

**CBH-PCJ**



**Comitê das Bacias Hidrográficas  
dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí**

**Situação dos Recursos Hídricos  
das Bacias Hidrográficas dos Rios  
Piracicaba, Capivari e Jundiaí  
UGRHI 5**

**Relatório Técnico Final  
1º volume**

Projeto financiado pelo FEHIDRO



**CETEC**  
**Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação**

- Equipe Técnica - CETEC

**Wiltevar Verati**  
Diretor/CETEC – engenheiro civil

**Waldemar Sândoli Casadei**  
Coordenador – engenheiro civil

**André Luiz de Lima Reda**  
Mestre em engenharia civil hidráulica, sub-área de hidrologia

**Francisco Parente de Carvalho**  
engenheiro agrônomo – especialista em recursos hídricos

**Francisco Coelho Paim Neto**  
engenheiro agrônomo

**Lúcio Augusto Pimentel Lopes**  
engenheiro civil, técnico em cartografia e sensoriamento remoto

**Luiz Adélio Herculiani**  
engenheiro químico, especialidade em química e tratamento de água e afluentes

**Elisete Peixoto de Lima Novaes**  
baxarel em química e biologia

**Delmar Mattes**  
geólogo, especialista em hidrogeologia

**Wagner de Paiva Casadei**  
técnico em agropecuária

**Cláudio Ricardo Alves**  
analista de sistemas

**Enaldo Pires Montanha**  
analista de sistemas

**Edson Pereira Bueno Leal**  
sociólogo

**Micheas Bueno Godoy**  
advogado ambientalista

**Luiz Fernando de Oliveira Silva**  
tecnólogo em processamento de dados

- Sub-grupo GTPL para análise e acompanhamento do relatório “0”

Adilson José Rossini – CETESB

Antonio Carlos Lobão – ASSEMAE

Luiz Neves Barbosa – Fundação Florestal

Patrícia Gobet de Aguiar – DAEE

Régis Romano Maciel – Sindicato Rural de Campinas

Rita de Cássia Lorenzi – DAEE

Sérgio Razera – Consórcio Intermunicipal Piracicaba/Capivari

- Estagiários

Alessandro Juliano da Silva – eng. civil

Abraão Carneiro Ferreira – eng. da computação

Luciene Araújo de Almeida – eng. civil

Cintler Valério Moreira dos Santos – eng. eletrônica

Fabiani Martins Raposeiro – eng. civil

Luís Gustavo Manzano – eng. civil

Célia Cristina de Souza – eng. civil

Alessandra Freitas Coutinho – tecnol. proces. de dados

Adriana Mariano Leão – eng. telecomunicações

Carlos Henrique de Souza Dias – eng. civil

Wanduy Lima – eng. civil

Fabiana Gallo Tosi – eng. civil

# **Relatório “0” – CBH PCJ**

## **Colaboração:**

DAEE – Piracicaba /SP

CETESB

CATI (DIRA)

Sindicato Rural de Campinas /SP

SMA/SP – Secretaria do Meio Ambiente

SRHSO/SP – Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras

DEPRN

SABESP

IPT

IBGE

ANEEL

Fundação SEADE

Prefeituras Municipais

SAEs – Serviços Autônomos de Água e Esgoto

CVE

SES/SP

ASSEMAE/SP

Fundação Florestal / Campinas - SP

## ÍNDICE

<b>1.- APRESENTAÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2.- LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES</b>	<b>6</b>
2.1.- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI	7
2.2.- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	15
2.2.1.- Geologia	15
2.2.2.- Recursos Minerais	22
2.2.3.- Geomorfologia	23
2.2.4.- Pedologia	27
2.2.5.- Potencial Agrícola	36
2.2.6.- Biodiversidade	37
2.2.7.- Hidrometeorologia	40
2.3.- CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	41
2.3.1.- Histórico de Desenvolvimento da Região	41
2.3.2.- Dados Demográficos	46
2.3.3.- Economia	56
2.3.4.- Uso e Ocupação do Solo	78
2.3.5.- Política Urbana	106
2.4.- SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	109
2.4.1.- Enquadramento dos Corpos d'Água das Bacias	109
2.4.2.- Disponibilidade Hídrica	115
2.4.3.- Uso dos Recursos Hídricos e Demanda de Água	163
2.4.4.- Balanço Demanda X Disponibilidade	252
2.4.5.- Fontes de Poluição	258
2.4.6.- Qualidade das Águas Superficiais	334
2.4.7.- Qualidade das Águas Subterrâneas	387
2.5.- SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA	389
2.5.1.- Água e Esgoto	389
2.5.2.- Resíduos Sólidos	396
2.5.3.- Saúde Pública	398
2.6.- ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI	405

<b>2.7.- ÁREAS DEGRADADAS</b>	<b>414</b>
2.7.1.- Áreas Degradadas por Processos Erosivos Continentais e de Assoreamento	414
2.7.2.- Áreas Suscetíveis a Inundações	420
2.7.3.- Áreas Degradadas por Mineração	428
<b>3.- ANÁLISE DE DADOS: SITUAÇÃO ATUAL DA UGRHI</b>	<b>431</b>
<hr/>	
3.1.- DIAGRAMAS UNIFILARES E MAPA SÍNTESE	432
3.2.- PERFIL SANITÁRIO	433
3.3.- VAZÕES AO LONGO DOS RIOS	450
3.4.- ANÁLISE DAS ÁREAS DEGRADADAS	451
3.4.1.- Quanto à Utilização dos Recursos Hídricos	451
3.4.2.- Quanto às Inundações	452
3.4.3.- Quanto às Erosões e Assoreamento	452
3.4.4.- Quanto à Qualidade das Águas	454
3.4.5.- Quanto às Áreas Ambientais Degradadas	467
3.5.- ACOMPANHAMENTO DOS PDCs	477
<b>4.- SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>483</b>
<hr/>	
4.1.- Síntese	484
4.2.- Recomendações	490
<b>5.- FONTES DE CONSULTA</b>	<b>495</b>
<hr/>	

## 1.- APRESENTAÇÃO

Em atendimento ao que preceitua a Lei Estadual n.º 7.663/91, foi criado, em 18 de novembro de 1.993, o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – CBH PCJ, com a competência estabelecida em estatuto, de gerenciar os recursos hídricos, visando à sua recuperação, preservação e conservação, na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI 5.

A referida Lei Estadual, em seu Artigo 26, Inciso III, deixa claro que cabe ao Comitê de Bacia *aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica*. Para tanto, a Lei Estadual n.º 9.034/94, que estabeleceu o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o período 94/95, formulou recomendações para a elaboração dos Planos de Bacias Hidrográficas. De sua parte, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em 11 de dezembro de 1.995, aprovou o Plano Estadual para o período 96/99, voltando a mencionar diretrizes para elaboração do diagnóstico de situação dos recursos hídricos na bacia.

Por outro lado, o CORHI – Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, por seu Grupo Técnico de Planejamento, tomando por base as discussões havidas na cidade de Novo Horizonte, durante o seminário realizado nos dias 01 e 02 de julho de 1.997, preparou proposta de metodologia para elaboração do que passou a chamar-se Relatório “0”, documento que deverá servir de base para a feitura dos Planos de Bacias Hidrográficas.

O presente *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá* foi elaborado em consonância com a metodologia estabelecida pelo CORHI, desenvolvendo-se em três blocos.

De início é apresentado o *Levantamento de Dados e Informações*, fruto de exaustiva pesquisa realizada no campo e junto a órgãos públicos e privados que detêm e disponibilizam as informações relativas às questões que envolvem os recursos hídricos da região em estudo.

Assim, é feita uma caracterização geral da UGRHI, do meio físico e do desenvolvimento sócio-econômico. São abordados os aspectos geográficos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, uso e ocupação do solo, além dos aspectos demográficos, sanitários, econômicos e financeiros, que apresentam relevância na história da ocupação e desenvolvimento da região.

A descrição da *Situação dos Recursos Hídricos* é aprofundada, tomando-se por base a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, as demandas atuais e o balanço demanda/disponibilidade hídrica.

As questões de *Saneamento e Saúde Pública* são abordadas, em particular aquelas relativas a abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e doenças de veiculação hídrica.

Em seguida são apresentadas as *Áreas Protegidas por Lei*.

O capítulo seguinte contempla as *Áreas Degradadas* pelos diversos processos ambientalmente impactantes.

O segundo bloco desenvolve a *Análise de Dados - Situação Atual das Bacias*.

São apresentados os diagramas unifilares, os perfis sanitários dos cursos d'água da região e o estudo das vazões ao longo dos Rios Piracicaba/Jaguari.

A *Análise das Áreas Degradadas*, ou potencialmente degradáveis, é feita quanto à utilização dos recursos hídricos, inundações, processos erosivos e qualidade das águas interiores.

No mesmo bloco é apresentado o *Acompanhamento dos PDCs - Programas de Duração Continuada*.

Finalizando, o terceiro bloco destaca *Síntese e Recomendações*, desenvolvendo uma síntese das questões relevantes e propondo sugestões visando à elaboração do Plano de Bacia.

O documento inclui as fontes de consulta, relacionando as entidades e trabalhos que foram pesquisados para a elaboração dos estudos.

O Relatório inclui mais dois volumes, em forma de *Anexos*, onde são encontrados os Mapas Temáticos e a Pesquisa de Campo.

É importante registrar que nem todos os quadros e gráficos contidos na metodologia sugerida pelo CORHI puderam ser apresentados, pois o diagnóstico da situação dos recursos hídricos da UGRHI 5 foi elaborado a partir de dados secundários, constatando-se que muitos dos dados e informações necessários aos estudos, apresentavam forte inconsistência, achavam-se incompletos ou desatualizados e, freqüentemente, não estavam disponíveis. Pela mesma razão, a configuração de diversos quadros não obedeceu àquela dos termos de referência.

Queremos destacar o importante apoio oferecido pelos membros da Câmara Técnica de Planejamento do CBH-PCJ, bem como dos diversos órgãos que disponibilizaram as suas informações, particularmente, Secretaria dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, DAEE, CETESB, DEPRN, IPT, Fundação SEADE, ANEEL, IBGE e SABESP.

## 2.- LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES

## 2.1.- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº.5 - UGRHI 5, correspondente às Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório da Usina de Barra Bonita, no Rio Tietê, numa extensão retilínea de, aproximadamente, 230 km. A Figura 2.1.1 mostra a localização da UGRHI 5 no Estado de São Paulo.

A bacia conjunta dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, os últimos afluentes do Médio Tietê, estende-se por 14.042,64 km<sup>2</sup>, em território paulista, sendo 11.313,31 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.611,68 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Capivari e 1.117,65 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Jundiáí. As três bacias desenvolvem-se paralelamente no sentido leste/oeste.

A bacia do Rio Piracicaba apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.400 metros em uma extensão da ordem de 370 km, desde suas cabeceiras na serra da Mantiqueira, no Estado de Minas Gerais, até sua foz no Rio Tietê.

O desnível topográfico da bacia no Rio Capivari é pequeno, não ultrapassando 250 m em um percurso de 180 km, desde as suas nascentes na serra do Jardim, em altitude de 750 m.

O Rio Jundiáí, com suas nascentes a 1.000 m de altitude na serra da Pedra Vermelha, Município de Mairiporã, apresenta desnível topográfico total em torno de 500 m, em uma extensão aproximada de 110 km.

Os principais formadores do Rio Piracicaba são os Rios Atibaia e Jaguari, este com a contribuição do Rio Camanducaia. Os principais contribuintes do Rio Capivari são o Córrego São Vicente e o Rio Capivari-Mirim. Do Rio Jundiáí, o principal tributário é o Rio Jundiáí-Mirim.

Os cursos d'água principais da bacia são: Rios Piracicaba, Jaguari, Atibaia, Camanducaia, Corumbataí, Passa Cinco e Ribeirões Anhumas, Pinheiros e Quilombo na Bacia do Rio Piracicaba; Rios Capivari, Capivari-Mirim e Ribeirões Água Clara e Piçarrão na Bacia do Rio Capivari; Rios Jundiáí, Jundiáí-Mirim, Córrego Castanho e Ribeirão Piraí na Bacia do Rio Jundiáí.

