidade a este Plano e para que as ações propostas sirvam de orientação aos órgãos públicos municipais, estaduais e federais e a toda a sociedade para que se possa implantar um efetivo processo sinérgico para a recuperação de nossos mananciais, com conseqüente melhora da qualidade de vida da população que reside nas bacias hidrográficas da nossa região.

José Roberto Tricoli

Presidente dos Comitês PCJ

ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO	3
ÍNDICE GERAL	4
CORPO TÉCNICO / COLABORADORES	5
1 - INTRODUÇÃO	6
2 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	8
3 - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	13
4 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	18
5 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	21
6 - PROGNÓSTICOS	28
7 - PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	31
8 - CONCLUSÕES FINAIS	35
ANEXO – PDCS E AÇÕES ESPECÍFICAS PARA O CURTO PRAZO	36





CORPO TÉCNICO

SHS – Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda.	
Profissional	Atribuições
Prof. Swami M. Villela – Eng ^o .	Coordenador Geral
Raphael Machado – Eng ^o .	Coordenador Adjunto
Iveti Ap. P. Macedo da Silva – Eng ^a .	Responsável Técnica
Hiroaki Makibara – Eng ^o .	Plano de Investimentos
Émerson Marçal Júnior – Eng ^o , M.Sc.	Caract. Ambiental e dos Recursos Hídricos
Wanderlei S. da Silva – Geógr., M.Sc.	Geologia, Pedologia, Geomorfologia, Hidrogeol.
Celso M. de Oliveira – Advogado, Dr.	Proposta da Agência de Bacias
Prof. Carlos E. Matheus – Biól., Dr.	Proposta em Educação Ambiental
Prof. Geraldo S. Barros – Econ., Dr.	Caract. Político-Adm., Sócio-Econômica
Alexandre N. de Almeida – Econ., M.Sc.	Caract. Político-Adm., Sócio-Econômica
Miguel Guzzardi Filho – Eng ^o .	Geoprocessamento e Modelos de Simulação
Julieta Bramorski – Bióloga, M.Sc.	Caract. Ambiental e Proposta da CT-EA
Sheila Holmo Villela	Caract. Ambiental e Revisão de Texto
Roberta Bonini – Eng ^a .	Proposta para Estudos e Pesquisas
Leonardo B. de Souza – Eng ^o , M.Sc.	Proposta para Estudos e Pesquisas
Guilherme de Lima – Eng ^o , M.Sc.	Geoprocessamento e Modelos de Simulação
Érica Flávia Tieni – Eng ^a .	Relatório Síntese e Correção de Textos
Luis T. Constantino – EESC/USP	Levantamento e Análise de dados
Alexandre Lopes Gomes – ESALQ	Levantamento e Análise de dados
Cassiano Bragagnolo – ESALQ	Levantamento e Análise de dados
Andrezza B. Resende – Bióloga, M.Sc.	Caract. Ambiental e dos Recursos Hídricos
Leandro Jamerson Fonseca – Ecólogo	Caract. Ambiental e dos Recursos Hídricos
Guilherme B. de Melo – ESALQ/USP	Caract. Político-Adm., Sócio-Econômica
Darci Pereira – Desenhista	Mapas e desenhos

COLABORADORES

Comitês PCJ	
Profissional	Atribuições
Francisco José de Toledo Piza (Coordenador)	SABESP
Ana Luiza Borja Ribeiro Lima	SMA
Armando Carlos Brandini	CETESB
Carlos Alberto de Aquino	P.M. de Atibaia
Carolina Fumian Serpa	IGAM-MG
Cecília de Barros Aranha	DAEE
Domênico Tremaroli	CETESB
Harold Gordon Fowler	UNESP – Instituto Biociências
Jorge Luiz Silva Rocco	CETESB
José Carlos Esquierro	SEMAE
José Luiz Albuquerque Filho	IPT
José Mauro Fontana Bonucci	SABESP
Lívia Fernanda Agujaro	CETESB
Luiz Roberto Moretti	DAEE
Marcelo Poci Bandeira	Secretaria dos Transportes
Márcia Calamari	Fundação Florestal
Márcia Novaes Ferreira	CETESB
Moema Versiani Acselrad	ANA
Oswaldo F. Rosseto Junior	Secretaria dos Transportes
Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi	DAEE
Plínio Barbosa de Camargo	CENA – USP
Rita de Cássia Lorenzi	DAEE
Sebastião Vainer Bosquilia	DAEE
Sérgio Antonio da Silva	SABESP
Sérgio Razera	Agência PCJ
Valdemir Poloneis Bernardi	DAEE

1 - INTRODUÇÃO

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 Jundiá (PCJ), até 2025.

Este Plano de Bacias 2004-2007 procurou atender a cada quesito da legislação vigente que trata dos planos de bacias hidrográficas, mas não abrangeu questões específicas por já estarem da pauta dos Comitês PCJ em suas diversas instâncias de discussão como, por exemplo, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a implantação e sustentabilidade da agência de águas e as propostas para a atualização do enquadramento dos cursos d'água nas bacias PCJ.

O Plano de Bacias 2004-2007 buscou atender aos seguintes objetivos específicos:

- 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.

São partes integrantes deste Plano de Bacias 2004-2007 o relatório final, este relatório síntese, mapas do Relatório de Situação 2002/2003, as

memórias de cálculo da projeção da oferta e demanda futuras de água e da carga poluidora doméstica para subsidiar as discussões e definições de algumas metas do plano e um banco de informações básico.

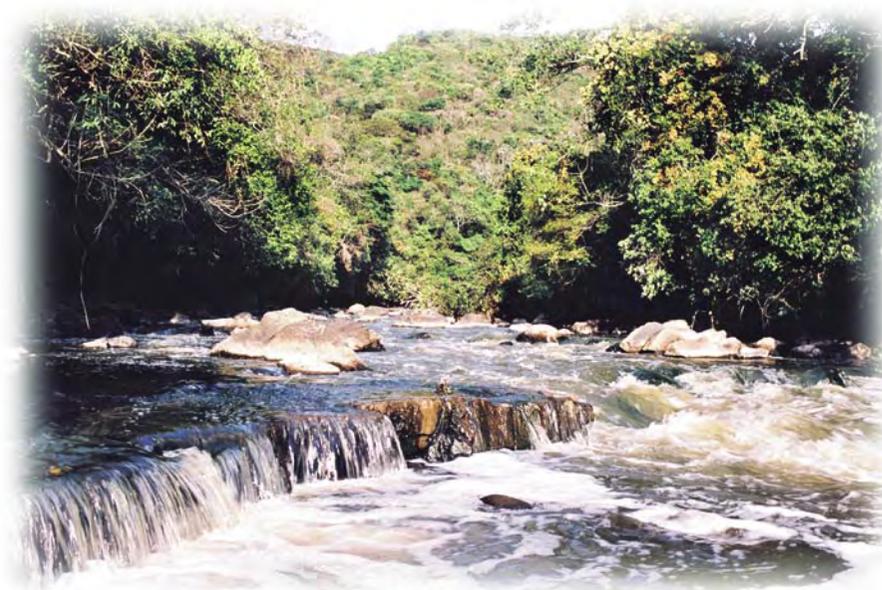
Contribuíram de forma relevante, para o levantamento e a análise dos dados existentes o Plano das Bacias Hidrográficas 2000-2003 e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2002–2003.

Destacam-se ainda os estudos:

- Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – Relatório Zero;
- Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista HIDROPLAN;
- 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 Jundiá, PQA;
- Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Com o auxílio de diversos órgãos e pessoas ligadas aos Comitês PCJ, foi possível ao Grupo de Acompanhamento do Plano de Bacias e à Secretaria Executiva dos Comitês PCJ realizarem seis Consultas Públicas e uma Audiência Pública conforme quadro a seguir:





CONSULTAS PÚBLICAS EM ABRIL DE 2004		
Dia	Local	Abrangência (bacias)
12	Piracicaba SP	rios Corumbataí e Piracicaba
13	Jaguariúna SP	rios Camanducaia (SP) e Jaguari (SP)
15	Atibaia SP	rio Atibaia
18	Capivari SP	rio Capivari
19	Jundiaí SP	rio Jundiaí
26	Extrema MG	rios Atibaia (MG), Camanducaia (MG) e Jaguari (MG)
AUDIÊNCIA PÚBLICA EM MAIO DE 2004		
05	Campinas SP	toda a região das Bacias PCJ

Todo o subsídio e diversas sugestões colhidas nas consultas e audiência públicas foram analisados e aproveitados na elaboração deste Plano de Bacias e, principalmente, de seu Programa de Investimentos.

2 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

2.1 - Caracterização Geral

2.1.1 - 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.

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 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 parte do seu território.

As bacias PCJ têm 92,6% de sua extensão localizada no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais. Apresentam extensão aproximada de 300 km no sentido leste-oeste e 100 km no sentido norte-sul (Ilustração 2.1).

A porção da área de projeto localizada no Estado de São Paulo é denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos n°. 5 (UGRHI-5) e corresponde às bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 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).

2.1.2 - DEFINIÇÃO DE BACIAS E SUB-BACIAS

As bacias PCJ são formadas por três rios principais, rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Quadro 2.1). A bacia do rio Piracicaba drena as águas dos rios Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia.

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. 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, até a foz, no Rio 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 no Rio Tietê, em Salto, percorrendo cerca de 110 km.

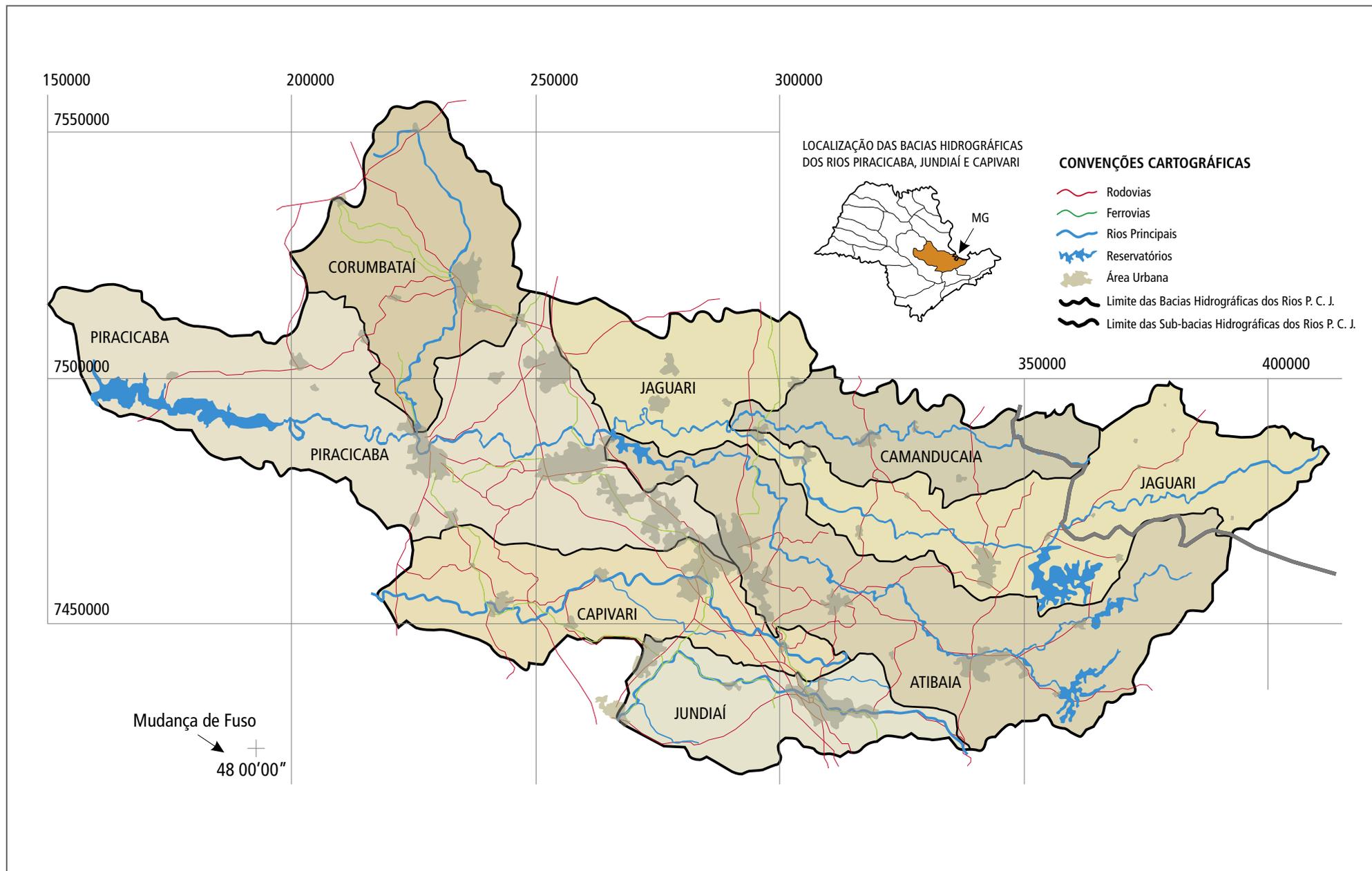
Quadro 2.1 - Área das Principais Sub-Bacias PCJ

