



9. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS E REGIÕES ESPECÍFICAS



9.1. GENERALIDADES

Este capítulo é destinado à apresentação sucinta de alguns assuntos mais relevantes da caracterização ambiental e dos recursos hídricos das sub-bacias em foco neste Plano de Bacias.

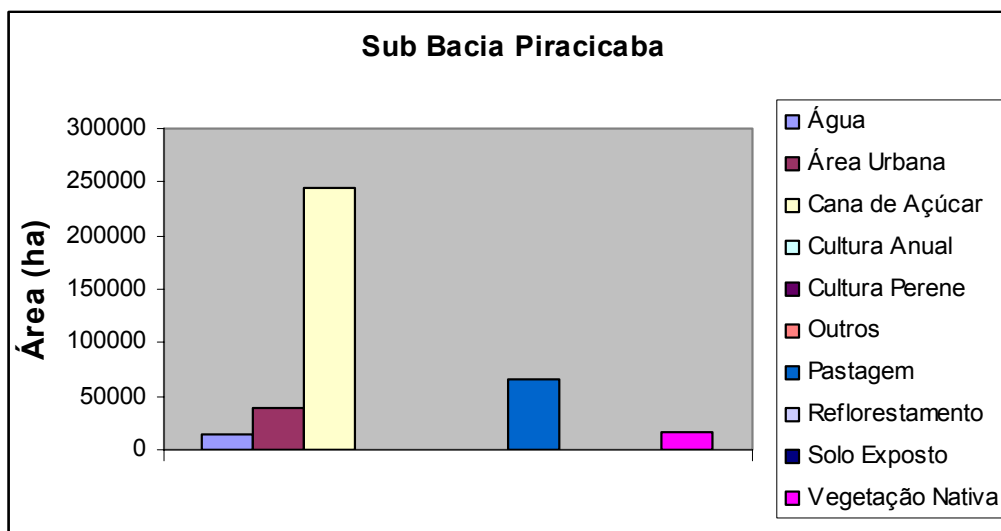
Os seguintes tópicos serão apresentados, por sub-bacia:

- Uso e Ocupação do Solo;
- Usos da Água;
- Qualidade das Águas Superficiais;
- Trechos Críticos.



9.2. SUB-BACIA DO RIO PIRACICABA

9.2.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



**Ilustração 35 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Rio Piracicaba
– 2003**

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.2.2. USOS DE ÁGUA

De acordo com os dados disponíveis da sub-bacia do rio Piracicaba, os três municípios com maiores demandas outorgadas são: Piracicaba com 48,03% (10,597 m³/s), Americana com 15,90% (3,507 m³/s) e Limeira com 13,42% (2,960 m³/s). A somatória do total demandado por estes três municípios representa 77,34% dos 14 municípios de toda sub-bacia, ou seja 17,064 m³/s. O **Quadro 86** apresenta as demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Piracicaba.



Quadro 86 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Piracicaba com os diferentes tipos de uso

Municípios	Uso industrial (m³/s)	Uso urbano (m³/s)		Uso agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total (%)
		púb.	priv.			percentual dos municípios
Águas de São Pedro	0,002		0,366		0,368	1,67
Americana	0,592	2,87	0,008	0,037	3,507	15,90
Cordeirópolis	0,04	0,066	0,011	0,001	0,117	0,53
Hortolândia	0,627	0,017	0,029	0,004	0,677	3,07
Iracemápolis	0,042	0,381	0,008	0	0,431	1,95
Limeira	0,815	1,976	0,158	0,011	2,96	13,42
Nova Odessa	0,153	0,125	0,003		0,281	1,28
Piracicaba	1,202	9,303	0,081	0,011	10,597	48,03
Rio das Pedras	0,032	0,626	0,007		0,664	3,01
Saltinho	0,006	0,004	0,002		0,011	0,05
Santa Bárbara d'Oeste	0,963	0,5	0,001	0,003	1,467	6,65
Santa Maria da Serra	0,008	0,001	0,012		0,021	0,10
São Pedro	0,073	0,014	0,028	0,022	0,136	0,62
Sumaré	0,699	0,08	0,042	0,003	0,824	3,73
Subtotal	5,253	15,963	0,756	0,092	22,061	100,00
Percentual dos usos	23,81%	72,35%	3,42%	0,42%		100,00%

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

9.2.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1999 apresentou as seguintes conclusões sobre os valores de 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 deste 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 IPA, IVA e IET para o rio Piracicaba em 2004 são mostrados no **Quadro 87** 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 87 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Piracicaba

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
PCAB02100	PIRACICABA	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	BARRA BONITA	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 remanescentes de origem industrial e urbana.

O rio Piracicaba apresenta-se com parâmetros desenquadrados aos padrões estabelecidos para corpos d'água classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005. Observa-se que está ocorrendo um processo de eutrofização deste corpo d'água, o qual possibilita o crescimento excessivo de algas, comprometendo o tratamento das águas para abastecimento público.

9.2.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados, no **Quadro 88**, os pontos monitorados na sub-bacia do rio Piracicaba, assim como a localização da amostragem.

Quadro 88 - Pontos de monitoramento no rio Piracicaba

Código do Ponto	Local
PCAB 02100	Junto à captação de água de Americana, na localidade de Carioba.



PCAB 02130	No rio Piracicaba, a 300 m à jusante do Ribeirão Tatu.
PCAB 02135	Na ponte de concreto da estrada Americana-Limeira, na divisa de Limeira e Santa Bárbara D'Oeste.
PCAB 02160	Na margem direita, aproximadamente 800 m a montante da foz do Ribeirão dos Coqueiros, em Iracemápolis.
PCAB 02192	Ponte a 50m do km 135, 3 da estrada que liga Piracicaba a Limeira, próximo à usina Monte Alegre.
PCAB 02220	Margem esquerda, 2,5 km a jusante da foz do Ribeirão Piracicamirim, na captação de Piracicaba.
PCAB 02300	Na ponte do Caixão.
PCAB 02800	Em frente à fonte sulfurosa, na localidade de Ártemis.

Verificou-se queda nos valores do IQA em todos os pontos amostrados. Alguns destes pontos apresentam-se mais críticos, devido à manutenção das condições “ruim” ou “péssima” ou a obtenção destas condições nos últimos anos, indicando portanto processos de degradação ambiental.

Na sub-bacia do rio Piracicaba foram elencados como trechos críticos:

- Trecho do rio Piracicaba entre o município de Americana e foz do rio Corumbataí, próximo ao município de Piracicaba: o ponto PCAB 02135 da CETESB apresentou qualidade “ruim”. Este ponto localiza-se entre os municípios de Americana, Limeira e Santa Bárbara D'Oeste. Até atingir a foz do rio Corumbataí recebe diversos tributários, como:
 - Ribeirão do Quilombo: recebe despejos de efluentes dos municípios de Nova Odessa, Campinas, Americana, Sumaré e Hortolândia.
 - Ribeirão do Tatu: recebe despejos de efluentes dos municípios de Cordeirópolis e Limeira.
 - Ribeirão dos Toledos: recebe despejos de efluentes do município de Santa Bárbara D'Oeste.
 - Córrego Geada: não possui lançamento cadastrado.
 - Ribeirão Cachoeira: importante manancial para abastecimento público, industrial e agrícola e recebe os despejos de efluentes tratados de Iracemápolis.
 - Ribeirão Tijuco Preto: recebe despejos de efluentes das cidades de Piracicaba e Rio das Pedras.



- Ribeirão Guamium: recebe despejos de efluentes do município de Piracicaba.
- Ribeirão Piracicamirim: recebe despejos de efluentes do município de Piracicaba.

Com relação aos municípios que lançam seus efluentes nos tributários acima citados, cabem algumas considerações acerca das questões de saneamento público, de acordo com dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2005 (com dados de 2004), adaptados para a realidade das bacias em 2005:

- Município de Águas de São Pedro: 133 kgDBO₅/dia no rib. Araquá;
- Município de Americana: 5.649 kgDBO₅/dia no cór. do Guto, afluente do rio Piracicaba;
- Município de Campinas: 2.487 kgDBO₅/dia no ribeirão Quilombo;
- Município de Cordeirópolis: 1.025 kgDBO₅/dia no rib. Tatu;
- Município de Hortolândia: 9.940 kgDBO₅/dia no ribeirão Jacuba e Quilombo;
- Município de Iracemápolis: 180 kgDBO₅/dia no rib. Cachoeirinha;
- Município de Limeira: 11.082 kgDBO₅/dia no ribeirão do Tatu, ribeirão da Lagoa Nova, ribeirão da Graminha, ribeirão Água da Serra;
- Município de Nova Odessa: 2.295 kgDBO₅/dia no rib. Quilombo;
- Município de Piracicaba: 13.300 kgDBO₅/dia no Rio Piracicaba, rib. Enxofre, ribeirão Piracicamirim e outros;
- Município de Rio das Pedras: 1.318 kgDBO₅/dia no ribeirão Tijucu Preto;
- Município de Saltinho: 67 kgDBO₅/dia no ribeirão Piracicamirim;
- Município de Santa Bárbara d'Oeste: 6.990 kgDBO₅/dia no ribeirão dos Toledos;
- Município de Santa Maria da Serra: 46 kgDBO₅/dia no ribeirão Bonito;



- Município de São Pedro: 1.498 kgDBO₅/dia no ribeirão Samambaia;
- Município de Sumaré: 1.1795 kgDBO₅/dia no ribeirão Quilombo.