As principais cidades localizadas na UGRHI são: Campinas, Piracicaba, Jundiáí, Limeira, Americana, Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste e Rio Claro.

A UGRHI 5 limita-se ao norte com a UGRHI 9, da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu, a leste com o Estado de Minas Gerais, a sudeste com a UGRHI 2, da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, ao sul com a UGRHI 6, da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, a oeste com a UGRHI 10, da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê e, a noroeste, com a UGRHI 13, da Bacia

Hidrográfica do Tietê/Jacaré. A Figura 2.1.2 mostra a UGRHI 5 com seus rios principais, os Municípios e suas sedes, além das UGRHIs limítrofes.

O Quadro 2.1.1 identifica as sub-bacias, indica as correspondentes áreas de drenagem e relaciona os municípios que as integram.

O Mapa Básico M1, anexo, na escala 1:250.000, apresenta a rede hídrica, a localização das sub-bacias com seus correspondentes divisores de água, as manchas urbanas, os limites municipais e o sistema rodoferroviário.

Figura 2.1.1 - Localização da UGRHI 5 no Estado de São Paulo

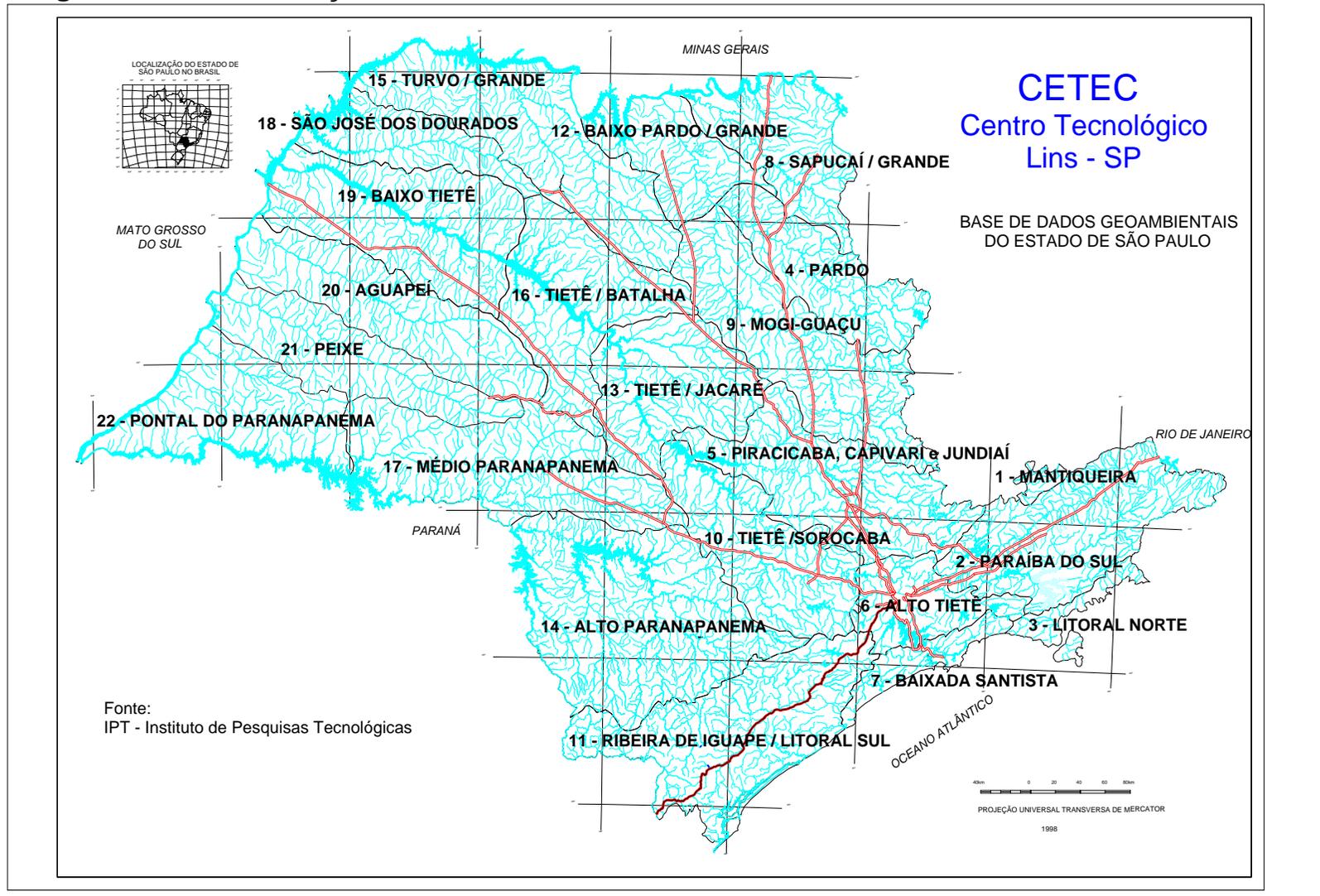
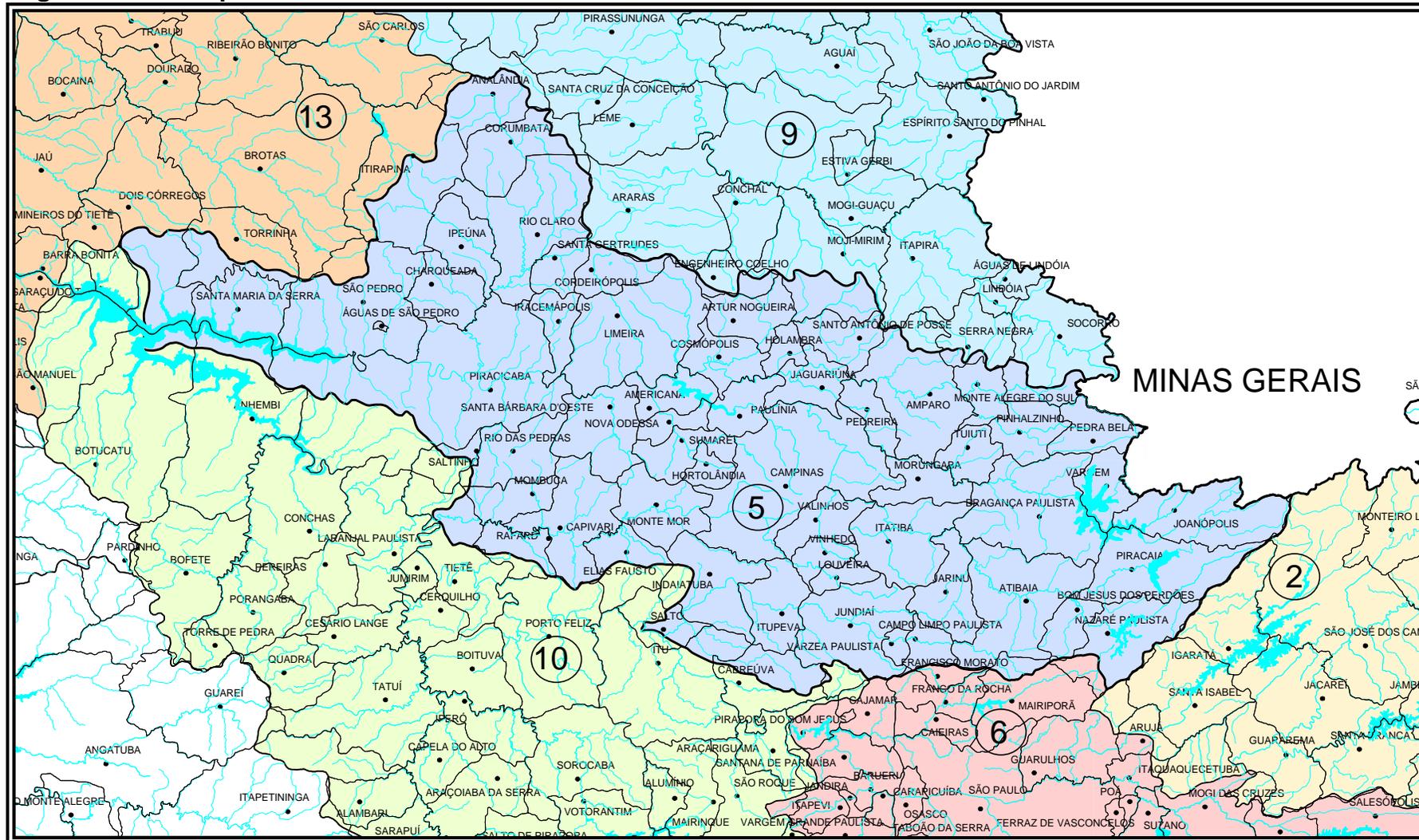


Figura 2.1.2 – Mapa da UGRHI 5



**Quadro 2.1.1 - Subdivisão da UGRHI 5**

<b>Código</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>Área de drenagem (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Municípios</b>
1	Baixo Piracicaba	1.878,99 (da foz do Rio Corumbataí até o Rio Tietê)	Sta. Maria da Serra, São Pedro, Águas de São Pedro, Charqueada, Piracicaba
2	Alto Piracicaba	1.780,53 (da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do Rio Corumbataí)	Piracicaba, Sta. Bárbara D'Oeste, Rio das Pedras, Saltinho, Iracemápolis, Cordeirópolis, Limeira, Americana, Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia
3	Rio Corumbataí	1.702,59 (da nascente à foz)	Analândia, Corumbataí, Rio Claro, Sta. Gertrudes, Ipeúna, Charqueada
4	Baixo Jaguari	1.094,40 (da foz do Rio Camanducaia até o Rio Piracicaba)	Artur Nogueira, Cosmópolis, Holambra, Sto. Antônio de Posse
5	Rio Camanducaia	857,29 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho, Pedra Bela, Amparo, Sto. Antônio de Posse, Pedreira
6	Alto Jaguari	1.181,63 (da divisa com Minas Gerais até a foz do Rio Camanducaia)	Pedra Bela, Bragança Paulista, Tuiuti, Morungaba, Pedreira, Jaguariúna, Joanópolis, Vargem, Piracaia
7	Rio Atibaia	2.817,88 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Atibaia, Joanópolis, Piracaia, Nazaré Paulista, Jarinu, Bragança Paulista, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Valinhos, Campinas, Paulínia, Nova Odessa, Americana, Jaguariúna, Morungaba
8	Rio Capivari	1.611,68 (da nascente à foz)	Louveira, Vinhedo, Jundiá, Campinas, Valinhos, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari, Rafard, Mombuca, Rio das Pedras, Indaiatuba
9	Rio Jundiá	1.117,65 (da nascente à foz)	Atibaia, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Jundiá, Itupeva, Salto, Indaiatuba, Jarinu, Cabreúva
<b>ÁREA TOTAL</b>		<b>14.042,64</b>	

O quadro seguinte relaciona os municípios que pertencem à UGRHI 5 e especifica se possuem território em outras UGRHIs.

**Quadro 2.1.2 - Municípios pertencentes à UGRHI 5**

Município	UGRHI com localização parcial do território
Águas de São Pedro	
Americana	
Amparo	UGRHI 9
Analândia	UGRHI 9 e 13
Artur Nogueira	
Atibaia	
Bom Jesus dos Perdões	
Bragança Paulista	
Cabreúva	UGRHI 10
Campinas	
Campo Limpo Paulista	
Capivari	
Charqueada	
Cordeirópolis	
Corumbataí	UGRHI 9
Cosmópolis	
Elias Fausto	UGRHI 10
Holambra	
Hortolândia	
Indaiatuba	UGRHI 10
Ipeúna	
Iracemápolis	
Itatiba	
Itupeva	
Jaguariúna	
Jarinu	
Joanópolis	
Jundiá	
Limeira	UGRHI 9
Louveira	
Mombuca	
Monte Alegre do Sul	
Monte Mor	
Morungaba	
Nazaré Paulista	UGRHI 6
Nova Odessa	
Paulínia	
Pedra Bela	
Pedreira	
Pinhalzinho	
Piracaia	
Piracicaba	UGRHI 10
Rafard	UGRHI 10
Rio Claro	UGRHI 9
Rio das Pedras	
Saltinho	UGRHI 10
Salto	UGRHI 10
Santa Bárbara D'Oeste	
Santa Gertrudes	
Santa Maria da Serra	
Santo Antonio da Posse	

**Quadro 2.1.2 - Municípios pertencentes à UGRHI 5 (continuação)**

<b>Município</b>	<b>UGRHI com localização parcial do território</b>
São Pedro	URGHI 13
Sumaré	
Tuiuti	
Valinhos	
Vargem	
Várzea Paulista	
Vinhedo	

O Quadro 2.1.3 relaciona os municípios que possuem território na UGRHI 5 mas têm sede em outras UGRHIs.