SUB-BACIA	Área em SP (km ²)	Área em MG (km ²)	Área total (km ²)
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 2002/2003



Ilustração 2.1 - Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá



Fonte: Banco de Dados do Relatório de Situação 2002/2003

2.1.3 - INTERFACES RELEVANTES NAS BACIAS PCJ

A ausência de um planejamento integrado da infra-estrutura de saneamento ambiental e das políticas de uso e ocupação do solo nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá configura algumas interfaces, ocasionalmente conflitantes, em recursos hídricos na região que merecem destaque:

Sistema Cantareira: reversão das águas na bacia do rio Piracicaba (até 31 m³/s) para abastecimento da RMSP. As nascentes dos rios Jaguari e Atibaia encontram-se no Estado de Minas Gerais, porém escoam para o Estado de São Paulo e são utilizadas em grande parte para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP;

Município de Jundiá: reversão de até 1200 L/s do rio Atibaia para o Rio Jundiá-Mirim;

Município de Campinas: captação de aproximadamente 4000 L/s no rio Atibaia, dos quais aproximadamente 50% são revertidos através de esgotamento para as bacias dos rios Capivari e Piracicaba (ribeirão do Quilombo);

Municípios de Paulínia, Hortolândia e Monte Mor: reversão de até 900 L/s do rio Jaguari para as bacias dos rios Atibaia, Capivari e Piracicaba (ribeirão do Quilombo), através do sistema integrado de abastecimento destes municípios;

2.2 - COMITÊS PCJ E O SISTEMA CANTAREIRA

O Sistema Cantareira é o principal produtor de água para abastecimento da RMSP, responsável por aproximadamente 50% do abastecimento público na bacia do Alto Tietê e é o maior sistema produtor de água para abastecimento da RMSP

O Sistema Cantareira se utiliza de reservatórios localizados nas cabeceiras dos rios Atibaia, Atibainha, Cachoeirinha e Jaguari, formadores do rio Piracicaba e do reservatório Paiva Castro, na bacia do Alto Tietê, tendo capacidade de produzir/conduzir até 33 m³/s de água, dos quais até

31 m³/s se originam na bacia do rio Piracicaba. Assim há uma transposição de até 31 m³/s da bacia hidrográfica do rio Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, através do túnel que interliga o reservatório do rio Atibainha, em Nazaré Paulista, ao reservatório Paiva Castro, na bacia do rio Juqueri em Mairiporã e Franco da Rocha. Deste reservatório, as águas são bombeadas para a Estação de Tratamento de Água - ETA Guaraú, na zona norte do município de São Paulo.

As águas do Sistema Cantareira abastecem 8,1 milhões de pessoas nas zonas norte, central e parte das zonas leste e oeste da Capital, além de abastecer parte de outros municípios da RMSP (www.sabesp.com.br). Cabe aqui destacar a importância da parte mineira da bacia do rio Piracicaba, que contribui com aproximadamente 70% dos 31 m³/s revertidos para a RMSP.

O Sistema Cantareira está inserido na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo que compreende 73 municípios e uma população de aproximadamente 19 milhões de habitantes. As barragens do Sistema Cantareira são operadas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP e características básicas são apresentadas no Quadro 2.2 e na Ilustração 2.2.

Quadro 2.2 - Características dos Reservatórios do Sistema Cantareira

Reservatório	Bacia	Área de drenagem (km ²)	Volume total (hm ³)	Vazão min. jusante (m ³ /s)
Atibainha	Atibaia	305	301,5	3.0
Cachoeira	Atibaia	410	114,6	-
Jaguari /Jacareí	Jaguari	1.252	1.037,7	1.0
Total	-	1.967	1.453,8	4.0

Fonte: Relatório de Situação – Relatório Zero.



A construção do Sistema Cantareira teve início em 1966, foi inaugurado em dezembro de 1973 e iniciou sua operação em 1974. O Sistema Cantareira é composto por seis reservatórios, 48 km de túneis e canais, uma elevatória de 80.000 HP e uma das maiores estações de tratamento de água da América Latina, a ETA Guaraú.

As águas dos represamentos dos rios Jaguari e Jacareí estão interligadas por um canal de 670 m de extensão formando um único sistema: o reservatório Jaguari/Jacareí localizado a uma altitude de 844 metros e que contribui para do sistema com 22 m³/s.

A vazão efluente do reservatório Jaguari/Jacareí escoam para o reservatório do rio Cachoeira por um túnel de 5,9 km de extensão, este reservatório está localizado a 822 metros de altitude e foi projetado para contribuir com uma vazão adicional de 5 m³/s para o sistema.

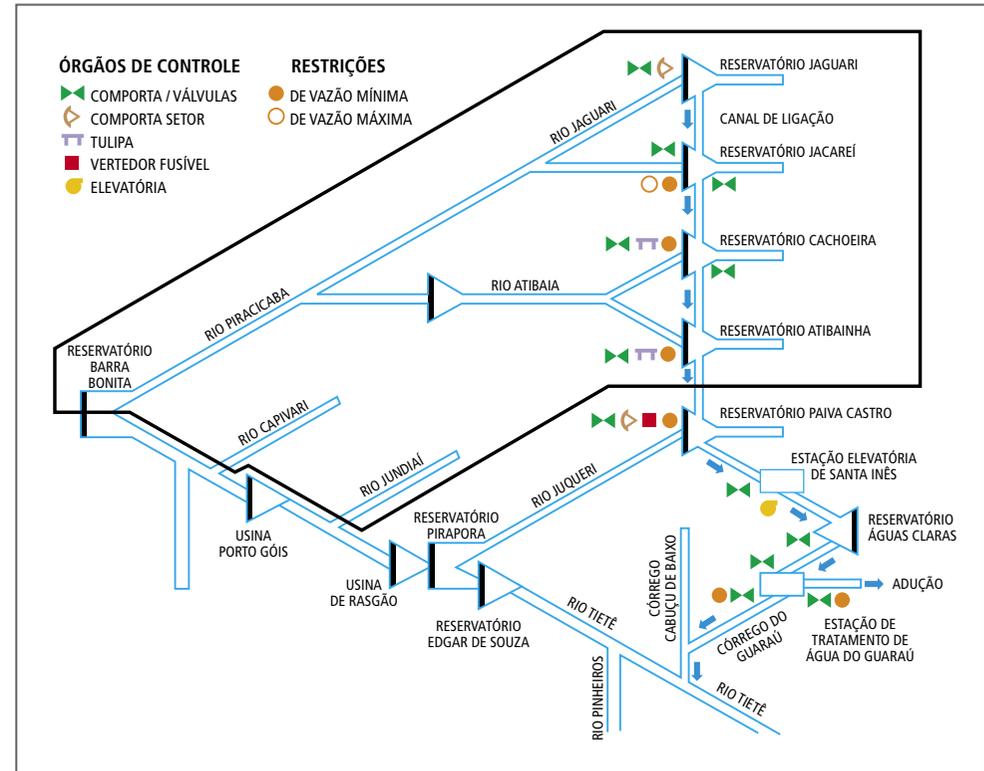
A vazão efluente do reservatório Cachoeira escoam por um túnel de 4,8 km de extensão para o reservatório do rio Atibainha, localizado a 787 metros de altitude e que contribui com uma vazão adicional de 4 m³/s.

Deste reservatório a vazão efluente escoam por um túnel de 9,9 km de extensão para o reservatório Eng. Paulo de Paiva Castro caracterizando uma transposição de bacias entre UGRHs distintas. Este reservatório localiza-se no rio Juqueri a uma altitude de 745 m e tem a capacidade de contribuir com uma vazão adicional de 2 m³/s para o sistema.

A vazão deste último reservatório escoam por um túnel de 1,0 km de extensão até a Estação Elevatória de Santa Inês, composta por quatro conjuntos motor-bomba com capacidade individual de recalcar uma vazão de 11 m³/s à altura manométrica de 120 metros para o reservatório de Águas Claras, tendo cada conjunto uma potência de 20.000 HP, e operando em 720 rpm (o três primeiros conjuntos instalados em 1973) e 600 rpm (o quarto conjunto instalado em 1992).

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

Ilustração 2.2 - Esquema do Sistema Cantareira



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. A água é elevada a 120 metros até o alto da serra e, deste ponto, por gravidade em túnel de 1.180 metros, atinge a represa de Águas Claras.

A Represa de Águas Claras é uma represa de segurança, cujo nível está a 860 metros. Em caso de paralisação da Estação Elevatória de Santa Inês, a represa de Águas Claras pode manter um fluxo contínuo de 33 mil litros por segundo durante aproximadamente três horas. Esta represa está ligada à Estação de Tratamento de Água do Guaraú por um túnel de 4,8 quilômetros.

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 Jundiá. (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 - Áreas de Drenagem dos Reservatórios

Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)		Total
	Montante das barragens	Jusante das barragens	
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.

2.2.1 - RENOVAÇÃO DA OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Com a instalação do Grupo de Trabalho “GT-Cantareira”, no âmbito dos Comitês PCJ, iniciou-se um longo ciclo de debates por mais de um ano entre diversos agentes, como os Comitês PCJ (estadual e federal), o DAEE, a Agência Nacional de Águas (ANA), os Governos Paulista e Mineiro e a SABESP, com respeito à renovação da outorga de uso dos recursos hídricos do Sistema Cantareira à SABESP foi por mais dez anos, em 06 de agosto de 2004, pela Portaria DAEE nº. 1213/04.

As regras de operação do sistema são baseadas em três conceitos: 1. a retirada fica condicionada ao estoque de água existente; 2. a repartição da água será feita de acordo com a regra pactuada para divisão e, 3. abatimento de 20% da demanda em casos de colapso. A RMSP terá vazão mínima de 24,8 m³/s, que corresponde a 80% da vazão total revertida, que

será de 31 m³/s. À região das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e cabe uma vazão mínima de 3 m³/s.

Entre outras medidas que se destacaram durante o processo estão a garantia de vazões mínimas para a região de jusante dos reservatórios e o compartilhamento da operação do Sistema Cantareira, inclusive com a instalação de um “banco de águas” para a região, constituído dos próprios reservatórios do Sistema. A renovação da outorga de uso de 10 anos, e não mais 30 anos, confere à SABESP o compromisso de que esta realizará o tratamento de esgotos nos municípios em que opera; o controle de perdas nas redes de distribuição e a implementação de ações que aumentem a recarga dos lençóis freáticos. A SABESP deverá também realizar estudos e projetos que visem à diminuição de sua dependência em relação ao Sistema Cantareira.





3 - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

3.1 - HISTÓRICO

O primeiro marco importante para o desenvolvimento dos municípios das bacias PCJ ocorreu na região de Campinas e foi denominado “ciclo da cana-de-açúcar”, que vai do século XVIII à primeira metade do século XIX.

A centralidade desta região foi gradualmente consolidando-se até atingir 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 importante embrião para o estabelecimento do parque industrial nessa região.

A dinâmica territorial acelerada do século XIX, observada na formação de municípios e distritos, denota a complexidade regional que caracteriza a que hoje é denominada Região Administrativa de Campinas.

Nos dias atuais, nota-se que o processo de desconcentração industrial da RMS, transformou a região das bacias PCJ em uma das áreas mais desenvolvidas da economia paulista. Esta destaca-se por 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.

A agroindústria desenvolveu-se atrelada à melhoria tecnológica, evidenciando-se a produção de açúcar e álcool na região de Piracicaba, e na produção de suco concentrado de laranja na região de Limeira. Além da produção de frutas, laticínios, aves e suínos nos municípios de Jundiá, Atibaia, Vinhedo e Bragança Paulista.

No Estado de Minas Gerais o surgimento do povoado de Camanducaia tem sua origem em meados do século XVIII. A sua ocupação é consequência

da busca pelo ouro. Atribui-se aos bandeirantes, provenientes de São Paulo, a construção das primeiras moradias em Camanducaia.