Sabe-se que o trecho em questão está inserido em uma região que comporta grandes cidades potencialmente poluidoras como Piracicaba, Sumaré, Americana, Limeira e Campinas e compreende também indústrias com alto potencial poluidor. Além disso, verifica-se baixo percentual de tratamento de efluentes (apenas 34,6%) nos municípios que despejam esgoto no rio Piracicaba, diretamente ou através de seus tributários.

Atualmente, este trecho apresenta situação de qualidade muito ruim, com índices de qualidade inferiores a um trecho de classe 4, por exemplo, realidade muito diferente da prevista na legislação vigente sobre o assunto.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica PCJ 2000-2003, estudos de simulação da qualidade das águas dos mananciais da bacia indicam que apenas sistemas convencionais de tratamento das cargas poluidoras urbanas não seriam suficiente para restabelecer o enquadramento desta sub-bacia à classe prevista por lei.

Reforça-se a criticidade da situação observada neste trecho do rio Piracicaba, entre outros, pelo fato de que a SEMAE (Piracicaba) opta, em épocas de estiagem, por não operar a captação do rio Piracicaba, transferindo a demanda para a captação do rio Corumbataí.

O ponto PCAB 02192 da CETESB apresentou qualidade “ruim”, mantendo o índice em relação aos estudos anteriores. Os pontos PCAB 02220 e PCAB 02800 passaram de “aceitável” para “ruim”.

Verifica-se que o ponto localizado a montante de Piracicaba já configurava como “ruim”, pois está inserido em trecho já considerado crítico em função da influência dos diversos tributários e suas cargas poluidoras, como discutidas anteriormente.

Já o ponto inserido no município de Piracicaba localiza-se na região de desembocadura do rio Piracicamirim, que conhecidamente recebe despejos do município e contribui gradativamente com os processos de degradação ambiental,



mesmo com a presença da Estação de Tratamento de Esgotos (Piracicamirim/ESALQ).

O ponto localizado a jusante de Piracicaba é influenciado por seus próprios efluentes e diretamente pela foz do rio Corumbataí, que por sua vez, possui cadastrados os pontos de lançamentos dos municípios de Analândia (167 kgDBO₅/dia), Charqueada (345 kgDBO₅/dia), Corumbataí (22 kgDBO₅/dia), Piracicaba (13.3000 kgDBO₅/dia no rio Piracicaba + 748 kgDBO₅/dia no rio Corumbataí), Rio Claro (7.446 kgDBO₅/dia), Santa Gertrudes (1.011 kgDBO₅/dia). Atualmente, a qualidade das águas deste trecho está pior que aquelas enquadradas na classe 4, observando leve melhora após a diluição com o rio Corumbataí que desemboca dentro do enquadramento previsto em lei (Classe 2).



9.3. SUB-BACIA DO RIO ATIBAIA

9.3.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

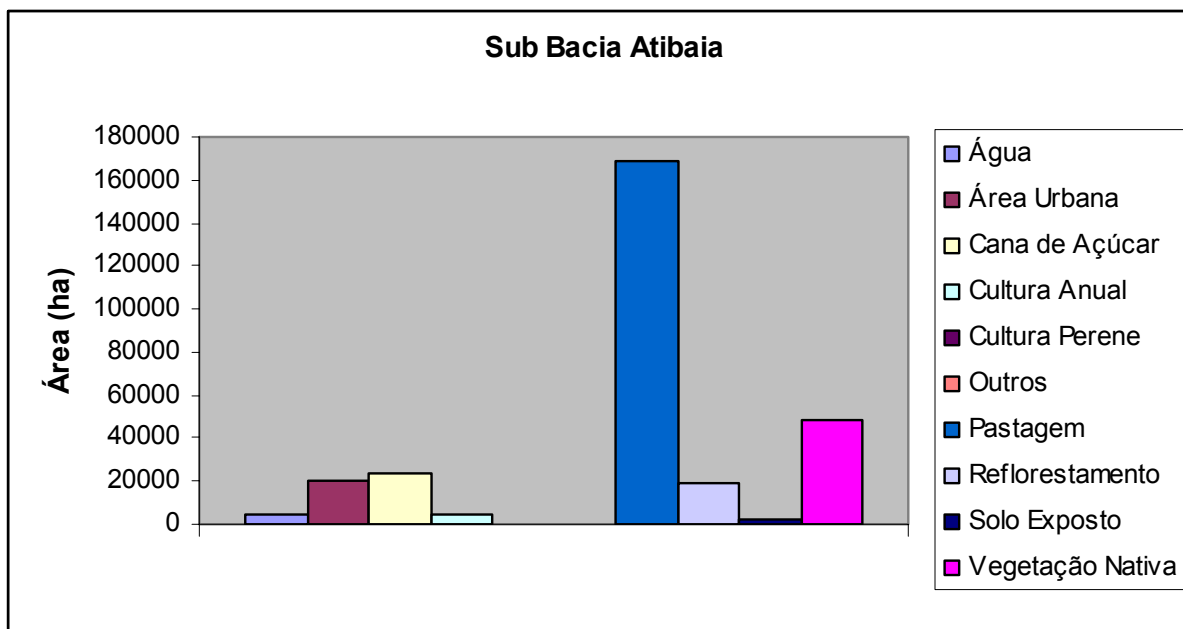


Ilustração 36 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Rio Atibaia – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.3.2. USOS DE ÁGUA

De acordo com os dados disponíveis da sub-bacia do rio Atibaia (**Quadro 89**), os três municípios com maiores demandas outorgadas são Paulínia com 35,9% (4,53 m³/s), seguido por Campinas com 35,35% (4,486 m³/s) e Valinhos com Jundiaí 9,5% (1,20 m³/s). A soma do total demandado por estes três municípios representa 80,7% da demanda dos 10 municípios da sub-bacia, ou seja, 10,20 m³/s.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Atibaia é de 12,66 m³/s. Desta, 55,9% (7,08 m³/s) são destinados ao uso urbano, 40,2% (5,09 m³/s) ao uso industrial e 2,8 % (0,36 m³/s) ao uso agrícola.



Quadro 89 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Atibaia com os diferentes tipos de uso

Municípios	Uso urbano (m³/s)	Uso industrial (m³/s)	Uso agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total	%
Atibaia	0,61	0,01	0,04	0,001	0,663	5,2
Bom Jesus dos Perdões	0,04	0,02	0	0,003	0,067	0,5
Campinas	4,06	0,22	0,08	0,124	4,476	35,35
Itatiba	0,16	0,13	0,12	0,001	0,416	3,28
Jarinu	0,02	0,01	0,08		0,110	0,87
Jundiaí	1,20		0		1,200	9,48
Nazaré Paulista	0,02	0	0	0,001	0,023	0,18
Paulínia	0	4,51	0,02	0,005	4,539	35,85
Piracaia	0,05		0,01	0	0,059	0,47
Valinhos	0,91	0,18	0,01	0,001	1,107	8,75
subtotal	7,08	5,09	0,36	0,140	12,66	100,00
% dos usos	55,9%	40,2%	2,8%	1,1%	100,0%	

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.3.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Em 2002 e 2003, durante as amostragens realizadas na bacia no rio Atibaia, 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, não alterando a classificação feita pela CETESB no Relatório de Qualidade das Águas Interiores como “boa”. À jusante, no posto ATIB02065, localizado na captação de água da SANASA para Campinas, 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, foi observada uma evolução inversa, onde se registrou uma elevação do IQA médio anual para o ponto, passando de 46, em 2002 para 47, em 2003, e classificado pelo relatório anual nas duas épocas como de qualidade “aceitável”.

O **Quadro 90** mostra os índices IAP, IVA e IET obtidos para o rio Atibaia, em 2003:



Quadro 90 - IAP, IVA e IET para o rio Atibaia

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
ATIB02100	ATIBAIA	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

Os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana (domiciliar) na bacia do rio Atibaia, são os seguintes:

- Município de Atibaia: 5.160 kgDBO₅/dia no Rio Atibaia;
- Município de Bom Jesus dos Perdões: 656 kgDBO₅/dia no Rio Atibaia;
- Município de Campinas: 13.407 kgDBO₅/dia no Rib. Samambaia/Anhumas;
- Município de Itatiba: 3.881 kgDBO₅/dia no Rios Jacarezinho e Atibaia;
- Município de Jarinu: 590 kgDBO₅/dia no Ribeirão Campo Largo;
- Município de Nazaré Paulista: 218 kgDBO₅/dia no Rio Atibainha;
- Município de Paulínia: 3.260 kgDBO₅/dia no Rio Atibaia;
- Município de Piracaia: 1.125 kgDBO₅/dia no Rio Cachoeira;
- Município de Valinhos: 1.963 kgDBO₅/dia no Ribeirão Pinheiros;
- Município de Vinhedo: 918 kgDBO₅/dia no Ribeirão Pinheiros.

9.3.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 91** os pontos monitorados na Sub-bacia do rio Atibaia, assim como a localização da amostragem.

Quadro 91 - Pontos de monitoramento no rio Atibaia

Código do Ponto	Local
ATIB 02010	Junto à captação do município de Atibaia
ATIB 02015	Na captação de Jundiá, na ponte sobre o Rio Atibaia
ATIB 02030	Na captação de Itatiba
ATIB 02035	Na captação de Valinhos
ATIB 02065	Na captação de Campinas, na divisa entre os municípios de Campinas e Valinhos
ATIB 02300	Na captação da RHODA, em Paulínia



Código do Ponto	Local
ATIB 02605	A jusante do lançamento da antiga SHELL
ATIB 02605	Ponte da rodovia SP-332 que liga Campinas a Cosmópolis
ATIB 02800	Na captação de Sumaré
ATIB 02900	Perto de Salto Grande, a jusante do Reservatório Da CPFL

Em contexto geral, houve queda nos valores de IQA na sub-bacia do rio Atibaia, mas não o suficiente para alterar a classificação feita em 1999 pela CETESB. As classificações dos trechos pertencentes à sub-bacia variam entre qualidade “boa” e “aceitável”. Cabe citar o trecho crítico localizado a montante do reservatório de Salto Grande e jusante do município de Paulínia (ATIB 02605).