**Quadro 2.1.3 - Municípios com território na UGRHI 5 e sede em outra UGRHI**

<b>Município</b>	<b>Localização da sede</b>
Anhembi	UGRHI 10
Cabreúva	UGRHI 10
Dois Córregos	UGRHI 13
Engenheiro Coelho	URGHI 9
Itirapina	UGRHI 13
Itu	UGRHI 10
Mairiporã	UGRHI 6
Mineiros do Tietê	UGRHI 13
Mogi Mirim	UGRHI 9
Serra Negra	UGRHI 9
Socorro	UGRHI 9
Tietê	UGRHI 10
Torrinha	UGRHI 13

O Quadro 2.1.4, na página seguinte, identifica interfaces ou conflitos existentes entre a UGRHI 5 e as UGRHIs limítrofes.

**Quadro 2.1.4 - Interfaces e/ou conflitos internos e com UGRHIs limítrofes**

<b>UGRHI</b>	<b>Interfaces e/ou conflitos identificados</b>
UGRHI 6 Alto Tietê	O Sistema Cantareira é o principal sistema produtor de água potável para a Região Metropolitana de São Paulo, responsável por 57% do abastecimento público na UGRHI 6, do Alto Tietê. É constituído por reservatórios localizados nas cabeceiras dos Rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira e Jaguari, formadores do Rio Piracicaba. Por esse complexo, a UGRHI 5 transfere à UGRHI 6 uma vazão de 31 m <sup>3</sup> /s, através do reservatório Paiva Castro, na Bacia do Rio Juqueri, de onde as águas são encaminhadas para a ETA Guaraú.
UGRHI 5 Piracicaba, Capivari e Jundiáí	As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí encontram-se interligadas, em relação ao uso de seus recursos hídricos, devido às seguintes reversões existentes para abastecimento público: <ul style="list-style-type: none"><li>• Município de Jundiáí: reverte até 1,2 m<sup>3</sup>/s do Rio Atibaia para a represa existente no Rio Jundiáí-Mirim, visando o abastecimento do município;</li><li>• Município de Campinas: capta aproximadamente 4,0 m<sup>3</sup>/s no Rio Atibaia, sendo que 1,2 m<sup>3</sup>/s é revertido, em forma de esgoto, para a Bacia do Rio Capivari.</li></ul>
Estado de Minas Gerais	O Rio Jaguari, formador do Piracicaba, nasce no Estado de Minas Gerais e percorre, aproximadamente, 58 km até atingir a divisa com o Estado de São Paulo. Drena uma área de, aproximadamente, 1.189 km <sup>2</sup> , abrangendo territórios dos municípios de Extrema (importante polo industrial), Camanducaia, Itapeva e Toledo. A precipitação pluviométrica média na região é de 1.700 mm/ano.

## 2.2.- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A caracterização do meio físico foi realizada com o objetivo de permitir uma avaliação das potencialidades dos recursos naturais, a identificação das áreas degradadas e contaminadas bem como a capacidade dos seus sistemas absorverem os intensos impactos a que estão submetidos.

### 2.2.1.- Geologia

O Mapa Geológico das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, apresentado em escala 1:250.000 (Mapa M2), foi elaborado com base no Mapa Geológico do Estado de São Paulo publicado pelo IPT em 1981 (escala 1:500.000).

A UGRHI 5 está localizada na borda centro-leste da Bacia Sedimentar do Paraná, sendo formada por grande variedade de litologias que podem ser agrupadas em quatro grandes domínios geológicos: as rochas metamórficas (essencialmente metassedimentares) e as rochas graníticas, ambas pertencentes ao embasamento cristalino; o pacote de rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; as rochas efusivas e os corpos intrusivos básicos e, as coberturas sedimentares Cenozóicas.

O Quadro 2.2.1.1 contém uma síntese das principais características e os respectivos períodos de tempo geológico das unidades geológicas da região.

As litologias do primeiro domínio (rochas metamórficas pré-cambrianas e granitos pertencentes ao embasamento cristalino) são caracterizadas em geral, pelo comportamento mais resistente (duro e coerente) e principalmente pela presença de estruturas orientadas, tanto xistosas como migmatíticas e gnaissicas.

O segundo domínio compreende formações geológicas constituídas por rochas sedimentares em geral brandas, com baixas resistências mecânicas, porém quando cimentadas passam a apresentar maiores coerências e resistências.

O terceiro domínio com presença mais restrita, corresponde às rochas magmáticas efusivas e aos corpos intrusivos básicos. Estas últimas, em geral, possuem um melhor comportamento geomecânico, por serem mais homogêneas, maciças e isotrópicas (devido a presença de minerais sem orientações preferenciais), além de apresentarem altas resistências mecânicas e forte coesão dos constituintes minerais.

O quarto domínio é formado pelas rochas brandas e pelos sedimentos inconsolidados das coberturas sedimentares cenozóicas.

Fazem parte deste grupo também, as rochas cataclásticas antigas e mais jovens, geradas por esforços de cisalhamentos em zonas de falhamentos.

As estruturas geológicas, em função do padrão e freqüência de lineamentos, podem ser agrupadas regionalmente, em dois grandes domínios: predomínio de falhas NE, geradas em pelo menos dois eventos de deformação (um mais antigo transcorrente, de direção predominante NE e subvertical e, este superposto provavelmente a falhas inversas com mesma direção, porém com mergulhos baixos predominantemente para SE) e o segundo domínio corresponde em geral, a falhas normais de direção NW com mergulhos para SW.

**Quadro 2.2.1.1 - Síntese das unidades geológicas da UGRHI 5**

PERÍODO (IDADE)	SÍMBOLO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA	LITOLOGIAS
Cenozóico	Qa - Aluviões em geral	Areias finas a grossas e sedimentos silto-argilosos encontrados nas planícies dos principais rios (coberturas coluvionares e aluvionares recentes de encostas e associados às calhas atuais).
		Depósitos em terraços suspensos (cascalheiras e aluviões pré-atuais) compostos por arenitos médios grossos estratificados.
	Qi – Sedimentos Continentais Indiferenciados	Depósitos Continentais Indiferenciados incluindo sedimentos elúvio –coluvionares de natureza areno-argilosa e depósitos variados associados a encostas
	TQr - Formação Rio Claro	Arenitos, arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos e pequenas intercalações argilosas
	TQir - Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro	Arenitos finos a médios , argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomeráticos
	TQis –Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à formação São Paulo	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes, e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.
Mesozóico	Kti – Formação Itaqueri	Arenitos de cimento argiloso com lentes alongadas de folhelhos e conglomerados.
	<i>Grupo São Bento</i>	
	JKB – Intrusivas Básicas Tabulares	Soleiras diabásicas, diques básicos em geral.

**Quadro 2.2.1.1 - Síntese das unidades geológicas da UGRHI 5  
(continuação)**

PERÍODO (IDADE)	SÍMBOLO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA	LITOLOGIAS
Mesozóico	<i>Jksg</i> – Formação Serra Geral	Rochas vulcânicas básicas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, textura afanítica com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, de estratificação cruzada.
	<i>JKb</i> – Formação Botucatu	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média com estratificações cruzadas de médio a grande porte.
	<i>TRJP</i> – Formação Pirambóia	Arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas .
Paleozóico	<i>Grupo Passa Dois</i>	
	<i>PC</i> – Formação Corumbataí	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos, silexíticos, e camadas de arenitos finos
	<i>Pi</i> – Formação Irati	Siltos, argilitos e folhelhos silticos, folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários, silicificados, e restritos níveis conglomeráticos.
	<i>Grupo Tubarão</i>	
	<i>Ptt</i> – Formação Tatuí	Siltitos, arenitos finos em parte concrecionados, calcários e silex
	<i>Cpi</i> – Formação Itararé	Arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios, conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos folhelhos ritmicos, raras camadas de carvão.
	Suítes Graníticas Pós – tectônicas: <i>Eoyi</i> – Fácies Itú	Corpos Graníticos a Granodioríticos alóctones, isótopos, granulação fina a grossa.
Pré-Cambriano	<i>Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas</i>	
	<i>PSEOy</i> - granitos	Corpos Granitos e granitóides de granulação variada, termos porfiríticos
	<i>PSyc</i> – Granitos: Fácies Cantareira	Corpos graníticos foliados granulação fina a média, textura porfirítica freqüente.
	<i>Grupo São Roque</i>	
	<i>PSsF</i> - Filitos	Filitos, quarzo filitos e filitos grafitosos em sucessões rítmicas incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzito xistos

**Quadro 2.2.1.1 - Síntese das unidades geológicas da UGRHI 5  
(continuação)**

PERÍODO (IDADE)	SÍMBOLO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA	LITOLOGIAS
Pré- Cambriano	<i>PSsD</i> – Metadioritos	Metadioritos e Quartzo-dioritos gnaissicos
	<i>PSsM</i> – Migmatitos	Migmatitos de estruturas variadas
	<i>Complexo Paraíba do Sul</i>	
	<i>PpM</i> - Gnaisses	Gnaisses e Migmatitos diversos
	<i>PpD</i> - Metabasitos	Metabasitos, metadioritos, dioritos e subordinadamente migmatitos
	<i>Complexo Amparo</i>	
	<i>PlaGM</i> – Gnaisses	Biotita gnaisses, gnaisses migmatizados, migmatitos de estruturas diversas.
	<i>PlaH</i> - Charnockitos	Charnockitos
	<i>PlaHM</i> – Migmatitos	Migmatitos bandados, granulitos diversos mitgmatizados
	<i>PlaQ</i> – Quartzitos	Quartzitos feldspáticos, micáceos com intercalações de xistos
	<i>PlaS</i> – Rochas Calcossilicatadas	Rochas calcossilicatadas
<i>PlaX</i> – Xistos	Biotita xistos com intercalações quartzíticas	

**a) Rochas do embasamento**

O domínio do embasamento cristalino engloba os metamorfitos do Grupo São Roque, Complexo Paraíba do Sul e Complexo Amparo, bem como as suítes graníticas encontradas na porção leste da bacia hidrográfica.

O Grupo São Roque aflora em uma faixa localizada no extremo limite oriental da UGRHI, sendo representado principalmente por rochas metamórficas de baixo grau de metamorfismo, destacando-se especialmente Filitos, além de rochas Metabásicas (Metadioritos) e Migmatitos de estruturas variadas.

Na porção mais a leste da área estudada afloram as rochas do Complexo Paraíba do Sul dominadas por rochas gnaissicas e migmatíticas (Gnaisses e Migmatitos Diversos), além de granitos intrusivos.

O Complexo Amparo é formado por uma variedade de rochas, desde gnaisses, charnockitos, migmatitos, rochas calcossilicatadas e xistos com intercalações

quartzíticas (PlaGM, PlaH, PlaHM, PlaQ, PlaS e Plax), cuja ocorrência é dominante em toda a bacia, especialmente nos Municípios de Amparo, Leste de Campinas até Bragança Paulista e Campo Limpo Paulista.

As rochas graníticas pertencentes às suítes Pós – Tectônicas da Fácies Itu são encontradas em duas manchas situadas no extremo sul da bacia, (Sub-bacia A), enquanto que as Suítes Graníticas Indiferenciadas (PSEOY) e as Suítes Graníticas Sintectônicas - Fácies Cantareira (PSyc) ocupam extensas áreas da região leste, entre os metassedimentos do Complexo Amparo.

Também faz parte deste domínio as rochas cataclásticas antigas, geradas por esforços de cisalhamentos em zonas de falhamentos.

Em síntese as rochas do embasamento correspondem aproximadamente a um terço da bacia, sendo representadas fundamentalmente por gnaisses, migmatitos, metassedimentos e corpos graníticos.