A partir de 1948 uma fração do território de Camanducaia passa a constituir o município de Itapeva.

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 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.

3.2 - DEMOGRAFIA

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%) residiam em áreas urbanas, e apenas 250.000 (5,8%) em 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. Estes municípios contam com uma população total em torno de 50.000 habitantes, dos quais 30.000 (60%) residem em área urbana.

A população de todos os municípios abrangidos pelas bacias PCJ, representou em 2000, aproximadamente 11,3% da população residente no

Estado de São Paulo. A participação populacional no estado apresentou significativo crescimento, quando se compara os dados do censo de 2000 com os de 1970, ano em que a região continha 8,5% da população estadual.

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

Os municípios próximos as maiores cidades das 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 econômicas destes municípios.

Nos 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 mais populoso dentre esses municípios.

A população total das bacias PCJ triplicou nos últimos 30 anos, passando de 1.516.684 habitantes, em 1970, para 4.355.173 habitantes, segundo dados do censo de 2000 (IBGE). Este aumento, entretanto, está em processo de desaceleração. No período de 1970/1980 a população cresceu 5,1% ao ano. Durante a década de 90, no entanto, o crescimento anual esteve próximo de 2,4%. Contudo, é válido ressaltar que em todos os períodos as taxas de crescimento populacional regional se mostraram maiores que as taxas estaduais e nacionais.

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), que juntos perfazem 65% da população das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2.888.182). Desses dez municípios, 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.

Os dez municípios menos populosos são: Águas de São Pedro (1.883), Mombuca (3.107), Analândia (3.582), Corumbataí (3.794), Ipeúna (4.340), Santa Maria da Serra (4.673), Tuiuti (4.956), Toledo/MG (5.222), Pedra Bela (5.609) e Saltinho (5.799). Estes correspondem a apenas 1% da população da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (42.965 habitantes).

Os municípios com maior população rural são: Jundiaí (23.190), Amparo (17.047), Campinas (16.178), Itatiba (15.272) e Bragança Paulista (13.940). Os municípios com maior percentual de população rural são: Pedra Bela (78,5%); Vargem (62,6%); Toledo/MG (62,6%); Nazaré Paulista (59,5%) e Corumbataí (54,7%). Os municípios de Águas de São Pedro, Hortolândia, Joanópolis, Piracaia e Várzea Paulista não apresentam população rural.

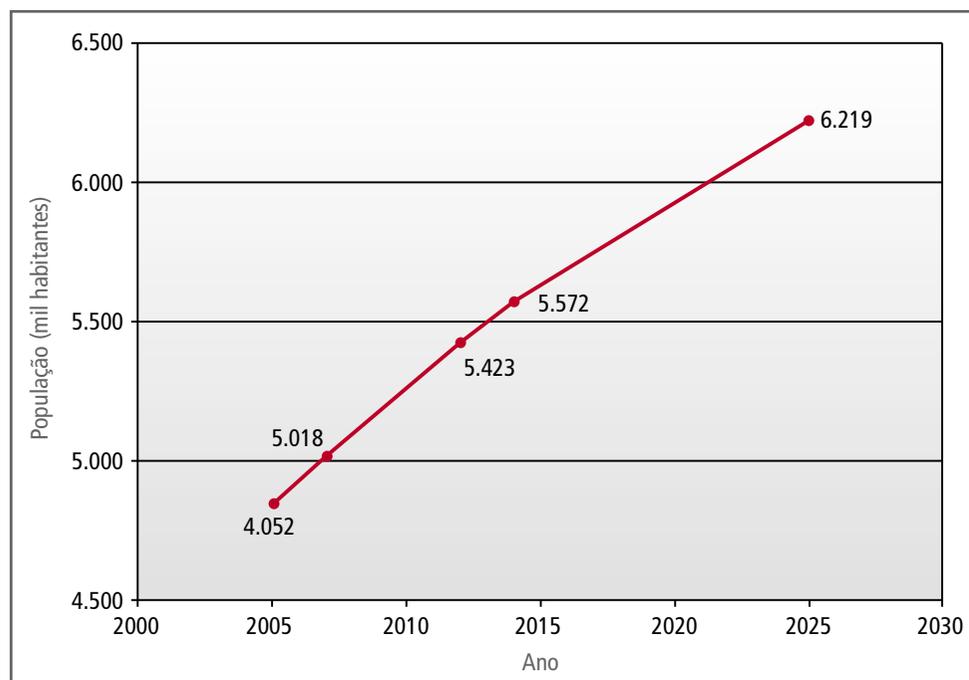
Os estudos de projeção da evolução populacional dos municípios paulistas, feito pela Fundação SEADE, juntamente com a projeção da população dos municípios mineiros, a partir de dados censitários, estimaram os dados mostrados na Ilustração 3.1.

O crescimento registrado no eixo das rodovias Anhangüera (SP-330) e Bandeirantes (SP-348) proporcionou áreas de conurbação desde o município de Campo Limpo Paulista até Santa Bárbara d'Oeste.

Esse corredor, bem como as regiões de Limeira, Piracicaba e Rio Claro, e o eixo ao longo da Rodovia Fernão Dias, constituem-se nos principais eixos de estruturação urbana das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.



Ilustração 3.1 - Evolução Populacional nas Bacias PCJ



O crescimento registrado no eixo das rodovias Anhangüera (SP-330) e Bandeirantes (SP-348) proporcionou áreas de conurbação desde o município de Campo Limpo Paulista até Santa Bárbara d'Oeste.

Esse corredor, bem como as regiões de Limeira, Piracicaba e Rio Claro, e o eixo ao longo da Rodovia Fernão Dias, constituem-se nos principais eixos de estruturação urbana das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

No caso da Região Metropolitana de Campinas (RMC) a sua expansão horizontal transformou importantes rodovias estaduais em avenidas que cortam seus centros urbanos; não sendo mais possível determinar onde termina uma cidade e onde começa outra. Tal interligação tornou possível que uma parcela da população trabalhe em Campinas e resida em Sumaré ou Hortolândia, por exemplo.

Vale destacar, também, os municípios de Jundiaí e Piracicaba, por 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 ao de grandes centros em desenvolvimento, ou seja, além do crescimento populacional da região, verificou-se também um aumento da concentração urbana. A taxa de urbanização dos municípios que compõem as bacias PCJ deve passar de 93,9% no ano de 2000 para 96,4% no ano de 2025.

Nos últimos anos algumas cidades como Capivari, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Nazaré Paulista e Amparo viram as suas populações crescerem fora do núcleo sede, visto que a expansão de condomínios na área rural em quase todos esses municípios.

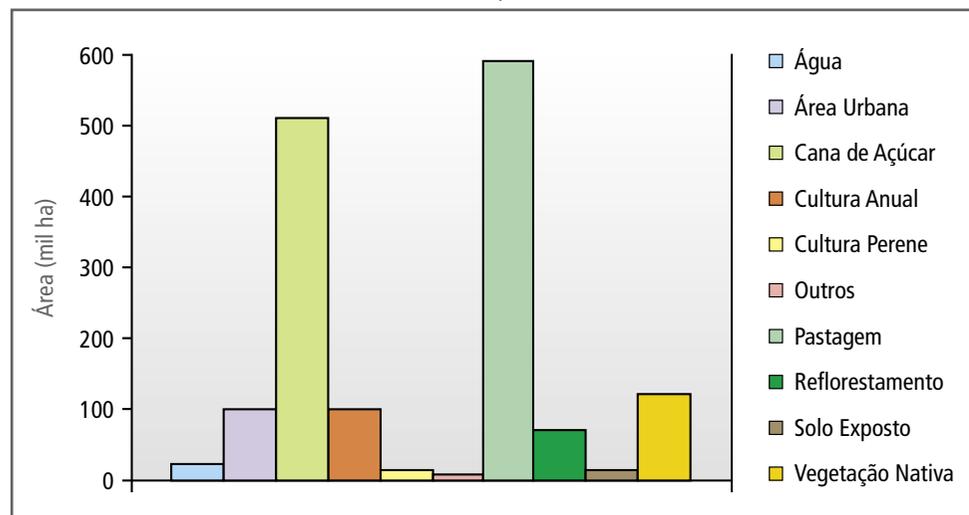
3.3 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS BACIAS PCJ

A agricultura tem apresentado crescimento no território paulista das bacias PCJ, nas últimas décadas, com a intensificação do uso do solo e o aumento da produtividade, ou ainda pela substituição de atividades. As culturas com maiores possibilidades de êxito econômico têm ocupado as áreas das demais.

Atualmente, os usos predominantes do solo são as pastagens (39,06%) seguidas pelo plantio da cana-de-açúcar (33,61%), esta com maior concentração em áreas de menor declividade. 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.

As matas nativas concentram-se às margens dos cursos d'água e em unidades de conservação representando apenas 7,93 % da área das bacias PCJ, cabendo um destaque maior para as cabeceiras do rio Jaguari, na região do Estado de Minas Gerais.

Ilustração 3.2 - Distribuição das classes de uso/ocupação das terras nas bacias PCJ



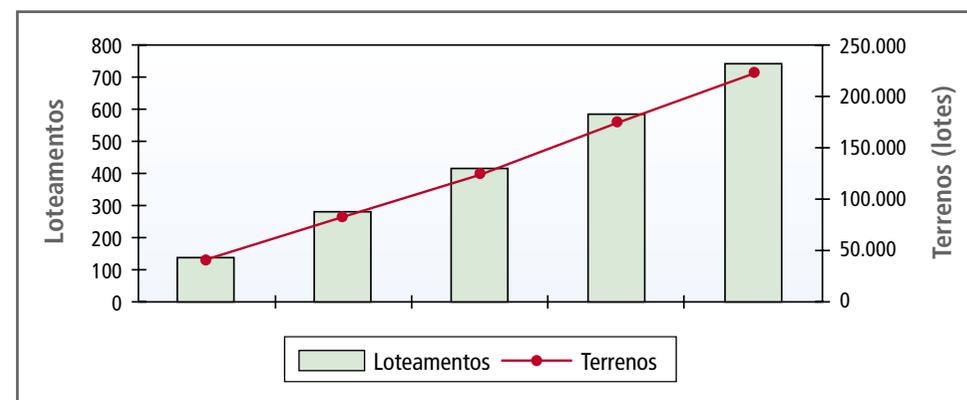
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2002-2003

A Ilustração 3.2 apresenta a distribuição dos tipos de uso e ocupação das terras para as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. As sub-bacias do Piracicaba e Capivari apresentam-se com predominância da cana-de-açúcar. Nas demais sub-bacias a maior parte da área é ocupada com pastagens.

3.4 - POLÍTICA DE OCUPAÇÃO URBANA

Entre 2000 e 2003 foram aprovados no Grupo de Aprovação de Projetos Habitacionais – GRAPROHAB/SP, mais de 580 loteamentos que representaram um acréscimo de aproximadamente 150 mil lotes. A comparação entre o crescimento populacional e a aprovação de novos loteamentos mostrou um preocupante desequilíbrio entre oferta e demanda de novos espaços urbanizados na região, o que representa um

Ilustração 3.3 – Estimativa do crescimento dos loteamentos nas bacias PCJ, entre 2000 e 2003.



Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

sério problema de planejamento dos municípios (Ilustração 3.3).

Ao definirem suas Políticas de Ocupação Urbana os municípios não devem ignorar alguns importantes estudos diretamente ou indiretamente relacionados aos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.

Nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá é possível observar que apenas 56% dos municípios dispõem de Plano Diretor e 65% dispõem de Código de Obras. No entanto, cabe ressaltar que as discussões a respeito dos instrumentos municipais de controle, conservação e uso dos recursos hídricos têm avançado nas bacias PCJ e já se observa que cerca de 30% dos municípios desta região contam com leis específicas de recursos hídricos.

3.5 - ECONOMIA

A análise da contribuição econômica dos municípios que compõem a região das bacias PCJ, feita através do método dos valores adicionados, indicou um crescimento de 2,2% entre 2001 e 2002, passando de R\$ 56,4 bilhões para R\$ 57,7 bilhões, respectivamente.

Conclui-se, ainda, que a participação das bacias PCJ no PIB brasileiro se mantém constante. Nesse período, é válido destacar a considerável contribuição dos 62 municípios integrantes das bacias que representaram 3,8% do PIB brasileiro em 2002.