Além da carga cadastrada do município de Paulínia (3.260 kgDBO₅/dia), da qual grande parte é lançada diretamente no Rio Atibaia, deve-se ainda considerar os efeitos do represamento das águas neste ponto, que tem apresentado uma qualidade como de condição de classe 4, até a barragem.

Em toda a extensão do reservatório Salto Grande, a qualidade das águas está em condição de classe 4. O reservatório apresenta grande potencial recreacional, no entanto a ocorrência freqüente de florações de algas e odores ruins comprometem, muitas vezes, tais tipos de atividades.



9.4. SUB-BACIA DO RIO JAGUARI

9.4.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

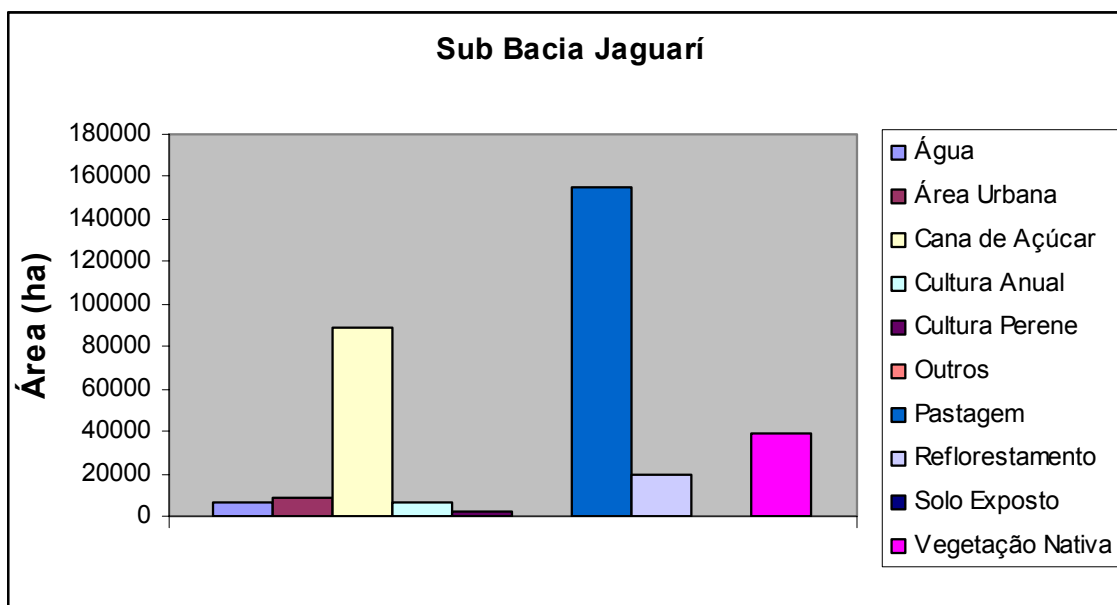


Ilustração 37 – Classes de uso/ocupação das terras na bacias do Rio Jaguarí – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.4.2. USOS DE ÁGUA

De acordo com os dados da sub-bacia do rio Jaguarí e excluindo o Sistema Cantareira, os três municípios com maiores demandas outorgadas são Jaguariúna com 36,6% (1,537 m³/s), seguido por Americana com 19,0% (0,800 m³/s) e Limeira com 17,9% (0,459 m³/s). A soma do total demandado por estes três municípios representa 66,5% dos 17 municípios da sub-bacia, ou seja, 2,796 m³/s.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Jaguarí, excluído o Sistema Cantareira, é de 4,204 m³/s. Desta, de acordo com o **Quadro 92**, 52,7% (2,215 m³/s) é destinada ao uso urbano, 32,0% (1,347 m³/s), ao uso agrícola e 14,9 % (0,628 m³/s) ao uso industrial.



Quadro 92 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do Rio Jaguari com os diferentes tipos de uso

Municípios	Uso urbano (m³/s)	Uso industrial (m³/s)	Uso agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total (m³/s)	% dos municípios
Americana	0,800		0,000		0,800	19,0%
Artur Nogueira	0,020	0,032	0,015		0,067	1,6%
Bragança Paulista	0,209	0,080	0,050	0,000	0,339	8,1%
Camanducaia	0,059		-		0,059	1,4%
Cosmópolis	0,040	0,066	0,011	0,001	0,118	2,8%
Extrema	0,013		0,000		0,013	0,3%
Holambra	0,000	0,000	0,019		0,019	0,5%
Itapeva	0,020		0,000	0,004	0,024	0,6%
Jaguariúna	0,064	0,371	1,101	0,001	1,537	36,6%
Joanópolis	0,022	0,002	0,077		0,101	2,4%
Limeira	0,458		0,000	0,001	0,459	10,9%
Morungaba	0,028	0,001	0,031		0,060	1,4%
Paulínia	0,306		0,000	0,007	0,313	7,4%
Pedreira	0,079	0,056	0,009		0,144	3,4%
Santo Antonio de Posse	0,076	0,018	0,025		0,119	2,8%
Tuiuti	0,012	0,002	0,005		0,019	0,5%
Vargem	0,009		0,004		0,013	0,3%
Subtotal	2,215	0,628	1,347	0,014	4,204	100,0%
Percentual dos usos	52,7%	14,9%	32,0%	0,3%	100,0%	

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

9.4.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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 a 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 depois



de Jaguariúna e o após o encontro com o rio Camanducaia, o IQA voltou a ser classificado como de qualidade “boa”, mas apresentou 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 93**.

Quadro 93 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Jaguari

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
JAGR02100	JAGUARI	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

São estes os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana (domiciliar) na bacia do rio Jaguari:

- Município de Camanducaia: 905 kgDBO₅/dia no córrego da Cachorra;
- Município de Extrema: 832 kgDBO₅/dia no rio Jaguari;
- Município de Itapeva: 231 kgDBO₅/dia no ribeirão Sertão Grande;
- Município de Artur Nogueira: 2.002 kgDBO₅/dia no ribeirão Cotrins e Córrego das Três Barras;
- Município de Bragança Paulista: 6.868 kgDBO₅/dia no rib. Lavapés;
- Município de Cosmópolis: 2.632 kgDBO₅/dia no cor. Três Barras;
- Município de Holambra: 64 kgDBO₅/dia no rib. Cachoeira e cór. da Borda da Mata;
- Município de Jaguariúna: 1.172 kgDBO₅/dia nos rios Jaguari;
- Município de Joanópolis: 361 kgDBO₅/dia no rio Jacaré;
- Município de Morungaba: 165 kgDBO₅/dia no ribeirão dos Mansos;



- Município de Pedra Bela: 79 kgDBO₅/dia no cór. Pedra Bela;
- Município de Pedreira: 2.065 kgDBO₅/dia no rio Jaguarí;
- Município de Santo Antônio de Posse: 708 kgDBO₅/dia no córrego do Matadouro (rib Pirapitingui);
- Município de Tuiuti: 133 kgDBO₅/dia no ribeirão do Pântano;
- Município de Vargem: 178 kgDBO₅/dia no ribeirão da Limeira.

9.4.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 94** os pontos monitorados na Sub-bacia do Rio Jaguarí, assim como a localização da amostragem.

Quadro 94 - Pontos de monitoramento no rio Jaguarí

Código do Ponto	Local
JAGR 00001	A jusante do reservatório da SABESP
JAGR 00010	Na captação da SABESP de Bragança Paulista, no bairro Curitibanos
JAGR 02100	Ponte na rodovia SP-95 no trecho que liga Bragança Paulista/Amparo (km 9)
JAGR 02200	Ponte Pênsil, na captação de Pedreira
JAGR 02300	Na captação de Jaguariúna-DAE
JAGR 02400	Na ponte da rodovia SP 340
JAGR 02500	Na ponte da rodovia SP 332, próximo às captações de Paulínia e Hortolândia
JAGR 02800	Na captação de Limeira

Os trechos pertencentes à sub-bacia do rio Jaguarí, apresentam, em geral, queda nos valores de IQA o que, em muitos casos, não chega a provocar mudanças na classificação, mas é um forte indício de perda de qualidade ambiental.

De acordo com os pontos de monitoramento da qualidade das águas da CETESB, o trecho localizado a jusante do município de Bragança Paulista enquadra-se como de qualidade “péssima”. Após o município de Jaguariúna volta a ser considerada “boa”, até o encontro com o rio Camanducaia.

Define-se como crítico, na sub-bacia do rio Jaguarí, o trecho relativo ao município de Bragança Paulista, que apresenta condições de classe 4 atualmente, com qualidade “péssima” desde os estudos anteriores da CETESB.

Cabe ressaltar que este trecho é influenciado pelos tributários: ribeirão Lavapés, Araras e Passa Três. O município de Bragança Paulista lança todo o



efluente líquido no ribeirão Lavapés, o que corresponde a uma carga poluidora de 6.868 kgDBO₅/dia. Deve-se considerar que o município não possui sistema de tratamento de esgotos.