### ***b) Rochas sedimentares***

As rochas sedimentares Mesozóicas e Paleozóicas incluem as rochas da Bacia do Paraná, representadas pelo Grupo Tubarão (Formação Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formação Irati, e Corumbataí) e Grupo São Bento (Formação Pirambóia, Botucatu) e os sedimentos da Formação Itaqueri.

#### ***- GRUPO TUBARÃO***

##### **Formação Itararé (CPi)**

As rochas da Formação Itararé são formadas por arenitos de granulação variada, imaturos passando a arcósios, além de conglomerados e sedimentos mais finos representados por siltitos, folhelhos, ritmitos e tilitos que repousam sobre as superfícies erosivas entalhadas em rochas cristalinas eopaleozóicas e pré-cambrianas. Embora as litologias desta formação sejam constituídas quase que inteiramente por sedimentos clásticos, localmente podem nela ocorrer finas camadas de carvão e de calcário. Pertencem também a esta formação os sedimentos rítmicos, especialmente os varvitos caracterizados pela alternância de camadas finas dispostas plano-paralelamente, arenitos finos, siltitos cinza claro e folhelhos cinza escuro.

Na região estudada a formação Itararé recobre grandes extensões, ao longo de uma faixa Norte-Sul que acompanha as rochas do embasamento. Além da de sua apreciável continuidade em área suas espessuras atingem dezenas de metros.

##### **Formação Tatuí (Ptt)**

Esta formação é constituída predominantemente por siltitos, arenitos finos em parte concrecionados e, subordinadamente ocorrem camadas de arenitos, calcários, folhelhos e sílex. A base do pacote sedimentar apresenta relações de discordância com a formação Itararé.

Ocorre na forma de uma faixa estreita que acompanha a formação Irati, com maior presença na região de Piracicaba.

*- GRUPO PASSA DOIS*

Este Grupo - na bacia em estudo - é representado pelas formações Irati e Corumbataí, disposto numa faixa Norte-Sul e em seqüência, entre os Grupos Tubarão e São Bento.

**Formação Irati (Pi)**

A formação Irati é encontrada numa faixa estreita recobrimdo a formação Tatuí, sendo constituída por siltitos, argilitos e folhelhos, além de folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários e arenitos conglomeráticos na base.

**Formação Corumbataí (PC)**

Esta unidade é composta por argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos, silixitos e camadas de arenitos finos.

*- GRUPO SÃO BENTO*

O Grupo São Bento, na área estudada, entre as litologias sedimentares, é representado pelas formações Pirambóia, Botucatu, das quais a primeira possui maior área de distribuição regional.

**Formação Pirambóia (TrjP)**

Esta formação é constituída por arenitos finos a médios e sedimentos síltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela, contendo níveis de folhelhos e arenitos argilosos, bem como eventuais intercalações de natureza areno-conglomerática.

**Formação Botucatu (JKb)**

Encontrada numa faixa estreita e contínua Norte-Sul, apresentando contatos predominantemente concordantes ou transacionais com a formação Pirambóia, esta formação é caracterizada pela composição arenítica eólica, de granulação fina a média com estratificação cruzada de médio a grande porte.

***c) Rochas efusivas e os corpos intrusivos básicos***

Compreendem as rochas Intrusivas básicas Tabulares(JKb) e as rochas vulcânicas da formação Serra Geral (JKsg).

As rochas efusivas básicas possuem composição toleítica e coloração cinza a negra, ocorrendo em forma de derrames basálticos. Associados a estas rochas são encontrados (principalmente nos seus níveis inferiores) arenitos

intertrapeanos típicos da formação Botucatu, além de rochas intrusivas básicas tabulares, tanto na forma de “sills” como de “diques”. Os corpos básicos (principalmente de diabásio), presentes em grande parte dos municípios, destacando-se particularmente Paulínia, Sumaré e Hortolândia, tendem formar corpos pequenos e alongados orientados segundo a direção preferencial NE.

#### **d) Formações e Depósitos Cenozóicos**

O domínio das formações Cenozóicas compreendem as Coberturas Cenozóica Indiferenciadas Correlatas à formação São Paulo, as Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à formação Rio Claro, a formação Rio Claro, cujas principais características são apresentadas no Quadro 2.2.1.1.

Estão incluídos também nesta designação genérica, os *Depósitos Continentais Indiferenciados* e os *Aluviões*, ou seja, os sedimentos encontrados em terraços suspensos (cascalheiras e aluviões) pré-atuais, os depósitos recentes de encostas e associados às calhas atuais (coberturas coluvionares e aluvionares). Compreendem essencialmente os depósitos aluvionares e coluvionares com distribuição governada pelos grandes cursos d’água e, os materiais de cobertura “in situ” (solos residuais), resultantes da desintegração das rochas encontradas na região.

As formações e os Depósitos Cenozóicos em relação a escavação são enquadrados como materiais de primeira categoria.

#### **Cascalheiras e Aluviões Pré – atuais**

As cascalheiras constituem os depósitos suspensos em relação a nível de base atual, apresentando em geral, pequena expressão em área, espessuras extremamente variadas e composição com teores de seixos (quartzíticos ou de sílica amorfa) que podem superar os teores de matriz arenosa.

Os depósitos aluviais pré-atuais são ocorrências restritas, contendo intercalações de leitos arenosos e argilosos presentes em várias calhas da rede de drenagem.

#### **Depósitos Coluvionares e solos residuais**

Os depósitos coluvionares correspondem aos materiais de cobertura inconsolidados, encontrados nos atuais divisores d’água e suas encostas, com espessuras e composições variáveis em toda a UGRHI. Em geral, são mais desenvolvidos nos relevos mais aplainados e em situações específicas caracterizadas como rampas coluvionares, normalmente associados aos relevos mais escarpados da região. Sua composição mineralógica e granulométrica (desde areias, siltes e argilas) depende da natureza do substrato rochoso que lhe deu origem.

Suas espessuras médias oscilam em torno de 8 metros, alcançando maiores valores no sopé das vertentes, onde podem alcançar mais de uma dezena metros, além de possuírem uma linha de seixos, às vezes limonitizadas e/ou

constituídas por fragmento de canga que separam tais depósitos dos solos subjacentes.

De um modo geral os solos residuais são encontrados nos topos mais elevados e nas formas de relevo mais arrasadas, enquanto que os colúvios predominam sobre as encostas e rampas vizinhas às principais linhas de drenagem.

### **2.2.2.- Recursos Minerais**

Os principais bens minerais explorados na UGRHI 5 compreendem basicamente: areia para a construção civil e para fins industriais, argila para cerâmica vermelha, brita (pedreiras de granito, diabásio e basalto) e calcário dolomítico. Secundariamente ocorrem explorações de granito ornamental, feldspato, filito, quartzito, quartzo e água potável de mesa, além do saibro como material de empréstimo.

A areia para emprego na construção civil é explorada nos principais cursos d'água, especialmente nos rios das sub-bacias hidrográficas do Corumbataí, Capivari e Jundiáí. A maior parte das extrações são feitas diretamente no leito dos cursos d'água mediante dragagem direta, e em menor escala nas planícies aluviais.

A areia voltada para uso industrial é obtida a partir do manto de decomposição de rochas graníticas e dos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, concentradas principalmente nos municípios de Analândia, Corumbataí e Rio Claro.

As atividades de argila se concentram nos municípios de Jundiáí, Campinas, Indaiatuba, Rio Claro, Salto, Cordeirópolis e Santa Gertrudes.

A exploração dos demais bens minerais estão distribuídos de forma irregular em todas as sub-bacias da UGRHI. O saibro é obtido do capeamento de maciços rochosos de sedimentos argilo-arenosos do Grupo Itararé, manto de alteração de rochas graníticas e secundariamente da alteração de rochas básicas, principalmente diabásicas. A lavra de rochas para talhe cantaria - pouco expressiva, é voltada para a produção de paralelepípedos, guias, lajes ou mourões de rochas graníticas (Granito de Jaguariúna).

Os empreendimentos responsáveis pela exploração dos recursos minerais da bacia são constituídos predominantemente por micro e pequenas empresas, principalmente no setor de olarias, cerâmicas e portos de areia. As pedreiras constituem empresas de médio porte, enquanto que no setor de saibro a grande maioria não constitui pessoa jurídica.

O quadro 2.2.2.1 contém as concessões de lavra e licenciamentos por município, cadastradas no DNPM em 1995. Os dados mostram que o setor de argilas conta com maior número de títulos minerários expedidos (cerca de 44% do total) concentrados principalmente nos Municípios de Rio Claro e Jundiáí.

**Quadro 2.2.2.1 - Distribuição das concessões de lavra e licenciamento por município e substância na UGRHI 5**

Município	Areia construç. civil	Areia uso industrial	Argila	Brita	Calcário Dolomítico	Outras
Americana				1		
Amparo	2	2				
Analândia	2	2				
Atibaia			1	2		
Bragança Pta.	9			6		3
Cabreúva				1		
Campinas			10	2		
Charqueada			2			
Cordeirópolis			5			
Corumbataí		1				
Cosmópolis		1				
Elias Fausto			1			
Indaiatuba	1		9	1		
Itupeva	2					
Jundiá	6		13	2		1
Limeira	1		4	1	2	
Louveira	1		3			
M. Alegre do Sul			1			1
Monte Mor	2		1			
Morumgaba		1		1		
Nova Odessa				1		
Paulínia	2			1		
Piracicaba	3		1	2	11	
Rafard	1		1			
Rio Claro	2	2	9	1	10	
Rio das Pedras					1	
Salto			8			
Santa Gertrudes			5			
Sumaré			2			
Valinhos	2		1			1
Vinhedo	2		1			
Total	38	9	78	22	24	6
%	21,47	5,08	44,06	12,43	13,56	3,40

Fonte: In Levantamento e Sistematização de Dados Sobre Áreas de Risco, Áreas Degradadas, Áreas Sujeitas à Erosão, e Informações Específicas Sobre Resíduos Sólidos Domésticos e sobre Atividades Desenvolvidas nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Relatório Final ,ETEP/1996.Dados obtidos da compilação da listagem da situação dos processos no DNPM em 24/07/95.

### 2.2.3.- Geomorfologia

Os principais tipos de relevo da UGRHI 5 constam do Mapa Geomorfológico, apresentado em escala 1:250 000 (Mapa M3). O mesmo foi elaborado a partir do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo do IPT de 1981 (escala 1:1.000.000), juntamente com informações obtidas do projeto *Subsídios para o Planejamento Regional e Urbano do Meio Física na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba*, IG/SMA/1995.

A caracterização do relevo permitiu fornecer elementos para planejamento

regional, avaliação de facilidades/dificuldades de urbanização, reconhecimento pedológico, classificação da capacidade de uso da terra e manejo agrícola, bem como as susceptibilidades à erosão e à escorregamentos.

O mapa contém as principais formas de relevo da região individualizadas em unidades homogêneas, definidas principalmente, em função da amplitude topográfica, declividade das encostas e densidade das linhas de drenagem.

A UGRHI está inserida em três grandes compartimentos geomorfológicos do Estado de São Paulo: o Planalto Atlântico, situado a leste, caracterizado pelo embasamento cristalino, a Depressão Periférica, composta por sedimentos finos, localizada na porção centro – oeste da bacia e as Cuestas Basálticas, restritas a uma pequena faixa localizada no extremo oeste da região.

### **Características gerais do relevo**

O Planalto Atlântico corresponde geomorfologicamente a uma região de terras altas constituídas predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas que ocupam a porção oriental da UGRHI, sendo representadas zonas da Serrania de São Roque, Planalto de Jundiá, e Serrania de Lindóia, além de uma pequena porção de Serra da Mantiqueira (Mantiqueira Oriental).

Estas 4 zonas constituem áreas geomorfologicamente acidentadas compostas por relevo montanhoso e de morros, cujas altitudes chegam a superar 1.200 m e cujos assoalhos de seus vales oscilam predominantemente, entre 750 m e 850 m, sendo drenadas pelas sub-bacias do Rio Camanducaia, Rio Atibaia, Rio Jaguari e Jundiá.