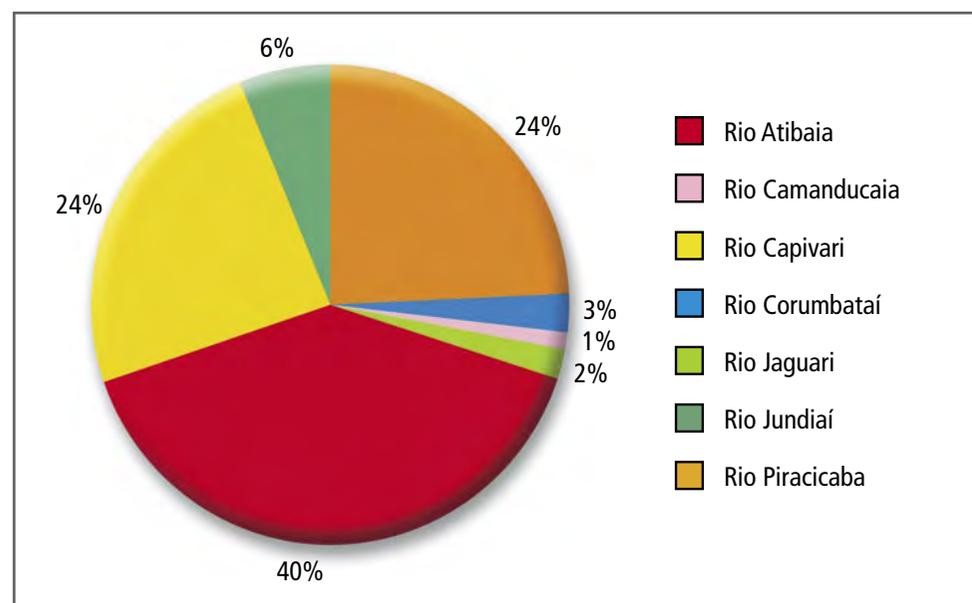


No âmbito do Estado de São Paulo, observa-se uma crescente importância das cidades inseridas nas bacias PCJ. Quando se analisam os números dos valores adicionados, nota-se que as cidades inseridas nas bacias PCJ foram responsáveis, em 2002, por 18,64% do PIB paulista. Neste contexto, destacam-se as cidades de Paulínia e Campinas, as quais concentraram, no ano de 2002, cerca de 40% do total das bacias.

O município de Paulínia, obteve 27% do total adicionado nas Bacias PCJ em 2002 decorrente da presença da Refinaria de Paulínia e da indústria química Rhodia.

A Ilustração 3.4 mostra a contribuição relativa de cada sub-bacia na participação econômica total das bacias PCJ.

Ilustração 3.4 - Participação econômica das sub-bacias em relação ao total de valor adicionado das Bacias do PCJ.



Fonte: Adaptado de dados do SEADE

O Quadro 3.1 apresenta um resumo da arrecadação municipal agrupada por unidade da federação, dentro das bacias PCJ.

Quadro 3.1 - Receita regional

Município	População (hab.)	Arrecadação municipal (milhões de R\$)	Arrecadação per capita (R\$ / hab.)	Domicílios	Rendimento médio (R\$/domicílio)
PCJ em MG	52.226	24,8	474,28	14.745	1.017,43
PCJ em SP	4.614.474	3.565,8	772,73	1.218.699	1.811,82
Total	4.666.700	3.590,6	769,39	1.218.699	1.811,82

Fonte adaptado da Fundação SEADE e IPEA (2003)



4 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

4.1 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NAS BACIAS PCJ - UC

Mais de 80% das UCs existentes nas bacias PCJ, localizam-se em Áreas de Preservação Ambiental - APAs, ainda não regulamentadas, exceto a APA Jundiaí/Cabreúva. Porém as APAs são unidades menos restritivas quanto ao uso dos recursos naturais (Lei Federal nº 9.985, de 18.07.2000). As áreas de conservação na região incluem os Parques Ecológicos, as Estações Experimentais e a Floresta Estadual, representando pouco menos de 1% da área das bacias PCJ.

Cabe destacar que nas consultas públicas foi solicitada, pela sociedade civil, a inclusão de estudo para a implantação de uma APA no conjunto da Serra dos Cocais, dos Lopes, Atibaia e do Bom Jardim, localizado entre os municípios de Vinhedo, Valinhos, Itatiba e Louveira. As nascentes ali situadas contribuem com os rios Atibaia e Capivari, e ainda, as serras possuem valor ambiental como fragmento florestal remanescente da Mata Atlântica com funções ambientais como a proteção de espécies da fauna e proteção das cavernas da Serra dos Cocais.

4.2 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

Nas bacias PCJ as APPs correspondem a 15% da área de todas as bacias (2.298 km²). As matas ciliares correspondem a 8% (1.225,6 km²), entretanto, considerando-se os fragmentos conservados, esse percentual cai para 4% ou 612,8 km².

4.3 - ÁREAS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS

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.

Nas consultas públicas realizadas nas bacias PCJ para a coleta de subsídios ao Plano de Bacias foi enfatizada a existência de três iniciativas, por meio de leis municipais específicas:

- APRM do Ribeirão do Pinhal, em Limeira;
- APRM do Ribeirão dos Toledos, em Santa Bárbara d'Oeste;
- APRM do Ribeirão Cachoeirinha, em Itacemópolis.

4.4 - OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS

Destaca-se como outro exemplo de área protegida a da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo.



4.5 - 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) e tem norteado a indicação de investimentos em reflorestamento para conservação do solo e manutenção da disponibilidade hídrica na região.

4.6 - EROSÃO

As Cartas de Potencialidade Total ao Desenvolvimento de Processos Erosivos desenvolvida para o Estado de São Paulo indicam a existência de diversos locais das bacias PCJ com “alta” e “muito alta” suscetibilidade à erosão.

Encontram em áreas de “alta” e “média” suscetibilidade à erosão: áreas descontínuas das bacias PCJ, destacando-se as cabeceiras dos Rios Piracicaba, Jaguari, Atibaia e Corumbataí, além de quase toda bacia do Rio Camanducaia.

É importante ressaltar a relevância do Programa Estadual de Micro-Bacias Hidrográficas (PEMH), realizado pelo Governo Estadual (SP) sob coordenação da Secretaria da Agricultura e Abastecimento – SAA/SP, em execução em 56 municípios das bacias PCJ, bem como, as iniciativas do Município de Extrema/MG.

Cabe destacar, também, que nem todos os municípios das bacias PCJ estruturaram-se adequadamente para o combate à erosão. Sabe-se que 20% dos municípios não possuem uma Casa da Agricultura; que 19% ainda não aderiram ao PEMH e que 37% não possuem projeto aprovado no âmbito de convênio com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI.

4.7 - FONTES DE POLUIÇÃO

Com relação às cargas poluidoras, estas são divididas em potencial e remanescente. A carga poluidora potencial é a quantidade total de poluição produzida por um agente (que pode ser uma indústria ou um município). A

carga poluidora remanescente é lançada ao curso d'água após passar por qualquer tipo de tratamento. A quantidade de carga poluidora reduzida dividida pela carga poluidora potencial fornece o valor da eficiência do tratamento.

Quadro 4.1 - Carga Poluidora Orgânica (DBO_{5,20}) de origem industrial nas bacias PCJ, para o ano de 2003

Sub-bacia	Carga orgânica			Carga suco-alcooleira		Remoção total (%)
	Potencial (kg _{DBO} /dia)	Remanescente (kg _{DBO} /dia)	Remoção (%)	Potencial (kg _{DBO} /dia)	Remanescente (kg _{DBO} /dia)	
Piracicaba	124.400	12.200	90,2	n.d.	n.d.	n.d.
Atibaia	56.900	4.300	92,4	n.d.	n.d.	n.d.
Camanducaia	17.000	0.700	95,9	n.d.	n.d.	n.d.
Jaguari	27.200	1.900	93,0	n.d.	n.d.	n.d.
Corumbataí	23.300	2.100	91,0	n.d.	n.d.	n.d.
Total Piracicaba	248.800	21.200	91,5	775.000	-	97,9
Total Capivari	3.300	870	73,6	198.000	-	99,6
Total Jundiáí	76.200	33.900	55,5	-	-	55,5
PCJ	328.300	55.970	83,0	972.000	-	95,7

Fonte: Informações cedidas pela CETESB (2004). (valores medidos)

As cargas poluidoras de origem orgânica industriais, expressas em DBO_{5,20}, (potenciais e remanescentes), por bacia hidrográfica, são apresentadas no Quadro 4.1.

O Quadro 4.2 e o Quadro 4.3 apresentam, respectivamente, as cargas poluidoras de origem orgânica e o total das cargas poluidoras nas bacias.

Quadro 4.2 - Resumo das Cargas Poluidoras Orgânicas (DBO_{5,20}) de origem doméstica nas bacias PCJ, para o ano de 2003 (CETESB, 2004)

Sub-bacia	Potencial		Remanescente		Redução	Q.lanç.		Conc.
	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)	(%)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(mg/L)
Piracicaba	81.572	37	68.634	37	16	4,059	33	196
Atibaia	11.072	5	8.331	4	25	0,274	2	352
Camanducaia	13.835	6	12.887	7	7	0,917	7	163
Jaguari	4.447	2	4.253	2	4	0,086	1	572
Corumbataí	38.794	18	35.745	19	8	3,327	27	124
Total Piracicaba	149.720	68	129.851	70	13	8,663	70	173
Total Capivari	32.309	15	28.520	15	12	1,54	12	214
Total Jundiaí	39.469	18	26.982	15	32	2,242	18	139
PCJ	221.498	100	185.353	100	16	12,445	100	172

Adaptado: Relatório de Águas Interiores, CETESB 2004.

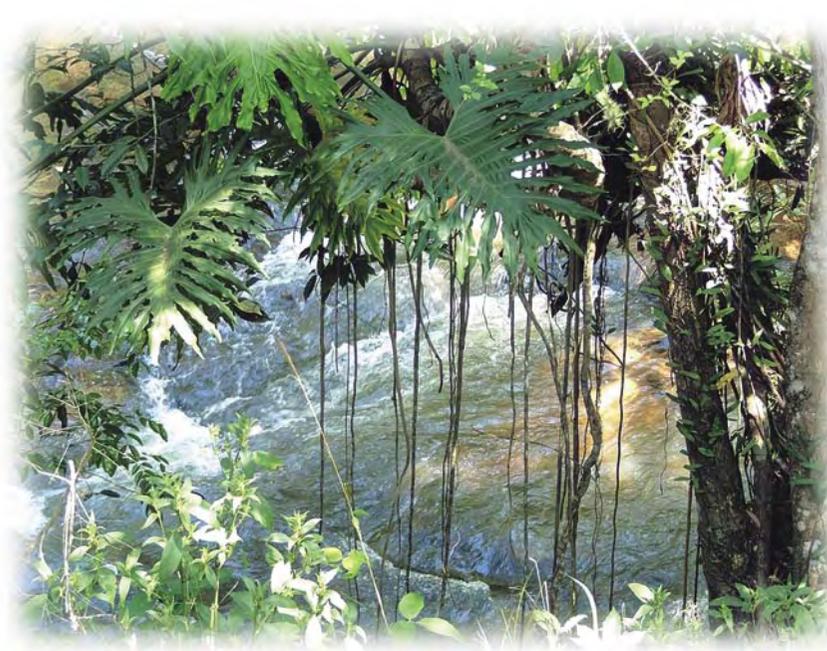


Quadro 4.3 – Resumo dos Totais das Cargas Poluidoras (kg_{DBO}/dia) nas bacias PCJ (CETESB, 2004)

Reservatório	Doméstica		Industrial		Total		
	Pot.	Rem.	Pot.	Rem.	Pot.	Rem.	% Redução
Total Piracicaba	149.720	129.851	248.800	21.200	398.520	151.051	62
Total Capivari	32.309	28.520	3.300	870	35.609	29.390	17,5
Total Jundiaí	39.469	26.982	76.200	33.900	115.669	60.882	47,4
PCJ	221.498	185.353	328.300	55.970	549.798	241.323	56,1

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2002-2003 (CBH-PCJ, 2004)

Obs.: Não inclui carga industrial suco-alcooleira





5 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - PLUVIOMETRIA

Por sua posição geográfica, as bacias PCJ encontram-se sob a influência das massas de ar Tropical Atlântica e Tropical Continental, além da massa Polar Atlântica, apresentando diferenças locais que são relacionadas principalmente ao relevo e à distância com relação ao mar, fatores que atuam basicamente na circulação regional, afetando a distribuição e ocorrência das chuvas e o regime térmico.