9.5. SUB-BACIA DO RIO CAMANDUCAIA

9.5.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

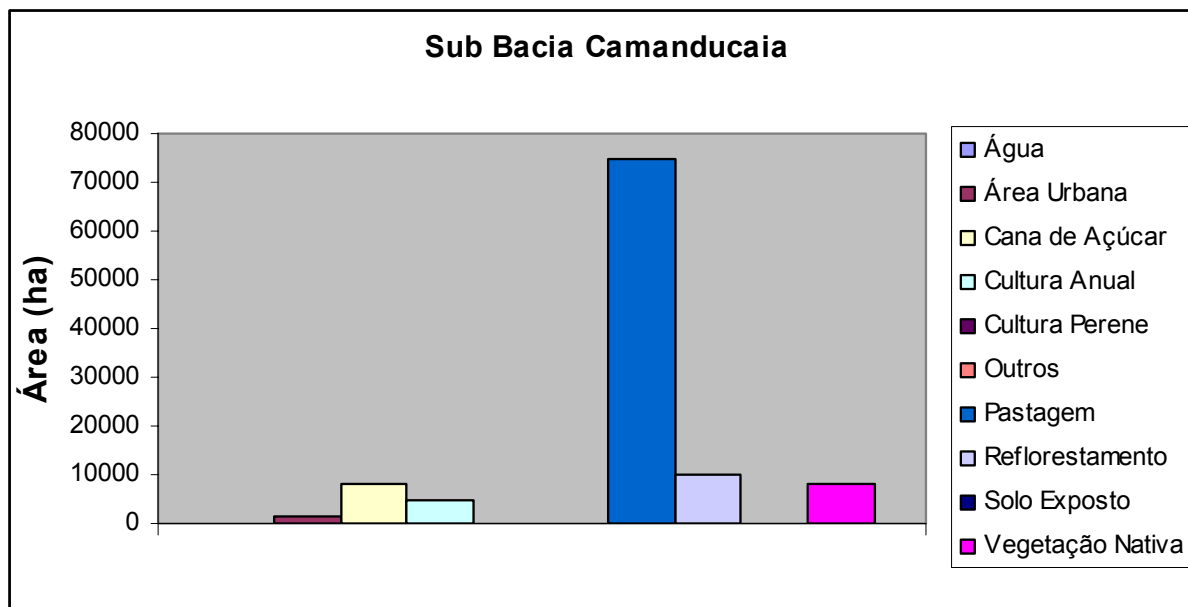


Ilustração 38 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Camanducaia – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.5.2. USOS DE ÁGUA

Através dos dados disponíveis da sub-bacia do rio Camanducaia, constatou-se que os três municípios com maiores demandas outorgadas são Amparo com 83,4% (0,458 m³/s), seguido por Monte Alegre do Sul, com 23,26% (0,128 m³/s) e Pinhalzinho, com 5,0% (0,027 m³/s). A somatória do total demandado por estes três municípios representa 83,1% dos 5 municípios da sub-bacia, ou seja, 0,541 m³/s.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Camanducaia é de 0,567 m³/s. Da demanda total outorgada (**Quadro 95**) 51,9% (0,294 m³/s) são destinados ao uso urbano, 25,2% (0,143 m³/s), ao uso industrial e 22,0 % (0,125 m³/s) ao uso agrícola.



Quadro 95 – Demandas totais outorgadas na sub-bacia do Rio Camanducaia com os diferentes tipos de uso

Município	Urbano (m³/s)	Industrial (m³/s)	Agrícola (m³/s)	outros usos (m³/s)	demanda total (m³/s)	% dos municípios
Amparo	0,259	0,093	0,104	0,002	0,458	80,8%
Monte Alegre do Sul	0,004	0,030	0,019	0,003	0,056	9,9%
Pedra Bela	0,006	0,000	0,001	-	0,007	1,2%
Pinhalzinho	0,021	0,005	0,001	-	0,027	4,8%
Toledo	0,004	0,015	0,000	-	0,019	3,4%
Subtotal (m³/s)	0,294	0,143	0,125	0,005	0,567	100,0%
Percentual dos usos (%)	51,9%	25,2%	22,0%	0,9%	100,0%	-

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

9.5.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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

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”.

O **Quadro 96** abaixo mostra os índices IAP, IVA e IET obtidos pela CETESB no Relatório de Qualidade das Águas Interiores de São Paulo, referente ao rio Camanducaia.

Quadro 96 - IAP, IVA e IET para o rio Camanducaia

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

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

Os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana na bacia do rio Camanducaia são os seguintes:

- Município de Toledo: 124 kgDBO₅/dia no rio Camanducaia (ou da Gardinha);



- Município de Amparo: 2.527 kgDBO₅/dia no rio Camanducaia;
- Município de Monte Alegre do Sul: 216 kgDBO₅/dia no rio Camanducaia e Ribeirão Monte Alegre;
- Município de Pinhalzinho: 119 kgDBO₅/dia no ribeirão do Pinhal;
- Município de Santo Antônio de Posse: 236 kgDBO₅/dia no córrego do Barreiro (rio Camanducaia-Mirim).

9.5.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 97** os pontos monitorados na Sub-bacia do rio Camanducaia, assim como a localização da amostragem.

Quadro 97 - Pontos de monitoramento no rio Camanducaia

Código do Ponto	Local
CMDC 02050	Ponte no distrito de Mostardas
CMDC 02100	Ponte no bairro Ponte Preta em Monte Alegre do Sul
CMDC 02300	Na captação de Amparo
CMDC 02400	Ponte à jusante do Córrego do Mosquito na SP-107. Rodovia que liga Pedreira a Santo Antônio de Posse
CMDC 02900	Ponte na Rodovia SP-340 no trecho que liga Campinas a Mogi - Mirim.

Verifica-se que os valores de IQA variam entre qualidade “aceitável” e “boa”. Houve queda nos valores de IQA apenas na região próxima à foz do rio Jaguari, não alterando, no entanto, a classificação feita pela CETESB como “boa”. Neste trecho, os padrões individuais de qualidade correspondem a um rio enquadrado em condições de classe 3.

A sub-bacia do rio Camanducaia mostra, de um modo geral, boa qualidade.



9.6. SUB-BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

9.6.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

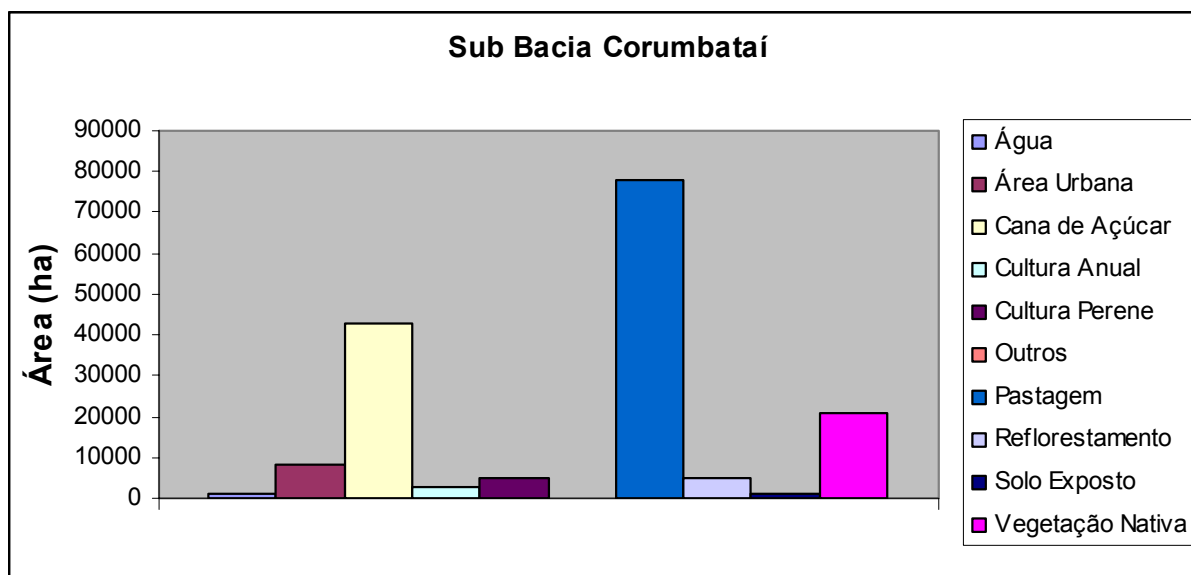


Ilustração 39 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Rio Corumbataí – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.6.2. USOS DE ÁGUA

Segundo os dados disponíveis da sub-bacia do rio Corumbataí, os três municípios com maiores demandas outorgadas são Piracicaba (próximo à foz) com 49,07% (1,85m³/s), Rio Claro com 42,04% (1,585 m³/s) e Analândia com 3,02% (0,114 m³/s). A soma do total demandado por estes representa 94,13% dos 7 municípios da sub-bacia, ou seja, 3,549 m³/s.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Corumbataí é de 3,77 m³/s. O **Quadro 98** mostra que, da demanda total outorgada, 91,24% (3,44 m³/s) são destinados ao uso urbano, seguido pelo uso agrícola, com 4,61% (0,174 m³/s) da demanda total. O uso industrial representa 2,34% (0,088m³/s) do total outorgado.