A Depressão Periférica constitui uma faixa com aproximadamente 50 Km de largura, embutida entre as Cuestas e o Planalto Atlântico com topografia predominantemente colinosa. A UGRHI está inserida na Zona do Médio Tietê da Província, sendo formada por rochas sedimentares e expressivas áreas de intrusões basálticas que interferem nas feições de relevos, além de contarem com grandes falhamentos que perturbam as suas camadas.

As Cuestas Basálticas constituem um frontão caracterizado pelo relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica e por relevos suavizados, dispostos sob a forma de grandes plataformas estruturais, com caimento para o quadrante oeste. Estas duas grandes feições representam a escarpa e o reverso da cuesta, esta última desenvolvida sobre as rochas basálticas. Nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá a cuesta apresenta-se de forma mais ou menos contínua na sua porção nordeste, onde está localizada a Serra de São Pedro.

### **Formas de Relevo**

As unidades de sistemas relevo e as suas principais características presentes na bacia em estudo, apresentadas no Mapa Geomorfológico, constam do Quadro 2.2.3.1.

### Quadro 2.2.3.1 - Formas de Relevo e suas principais características

FORMAS DE RELEVO	UNIDADES HOMOGÊNEAS	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
1 - Superfícies Aplainadas por Agradação	1.1 Continentais	
	111– Planícies Aluviais	Terrenos baixos mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente à inundações.
2 – Relevo de Degradação em Planaltos Dissecados.	2.1 Relevo Colinoso (Predominam declividades até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m).	
	212 – Colinas Amplas	Predominam interflúvios com área superior a 4Km <sup>2</sup> , topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, planícies aluviais interiores restritas.
	213 –Colinas Medias	Predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 Km <sup>2</sup> , topos aplainados. Vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas
	2.3 Relevo de Morrotes (Predominam declividade médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m).	
	232 – Morrotes Alongados Paralelos	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas
	234 – Morrotes Alongados e Espigões	Predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média alta densidade, vales fechados.
	2.4 Relevo de Morros (Predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais de 100 a 300 m)	
	241 – Morros Arredondados	Topos arredondados, vertentes ravinadas de perfis retilíneos a convexos. Drenagem de média densidade, vales fechados.
	242 – Morros de Topos Achatados	Topos achatados e extensos, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de média densidade, vales fechados.
	243 – Mar de Morros	Topos arredondados, vertente com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Constituem padrões em forma de “meia laranja.
244 – Morros Paralelos	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas.	

**Quadro 2.2.3.1 - Formas de Relevo e suas principais características (continuação)**

FORMAS DE RELEVO	UNIDADES HOMOGÊNEAS	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
2 – Relevo de Degradação em Planaltos Dissecados.	245 – Morros com Serras Restritas	Morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas.
	2.5 – Relevo Montanhoso (Predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais acima de 300 m).	
	251 – Serras Alongadas	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo, vales fechados.
	253 – Montanhas com Serras Restritas	Topos angulosos e arredondados. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados
3 - Relevos Residuais Suportados por Litologias Particulares	3.1.- Relevos Suportados por Maciços Básicos	
	311 – Mesas Basálticas	Morros testemunhos isolados, topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, trechos escarpados com exposições de rochas. Drenagem de média densidade, vales fechados.
5 - Encostas de Transição	5.1.- Amplitudes maiores que 100 m e médias declividades (15 a 30%)	
	512 – Encostas com Cañions Locais	Vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de média densidade, vales fechados, localmente formando cañions, vales principais com fundos chatos.
	5.2 - Amplitudes maiores que 100 m e altas declividades (acima de 30%)	
	521 – Escarpas Festonadas	Escarpas desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, vales fechados

Fonte: Mapa Geomorfológico – IPT/1981 (esc. 1:1.000.000)

A grosso modo, a linha com direção N-NE que parte de Indaiatuba ao sul, passa por Campinas e alcança Santo Antônio de Posse ao norte, divide a UGRHI em dois domínios morfo-litológicos totalmente distintos. A leste desta linha, na área de abrangência do Embasamento Cristalino, as feições geomorfológicas são muito mais movimentadas, constituindo Sistemas de Morros (Morros Arredondados - 241, Morros de Topos Achatados - 242, Mar de Morros - 243, Morros Paralelos - 244, Morros com Serras Restritas - 245) e Relevo Montanhoso representado por Serras Alongadas (251). De um modo geral estas formas de relevo são caracterizadas por vertentes com declividades médias a altas, (acima de 15%) e amplitudes topográficas acentuadas (variando desde 100 a 300 m e superiores a 300 m nas Serras Alongadas).

A oeste desta linha divisória, no domínio da Depressão Periférica e das Cuestas Basálticas predominam os relevos de Colinas Amplas (212), Colinas Médias (213), Morrotes Alongados Paralelos (232), Morrotes Alongados /Espigões (234). Em algumas áreas de Cuestas Basálticas constata-se a presença de pequenos platôs basálticos (Mesas Basálticas – 311) que

terminam em escarpas com relevos de transição do tipo Encostas Com Cañions Locais (512) ou Escarpas Festonadas (521).

#### **2.2.4.- Pedologia**

O Mapa Pedológico da UGRHI 5 (Mapa M4) em escala 1:250.000, foi elaborado fundamentalmente, a partir do Mapa Exploratório de Solos do Projeto RADAMBRASIL de 1983 (folhas SF 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória, escala 1:1.000.000) da Secretaria Geral, Ministério de Minas e Energia. Como este mapa não cobre uma pequena porção da Sub-bacia 1 (Baixo Piracicaba), esta área (cerca de 5%) foi completada pela Carta de Solos do Estado de São Paulo do Ministério da Agricultura de 1960 (escala 1:500.000).

O Mapa do Projeto RADAMBRASIL constitui um levantamento exploratório, cujas unidades de classificação e seus limites são inferidos por mapas e dados de relevo, bem como geológicos, climáticos e da cobertura vegetal, com apoio de fotos aéreas, completados por percursos onde são feitos estudos e descrições das associações de solos registradas.

A Carta de Solos do Estado de São Paulo é um levantamento de reconhecimento cujas unidades em parte são visitadas em campo, partindo-se dos seus Grandes Grupos e Séries. Considerando o arranjo intrincado dos solos em determinadas áreas, a legenda contém unidades de mapeamento constituídas predominantemente por associações compostas por duas ou três classes de solos, das quais a primeira possui maior importância, seguindo-se em ordem decrescente as demais.

Os tipos de solos compreendem:

##### **1) Latossolo Vermelho-Escuro**

Compreende solos minerais, não hidromórficos com horizontes B latossólico. Apresentam teores elevados de  $Fe_2O_3$  e conseqüentemente cores mais avermelhadas. Para a área em estudo são encontrados Latossolos Vermelho-Escuro álico (LEa2) e distróficos (LEd1, LEd7 e LEd8).

A diferença de solos álicos para os distróficos é que enquanto os solos álicos a percentagem de saturação com alumínio varia de 50 a 80% nos distróficos a saturação por bases e saturação por alumínio são inferiores a 50%.

São solos profundos, acentuadamente drenados, com pouca diferenciação entre os horizontes. Possuem textura predominantemente argilosa, ocorrendo pequenas áreas de textura média. Ocorrem em relevo predominantemente ondulado.

Por apresentarem boas características físicas para o desenvolvimento de raízes e relevo satisfatório à mecanização, são limitados quase que exclusivamente pela baixa fertilidade natural que apresentam e o seu

aproveitamento racional requer adubações e calagens.

Para os Latossolos Vermelho-Escuro foram encontradas na área os seguintes tipos e associações:

**- Álicos:**

**LEa2** – Latossolo Vermelho-Escuro álico, textura média + Latossolo Roxo distrófico textura argilosa e muito argilosa, ambos horizonte A moderado e proeminente de relevo suave ondulado e plano (Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade da argila baixa, textura arenosa/média + Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, ambos álicos com horizonte A moderado e relevo suave ondulado).

**- Distróficos:**

**LEd1** - Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, horizonte A moderado, textura muito argilosa e argilosa, relevo suave ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo, ambos álicos com horizonte A moderado, textura argilosa e relevo ondulado).

**LEd7** – Latossolo Vermelho-Escuro + Latossolo Roxo eutrófico, horizonte A moderado, textura argilosa e muito argilosa de relevo suave ondulado (Latossolo Roxo eutrófico textura argilosa).

**LEd8** – Latossolo Vermelho-Escuro + Latossolo Vermelho-Amarelo, ambos distróficos, horizonte A moderado de textura argilosa e muito argilosa, relevo suave ondulado e ondulado.

## **2) Latossolo Roxo**

São solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, profundos a muito profundos, acentuadamente drenados. Em geral são desenvolvidos a partir de materiais básicos apresentando elevados teores de  $Fe_2O_3$ . A pequena variação de características morfológicas no perfil faz com que os vários horizontes do Latossolo Roxo se apresentem pouco individualizados e com transição difusa.

O tipo de solo encontrado na UGRHI foi o Latossolo Roxo distrófico que descrevemos a seguir com as suas associações.

**LRd6** – Latossolo Roxo distrófico, textura argilosa e muito argilosa + Latossolo Vermelho-Escuro álico textura argilosa, ambos horizonte A moderado de relevo suave ondulado (Podzólico Vermelho-Amarelo, atividade de argila baixa, textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa, ambos álicos + Latossolo Roxo eutrófico, textura argilosa e muito argilosa, todos com horizonte A moderado e relevo suave ondulado).

### 3) Latossolo Vermelho Amarelo

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

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

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

Os solos Latossolos Vermelho-Amarelo do tipo Álico (LVa) possuem saturação por alumínio igual ou superior a 50% e os Latossolos Vermelho-Amarelo do tipo Distrófico (LVd) apresentam saturação por bases e saturação por alumínio inferiores a 50%.

#### - Álicos:

**LVa12** - Latossolo Vermelho-Amarelo relevo ondulado + Cambissolo relevo ondulado e forte ondulado, ambos álicos, horizonte A moderado e textura argilosa (Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa, ambos horizonte A moderado e relevo ondulado + Solos Aluviais com atividade de argila baixa, horizonte A moderado de textura média e argilosa e relevo plano + Glei Pouco Húmico de atividade de argila baixa, textura argilosa e relevo plano, todos álicos).

**LVa14** – Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo, ambos álicos, horizonte A moderado textura argilosa e relevo forte ondulado e ondulado (Latossolo Vermelho-Escuro álico com horizonte A moderado, textura argilosa e relevo ondulado e forte ondulado).

**LVa22** – Latossolo Vermelho-Amarelo, relevo montanhoso e forte ondulado + Cambissolo relevo montanhoso, ambos álicos, horizonte A moderado, textura argilosa (Solos Litólicos + Latossolo Vermelho-Escuro, ambos com horizonte A moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa de horizonte A moderado, textura argilosa/muito argilosa e relevo forte ondulado, todos álicos).

**LVa27** – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e relevo suave ondulado + Areias Quartzosas de relevo suave ondulado e plano, ambos álicos e com horioznte A moderado (Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e horizonte A moderado de textura arenosa/média e relevo suave ondulado + Latossolo variação Una com horizonte A proeminente de textura

muito argilosa e relevo suave ondulado e plano, ambos álicos).

**LVa28** – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média + Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa, ambos álicos de horizonte A moderado e relevo suave ondulado e ondulado (Latossolo Roxo distrófico textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa e textura arenosa/média, ambos horizonte A moderado e relevo suave ondulado).

**LVa29** – Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média e relevo forte ondulado e ondulado + Areia Quartzosas de relevo ondulado e suave ondulado, ambos álicos e horizonte A moderado (Latossolo Vermelho-Escuro álico com horizonte A moderado de textura média e relevo ondulado).

- **Distróficos:**

**LVd2** – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com horizonte A moderado e proeminente, textura média e argilosa e relevo suave ondulado (Latossolo Vermelho-Escuro distrófico com horizonte A moderado de textura média e relevo suave ondulado).

**LVd4** – Latossolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo fase não rochosa e rochosa, ambos distróficos com horizonte A proeminente de textura argilosa e relevo montanhoso e forte ondulado (Podzólico Vermelho-Escuro de atividade baixa + Latossolo Vermelho-Escuro, ambos distróficos e horizonte A moderado com relevo forte ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico álico de relevo montanhoso, todos textura argilosa + Afloramentos de Rocha).