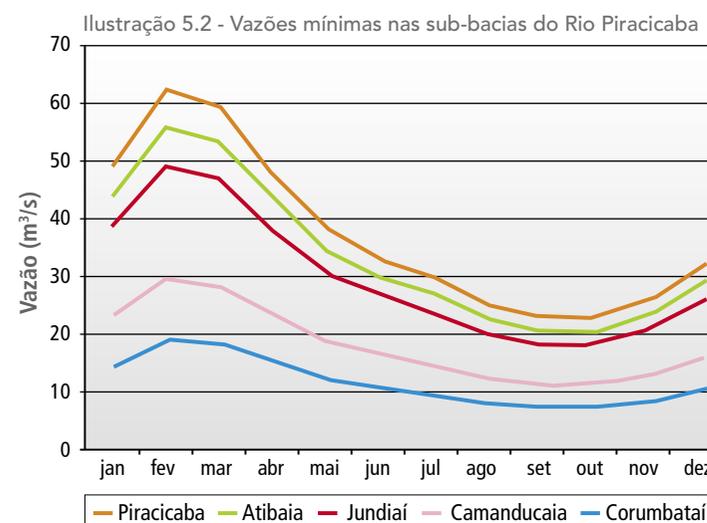
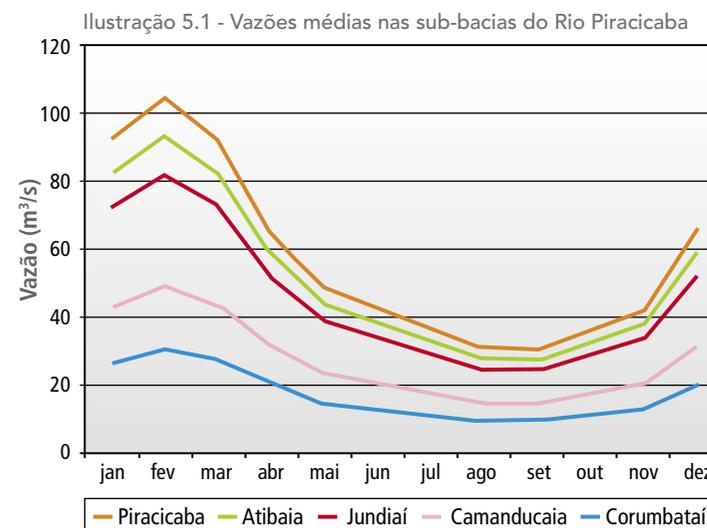
O regime pluviométrico é tipicamente tropical, com um período chuvoso entre outubro e abril, e um período de estiagem, entre maio e setembro, variando, localmente, o início e o término de cada um dos períodos.

Nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, conforme cálculos do Relatório de Situação 2002/2003, a precipitação média anual varia entre 1300 mm e 1600 mm.

5.2 - FLUVIOMETRIA

As ilustrações 5.1 e 5.2, mostram a variação das descargas médias e mínimas mensais, respectivamente, na bacia do Rio Piracicaba. Destacam-se os períodos de extremos: máximas vazões no período de janeiro a março e mínimas nos meses de julho a setembro.

Para as bacias dos Rios Capivari e Jundiaí não são apresentadas as vazões devido à insuficiência de postos fluviométricos.



5.3 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5.3.1 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DEMANDAS DE ÁGUA SUPERFICIAL

O Quadro 5.1 apresenta as vazões disponíveis, calculadas com base nas vazões Q_{7,10} acrescidas ou subtraídas das vazões liberadas ou revertidas, para as bacias PCJ. O Quadro 5.2 apresenta as captações superficiais na bacia PCJ.

Quadro 5.1 – Vazões disponíveis nas bacias PCJ

Sub-bacia	Q _{7,10}		vazões liberadas ou revertidas	Q.disponível	
	(m³/s)	(%)		(m³/s)	(%)
Piracicaba	8,160	25		8,160	23
Corumbataí	4,704	14		4,704	13
Jaguari	5,519	17	+ 1,0 m³/s (Sist. Cantareira)	6,519	18
Camanducaia	3,593	11	- 0,1 m³/s (Serra Negra)	3,493	10
Atibaia	6,403	19	+ 2,0 m³/s (Sist. Cantareira) - 1,0 m³/s (reversão Jundiaí)	7,403	21
Total Piracicaba	28,379	86	+ 3,0 m³/s (Sist. Cantareira) - 1,0 m³/s (reversão Jundiaí) - 0,1 m³/s (Serra Negra)	30,279	84
Total Capivari	2,382	7		2,382	7
Total Jundiaí	2,298	7	+1 m³/s (reversão Atibaia)	3,298	9
PCJ	33,059	100	+ 3,0 m³/s (Sist. Cantareira) - 0,1 m³/s (Serra Negra)	35,959	100

Fonte: Adaptado do Relatório de Situação.

Quadro 5.2 - Vazões Captadas nas Bacias PCJ (m³/s)

Sub-bacia	Uso Urb.	Uso Ind.	Uso Rural	Demais	Total	Total (%)
Piracicaba	2,694	4,355	1,673	0,057	8,779	44
Atibaia	2,506	0,696	0,733	0,061	3,996	36
Jaguari	2,602	3,359	1,258	0,012	7,231	13
Camanducaia	0,293	0,110	0,602	0,007	1,012	2
Corumbataí	5,512	3,009	1,590	0,011	10,122	6
Total Piracicaba	13,607	11,529	5,856	0,148	31,140	73
Total Capivari	1,512	2,379	2,329	0,113	6,333	16
Total Jundiaí	2,248	0,651	0,933	0,027	3,859	11
PCJ	17,367	14,559	9,118	0,288	41,332	100
PCJ (%)	42	35	22	1	100	-

Fontes: SABESP, questionários/municípios, DAEE/PRODESP e Diagramas Unifilares dos rios Piracicaba, Corumbataí, Atibaia, Jaguari e Camanducaia (CETESB).

5.3.2 - LANÇAMENTOS DE EFLUENTES

Os lançamentos nas bacias PCJ foram estimados no Relatório de Situação 2002/2003 através do cadastro DAEE-PRODESP (Quadro 5.3).

Quadro 5.3 - Vazão de Lançamento nas bacias PCJ (m³/s)

Sub-bacia	Uso Urb.	Uso Ind.	Uso Rural	Demais	Total	Total (%)
Piracicaba	4,059	3,775	0,121	0,040	7,995	44
Atibaia	3,327	2,937	0,278	0,006	6,549	36
Jaguari	0,917	1,290	0,128	0,017	2,351	13
Camanducaia	0,086	0,129	0,109	0,008	0,331	2
Corumbataí	0,274	0,593	0,105	0,055	1,029	6
Total Piracicaba	8,663	8,724	0,741	0,127	18,255	73
Total Capivari	2,040	2,083	0,109	0,291	4,534	16
Total Jundiaí	2,242	0,387	0,096	0,059	2,783	11
PCJ	12,445	11,194	0,946	0,477	25,072	100
PCJ (%)	50	45	4	2	100	-

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.



5.3.3 - BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL

Nesse estudo, o balanço hídrico é calculado com base na seguinte expressão: $Q_{\text{balanço.hídrico}} = Q_{\text{disponibilidade.hídrica}} - Q_{\text{captado}} + Q_{\text{lançado}}$

O Quadro 5.4 apresenta o balanço hídrico superficial para as bacias PCJ. A Ilustração 5.3 mostra os valores comparativos da estimativa do $Q_{7,10}$ para as sub-bacias PCJ.

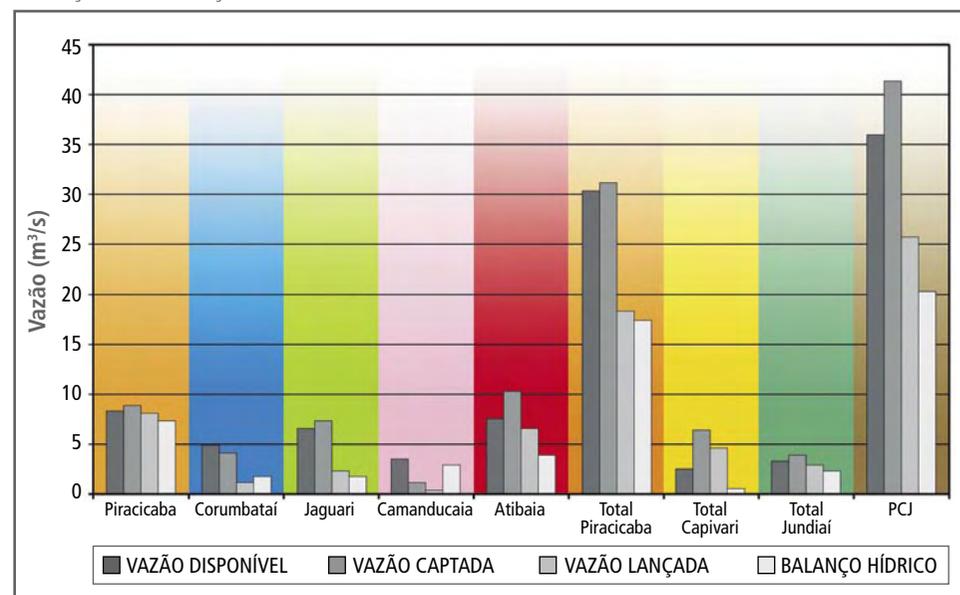
Quadro 5.4 – Balanço Hídrico para as bacias PCJ (m³/s)

Sub-bacia	Vazão disponível	Vazão captada	Vazão lançada	Balanço hídrico	Balanço hídrico / Vazão disponível (%)
Piracicaba	8,160	8,779	7,995	7,376	90
Atibaia	4,704	10,123	6,549	1,737	37
Jaguari	6,519	7,230	2,351	1,640	25
Camanducaia	3,493	1,011	0,331	2,813	81
Corumbataí	7,403	3,996	1,029	3,829	52
Rio Piracicaba	30,279	31,139	18,255	17,395	57
Rio Capivari	2,382	6,333	4,534	0,583	24
Rio Jundiá	3,298	3,859	2,783	2,222	67
PCJ	35,959	41,331	25,072	20,200	56

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

Nas bacias PCJ há ocorrências de conflitos referentes aos recursos hídricos. O balanço hídrico mostra que as bacias dos rios Corumbataí, Jaguari e Capivari têm atingido mais de 50% da utilização de seus recursos hídricos disponíveis. Tais situações colocam esses mananciais em situação crítica e de maiores cuidados na gestão dos recursos hídricos.

Ilustração 5.3 - Balanço hídrico das bacias PCJ



Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

5.3.4 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.3.4.1 - RIO PIRACICABA

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1999 apresentou as seguintes conclusões sobre os valores de Índice de Qualidade das Águas - IQA, nesta sub-bacia:

- Os valores do IQA no Rio Piracicaba mantiveram-se na faixa de qualidade "boa", a montante da cidade de Americana. Depois desse trecho, o IQA mostrou qualidade variando entre "ruim" e "aceitável", com maior permanência nesta última categoria, até o remanso do Reservatório de Barra Bonita, onde o IQA apresentou valores de qualidade "boa" e "ótima". Não se detectou tendência definida de variação da qualidade da água no período de observações.

Em 2004, na bacia do rio Piracicaba, todos os postos amostrados pela CETESB apresentaram queda do IQA médio anual nos últimos dois anos.

Os índices de Qualidade de Água Bruta para Fins de Abastecimento Público -IAP, de Proteção da Vida Aquática - IVA e do Estado Trófico - IET para o rio Piracicaba em 2004 são mostrados no Quadro 5.5 que apresenta os valores dos índices publicados no Relatório das Águas Interiores do Estado de São Paulo pela CETESB, 2004 referente ao ano 2003.

Quadro 5.5 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Piracicaba

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
PCAB02100	46	REGULAR	5,0	RUIM	62	EUTRÓFICO
PCAB02135	25	RUIM	7,4	RUIM	85	HIPEREUTRÓFICO
PCAB02192	26	RUIM	8,2	PÉSSIMO	89	HIPEREUTRÓFICO
PCAB02220	5	PÉSSIMO	7,8	PÉSSIMO	69	EUTRÓFICO
PCAB02800	30	RUIM	7,1	RUIM	85	HIPEREUTRÓFICO
PCBP02500	71	BOA	4,8	REGULAR	68	EUTRÓFICO

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

Pode-se concluir que a qualidade das águas do rio Piracicaba sofre a influência do lançamento de esgotos sanitários in natura e dos lançamentos de cargas remanescente de origem industrial.

O Rio Piracicaba apresenta parâmetros desenquadrados aos padrões estabelecidos para rio classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005. De acordo com o Quadro 5.5 observa o processo de eutrofização desse corpo d'água, que possibilita o crescimento excessivo de algas, comprometendo o tratamento das águas para abastecimento público.