Quadro 98 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Corumbataí com os diferentes tipos de uso

Municípios	Uso urbano (m³/s)	Uso industrial (m³/s)	Uso agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total (m³/s)	% dos municípios
Analândia	0,026	0,001	0,030	0,057	0,114	3,02
Charqueada	0,047		0,005		0,052	1,38
Corumbataí	0,018		0,038	0,002	0,058	1,54
Ipeúna	0,001		0,015	0,003	0,018	0,480
Piracicaba	1,850				1,850	49,07
Rio Claro	1,433	0,069	0,079	0,004	1,585	42,04
Santa Gertrudes	0,064	0,018	0,008	0,004	0,093	2,480
subtotal	3,439	0,088	0,174	0,068	3,770	100,00
% dos usos	91,24%	2,34%	4,61%	1,81%	100,00%	

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

9.6.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os levantamentos realizados em 2003 pela CETESB na bacia do rio Corumbataí a montante da foz com o rio Piracicaba próximo à região onde é captada água para o abastecimento da cidade homônima, demonstram 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 variação do IQA observada foi mais tênue, passando 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.

O **Quadro 99** mostra o IAP, o IVA e o IET para o rio Corumbataí, publicados no Relatório da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, pela CETESB, em 2004, referentes aos dados de 2003.

Quadro 99 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Corumbataí

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
CRUM02200	CORUMBATAÍ	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 a captação de água para abastecimento público e industrial. Nas suas cabeceiras o rio conserva boa qualidade e a jusante é possível observar sua degradação, não atendendo à Resolução CONAMA 357/2005 nos parâmetros estabelecidos para corpos d'água de Classe 2.

Já foi constatado no rio Corumbataí a montante de Piracicaba, um processo de eutrofização, que compromete a qualidade das águas, com conseqüente reflexo no tratamento das águas para abastecimento público do município de Piracicaba.

São estes os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana (domiciliar) na bacia do rio Corumbataí:

- Município de Analândia: 167 kgDBO₅/dia no rio Corumbataí;
- Município de Charqueada: 345 kgDBO₅/dia no rios Tijuco Preto, Charqueada, Fregadoli e Água Parada;
- Município de Corumbataí: 22 kgDBO₅/dia no rio Corumbataí;
- Município de Ipeúna: 57 kgDBO₅/dia no cór. das Lavadeiras;
- Município de Rio Claro: 7.446 kgDBO₅/dia no rios Corumbataí e Claro;
- Município de St^a. Gertrudes: 1.011 kgDBO₅/dia no cór. Barreiro e rib. Claro.

9.6.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 100** abaixo os pontos monitorados na Sub-bacia do Rio Corumbataí, assim como a localização da amostragem.

Quadro 100 - Pontos de monitoramento no rio Corumbataí

Código do Ponto	Local
CRUM 021050	Na régua do DAEE em Analândia
CRUM 02100	Ponte na rodovia São Pedro/Araras, próximo ao distrito industrial de Rio Claro
CRUM 02190	Na Fazenda São José, no bairro de Assistência, em Rio Claro
CRUM 02200	Ponte na Estrada Assistência/Paraisolândia
CRUM 02300	Bairro Recreio, Usina Tamandupã, em Charqueada
CRUM 02500	Na captação de Piracicaba
CRUM 02900	Na foz do rio Piracicaba



Verificou-se queda nos valores de IQA em alguns locais, como na captação de Piracicaba. No entanto, de uma forma geral, a sub-bacia apresenta boa cobertura de coleta e tratamento de esgotos, bem como baixa concentração de pólos industriais.

Apenas um trecho foi evidenciado como crítico: o trecho do rio Corumbataí, a jusante do município de Rio Claro até a altura do município de Santa Gertrudes.

Este trecho mostra-se em condições de Classe 4 e é influenciado pela entrada do Ribeirão Claro e Córrego Santa Gertrudes e ainda pelo rio Passa Cinco e Ribeirão Água Vermelha. Estes tributários recebem parte da carga poluidora de municípios como: Rio Claro (Ribeirão Claro), Santa Gertrudes (Córrego Santa Gertrudes) e Charqueada (Ribeirão Água Vermelha).



9.7. SUB-BACIA DO RIO CAPIVARI

9.7.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

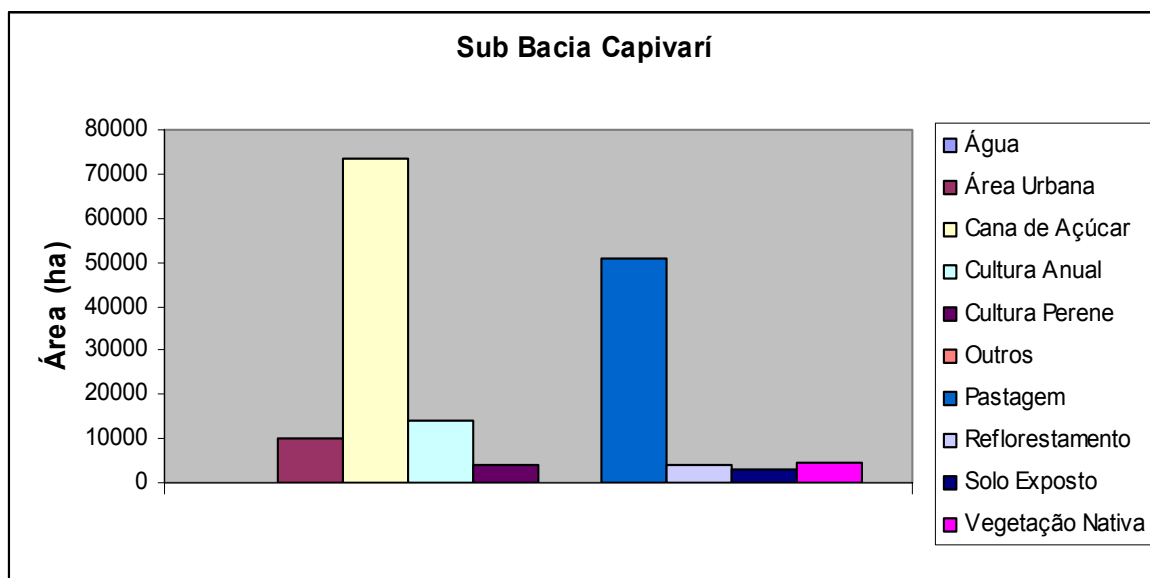


Ilustração 40 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Rio Capivari – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.7.2. USOS DE ÁGUA

Segundo dados disponíveis da sub-bacia do rio Capivari (**Quadro 101**), os três municípios com maiores demandas outorgadas são Rafard com 37,3% (1,529 m³/s), seguido por Capivari com 32,8% (1,346 m³/s) e Vinhedo 9,48% (0,389 m³/s). A soma do total demandado por estes três municípios representa 79,6% dos 10 municípios de toda sub-bacia, ou seja, 3,264 m³/s.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Capivari é de 4,06 m³/s. Da demanda total outorgada, 24,8% (1,01 m³/s) são destinados ao uso urbano, 70,8% (2,88 m³/s), ao uso industrial e 4,4% (0,18 m³/s) ao uso agrícola.



Quadro 101 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Capivari com os diferentes tipos de uso

Municípios	Urbano (m³/s)	Industrial (m³/s)	Agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total	% dos municípios
Campinas	0,367				0,367	8,94
Elias Fausto	0,018	0,073	0,031	0	0,122	2,98
Capivari	0,050	1,250	0,041	0	1,346	32,80
Louveira	0,033	0,097	0,014	0	0,153	3,72
Mombuca	0,003		0,002	0	0,005	0,11
Monte Mor	0,117	0,005	0,045	0	0,193	4,71
Rafard	0,097	1,393	0,039		1,529	37,27
Vinhedo	0,325	0,056	0,007	0	0,389	9,48
Subtotal	1,009	2,875	0,179	0	4,062	100,00
% dos usos	24,8%	70,77%	4,40%	0	100,00%	

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003.

9.7.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Em 2002 e 2003, os corpos d'água da sub-bacia do rio Capivari apresentaram 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.

As classificações feitas pelo Relatório de Qualidade das Águas Interiores para o IAP, IVA e IET para o rio Capivari são mostradas no **Quadro 102**.

Quadro 102 - IAP, IVA e IET para o rio Capivari

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
CPIV02130	Capivari	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



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”.

Os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana (domiciliar) na bacia do rio Capivari são os seguintes:

- Município de Campinas: 26.203 kgDBO₅/dia no rio Capivari;
- Município de Capivari: 1.730 kgDBO₅/dia no rio Capivari;
- Município de Elias Fausto: 168 kgDBO₅/dia no cór. Carneiro;
- Município de Louveira: 1.435 kgDBO₅/dia no cór. Santo Antônio e rio Capivari;
- Município de Mombuca: 47 kgDBO₅/dia no córrego Mombuca;
- Município de Monte Mor: 2.233 kgDBO₅/dia no rio Capivari;
- Município de Rafard: 364 kgDBO₅/dia no córrego São Francisco e rio Capivari;
- Município de Vinhedo: 744 kgDBO₅/dia no rio Capivari.

9.7.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 103** os pontos monitorados na Bacia do Rio Capivari, assim como a localização da amostragem.

Quadro 103 - Pontos de monitoramento no rio Capivari

Código do Ponto	Local
CPIV 02030	Ponte na Estrada Jundiaí/Itatiba
CPIV 02060	Na Granja Dina 3- Av. Nicola Ansierri, 1815, próximo à divisa dos municípios Jundiaí/Louveira
CPIV 02100	No Condomínio São Joaquim, em Vinhedo
CPIV 02130	Na captação de Campinas- ETA Capivari na rodovia Bandeirantes
CPIV 02160	Na estrada de terra que liga Campinas a Monte Mor
CPIV 02200	Ponte de madeira ao lado do campo de futebol da Tetra Pak, na estrada que liga Monte Mor a Fazenda Rio Acima.
CPIV 02230	Ponte na Rodovia SP-101, entre Tietê e Capivari a montante da ETERBRÁS



Os valores de IQA variaram entre qualidade “aceitável” e “boa” no trecho próximo a Campinas (a montante).