**LVd7** – Latossolo Vermelho-Amarelo com horizonte A moderado e proeminente e textura média + Latossolo Vermelho-Escuro com horizonte A moderado de textura média e argilosa, ambos distróficos e relevo suave ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo álico textura média + Latossolo Roxo distrófico textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa e textura arenosa/média, todos com horizonte A moderado e relevo suave ondulado).

**LVd16** – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com horizonte A moderado e proeminente + Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico álico, ambos textura argilosa e relevo forte ondulado e ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico com atividade de argila baixa, horizonte A moderado e proeminente, textura argilosa/muito argilosa e relevo forte ondulado, todos distróficos (Latossolo Vermelho-Escuro distrófico com horizonte A moderado e proeminente, textura argilosa e relevo forte ondulado e ondulado).

#### **4) Podzólico Vermelho-Amarelo**

Os Podzólicos Vermelho-Amarelo são solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos bem desenvolvidos, bem drenados e ácidos. São solos na sua maioria de fertilidade natural baixa/média, usualmente profundos que apresentam seqüência de horizontes do tipo A, B e C, cuja espessura não excede a 200 cm. Estão situados em áreas de relevo predominantemente

ondulado e forte ondulado, ocorrendo também em menor proporção o relevo suave ondulado e o montanhoso.

Seguem as variações e as inclusões desta classe encontradas na área, tendo como atributos os solos do tipo álicos (solos com relação alumínio/bases igual ou superior a 50%), os distróficos (solos com saturação por bases inferior a 50%) e os eutróficos (solos com saturação por bases igual ou superior a 50%).

**- Álicos:**

**PVa1** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa de horizonte A moderado e proeminente, textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso (Cambissolo relevo montanhoso + Latossolo Vermelho-Amarelo de relevo forte ondulado, ambos álicos de horizonte A moderado e textura argilosa).

**PVa2** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa de horizonte A moderado, textura argilosa/muito argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase rochosa relevo forte ondulado e montanhoso (Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa e relevo forte ondulado + Solos Litólicos de textura média e relevo forte ondulado e montanhoso, ambos álicos e horizonte A moderado).

**PVa6** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa, horizonte A moderado de textura média/argilosa e relevo ondulado e suave ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Escuro, ambos álicos de horizonte A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado).

**PVa8** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa e horizonte a moderado, textura arenosa/média e média/argilosa e relevo ondulado e forte ondulado (Podzólico Vermelho-Escuro com atividade de argila baixa, textura média/argilosa e relevo ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média e relevo suave ondulado + Latossolo Vermelho-Escuro, textura média e relevo suave ondulado + Solos Litólicos, textura média e relevo forte ondulado, todos álicos de horizonte A moderado).

**PVa9** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa, abruptos e não abruptos, com horizonte A moderado, textura arenosa/média e relevo ondulado e forte ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo álico, textura média e relevo ondulado + Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico com atividade de argila baixa, textura média/argilosa e relevo forte ondulado, ambos com horizonte A moderado).

**PVa13** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura argilosa/muito argilosa e relevo forte ondulado + Cambissolo, textura argilosa e média de relevo forte ondulado e montanhoso, ambos álicos e horizonte A moderado (Latossolo Vermelho-Amarelo álico com horizonte A moderado, textura argilosa e relevo forte ondulado).

**PVa14** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura

argilosa/muito/argilosa e relevo forte ondulado e montanhoso + Cambissolo, textura argilosa e relevo montanhoso e escarpado, ambos álicos e horizonte A moderado (Afloramentos de Rocha).

**PVa18** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura argilosa/muito argilosa e média/argilosa, fase não rochosa e rochosa e relevo forte ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa e relevo forte ondulado e ondulado, ambos álicos de horizonte A moderado (Cambissolo, relevo forte ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico de relevo ondulado e forte ondulado, ambos álicos de horizonte A moderado e textura argilosa).

**PVa21** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Escuro, textura média, ambos álicos e horizonte A moderado com relevo plano e suave ondulado (Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa, horizonte A moderado, textura arenosa/média e relevo suave ondulado).

**PVa27** – Podzólico Vermelho-Amarelo álico com atividade de argila baixa, horizonte A moderado, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase pedregosa e rochosa com relevo forte ondulado + Afloramentos de Rocha (Solos Litólicos álicos com horizonte A moderado, textura média e relevo forte ondulado).

**PVa29** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura arenosa/média + Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, ambos álicos de horizonte A moderado e relevo suave ondulado (Latossolo Vermelho-Escuro álico de horizonte A moderado, textura média e relevo suave ondulado).

**PVa30** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura arenosa/média + Cambissolo textura média, ambos álicos com horizonte A moderado e relevo ondulado (Solos Litólicos álicos de horizonte a moderado, textura média e relevo ondulado).

**PVa31** - Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura arenosa/média e relevo forte ondulado e ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média e relevo ondulado e suave ondulado, ambos álicos de horizonte A moderado (Areias Quartzosas álicas de horizonte A moderado e relevo suave ondulado).

**PVa32** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura arenosa/média + Solos Litólicos de textura média, ambos álicos de horizonte A moderado e relevo forte ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo álico de horizonte A moderado, textura média e relevo ondulado e forte ondulado).

**PVa33** – Podzólico Vermelho-Amarelo + Podzólico Vermelho-Escuro, ambos com atividade de argila baixa, textura média/argilosa e média/muito argilosa, relevo ondulado e suave ondulado + Latossolo Vermelho-Escuro, textura média e relevo suave ondulado, todos álicos e horizonte A moderado (Latossolo Vermelho-Amarelo álico de horizonte A moderado, textura média e relevo

suave ondulado).

**- Distróficos:**

**PVd2** – Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico com atividade de argila baixa e horizonte A moderado, textura argilosa e argilosa/muito argilosa e relevo montanhoso e forte ondulado e montanhoso (Solos Litólicos distróficos de horizonte A moderado, textura argilosa e média, relevo montanhoso + Afloramentos de Rocha).

**PVd4** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura média/argilosa e argilosa fase não rochosa e rochosa + Cambissolo, textura argilosa e média, ambos distróficos e horizonte A moderado e proeminente, relevo forte ondulado e montanhoso (Latossolo Vermelho-Amarelo, horizonte a moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico, ambos álicos + Podzólico Vermelho-Escuro distrófico com atividade de argila baixa e horizonte A moderado, todos textura argilosa e relevo forte ondulado e montanhoso + Afloramentos de Rocha).

**PVd5** – Podzólico Vermelho-amarelo distrófico com horizonte A moderado e proeminente + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico de horizonte A moderado, ambos com atividade de Argila baixa, textura média/argilosa e argilosa fase não rochosa e rochosa de relevo montanhoso e forte ondulado (Cambissolo + Solos Litólicos, ambos distróficos com horizonte A moderado, textura média e argilosa e relevo montanhoso e forte ondulado + Afloramentos de Rocha).

**PVd6** – Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura argilosa/muito argilosa + Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa, ambos distróficos com horizonte A moderado e relevo ondulado e forte ondulado (Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, horizonte A moderado, textura argilosa e relevo ondulado).

**PVd11** – Podzólico Vermelho-Amarelo, com atividade de argila baixa, textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa, ambos distróficos com horizonte A moderado e relevo suave ondulado e ondulado (Latossolo Vermelho-Escuro distrófico de horizonte A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado e ondulado).

**- Eutróficos:**

**PVe4** – Podzólico Vermelho-Amarelo + Podzólico Vermelho-Escuro, ambos distróficos com atividade de argila baixa, horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa e relevo forte ondulado e montanhoso (Brunizém Avermelhado + Solos Litólicos eutróficos com horizonte A moderado, ambos textura argilosa e relevo forte ondulado + Afloramentos de Rocha).

**PVe10** – Podzólico Vermelho-Amarelo + Podzólico Vermelho-Escuro, ambos eutróficos de atividade de argila baixa, horizonte A moderado, textura média/argilosa fase não rochosa e rochosa com relevo montanhoso e

escarpado (Cambissolo textura média e argilosa, relevo montanhosos e escarpado + Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa e relevo montanhoso, ambos distróficos com horizonte A moderado).

## **5) Cambissolos**

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

Na UGRHI 5, os cambissolos ocorrem somente como álicos (solos com saturação por alumínio maior que 50%):

**Ca1** – Cambissolo álico com horizonte A moderado, textura argilosa e relevo forte ondulado (Latosolo Vermelho-Escuro com relevo suave ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo com relevo forte ondulado, ambos textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa, textura média/argilosa e relevo forte ondulado, todos álicos com horizonte A moderado).

**Ca32** – Cambissolo, textura argilosa e média, relevo montanhoso e escarpado + Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa e relevo montanhoso, ambos álicos com horizonte A moderado + Afloramentos de Rocha (Latosolo Vermelho-Amarelo com horizonte a moderado e proeminente e relevo montanhoso + Cambissolo com horizonte A moderado e relevo montanhoso e escarpado, ambos distróficos de textura argilosa + Solos Litólicos álicos com horizonte A moderado de textura média e relevo montanhoso e escarpado).

## **6) Areias Quartzosas Distróficas**

Compreendem solos arenosos, essencialmente quartzosas, excessivamente drenados, profundos e de baixa fertilidade natural.

Estes solos são originados principalmente de arenitos da Formação Botucatu. Ocorrem em áreas de relevo plano e suave ondulado.

**AQd** – Areias Quartzosas com horizonte A fraco e moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo com horizonte A moderado, textura média, ambos distróficos e relevo ondulado e plano (Latosolo Vermelho-Escuro textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo com atividade de argila baixa e textura arenosa/média, ambos distróficos com horizonte A moderado de relevo suave ondulado).

Na porção de área não coberta pelo Projeto são encontrados os seguintes tipos de solos: RPV – RLV; HI; Pml; PVI; LVA; Pln e LR.

Estes solos correspondem as seguintes características de acordo com a classificação adotada para as demais áreas:

**RPV – RLV:** unidade de mapeamento constituída por solos Regossolo “Intergrades” para Latossolos Vermelho-Amarelo e Podzólico Vermelho-Amarelo, formando um grupamento indiferenciado. Este grupamento possui textura leve e de pequeno valor sob o ponto de vista agrícola.

São solos profundos, acentuadamente drenados, de cor geralmente vermelho amarelado, com seqüência de horizontes A, B e C, originados a partir de arenitos, de fertilidade baixa, ácidos e muito susceptíveis a erosão.

Este tipo de solo segundo o trabalho realizado pelo Projeto RADAMBRASIL é classificado como Areia Quartzosa distrófica ou álica com horizonte A moderado e também de Areia Quartzosa podzólica distrófica ou álica de horizonte A moderado.

**HI:** Solos Hidromórficos, tem como característica comum a grande influência do lençol freático condicionada, principalmente, pelo relevo. A influência do lençol freático reflete-se, no perfil, através da acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial ou pela presença de cores acinzentadas que indicam redução, característica da gleização.

A unidade de mapeamento é constituída por solos de várzea, normalmente com relevo plano, pouco profundos com características associadas com encharcamento redundando em acúmulo de matéria orgânica na primeira camada ou fenômeno de redução nas camadas subjacentes. Segundo o Projeto RADAMBRASIL é classificado como solo de Glei Húmico ou Glei Pouco Húmico ou Solo Orgânico com diversificado grau de saturação por bases.

**Pml:** Solos Podzolizados de Lins e Marília - variedade Marília. São solos com horizonte B textural (Pelos critérios do Projeto RADAMBRASIL é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo ou Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico, distrófico ou álico).

**PVIs:** Podzólico Vermelho-Amarelo variação Laras. São solos com horizonte B textural (Conforme o Projeto RADAMBRASIL é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico ou álico).

**LVa:** Latossolo Vermelho-Amarelo fase arenosa. São solos com horizonte B Latossólico (Segundo o Projeto RADAMBRASIL é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico ou álico com horizonte A moderado ou proeminente de textura média).

**Pin:** Solos Podzolizados de Lins e Marília - variação Lins. São solos com horizonte B textural (Conforme a classificação do Projeto RADAMBRASIL é considerado como solo Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico ou distrófico ou álico com horizonte A moderado de textura arenosa/média).