5.3.4.2 - RIO ATIBAIA

Em 2002 e 2003, foi observado uma queda no IQA médio anual no posto ATIB02010, localizado próximo à cidade de Atibaia, passando de 58 em 2002, para 55, em 2003, mantendo a classificação "boa". À jusante, no posto ATIB02065, localizado na captação da SANASA, a queda observada foi de 50, em 2002, para 47, em 2003, também não alterando a classificação

como "aceitável". No ponto ATIB02605, localizado próximo de Paulínia, registrou uma elevação do IQA médio anual, passando de 46, em 2002 para 47, em 2003, e classificado pelo relatório anual nas duas épocas como de qualidade "aceitável".

O Rio Atibaia apresenta parâmetros desenquadrados aos padrões estabelecidos para rio classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005. De acordo com o Quadro 5.6 observa o processo de eutrofização desse corpo d'água, que possibilita o crescimento excessivo de algas, comprometendo o tratamento das águas para abastecimento público pela SANASA e DAE de Sumaré, e agravando as condições do Reservatório de Salto Grande.

O Quadro 5.6 mostra o IAP, IVA e IET para o rio Atibaia, em 2003:

Quadro 5.6 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Atibaia

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
ATIB02010	24	RUIM	4,1	REGULAR	58	EUTRÓFICO
ATIB02065	24	RUIM	4,2	REGULAR	57	EUTRÓFICO
ATIB02605	42	REGULAR	5,4	RUIM	88	HIPEREUTRÓFICO

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

5.3.4.3 - RIO JAGUARI

Para o Rio Jaguari, o IQA obtido a montante e a jusante da confluência com o rio Camanducaia recebeu classificação como de qualidade "boa", classificação também observada no rio Camanducaia próximo a sua foz.

Em 2002 e 2003, no rio Jaguari, no posto localizado após cidade de Bragança Paulista, o índice IQA passou de 34, em 2002, para 27, em 2003, sendo classificada nos dois períodos como de qualidade "ruim". No posto localizado após Jaguariúna e o encontro com o rio Camanducaia o IQA voltou a ser classificado como de qualidade "boa", mas apresentando queda do IQA de 63 para 56 durante os anos comparativos, 2002 e 2003.

O Rio Jaguari apresentou as classificações para o IAP, IVA e IET de acordo com o Quadro 5.7.



Quadro 5.7 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Jaguari

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
JAGR02100	23	RUIM	7,4	RUIM	84	HIPEREUTRÓFICO
JAGR02500	63	BOA	4,3	REGULAR	56	EUTRÓFICO
JAGR02800	33	RUIM	4,3	REGULAR	56	EUTRÓFICO
JAGR02900	50	BOA	N/D	N/D	N/D	N/D

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

O Rio Jaguari apresenta parâmetros desenquadrados aos padrões estabelecidos para rio classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, próximo a Bragança Paulista, de acordo com o Quadro 5.7. observa o processo avançado de eutrofização, comprometendo os usos.

5.3.4.4 - RIO CAMANDUCAIA

Nos índices obtidos pela CETESB para o Relatório de Qualidade das Águas Interiores 2003, Quadro 5.8, o rio Camanducaia apresenta uma "boa" qualidade de água para abastecimento público e qualidade "ruim" no tocante a preservação da vida aquática e nível de eutrofização, evidenciando lançamentos de esgoto domiciliar.

Em 2002 e 2003, o rio Camanducaia apresentou uma queda do IQA de 63 para 57 no posto localizado próximo à foz com o rio Jaguari, não tendo alterado a classificação da qualidade da água feita pela CETESB, como "boa".

Quadro 5.8 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Camanducaia

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
CMDC02900	50	BOA	5,0	RUIM	70	EUTRÓFICO

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

5.3.4.5 - RIO CORUMBATAÍ

Os levantamentos realizados pela CETESB na bacia do rio Corumbataí demonstram no ano de 2003, a montante da foz com o rio Piracicaba próximo região onde é captada água para abastecimento da cidade

homônima, queda no IQA médio anual de 57 para 47. A classificação feita pela CETESB em 2002 como de qualidade "boa" foi alterada para "aceitável" em 2003. A queda do IQA observada foi de 46 em 2002 para 43 em 2003. Como a classificação é feita de acordo com o IQA médio anual, esta foi considerada "aceitável" em ambos os períodos. Quadro 5.9.

Quadro 5.9 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Corumbataí

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
CRUM02200	36	RUIM	5,0	RUIM	78	HIPEREUTRÓFICO
CRUM02500	32	RUIM	4,6	RUIM	63	EUTRÓFICO

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

O Rio Corumbataí é um importante manancial para abastecimento público e industrial. Nas suas cabeceiras apresenta boa qualidade e a jusante há desenquadramento aos padrões da Resolução CONAMA 357/2005, com relação a alguns parâmetros estabelecidos para corpos d'água de Classe 2.

Observa-se no rio Corumbataí, a montante de Piracicaba, processo de eutrofização, que compromete a qualidade das águas, com reflexo na captação do município de Piracicaba.

5.3.4.6 - RIO CAPIVARI

Em 2002 e 2003, os rios da sub-bacia do rio Capivari, Quadro 5.10, apresentam uma redução dos Índices de Qualidade das Águas somente no ponto CPIV02130, localizado a montante da Região Metropolitana de Campinas (RMC), onde o IQA passou de 52, classificado como "boa" para 47, "aceitável". Nos pontos a jusante da RMC, observou se um aumento do IQA, refletindo incremento na eficiência da rede de tratamento de efluentes. O ponto localizado próximo à foz do rio Tietê registra um incremento do IQA de 48 para 53, elevando a classificação realizada pela CETESB de "aceitável" em 2002, para "boa" em 2003.

Os índices indicativos da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Capivari que retratam a situação dos recursos hídricos nesta sub-bacia apresentaram valores variando entre “regular” e “péssimo”.

Quadro 5.10 - IAP, IVA e IET para bacia do rio Capivari

Ponto	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
CPIV02130	35	RUIM	4,4	REGULAR	59	EUTRÓFICO
CPIV02160	N/D	N/D	7,0	RUIM	N/D	N/D
CPIV02200	20	RUIM	10,4	PÉSSIMO	88	HIPEREUTRÓFICO
CPIV02900	45	REGULAR	5,2	RUIM	72	EUTRÓFICO

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

5.3.4.7 - RIO JUNDIAÍ

No Rio Jundiáí, Quadro 5.11, o ponto localizado a montante da cidade de Campo Limpo Paulista, registrou um aumento no IQA, passando de 40, no ano de 2002, para 49 no ano de 2003, mantendo a classificação como “aceitável”. No ponto localizado a jusante da cidade de Itupeva, o IQA médio anual para o ano de 2002 foi de 30, passando para 26 em 2003, não alterando a classificação de qualidade “ruim”. O ponto localizado no rio Jundiáí, próximo à foz com o rio Tietê, apresentou elevado grau de degradação, no ano de 2002, de IQA 18, qualidade hídrica “ruim” e posteriormente durante o ano de 2003, apresentou IQA 15, modificando sua classificação para qualidade “péssima”.

Em 2002 e 2003, na bacia do Rio Jundiáí, sub-bacia do Ribeirão Piraí, o ponto localizado na barragem de captação dos municípios de Salto e Indaiatuba manteve o enquadramento como corpo com água de qualidade “boa”, apesar de registrar um decréscimo no IQA de 73 em 2002 para 61 em 2003.

Quadro 5.11 – IAP, IVA e IET para a bacia do rio Jundiáí

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
IRIS02400	RIB. PIRAÍ	35	RUIM	4,4	REGULAR	59	EUTRÓFICO
IRIS02900	JUNDIAÍ	N/D	N/D	7,0	RUIM	N/D	N/D
JUNA02020		20	RUIM	10,4	PÉSSIMO	88	HIPEREUTRÓFICO
JUNA04270		45	REGULAR	5,2	RUIM	72	EUTRÓFICO
JUNA04900							

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

Os parâmetros indicativos de qualidade das águas registrados pela CETESB em 2003 demonstram o alto grau de degradação do rio Jundiáí próximos à foz com o rio Tietê.

5.3.4.8 - ÁGUAS MINEIRAS

Segundo estudo para a implantação da APA Fernão Dias, todos os IQA (metodologia semelhante à da CETESB) nos corpos de água do Estado de Minas Gerais, nas bacias PCJ, estão na faixa de águas consideradas como “boas”.





5.4.1 - ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

Apresenta-se a seguir (Quadro 5.12) a estimativa da disponibilidade hídrica de águas subterrâneas para as bacias PCJ.

Observa-se que as sub-bacias dos rios Jaguari e Piracicaba apresentam as maiores disponibilidades hídricas, cada qual com 23% do total. Por sua vez, o aquífero que apresentou a maior disponibilidade hídrica foi o Cristalino Pré-Cambriano, sob a sub-bacia do Rio Atibaia com 2.300 L/s.

Quadro 5.12 – Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea (L/s)

Aquífero	Sub-bacias do Piracicaba					Total Pir.	Total Cap.	Total Jun.	Total	% do Total
	Ati.	Cam.	Cor.	Jag.	Pir.					
Cenozóico	163	25	172	131	237	728	95	66	889	6
Bauru (correlato)	0	0	55	0	64	119	0	0	119	1
Serra Geral (basalto)	0	0	37	0	47	84	0	0	84	1
Diabásio	94	5	94	153	216	562	40	0	602	4
Guarani	0	0	888	0	1.518	2.406	0	0	2.406	17
Passa Dois	0	0	400	13	314	727	14	0	741	5
Tubarão	125	46	78	999	860	2.108	879	94	3.081	22
Cristalino Pré-Cambriano	2.300	976	0	1.945	0	5.221	201	600	6.022	43
Total	2.682	1.052	1.724	3.241	3.256	11.955	1.229	760	13.944	100
% do Total	19	8	12	23	23	86	9	5	100	-

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

5.4.2 - DEMANDA ATUAL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

O Quadro 5.13 apresenta as demandas de águas subterrâneas nas bacias PCJ.

Quadro 5.13 – Demanda de água subterrânea nas Bacias PCJ (L/s)

Aquífero	Sub-bacias do Piracicaba					Total Pir.	Total Cap.	Total Jun.	Total	% do Total
	Ati.	Cam.	Cor.	Jag.	Pir.					
Cenozóico	13	2	15	5	20	55	1	11	67	3
Bauru (correlato)	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Serra Geral (basalto)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diabásio	33	0	0	16	123	172	5	0	177	7
Guarani	0	0	14	0	27	41	0	0	41	2
Passa Dois	0	0	22	0	18	40	0	0	40	2
Tubarão	44	6	78	37	666	831	237	36	1.104	42
Cristalino Pré-Cambriano	588	39	0	85	1	713	88	384	1.185	44
Total	678	47	129	143	856	1.853	331	431	2.615	100
% do Total	26	2	5	5	33	71	13	16	100	-

Fonte: Cadastro de Outorgas DAEE/PRODES - Adaptado do Relatório de Situação 2002/2003.

Os aquíferos mais intensamente utilizados são o Tubarão e o Cristalino (Pré-Cambriano), além do Diabásio. O aquífero Guarani, apesar de sua elevada disponibilidade, é pouco utilizado.

5.4.3 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As águas subterrâneas dos aquíferos que ocorrem nas bacias PCJ, apresentam, em geral, boa qualidade, permitindo sua utilização, normalmente sem restrições, para o abastecimento público, usos industriais, criação de animais e irrigação.

São exceções, zonas restritas à exploração, as porções mais profundas do aquífero Tubarão e trechos dos aquíferos Diabásio e Passa Dois, em geral com excesso de minerais. Nas bacias PCJ são necessários novos estudos dos recursos hídricos subterrâneos referente à disponibilidade hídrica, à qualidade, aos usos e restrições de uso, em particular no cristalino.