Pode-se identificar como trecho crítico: trecho do rio Capivari entre os municípios de Valinhos e jusante da sede de Monte Mor.

Este trecho corresponde ao espaço entre os códigos de amostragem CPIV 02130 (no município de Valinhos) e CPIV 02200 (montante de Monte Mor), e segundo os parâmetros de qualidade da água encontra-se em situação correspondente a um rio com enquadramento na condição de classe 4.

O rio Capivari recebe afluentes bastante poluídos como o Córrego Piçarrão e Ribeirão do Moinho. O município de Campinas lança parte de seus efluentes no Córrego Piçarrão.



9.8. SUB-BACIA DO RIO JUNDIAÍ

9.8.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

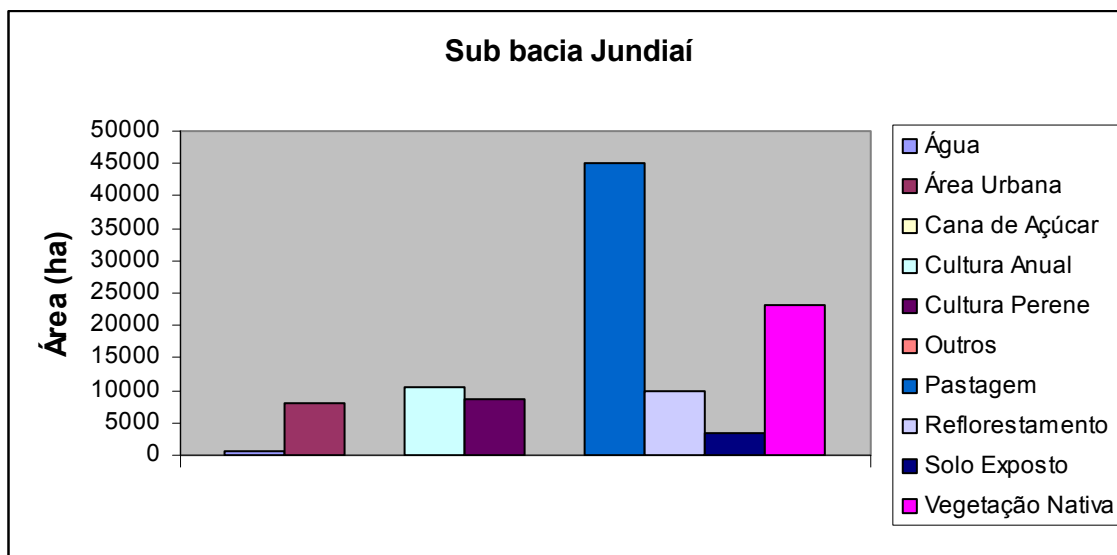


Ilustração 41 – Classes de uso/ocupação das terras na bacia do Rio Jundiaí – 2003

Fonte: Relatório de Situação 2002/2003

9.8.2. USOS DE ÁGUA

De acordo com os dados disponíveis da sub-bacia do rio Jundiaí (**Quadro 104**), os três municípios com maiores demandas outorgadas são Jundiaí com 71,5% (3,864 m³/s), seguido por Salto com 14,2% (0,765 m³/s) e Campo Limpo Paulista com 6,0% (0,325 m³/s). A soma da demanda destes três municípios representa 91,7% (4,954 m³/s) do total outorgado.

A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Jundiaí é de 5,403 m³/s; desta 74,0% é de uso urbano, 24,2% de uso industrial, 1,7% de uso agrícola e 0,1% para outros usos.



Quadro 104 - Demandas totais outorgadas na sub-bacia do rio Jundiaí com os diferentes tipos de uso

Município	Uso urbano (m³/s)	Uso industrial (m³/s)	Uso agrícola (m³/s)	Outros usos (m³/s)	Demanda total por município (m³/s)	% dos municípios
Cabreúva	0,009	0,014	0,006	0,000	0,029	0,5%
Campo Limpo Paulista	0,099	0,226	0,000	0,000	0,325	6,0%
Indaiatuba	0,202	0,013	0,016	0,004	0,235	4,3%
Itupeva	0,021	0,011	0,010	0,000	0,042	0,8%
Jundiaí	3,483	0,323	0,057	0,001	3,864	71,5%
Salto	0,133	0,632	0,000	0,000	0,765	14,2%
Várzea Paulista	0,054	0,089	0,000	0,000	0,143	2,7%
Subtotal	4,001	1,308	0,089	0,006	5,403	100,0%
Percentual	74,0%	24,2%	1,7%	0,1%	100,0%	

Fonte: Banco de Dados de Outorga - DAEE-PRODESP 2004

9.8.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Em 2002 e 2003, na bacia do rio Jundiaí, o ponto localizado na barragem de captação dos municípios de Salto e Indaiatuba manteve o enquadramento como corpo hídrico de qualidade boa, apesar de registrar um decréscimo no IQA de 73 em 2002 para 61 em 2003. 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 como corpo d’água de qualidade “ruim”. O ponto localizado no rio Jundiaí, próximo à foz no rio Tietê, apresenta elevado grau de degradação, tendo sido registrado durante o ano de 2002, o IQA de 18, classificando o curso d’água como de qualidade “ruim” e posteriormente durante o ano de 2003, apresentou IQA 15, modificando sua classificação para qualidade “péssima”.

O **Quadro 105** apresenta os valores de IAP, IVA e IET para a bacia do rio Jundiaí.

Quadro 105 - IAP, IVA e IET para a bacia do rio Jundiaí

Ponto	Rio	IAP	Classificação	IVA	Classificação	IET	Classificação
IRIS02400	RIB. PIRAÍ	N/D	N/D	7,6	PÉSSIMO	N/D	N/D
IRIS02900	JUNDIAÍ	44	REGULAR	4,1	REGULAR	58	EUTRÓFICO



JUNA02020		37	REGULAR	5,9	RUIM	77	HIPEREUTRÓFICO
JUNA04270		17	PÉSSIMO	N/D	N/D	N/D	N/D
JUNA04900		12	PÉSSIMO	N/D	N/D	N/D	N/D

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 Jundiaí próximo à foz com o rio Tietê.

Os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana (domiciliar) na bacia do rio Jundiaí são os seguintes:

- Município de Cabreúva: 678 kgDBO₅/dia no Ribeirão Pirai (Bairro Jacaré);
- Município de Campo Limpo Paulista: 3.825 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí;
- Município de Indaiatuba: 8.478 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí;
- Município de Itupeva: 1.321 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí;
- Município de Jundiaí: 3.794 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí;
- Município de Salto: 5.584 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí;
- Município de Várzea Paulista: 5.602 kgDBO₅/dia no Rio Jundiaí.

9.8.4. TRECHOS CRÍTICOS

São relacionados no **Quadro 106** os pontos monitorados na Bacia do rio Jundiaí, assim como a localização da amostragem.



Quadro 106 - Pontos de monitoramento no rio Jundiaí

Código do Ponto	Local
JUNA 02010	Na captação de Campo Limpo Paulista
JUNA 02020	Ponte na Av. Aderbal da Costa Madeira, 50 m a jusante do lançamento da Krupp (Ind. Metalúrgica)
JUNA 02100	Estrada de Várzea, 3001
JUNA 04150	Av. Antônio Frederico Ozana, 1440
JUNA 04190	Ponte de acesso a Akso Nobel, em Itupeva
JUNA 04200	Ponte sobre o rio Jundiaí, na estrada do Bairro Monte Serrat
JUNA 04270	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, em Indaiatuba
JUNA 04700	Ponte no Jardim das Nações, em Salto
JUNA 04900	Na área urbana de Salto. Ponte na praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê

A situação da Bacia do Rio Jundiaí é bastante crítica. O trecho que vai de montante do município de Jundiaí até a foz no rio Tietê, no município de Salto está classificado como Classe 4 pelo Decreto Estadual 10.755/77.

No entanto, de acordo com os estudos de qualidade das águas realizados pela CETESB, foi possível observar que no trecho a jusante do município de Jundiaí até a jusante do município de Itupeva, os parâmetros de qualidade estão fora dos limites para Classe 4.

Apesar do município de Jundiaí tratar grande parte de seus efluentes, ocorre ainda uma significativa degradação da qualidade dos recursos hídricos desta região devido os efluentes lançados pelos municípios da sub-bacia, sem o devido tratamento.

A jusante do município de Itupeva houve queda nos valores de IQA, apesar de não provocar alteração na classificação proposta, como qualidade “ruim”. A região próxima à foz no rio Tietê mostra elevado grau de degradação, passando de qualidade “ruim” em 2002 a “péssima” em 2003.

Ressalta-se que, todas as sub-bacias analisadas mostram-se sobrecarregadas de nutrientes, exibindo padrão eutrófico ou hipereutrófico. Este fato evidencia o contínuo e significativo lançamento de esgotos “*in natura*” em grande parte das bacias PCJ.



9.9. RMC - REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

9.9.1. GENERALIDADES

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi criada pela Lei Complementar nº. 870 de 19.06.2000 e é composta atualmente por 19 municípios, quais sejam:

- Americana;
- Artur Nogueira;
- Campinas;
- Cosmópolis;
- Engenheiro Coelho (com sede fora das bacias PCJ);
- Holambra;
- Hortolândia;
- Indaiatuba;
- Itatiba;
- Jaguariúna;
- Monte Mor;
- Nova Odessa;
- Paulínia;
- Pedreira;
- Santa Bárbara d'Oeste;
- Santo Antônio da Posse;
- Sumaré;
- Valinhos e
- Vinhedo.



desequilíbrios de natureza ambiental e deficiências nos serviços básicos. De outro, estes processos geraram grandes potencialidades e oportunidades em função da base produtiva de cada município (atividades modernas, centro de tecnologia de ponta, etc.).