**LR:** Latossolo Roxo (Considerado pelos critérios do Projeto RADAMBRASIL como Latossolo Roxo distrófico ou álico ou ácrico com horizonte A moderado de textura argilosa).

### **2.2.5.- Potencial Agrícola**

Nas áreas de distribuição dos solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro, as características físicas encontradas são boas para o desenvolvimento de raízes e o relevo é satisfatório à mecanização. Suas limitações devem-se quase que exclusivamente a baixa fertilidade natural e o seu aproveitamento agrícola racional requer adubações e calagens.

Os solos do tipo Latossolo Roxo, são solos muito bem aproveitados com adubação e calagem, visto que ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e plano, com ótimas condições para mecanização e por possuírem características físicas excepcionais.

Os solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo apresenta baixa quantidade de minerais primários e pequena reserva de elementos nutritivos para as plantas. Geralmente ocorrem em relevo bem movimentado o que também dificulta o plantio mecanizado.

Na UGRHI 5 também ocorrem áreas de Cambissolos - de um modo geral - não utilizados agricolamente, por apresentarem como fatores limitantes ora o relevo acentuado, ora o excesso de alumínio.

As Areias Quartzosas constituem uma pequena porção de área da bacia hidrográfica. Tratam-se de solos arenosos, essencialmente quartzosos, excessivamente drenados, profundos e de baixa fertilidade natural. Ocorrem, normalmente, em áreas de relevo plano e suave ondulado.

Já os solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, são solos com grandes variações em suas características físicas, químicas e morfológicas, constatando-se em algumas áreas, a presença de tipologias com propriedades favoráveis ao desenvolvimento das plantas, enquanto em outras áreas poderão apresentar limitações para uso agrícola.

De acordo com o esboço da Potencialidade Agrícola dos Solos (Recursos Naturais e Meio Ambiente – Uma Visão do Brasil, IBGE/1993) a maior parte dos solos da UGRHI 5 é considerada como de potencialidade agrícola regular. Nas áreas identificadas com esta classe de potencialidade, predominam solos medianamente profundos a muito profundos, bem a moderadamente drenados, textura média a muito argilosa. Nestas áreas as limitações relacionadas ao bom desenvolvimento das plantas devem-se predominantemente, a baixa fertilidade natural dos solos, devido à pequena disponibilidade de nutrientes e aos teores elevados de alumínio trocável, ocorrendo também, em algumas áreas (onde a topografia é em geral, plana), limitações por excesso de água.

Portanto, a maior parte dos terrenos da UGRHI apresentam potencial para serem explorados com culturas climaticamente adaptadas, necessitando, entretanto, de práticas de adubação, visando à correções das deficiências de nutrientes e de calagem, mediante aplicação de corretivos destinados a diminuir a acidez e teores de alumínio trocável de seus solos.

### 2.2.6.- Biodiversidade

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

Possui remanescentes da **Mata Atlântica** com a mesma fisionomia da Serra do Mar, principalmente nas encostas da Serra do Japi. É área de interface entre a Mata Atlântica e as Florestas Estacionais Semidecíduas de planalto, representada em toda a UGRHI por fragmentos dispersos.

As áreas com **Florestas Estacionais Semidecíduas** mais bem representadas, ocorrem nas Unidades de Conservação presentes na UGRHI, notadamente na Estação Ecológica de Ibicatu, no Município de Piracicaba.

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

Provavelmente por sediar três Universidades Públicas, a UNICAMP, a UNESP – Campus de Rio Claro e a USP – ESALQ, em Piracicaba, além de importante Instituto de Pesquisa como o Instituto Agrônomo de Campinas, são numerosos os trabalhos sobre a fauna e flora da região, principalmente nas áreas especialmente protegidas pela legislação. As áreas protegidas representam mais de 20% do território da UGRHI.

A região é coberta por quatro **Áreas de Proteção Ambiental**: a APA de Jundiá com 43.200 ha, a APA de Cabreúva com 26.100 ha, a área 1 da APA de Piracicaba-Juqueri-Mirim com 107.000 ha, que parcialmente se sobrepõe a área da APA de Corumbataí-Botucatu e Tejupá e a APA do Sistema Cantareira, recentemente criada.

Na APA de Jundiá ao sul, predominam culturas de pinheiros, eucaliptos e chácaras de lazer e o setor nordeste na Bacia do rio Jundiá-Mirim, é ocupado por culturas de frutas e flores e extração de folheto argiloso. A grande riqueza em biodiversidade está no complexo das Serras Japi, Graxinduva, Guaxatuba e Cristais, popularmente conhecidas como Serra do Japi. Nela predominam os principais Remanescentes da Mata Atlântica da Bacia. Tombada pelo CONDEPHAAT em 1983 é área de interface entre 2 (duas) fisionomias de

vegetação distintas: a Mata Atlântica e as florestas estacionais semidecíduas de planalto.

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

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

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

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

Entre os anuros destacam-se a rãzinha-do-capim, o sapo, a rã-de-vidro e a perereca-verde. São treze as espécies de serpentes como a cobra-cipó e a jararaca. Também foram identificados na Serra, cinco espécies de lagartos e uma de anfisbena (cobra-cega).

A avifauna é constituída por pelo menos 206 espécies, sobressaindo entre elas a jucupemba, o jacuguaçu, a pomba-amargosa, o inhambuquaçu, o inhambuxintã, a mãe-da-lua, o corujão-mateiro e o gavião-macaco.

Foram detectadas trinta e uma espécies de mamíferos como o gambá, o tatu-galinha, o morcego-frugífero, o sagui, o bugio, o quati, o furão, a onça-parda, o cateto, o esquilo, o ouriço-cacheiro, a capivara, a jaguatirica, o veado-campeiro e a cutia. Embora legalmente protegida a área ainda sofre problemas com a caça de alguns animais cuja ocorrência se torna pouco a pouco menos freqüente.

As áreas não especialmente protegidas na UGRHI 5, e em outros locais do Estado, são menos estudadas, mas alguns dados puderam ser levantados.

*Hyalodes sazimai* – é um anfíbio do Grupo dos Anura, conhecido como perereca. Só foi encontrado um pequeno fragmento de mata existente na Serra das Cabras no Município de Campinas (Haddad & Pombal, 1995).

*Megaelopsia sp* – é uma espécie de anfíbio anura ameaçada de extinção e só conhecida de fragmento de mata existente no Município de Atibaia (Giaretta, 1993).

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

Sabe-se que no Estado de São Paulo, ocorrem 170 espécies de mamíferos: sendo 21 espécies de *Marsupiais*, 42 de roedores, 64 de morcegos e 67 dos demais grupos. Avalia-se que a UGRHI foi moderadamente amostrada e contenha a fauna característica de planalto, cerrado e de domínio da Mata Atlântica, havendo documentado na UNESP coleção de dez mil exemplares de mamíferos e 1,5 mil na UNICAMP (Joly & Bicudo, 1999).

Entre os invertebrados, são encontrados (Linardi, 1999):

- *Tunga caecata* – é uma pulga (*Sifonaptero*) descrita para Piracicaba.
- *Drosophila onca* – é uma mosca pequena da família *Drosophilidae*, que ocorre em todo o mundo e em diversos ecossistemas e também foi observada na Serra do Japi, em Jundiá e em Piracicaba, tanto na área de domínio da Mata Atlântica e nas matas de planalto do interior.
- O grupo mais bem estudado foi o das borboletas – *Lepidoptera*, que apresenta 248 espécies de borboletas na região de Campinas, além das 800 espécies conhecidas da Serra do Japi. Entre elas predominam as *Hesperioideas* com 270 espécies, seguidas das *Nymphalidae* com 200, *Papilionoidea* com 159, *Papilionidae* com 116 e *Pieridae* com 22 espécies.

As abelhas do cerrado de Corumbataí foram estudadas por Pedro & Camargo (1999) que identificou dezenove espécies.

- Em Rio Claro foi encontrado – besouros da família *Cerambycidae*, espécie típica da Floresta Tropical.
- Cupins de Campinas foram estudados.
- Em Piracicaba, no ESALQ – USP existem ainda, uma coleção com 150 lotes de aranhas (*Arthropoda* – *Arachnida*, *Ord. Araneae*).
- Do Filo *Annelida*, do Grupo dos *Oligochaeta* terrestres as espécies *Drilocrius iheringii* (Jamieson, 1971) e *Glossoscolex paulistus* são endêmicas de (Righi, 1971 – Piracicaba, *Glossoscolex bondari* ocorre em Rio Claro e Piracicaba (Righi & Lobo, 1979) e várias espécies do gênero *Thestylus* são abundantes em todo o Estado de São Paulo inclusive Piracicaba.
- Entre os escorpiões (*Arthropoda*, *Arachnida*, *Ord. Scorpiones*) o gênero *Bothriurus* é amplamente distribuído no estado, tendo sido assinalado em Rio Claro e Piracicaba (Candido, 1999).

Além das espécies relacionadas neste trabalho, muitas outras espécies e grupos animais, vegetais e de microorganismos, ocorrem nas Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá. Aqui não foram relacionados ou porque ainda não foram estudados ou porque aparecem citados genericamente para todo o Estado de São Paulo.

Sem dúvida a UGRHI 5 é a área que tem sua biodiversidade melhor estudada no Estado de São Paulo. Mais de uma centena de trabalhos publicados foram levantados numa rápida revisão da bibliografia existente.

### **2.2.7.- Hidrometeorologia**

A área da UGRHI 5, situa-se entre as coordenadas 45° 50' e 48° 30' longitude oeste e 22° 00' e 23° 20' latitude sul, na porção leste do Estado de São Paulo, abrangendo uma área de 14.042,64 km<sup>2</sup>.

Pela sua posição geográfica, a UGRHI encontra-se sob a influência das massas de ar Tropicais Atlântica e Continental, e Polar Atlântica, apresentando diferenças dadas, principalmente, pela distância ao mar e influência do relevo, que atuam basicamente na circulação regional, afetando a distribuição e ocorrência das chuvas e o regime térmico.

A classificação dos tipos climáticos, feita com base no sistema de Köppen, tem-se o tipo Cfb, sem estação seca, com verão fresco; o Cfa, sem estação seca, com verões quentes; e o tipo Cwa, com inverno seco e verão quente.

O regime pluviométrico é tropical típico, com um período chuvoso, iniciando em outubro e findando em abril, e um período de estiagem, de maio a setembro, variando localmente o início e o término de cada um dos períodos. Os índices de precipitação pluviométrica situam-se entre 1.200 e 1.800 mm anuais.

O regime térmico apresenta características tropicais e subtropicais, conforme a área.

## 2.3.- CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

### 2.3.1.- Histórico de Desenvolvimento da Região

Os processos históricos de ocupação e formação do território que, grosso modo, corresponde à Região Administrativa de Campinas vinculam-se à produção do espaço brasileiro e paulista especialmente a partir do século XVIII, ou seja, guarda relação com o ciclo do ouro e com a autonomia que a então província buscou, marcada pelo incentivo ao povoamento efetivado pelo governador-geral Morgado de Mateus, atraindo famílias especialmente de Taubaté no Vale do Paraíba. Destaca-se neste primeiro período a presença de atividades de subsistência, apoio às atividades mineradoras e de ação dos bandeirantes que serão aos poucos substituídas pela implantação da produção de cana-de-açúcar, que, de fato, fincará os marcos constitutivos da região, pelo acréscimo populacional, estruturas de produção e comercialização, viabilizando conexões com outras áreas.

Outra importante consequência do ciclo do açúcar foi o crescimento, a melhoria e diversificação do sistema viário. Até fins do século XVIII, as principais vias de comunicação em São Paulo eram a ligação com o Vale do Paraíba e o Rio de Janeiro (norte), o caminho do sul, para Curitiba, passando por Sorocaba, a via das monções, para Mato Grosso, usando o rio Tietê a partir de Porto Feliz, e o caminho de Goiás, que ligava São Paulo a Jundiáí, Campinas, Mogi-Mirim, Casa Branca e Franca. Uma ligação de Porto Feliz e Itu com Piracicaba estabeleceu-se no começo do século XIX. As suas últimas estradas - e as ligações de Itu e Jundiáí com a capital - constituíram o essencial do sistema viário no quadrilátero do açúcar (Semeghini, 1991: 17-18).