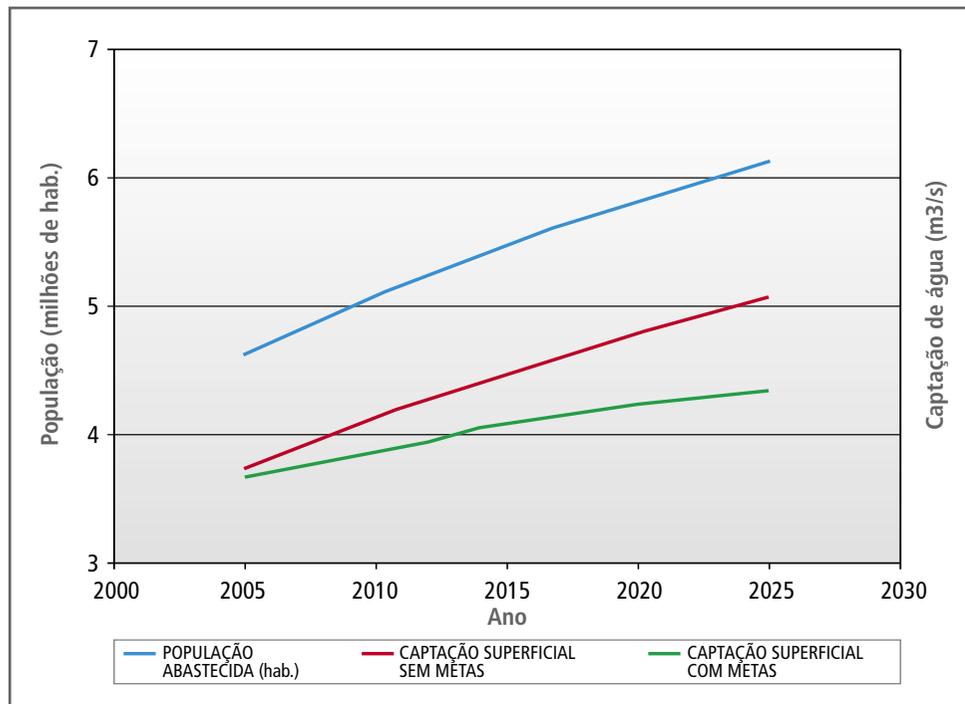
6 - PROGNÓSTICOS

6.1 - ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

A apresenta a projeção do consumo urbano de água, nas bacias PCJ, para um cenário com e sem a adoção de metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água.

O Quadro 6.1 apresenta as metas de distribuição de água e de redução do consumo e de perdas nos sistemas de abastecimento de água adotados no Plano de Bacias visando à projeção da demanda futura de água nas bacias PCJ.

Projeção da captação superficial nas bacias PCJ



Quadro 6.1 - Metas do Abastecimento de Água nas Bacias PCJ

Meta	Ano			
	2007	2012	2014	2025
Atendimento do sistema (mínimo admitido)	99,0%	99,5%	99,5%	100,0%
Perda máxima no sistema	35,0%	30,0%	27,5%	25,0%
Consumo máximo per capita (L/hab.dia)	450	400	375	300
Consumo mínimo per capita (L/hab.dia)	100	125	125	150

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

6.2 - RESERVATÓRIOS PARA REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

O crescimento populacional pode estar acompanhado pelo crescimento da demanda de água para o abastecimento público. Ainda que o crescimento da demanda futura de água seja atenuado por metas de redução de perdas e pelo uso racional da água, as simulações no Plano de Bacias demonstraram que os volumes captados tendem a aumentar nos próximos anos, agravando, ainda mais, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade em diversos trechos dos cursos d'água das bacias PCJ.

O Plano de Bacias 2004-2007 detectou, no contexto atual de gerenciamento dos recursos hídricos nas bacias PCJ, a necessidade de se implantarem novas obras hidráulicas para a reservação de água bruta e regularização dos cursos d'água, com o objetivo de atender à demanda futura dos sistemas de abastecimento público.

O Quadro 6.2 apresenta a estimativa de quantidade de água a ser reservada em reservatórios, agrupados por sub-bacias, com e sem metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento público e de uso racional da água.



Este quadro demonstra que o atendimento às metas de redução de perdas e de uso racional da água nos sistemas de abastecimento proporcionaria a diminuição do crescimento da demanda de água e da dependência futura de novos reservatórios de regularização.

Quadro 6.2 – Estimativa de volumes de novos reservatórios (até 2025)

Sub-bacias	sem metas		com metas	
	Vazão (L/s)	Volume (hm ³)	Vazão (L/s)	Volume (hm ³)
Piracicaba	663,36	7,03	286,48	3,21
Atibaia	1.749,07	18,13	1.029,90	10,79
Jaguari	1.569,44	16,46	887,83	9,42
Camanducaia	161,72	1,73	80,97	0,96
Corumbataí	786,56	8,27	220,10	2,32
Capivari	509,62	5,34	355,10	3,69
Jundiaí	1.174,18	12,17	659,15	6,87

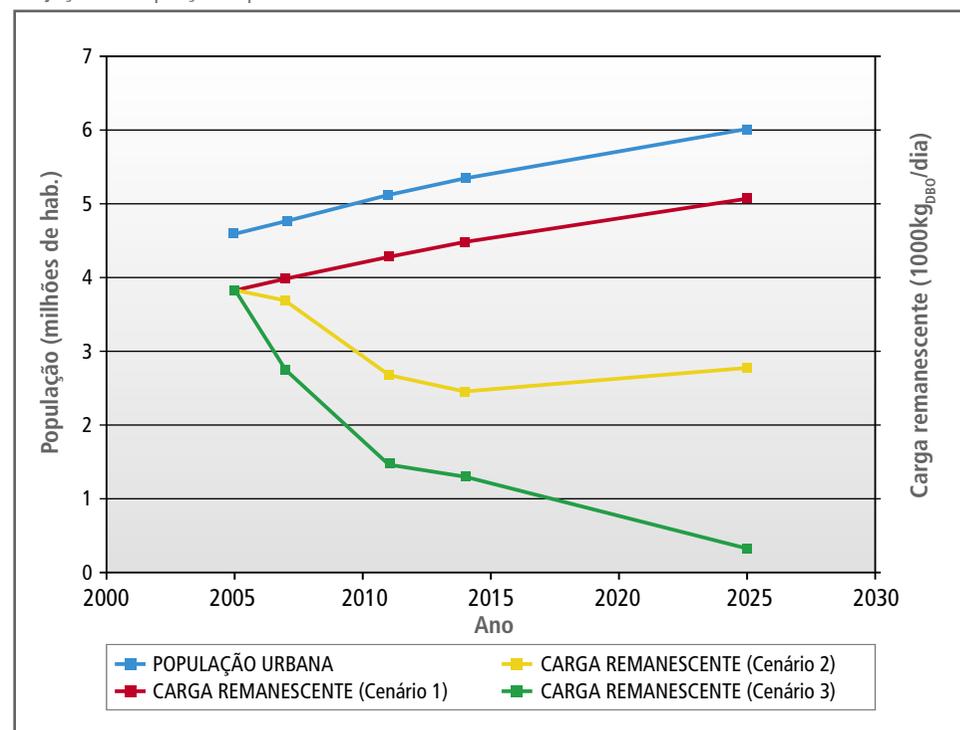
Fonte: SHS, 2005.

6.3 - CARGA POLUIDORA

A Ilustração 6.1 apresenta a simulação das cargas poluidoras orgânicas remanescentes, de origem doméstica, lançadas nas bacias PCJ, elaboradas para três cenários, a saber:

- Cenário 1 - Manutenção das atuais taxas de coleta, afastamento, tratamento e eficiência do tratamento;
- Cenário 2 - Conclusão dos empreendimentos iniciados e com financiamento, além do cumprimento dos acordos firmados entre os operadores dos serviços de saneamento, o Ministério Público – MP e os agentes outorgantes e ambientais;
- Cenário 3 - Todas as ações do Cenário 2, além do atendimento das metas progressivas (Quadro 6.3) de coleta, afastamento, tratamento e eficiência do tratamento, adotadas no Plano de Bacias.

Projeção da captação superficial nas bacias PCJ



Quadro 6.3 – Metas para os Sistemas de Esgotamento Sanitário

Meta	Período			
	Curto	Médio	Médio-longo	Longo
	até 2007	2008-2011	2012-2014	2015-2025
Coleta/afastamento	92%	95%	98%	100%
Tratamento	50%	90%	95%	100%
Eficiência do tratamento	80%	80%	80%	95%

As simulações apresentadas apontam para os seguintes resultados:

- Cenário 1 - A carga poluidora orgânica remanescente, de origem doméstica, nas bacias PCJ, aumentaria de 192 t_{DBO}/dia para 254 t_{DBO}/dia em 2025;
- Cenário 2 - A carga poluidora orgânica remanescente de origem doméstica nas bacias PCJ teria uma redução de 192 t_{DBO}/dia para 122 t_{DBO}/dia em 2014, porém com previsão de aumento para 139 t_{DBO}/dia em 2025;
- Cenário 3 - A adoção das metas apresentadas no Quadro 6.3 mostrou-se bastante satisfatória na redução da carga poluidora orgânica remanescente de origem doméstica inclusive para o longo prazo, ou seja, de 192 t_{DBO}/dia para 16 t_{DBO}/dia em 2025.





7 - PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

O programa de investimentos do Plano de Bacias foi elaborado em conformidade aos Programas de Duração Continuada - PDCs do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH. Utilizou-se de diversas fontes de informações, tais como: as contribuições das consultas públicas e da audiência pública realizadas nas bacias PCJ; a atualização de investimentos ainda não realizados do Plano e Bacias 2000-2003, e as simulações de custo para a execução de obras e programas nas bacias PCJ (produção, adução e reservação de água, ligações de água p/ abastecimento, redução de perdas no sistema de abastecimento, afastamento e tratamento de esgoto e tratamento de chorume).

Para o período de 2006 e 2007 o Plano de Bacia estima um montante de R\$ 481,4 milhões a serem empregados em investimentos considerados prioritários (Quadro 7.1) nos PDCs de 1 a 8. Entretanto, levando-se em conta os programas que requerem outras fontes específicas de recursos, denominados de Ações Correlatas - AC, os investimentos necessários chegam a R\$ 761,4 milhões.

Destaque-se que o PDC 3 - Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água demanda cerca de 82% dos recursos necessários, seguindo-se o PDC 6 - Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos, com 8,4% dos investimentos necessários para o período 2006-2007.

Para o quadriênio seguinte (2008-2011) chegou-se à necessidade de investimentos da ordem de R\$ 833,5 milhões e, considerando-se as Ações Correlatas, os investimentos necessários serão da ordem de R\$ 1.158,5 milhões.

Adotando-se procedimentos similares aos utilizados no PERH 2004-2007

e com base nos dados orçamentários do Estado de São Paulo, realizou-se levantamento das fontes de recursos financeiros potencialmente disponíveis para aplicação nos programas de investimentos.

Para a estimativa da capacidade de investimento dos municípios das bacias PCJ, diferentemente do PERH 2004-2007, utilizaram-se os dados referentes aos investimentos em saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.

A estimativa dos recursos municipais para os demais programas de recursos hídricos foi baseada na avaliação efetuada para o PERH 2004-2007.

O cotejo entre disponibilidade de recursos em 2 anos e os investimentos necessários mostra que 46% dos investimentos para a implementação das ações de curto prazo (2006 e 2007) contam com fontes de financiamento, (recursos dos Comitês PCJ e recursos da administração pública), e que R\$ 260,0 milhões (54%) dependem de fontes específicas de recursos, para aplicação em abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Cabe destacar que os investimentos nos PDCs deverão ter como fontes de recursos: FEHIDRO; cobrança pelo uso dos recursos hídricos; tarifa do setor de saneamento; dos orçamentos da união, dos estados e dos municípios, e a participação do setor privado.

O ANEXO apresenta as ações priorizadas para o curto prazo (2004-2007) para as bacias PCJ.