Neste cenário, cidades médias passaram a conviver com problemas típicos de cidades grandes. A proliferação de favelas, violência e pobreza urbana revelam um padrão de crescimento bastante perverso, que aprofunda as desigualdades sociais.

9.9.4. ASPECTOS ECONÔMICOS

Nos últimos anos, a região de Campinas vem ocupando e consolidando uma importante posição econômica nos níveis estadual e nacional. Essa área contígua à Região Metropolitana de São Paulo, comporta um parque industrial moderno, diversificado e composto por segmentos de natureza complementar. Possui uma estrutura agrícola e agroindustrial bastante significativa e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização. Destaca-se pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científica e tecnológica, bem como do Aeroporto de Viracopos, localizado no município de Campinas, o segundo maior do País.

O Aeroporto de Viracopos registra um fluxo anual de cargas embarcadas e desembarcadas em vôos internacionais de cerca de 154 mil toneladas. De cada três toneladas de mercadorias exportadas e importadas, uma passa por Viracopos que, juntamente com os Aeroportos de Guarulhos e do Rio de Janeiro, respondem por 93% do fluxo anual de cargas do País. (fonte: Emplasa)

9.9.5. PRODUTO INTERNO BRUTO

A produção industrial diversificada, com ênfase em setores dinâmicos e de alto input científico/tecnológico, notadamente nos municípios de Campinas, Paulínia, Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste e Americana, resulta em crescentes ganhos de competitividade nos mercados internos e externos.



A Região exibe um Produto Interno Bruto (PIB) de 25 bilhões de dólares. Sua renda per capita é bastante significativa se comparada à do Estado de São Paulo e do Brasil (Região Metropolitana de Campinas: 10.689 dólares; Estado de São Paulo: 5.620 dólares e Brasil: 3.506 dólares).

9.9.6. SISTEMA VIÁRIO

Originalmente formada a partir de um pouso nas trilhas do caminho de Goiás, a sede da RMC é rodeada por um entroncamento de muitas rodovias, possibilitando vários acessos:

- SP-330 Rodovia Anhanguera, km 92, 95, 98 e 103 Ao norte: Sumaré, Nova Odessa, Americana, Limeira, Ribeirão Preto e Triângulo Mineiro. Ao sul: Valinhos, Vinhedo, Louveira, Jundiaí, Cajamar, Osasco, São Paulo;
- SP-348 Rodovia dos Bandeirantes, km 88 Ao norte: Hortolândia, Sumaré, Nova Odessa, Cordeirópolis, Limeira, Santa Bárbara D'Oeste e Rodovia Anhanguera Ao sul: Valinhos, Itupeva, Jundiaí, Cajamar, Franco da Rocha, Caieiras, São Paulo;
- SP-340 (Campinas- Mogi Mirim) Rodovia Dr. Ademar Pereira de Barros, km 114 Ao norte: Jaguariúna, Holambra, Santo Antônio de Posse, Mogi Mirim, Mogi-Guaçu, Estiva Gerbi, Aguaí, Casa Branca, Mococa e Sul de Minas;
- SP-101 (Campinas- Monte Mor) Rodovia Francisco Aguirre Proença Hortolândia e Monte Mor;
- SP-75 (Rodovia Santos Dumont, km 77) Aeroporto de Viracopos, Indaiatuba, Salto, Itu, Sorocaba;
- SP-65 Rodovia Dom Pedro I, km 132, km 135 e km 139 Valinhos, Itatiba, Jarinu, Atibaia, Rodovia Fernão Dias, Bom Jesus dos Perdões, Nazaré Paulista, Igaratá, Jacareí, Rodovia Dutra, Rodovia Carvalho Pinto, Rodovia Tamoios (Litoral Norte);



- Anel Viário Magalhães Teixeira Ligação entre as Rodovias Anhanguera km 86 com Dom Pedro I km 128 (Campinas- Valinhos);
- Estrada Estadual Campinas- Paulínia Rodovia General Milton Tavares de Lima (Paulínia, Cosmópolis, Artur Nogueira Eng.Coelho).

9.9.7. DIRETRIZES E PLANEJAMENTO DA RMC³⁷

Lista-se aqui algumas diretrizes e temas de planejamento estabelecidos para RMC que tem alguma interface com recursos hídrico e, certamente, com este Plano de Bacia:

- Empreendimentos de Agricultura e Abastecimento;
- Programa de controle de armazenamento de embalagens de defensivos agrícolas;
- Programa de incentivo à fixação do pequeno agricultor no município;
- Programa de incentivo ao cooperativismo;
- Programa de Micro Bacias Hidrográficas;
- Produção e distribuição de mudas para matas ciliares;
- Preservação e recuperação das micro-bacias;
- Habitação
- Programa para áreas de risco;
- Programa de re-assentamento para a população que vive em áreas irregularmente ocupadas;
- Ampliação do programa habitacional para a região;
- Política Habitacional na RMC;

³⁷ www.portalmc.com.br



- Recursos Hídricos e Saneamento Básico;
- Programa conjugado de tratamento de resíduos sólidos domiciliares e industriais;
- Programa de implantação de ETEs e ETAs;
- Programa de combate à erosão;
- Programa de preservação de recursos hídricos na região;
- Programa de reflorestamento e de recuperação de matas ciliares;
- Programa de recuperação da vazão da bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- Programa de Fiscalização e identificação de poços artesianos na RMC;
- Programa de recuperação das águas subterrâneas e poços artesianos;
- Programa de recuperação da represa Salto Grande;
- Construção da ETE de Itatiba;
- Barragem do rio Capivari-Mirim, entre Campinas e Indaiatuba;
- Implantação de usina de compostagem com geração de energia e reciclagem;
- Programa regional de coleta seletiva com incentivos fiscais;
- Programa conjugado de coleta, transporte e tratamento de resíduos hospitalares;
- Programa de controle de cargas perigosas;
- Programa de fortalecimento dos órgãos de controle do meio ambiente;
- Programa de recuperação dos parques ecológicos da RMC;
- Implantação de programa de educação ambiental;
- Implantação de estudos do impacto no sistema Cantareira;
- Implantação de postos de monitoramento do ar na RMC;



9.9.8. INTERFACE COM O PLANO DE BACIAS

Os eventos mais importantes que ligam a RMC com o Plano das Bacias PCJ 2004 – 2007 são:

- Americana capta 0,80 m³/s na bacia do rio Piracicaba e 0,80 m³/s (cadastrados) do na bacia do rio Jaguari;
- Artur Nogueira capta 0,10 m³/s na bacia do rio Jaguari;
- Campinas capta 3,60 m³/s no rio Atibaia e 0,40 m³/s do rio Capivari;
- Cosmópolis capta 0,17 m³/s na bacia do rio Jaguari;
- Holambra capta 0,02 m³/s na bacia do rio Jaguari;
- Hortolândia capta 0,84 m³/s na bacia do rio Jaguari que também abastecem de água Monte Mor (na bacia do rio Capivari) e Paulínia;
- Indaiatuba capta 0,29 m³/s nas bacias dos rios Jundiá e Capivari;
- Itatiba capta 0,33 m³/s no rio Atibaia;
- Jaguariúna capta 0,19 m³/s no rio Jaguari;
- Nova Odessa capta 0,14 m³/s no córrego do Recanto, sub-bacia do rio Piracicaba;
- Pedreira capta 0,15 m³/s no rio Jaguari;
- Santa Bárbara d'Oeste capta 0,74 m³/s na sub-bacia do rio Piracicaba;
- Santo Antonio da Posse capta 0,08 m³/s na bacia do rio Jaguari;
- Sumaré capta 0,50 m³/s no rio Atibaia e 0,32 m³/s na bacia do ribeirão Quilombo;
- Valinhos capta 0,57 m³/s no rio Atibaia e nos córregos Bom Jardim, Iguatemi e São José;
- Vinhedo capta 0,27 m³/s no rio Capivari, no ribeirão Moinho e nos córregos Bom Jardim e Cachoeira.

Observa-se atualmente maior criticidade na Região Metropolitana de Campinas quanto à qualidade dos cursos d'água.



De acordo com os balanços hídricos, a região não apresentou na estiagem de 2003 problemas quanto à quantidade de recursos hídricos, mas apresentou sérios problemas em qualidade das águas. Neste mesmo período observou-se um enorme esforço para coordenar os sistemas de abastecimento da região a fim de que os efeitos da estiagem fossem contornados.

É sabido que não somente o período de seca, mas também as limitadas descargas do Sistema Cantareira para a região são responsáveis por alguns problemas que comumente se observam nas bacias PCJ em qualidade e quantidade de água, ainda que o próprio Sistema Cantareira seja responsável pela regularização das vazões.

A renovação da outorga do Sistema Cantareira trouxe novo “fôlego” às bacias PCJ no que diz respeito à instituição de uma clara regra de operação do sistema e do Banco de Águas com o fim de evitar os efeitos de fortes estiagens na região tanto na quantidade como na qualidade das águas.

Entretanto, com o aumento da população, conforme prognóstico que se verá adiante, há que se aumentar a quantidade de água ofertada, seja pela construção de reservatórios, seja pela diminuição de perdas ou outros mecanismos envolvendo educação ambiental. É importante atentar para a qualidade destes corpos d’água, de maneira que tais reservatórios necessitam de um estudo específico quanto ao potencial de eutrofização. As calhas dos rios Atibaia e Jaguari, por exemplo, já se acham bastante poluídas, principalmente por esgotos domésticos lançados *in natura*, mas verifica-se a existência de diversos afluentes com qualidade boa. Neste é possível a construção de pequenos, mas eficientes reservatórios para regularização e abastecimento de água.

Os municípios da Região Metropolitana de Campinas, como se verá adiante, precisarão aumentar sua oferta de água para atendimento da população urbana estimada para 2025. Se respeitadas as metas de redução das perdas e de uso racional da água a, RMC precisará de aproximadamente 1,7 m³/s, enquanto que, se forem mantidas as perdas e o consumo per capita atuais, este valor salta para 3,0 m³/s.



O **Quadro 107** a seguir mostra o aumento da demanda de água para o abastecimento da população da RMC em 2025 e os respectivos volumes dos reservatórios de regularização necessários. Tanto os volumes dos reservatórios equivalentes como os custos de suas obras e desapropriações foram estimados utilizando-se um software criado pela SHS Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

Quadro 107 - Aumento da demanda de água na RMC e volumes de regularização necessários

Município	Sem meta			Com meta		
	Q.extra ³⁸	Vol.total	Custo	Q.extra	Vol.total	Custo
	(L/s)	(hm³)	milhões de R\$	(L/s)	(hm³)	milhões de R\$
Americana	188,85	3,92	37,75	114,43	2,37	24,50
Artur Nogueira	67,15	1,39	15,67	36,38	0,75	9,57
Campinas	859,86	17,83	148,31	713,27	14,79	124,79
Cosmópolis	72,03	1,49	16,61	61,81	1,28	14,64
Engenheiro Coelho ³⁹	-	-	-	-	-	-
Hortolândia	308,59	6,40	58,29	78,29	1,62	17,80
Indaiatuba	311,43	6,46	58,77	269,91	5,60	51,73
Itatiba	112,21	2,33	24,09	25,76	0,53	7,32
Jaguariúna ⁴⁰	79,07	1,64	17,94	-	-	-
Monte Mor	96,60	2,00	21,22	51,63	1,07	12,65
Nova Odessa ⁴¹	31,48	0,65	8,55	-	-	-
Paulínia	95,13	1,97	20,95	44,46	0,92	11,22
Pedreira	48,24	1,00	11,98	16,36	0,34	5,36
Santa Bárbara d'Oeste	134,05	2,78	28,05	96,54	2,00	21,21
Santo Antônio de Posse	46,97	0,97	11,72	28,83	0,60	7,98
Sumaré	228,27	4,73	44,59	82,89	1,72	18,66

³⁸ Aumento da vazão (Q) para atendimento da população em 2025 em L/s.

³⁹ Município com sede fora das bacias PCJ. Não estão disponíveis dados a respeito dele.

⁴⁰ A aplicação de metas de redução de perdas e de uso racional da água foram suficientes para o atendimento da demanda futura deste município.

⁴¹ A aplicação de metas de redução de perdas e de uso racional da água foram suficientes para o atendimento da demanda futura deste município.



Município	Sem meta			Com meta		
	Q.extra ³⁸	Vol.total	Custo	Q.extra	Vol.total	Custo
	(L/s)	(hm³)	milhões de R\$	(L/s)	(hm³)	milhões de R\$
Valinhos ⁴²	143,96	2,99	29,82	-	-	-
Vinhedo	161,49	3,35	32,94	79,00	1,64	17,93
Total	2.985,38	61,90	587,28	1.699,54	35,24	345,37

9.9.9. LANÇAMENTO DE EFLUENTES URBANOS

São estes os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana dos municípios da RMC, nas bacias PCJ:

- Município de Americana: 5.649 kgDBO₅/dia no cór. Guto, afluente do rio Piracicaba;
- Município de Artur Nogueira: 2.002 kgDBO₅/dia no ribeirão Cotrins e córrego das Três Barras (20%);
- Município de Campinas: 42.097 kgDBO₅/dia no rib. Samambaia/Anhumas, Quilombo e Capivari;
- Município de Cosmópolis: 2.632 kgDBO₅/dia no cor. Três Barras;
- Município de Holambra: 64 kgDBO₅/dia no rib. Cachoeira e cór. da Borda da Mata;
- Município de Hortolândia: 9940 kgDBO₅/dia no Ribeirão Jacuba e Quilombo;
- Município de Indaiatuba: 8.478 kgDBO₅/dia no rio Jundiá;
- Município de Itatiba: 3.881 kgDBO₅/dia nos rios Jacarezinho e Atibaia;

⁴² A aplicação de metas de redução de perdas e de uso racional da água foram suficientes para o atendimento da demanda futura deste município.



- Município de Jaguariúna: 1.172 kgDBO₅/dia nos rios Jaguarí e Camanducaia;
- Município de Monte Mor: 2.233 kgDBO₅/dia no rio Capivari;
- Município de Nova Odessa: 2.295 kgDBO₅/dia no rib. Quilombo;
- Município de Paulínia: 3.260 kgDBO₅/dia no rio Atibaia;
- Município de Pedreira: 2.065 kgDBO₅/dia no rio Jaguarí;
- Município de Santa Bárbara d'Oeste: 6.990 kgDBO₅/dia no ribeirão dos Toledos;
- Município de Santo Antônio de Posse: 944 kgDBO₅/dia no córrego do Matadouro (rib. Pirapitingui) e córrego do Barreiro (rio Camanducaia-Mirim);
- Município de Sumaré: 11.795 kgDBO₅/dia no ribeirão Quilombo;
- Município de Valinhos: 1.963 kgDBO₅/dia no ribeirão Pinheiros;
- Município de Vinhedo: 1.662 kgDBO₅/dia no ribeirão Pinheiros e rio Capivari.



9.10. REGIÃO DE GOVERNO DE JUNDIAÍ

A Região de Governo de Jundiaí é composta pelos seguintes municípios:

- Campo Limpo Paulista;
- Itupeva;
- Jundiaí;
- Louveira e
- Várzea Paulista.

As interfaces mais importantes que ligam esta região ao Plano de Bacias podem ser listadas a seguir:

- Campo Limpo Paulista capta 0,42 m³/s no rio Jundiaí;
- Itupeva capta 0,07 m³/s no rio Jundiaí e nos córregos do Bonfim e Água Vermelha;
- Jundiaí capta 1,35 m³/s para abastecimento público do reservatório do rio Jundiaí-Mirim e reverte 1,2 m³/s durante 5 a 7 meses no ano do rio Atibaia. Esta vazão é liberada no rio Jundiaí-Mirim e contribui para o reservatório de mesmo nome;
- Louveira capta 0,10 m³/s no córrego Engenho Seco na bacia do rio Capivari;
- Várzea Paulista capta 0,16 m³/s no córrego Pinheirinho, afluente do rio Jundiaí;
- O sistema de abastecimento de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista são interligados. Há uma possibilidade futura de interligação também com o sistema de abastecimento de Jundiaí;
- O município de Jundiaí dispõe tanto de coleta como de tratamento de esgoto;



- Os municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista não possuem sistema de tratamento de esgoto, no entanto, há duas propostas de alternativas:

Implantação de uma ETE em Várzea Paulista para atender a Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista;

Implantação de uma ETE em Jundiaí para atender aos três municípios, com eficiência não inferior a 95% de remoção de DBO.

Nesta região a situação dos recursos hídricos apresenta-se crítica pelas seguintes razões:

- A oferta de água no período seco já é menor que a demanda havendo a necessidade, atualmente, de transposição de 1,2 m³/s da bacia do rio Atibaia, em 5 a 7 meses por ano;
- O reservatório do Jundiaí-Mirim está parcialmente concluído e opera atualmente em cota menor que o desejável; quando estiver terminado, parte desta reversão poderá ser aliviada, reduzindo assim a dependência do município de Jundiaí em relação à bacia do Atibaia;
- Com a conclusão da barragem do Jundiaí-Mirim e a interligação desta com a ETA de Campo Limpo Paulista, será possível reduzir a dependência da bacia do rio Jundiaí em relação à bacia do rio Atibaia;
- Há uma grande necessidade de tratamento de esgotos para adequar a qualidade das águas das calhas dos rios que recebem esgotos *in natura* das cidades. As regiões mais críticas são: Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista;
- Com o aumento da demanda em Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista tornar-se-á necessária a transposição de mais 350 L/s da bacia do rio Atibaia nos períodos de seca (equivalente a uma média de 95 L/s);
- A implementação de alternativas para a reversão desse quadro de dependência dessas cidades do rio Atibaia é urgente;



- Dentre as alternativas, a implantação do reservatório de Campo Limpo Paulista (HIDROPLAN) na cabeceira do rio Jundiaí tem se mostrado mais coerente. Este reservatório regularizará 800 L/s, dos quais 200 L/s seriam destinados para vazão ecológica;
- Com a implantação do reservatório de Campo Limpo Paulista a reversão de 350 L/s do rio Atibaia (citada acima) poderá ser desativada;
- Cabe destacar a implantação de pequenos reservatórios nos afluentes do rio Jundiaí como alternativa na regularização de vazões para o abastecimento público;
- É certo que soluções em redução de perda no sistema de abastecimento, uso racional de água (todos os setores) e reuso de água na indústria são da maior prioridade nesta região;
- Há a possibilidade de se abastecer Louveira pelo reservatório do Jundiaí-Mirim, quando as Barragens de Campo Limpo Paulista e aquelas do Ribeirão Caxambu estiverem em operação.