Quadro 7.1 - Programa de Investimentos do Plano de Bacias 2004-2007 (em milhões de R\$)

Programa / Ação	Períodos			Total
	2004-2007	2007-2011	2012-2025	
PDC 1: BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE	11,95	19,70	39,70	71,35
PDC 2: GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PGRH	2,50	4,25	6,25	13,00
PDC 3: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA	393,10	435,57	394,90	1223,57
PDC 4: CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA - CPCA	3,68	93,75	321,20	418,63
PDC 5: PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS - URRH	21,35	87,00	371,45	479,80
PDC 6: APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS - AMRH	37,35	151,20	562,70	751,25
PDC 7: PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH	6,95	34,50	62,50	103,95
PDC 8: CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL - CCEA	4,50	7,50	7,50	19,50
Sub-total PDCs	481,38	833,47	1.766,20	3.081,05
Sub-total AC	280,00	325,00	868,00	1.472,90
Total	761,38	1.158,47	2.634,20	4.553,95

Quadro 7.1 - Programa de Investimentos do Plano de Bacias 2004-2007 (em milhões de R\$)

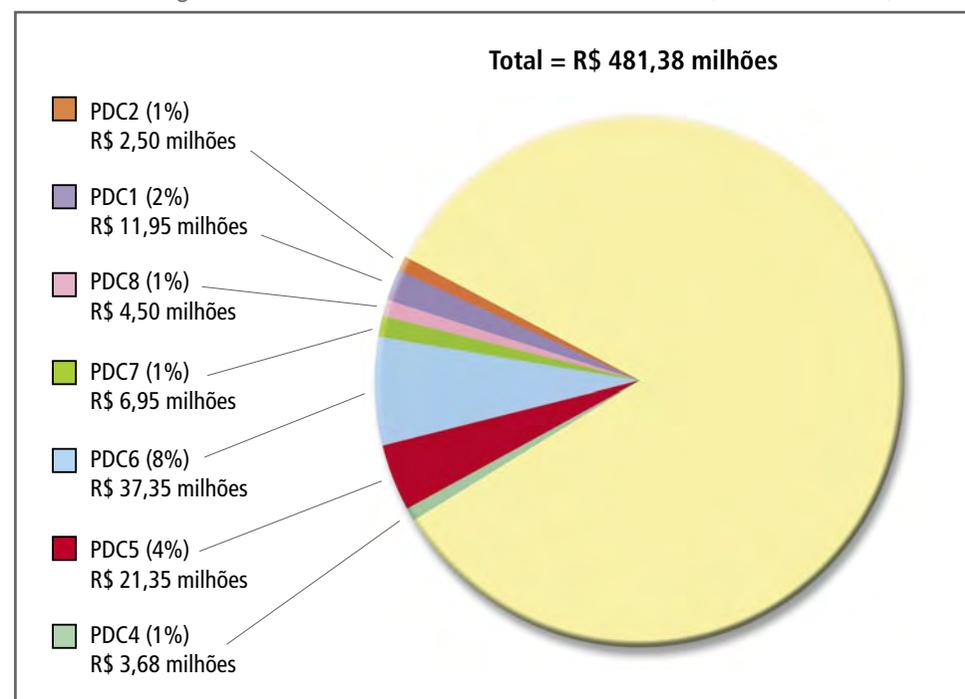




Ilustração 7.2 – Investimentos do Curto Prazo por Sub-Bacia

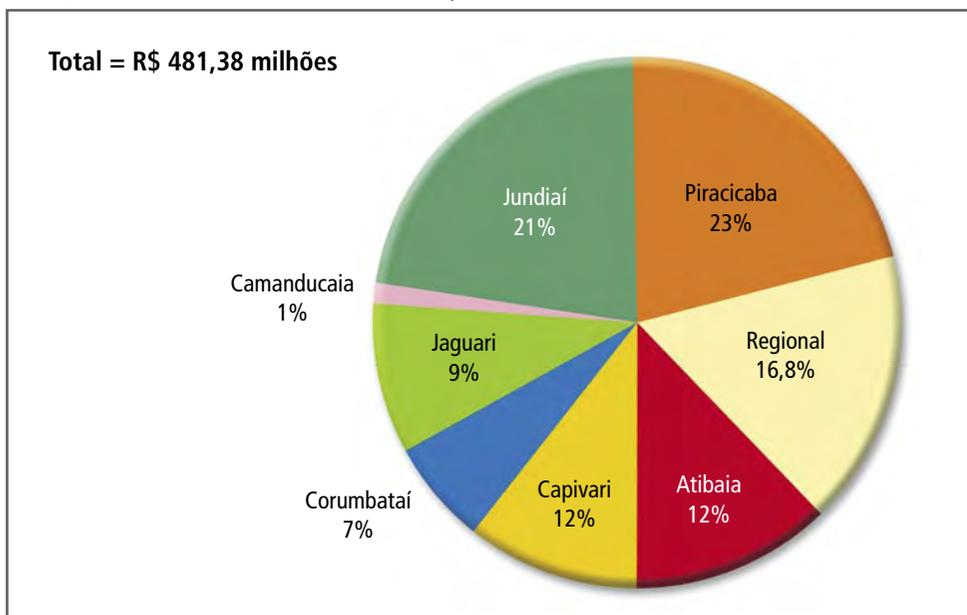


Ilustração 7.3 – Investimentos por PDC do Plano de Bacias (até 2025)

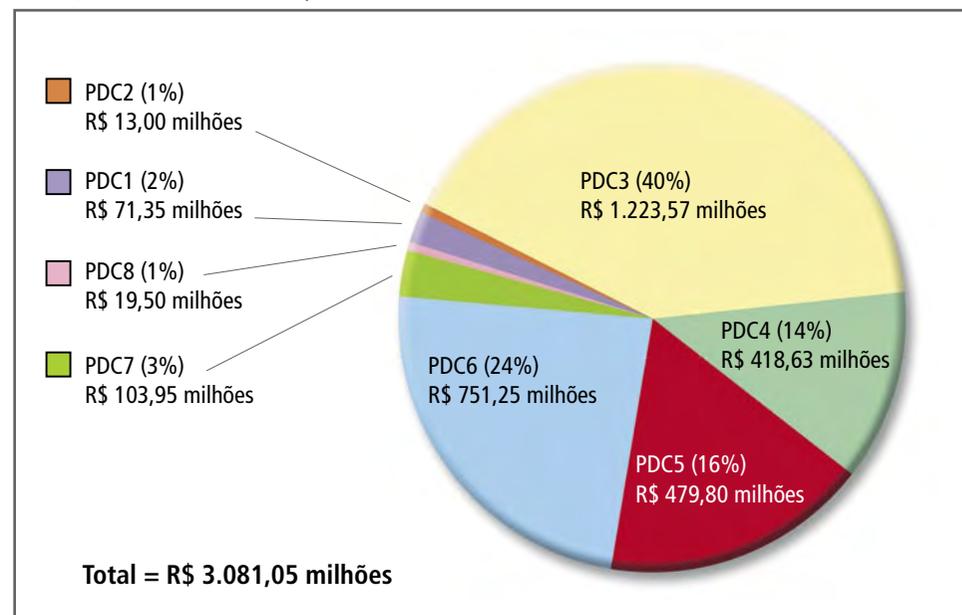
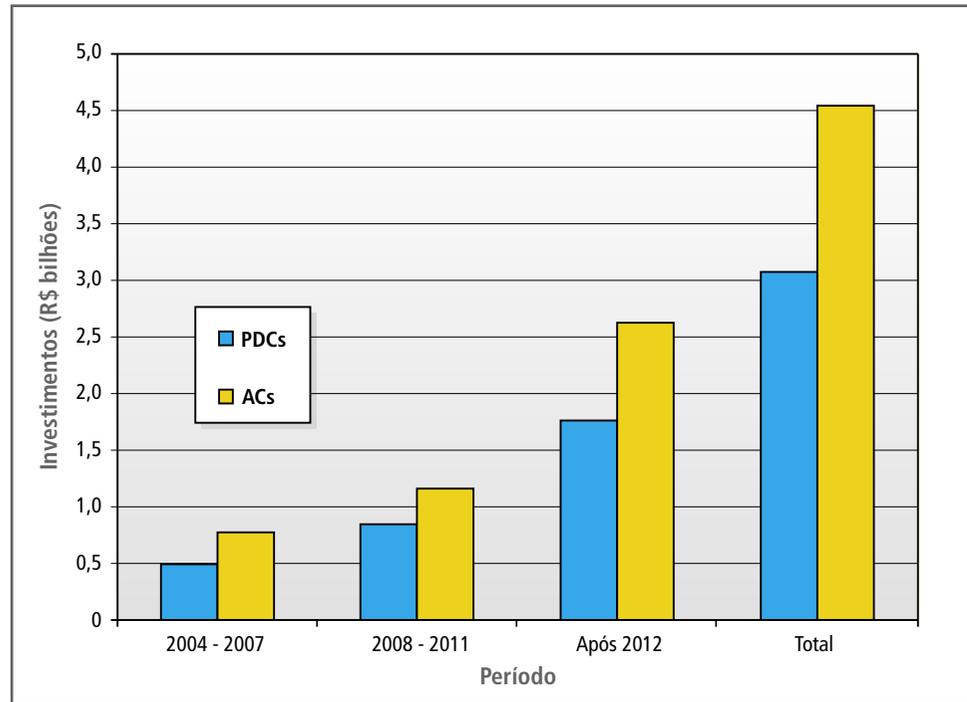


Ilustração 7.4 – Investimentos Totais do Plano de Bacias por Período





8 - CONCLUSÕES FINAIS

O Plano de Bacias 2004-2007 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;
 - Os municípios deverão envidar esforços para construir suas obras de tratamento de esgotos sem esperar pela implantação do sistema de cobrança ou instalação da Agência das Bacias PCJ;
 - 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, 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 adequação do sistema de cobrança federal com os sistemas estaduais é um desafio a ser enfrentado pelos Comitês PCJ a fim de se estabelecer uma regra conjunta da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias PCJ;
 - A implantação dos Planos Diretores de Recursos Hídricos Municipais poderá tornar-se 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 da implantação de novos loteamentos 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.

ANEXO – PDCS E AÇÕES ESPECÍFICAS PARA O CURTO PRAZO

PROGRAMAS DE DURAÇÃO CONTINUADA (CONFORME RESOLUÇÃO Nº. 55/2005 CRH)

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 e 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 aquíferos; • Determinação do fluxo preferencial das águas subterrâneas para os Aquíferos 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e divulgação dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos 2006/2007 e do Plano de Bacias 2008-2011.



Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
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 hidrológicas, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> •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 aquíferos	<ul style="list-style-type: none"> •Elaboração do mapeamento de vulnerabilidade à contaminação das porções ainda não mapeadas nas bacias PCJ (aquífero 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;

Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 aquíferos e das zonas de recarga	Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aquíferos e das zonas de recarga	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de estudo para identificação, investigação, cadastro e caracterização das fontes de poluição difusa de origem urbana e rural nas bacias PCJ;



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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 implementação, e análise das tarifas e de seus impactos	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos para operacionalização da cobrança pelo uso da água
	2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-exploração de águas subterrâneas	Avaliação hidrogeológica, técnico-econômica, acompanhamento e controle da perfuração de poços tubulares profundos para evitar a super-exploração de águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de programas de controle à exploração;
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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Jundiá-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

Sub-Programa	Ações		Descrição da Ação	Ações específicas de Curto Prazo
Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e Privadas	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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 exploração de areia e outros recursos minerais	Diagnóstico, estudos e levantamentos para orientação e assistência aos municípios no controle da exploração de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 práticas 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 n°. 9866/97	Estudos para implantação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional, com base na Lei n°. 9866, de 28 de novembro de 1997	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Estudo para parametrização do uso da água na agricultura
Racionalização do Uso da Água na Indústria 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Pirai para abastecimento de Salto, Itu e Indaiatuba; Barragem do Jundiuvira e o Sistema de Bombeamento para o Reservatório de Pirai para abastecimento de Cabreúva, Salto, Itu e Indaiatuba; Barragens do Caxambu para abastecimento de Jundiá e Itupeva; e Barragens do rio Capivari a montante de Campinas para reforço do abastecimento regional; • Efetuar estudos de alternativas locais 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 Jundiá 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • (não priorizado no curto prazo)
Apoio à Implementação de Ações Não 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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. <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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



AÇÕES ESPECÍFICAS PARA O CURTO PRAZO

O tópico das “Ações Específicas para o Curto Prazo” 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 2004-2007 (SP) e, portanto, não são financiáveis.

Ações Específicas para o Curto Prazo		
Sub-divisão		Ação
AE.01	Abastecimento de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de estudos, projetos e obras de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para abastecimento; • Investigação e adequação de ligações clandestinas
AE.02	Sistema de Esgotamento Sanitário	<ul style="list-style-type: none"> • 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
AE.03	Drenagem de águas pluviais	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
AE.04	Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • 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
AE.05	Usos não consuntivos	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos, projetos e obras em navegação; • Estudos, projetos e obras em geração de energia
AE.06	Saúde e Vigilância Sanitária	<ul style="list-style-type: none"> • 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
AE.07	Transporte de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos, projetos e serviços em transporte de cargas perigosas e tóxicas
AE.08	Outros	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar a elaboração dos planos diretores municipais de uso e ocupação do solo, urbano e rural; • Estimular a adoção de sistemas agroflorestais sustentáveis

Ações priorizadas no Plano para o Curto Prazo porém não financiáveis pelo FEHIDRO



www.shs.com.br



sabesp



Comitê das Bacias Hidrográficas dos
Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí



FEHIDRO

SECRETARIA DE ENERGIA,
RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO
RESPEITO POR VOCÊ

ISBN 85-98156-26-4



9 788598 115626 2