A citação nos permite pôr em evidência as articulações que foram estabelecidas e que são hoje extremamente fortes entre São Paulo, Região de Sorocaba e Vale do Paraíba, atingindo áreas da bacia do rio Mogi-Guaçu e, por meio delas, a região do Triângulo Mineiro, com destaque para a posição de centralidade de Campinas.

A centralidade de Campinas, decorrente inicialmente das condições naturais do Estado de São Paulo e das atividades econômicas dominantes nos séculos XVIII e início do XIX, foi aos poucos consolidado-se e, de uma vila desmembrada de Jundiáí, atinge a condição de capital agrícola do Estado com o desenvolvimento da produção cafeeira, e a constituição do denominado “complexo cafeeiro paulista”, que criou possibilidades para o estabelecimento das bases industriais da região. Mesmo no período de maior crise da economia cafeeira, no início dos anos 30, a região pôde construir formas de superação pela introdução de novas culturas e desmembramento de propriedades que, igualmente, foram bases para a constituição do perfil regional nas décadas que se seguiram.

Quando mencionamos Campinas, é importante lembrar que o município (denominação introduzida com a República) abrangia, até o primeiro quartel do

século XX área muito ampla que incluía vários núcleos urbanos ou distritos que foram emancipados ao longo do tempo, como por exemplo, Americana ou Santa Bárbara d'Oeste. De igual forma, outras vilas criadas em maior número no século XVIII possuíam territórios que abrigavam os atuais municípios como é o caso de Mogi-Mirim, Bragança Paulista e Piracicaba, todos emancipados das vilas originárias do século XVI (São Paulo) e XVII (Itu e Sorocaba).

A dinâmica territorial, acelerada no século XIX, concretizada na formação de municípios e distritos demonstra a complexidade regional que é uma das marcas do que hoje é a Região Administrativa de Campinas. Esta dinâmica guarda relação direta com as condições de produção e comercialização do café, ou seja, a formação de núcleos urbanos relacionados às estações das ferrovias. Ao lado das condições de produção agrícola, dos objetos técnicos produzidos e da urbanização, que é favorecida pelo complexo cafeeiro devemos registrar a presença dos imigrantes, notadamente os de origem européia, que se estabelecem na região implantando suas colônias em Jundiá, no bairro Traviú, em Indaiatuba, no bairro Helvétia, além de Nova Odessa, Americana e Holambra.

O processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo, transformou a região que abrange a bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiá em uma das frentes mais avançadas da economia paulista, com destaque para a elevada diversificação de sua base produtiva e para a importância da presença de plantas industriais intensivas em capital e tecnologia, concentradas principalmente nos municípios de Sumaré, Indaiatuba, e Paulínia.

A localização dessa região, junto a eixos viários de ligação entre a RMSP e vasta porção do interior do Estado e o Triângulo Mineiro, tem sido um forte fator de atração para as empresas que buscam localizar-se fora da metrópole.

A par de vantagens locacionais para a extravasão da indústria da RMSP, essa bacia pôde contar com uma base agrícola que, impulsionada pelos incentivos governamentais à substituição energética (PRO-ÁLCOOL) e às culturas de exportação, resultou na formação de um dos pólos agro-industriais mais importantes do Estado.

A agroindústria da região desenvolveu-se de forma intimamente vinculada à melhoria tecnológica, com destaque para as produções de açúcar, álcool e suco concentrado de laranja especialmente nos municípios de Piracicaba e Limeira - e de frutas, laticínios, aves e suínos, nos municípios de Jundiá, Atibaia, Vinhedo e Bragança Paulista. Outros ramos de destaque que também processam matérias-primas de origem no campo são os de papel e papelão, couros, peles e tecidos.

A diversificação de sua base produtiva permitiu à Região Administrativa de Campinas que, mesmo nos recessivos anos 80, sua participação fosse crescente na composição do Valor Adicionado Industrial do Estado (de 15,1% em 1980 para 17,6% em 1987).

A atividade industrial dessa região mostra-se concentrada em alguns municípios, particularmente na bacia do Piracicaba.

Apesar disso, a função de centralidade exercida pela cidade de Campinas, bem como seu papel de intermediação entre a Capital e o restante do interior não impediu que outros núcleos urbanos também absorvessem investimentos industriais que caracterizam certas especializações, como é o caso, entre outros, de Paulínia (petroquímica); Piracicaba e Indaiatuba (equipamentos e implementos agrícolas); Americana e Nova Odessa (tecidos, borracha, mecânica e química); Jundiaí (peças de reposição para a indústria automobilística).

Em função de seu papel de pólo regional e do dinamismo de sua economia, as funções terciárias de Campinas têm se ampliado significativamente nos últimos anos.

Como resultado das transformações ocorridas na economia do Estado nas décadas de 70 e 80, observaram-se também alterações nas dinâmicas demográficas de suas diferentes regiões.

### **Crescimento Populacional**

De forma geral, o ritmo de crescimento da população paulista vem diminuindo, embora no período 1980/91 ainda tenha sido superior ao do Brasil e da região Sudeste. Essa diminuição é devida, particularmente, à redução dos fluxos migratórios interestaduais. De uma participação de 42,4% no crescimento populacional do Estado, no período 1970/80, o saldo migratório passou a responder por apenas 9,0% no período 80/91.

A diminuição do ritmo de crescimento do Estado vem sendo acompanhado por uma inflexão na tendência concentradora da população. Um dos exemplos mais eloqüentes desse fenômeno ocorre na Área de Abrangência Principal do Plano.

Se os anos 50 e 60 marcaram um período de acentuado crescimento populacional no Alto Tietê, devido a um elevado volume migratório, ao longo dos anos 70 teve início um processo de distribuição dos fluxos migratórios, entre a metrópole e o interior do Estado.

Essa inflexão na tendência concentradora da população teve, como consequência, uma redução do ritmo de crescimento na bacia hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, nos anos 80, apresentou saldo migratório negativo.

Em contrapartida, regiões do interior passaram a atrair fluxos migratórios crescentes. Este fato, aliado ao esvaziamento de vastas áreas rurais - decorrente do incremento do emprego urbano e de processos de modernização da agricultura e pecuarização, resultou numa acelerada urbanização do interior. Cidades antes consideradas de médio porte transformaram-se, em menos de 20 anos, em pólos regionais de densos aglomerados urbanos.

No período intercensitário 80/91, as Regiões Administrativas que englobam a bacia hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiá sofreram, como todo o Estado, uma redução no seu ritmo de crescimento. Isso, entretanto, ocorreu de forma diferenciada. Enquanto a RMSP cresceu a taxas anuais inferiores à média do Estado, a Baixada Santista mostrou taxas pouco superiores, e as regiões de Campinas e Sorocaba, taxas significativamente superiores. Esse crescimento populacional, em conjunto com a ampliação de suas funções urbanas, conferiu a Campinas dimensões de metrópole e transformou Sorocaba em pólo regional com influência sobre extensas áreas do interior.

À exceção da cidade de Sorocaba, observou-se, na região de estudo, um crescimento menor das cidades-pólo em relação às cidades de seu entorno imediato, o que já era evidenciado nos anos 70.

Passaram a ocorrer fortes movimentos pendulares intra e inter-regionais, devido à emergência de "cidades-dormitório". O maior crescimento do entorno das cidades-pólo pôde ser verificado, na década de 80, não só na RMSP, como na Baixada Santista, onde Santos e Cubatão tiveram saldos migratórios negativos. A participação do volume populacional de Santos no conjunto da UGRHI caiu de 43% em 1980 para 35% em 1991, enquanto os demais municípios, exceto Cubatão, registraram aumento em suas participações relativas no total populacional.

Na região de Campinas, que registrou o maior saldo migratório do Estado (57%), a maior parte dos pólos regionais também apresentou taxas de crescimento menores do que a média regional de 3,0% (Campinas, Bragança Paulista, Jundiá, Limeira, Piracicaba e Rio Claro), enquanto cidades de seu entorno imediato cresceram de forma mais acelerada.

Na região de Sorocaba, o ritmo de crescimento populacional manteve-se estável nas décadas de 70 e 80, talvez indicando que este seja o mais recente vetor de expansão da desconcentração industrial e populacional da RMSP, obedecendo à lógica espacial das economias de aglomeração.

Entre 80 e 91, o Município de Sorocaba foi o que apresentou as maiores taxas de crescimento da região, com participação significativa do componente migratório.

### **Expansão Urbana**

A extravasão do crescimento da RMSP em direção ao eixo da Anhangüera provocou uma conurbação praticamente contínua, desde os municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato, na Grande São Paulo, até Americana.

Esse "corredor" São Paulo - Campinas constitui-se no principal eixo de estruturação da rede urbana da bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiá, em torno do qual se situam Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana e Limeira,

além de Santa Bárbara d'Oeste e Piracicaba, que se localizam junto à SP-304, bifurcação da Anhangüera.

No conjunto dos núcleos urbanos dessa bacia distinguem-se cidades conurbadas, pólos agro-industriais e de comércio e serviços de âmbito intra-regional e núcleos de pequeno porte, alguns com caráter de estância, a exemplo de Águas de São Pedro e Amparo.

Os principais centros de aglomerações urbanas são constituídos por Campinas e Jundiaí. Campinas é o centro de aglomeração que inclui Valinhos, Vinhedo, Paulínia, Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Santa Bárbara d'Oeste, Monte-Mór e Indaiatuba. Em 1991, essa aglomeração contava com quase 1,7 milhão de habitantes.

Os principais vetores de expansão da aglomeração acompanham os eixos viários da região.

Jundiaí é o centro de aglomeração urbana formado pelos municípios de Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, junto aos principais eixos de ligação entre São Paulo e a região de Campinas - Via Anhangüera e Rodovia dos Bandeirantes.

A partir dos anos 70, a indústria automobilística impulsionou sensivelmente o desenvolvimento de Jundiaí, com a instalação de indústrias satélites que criaram os alicerces para o seu surto industrial. A localização das indústrias dá-se por toda a área urbana, com algumas aglomerações ao longo da Via Anhangüera e ao longo do rio Jundiaí/ferrovia RFFSA/Estrada Velha de Campinas. É exatamente por este eixo - Estrada Velha de Campinas - que extravasou o crescimento urbano de Jundiaí, transformando parte do Município de Várzea Paulista e, em menor grau, de Campo Limpo Paulista, em cidades-dormitório. Este deve continuar a ser o principal vetor de expansão de Jundiaí.

A legislação urbana de Jundiaí prevê expansão do distrito industrial para noroeste, ao longo da Rodovia Marechal Rondon e entre a Anhangüera e a Bandeirantes. Ao sul, entre estas rodovias, e também a sudoeste, a legislação prevê áreas de ocupação rarefeita dedicadas à preservação. Esta área está delimitada pela APA Jundiaí que, no local, protege a Serra do Japi.

Além desses dois grandes aglomerados, a malha viária existente nessas bacias permitiu o desenvolvimento de várias cidades de grande e médio porte vinculadas à diversificação da agricultura e ao encadeamento entre processo industrial e agrícola.

Este é o caso do triângulo agro-industrial constituído por Rio Claro, Limeira e Piracicaba e de outras cidades de porte, como Bragança Paulista (centro regional agropecuário e de comércio e serviços), Atibaia (estância hidromineral) e Itatiba (centro industrial dos ramos têxtil, químico e moveleiro).

### 2.3.2 - Dados Demográficos

Analisando os dados do Quadro 2.3.2.1, e em estudo realizado pela Fundação Seade denominado "Novo Retrato de São Paulo", podemos verificar que a região administrativa de Campinas apresentava-se como a de maior taxa de crescimento dos anos 80 (2,91%), menor que o ocorrido na década de 70, quando atingia 4,4%, porém, elevado para o período em questão, em que há decréscimo geral nas taxas de crescimento populacional do país a partir das menores taxas de natalidade.

A taxa de urbanização, no período entre os censos de 1980 e 1991, passou de 83,36% para 89,94% para a região administrativa de Campinas, em que dois municípios - Piracaia e Águas de São Pedro - atingiam 100% de urbanização. Comparando estes dados com o que se obteve a partir da contagem populacional, não obstante os períodos serem diferentes, a taxa de crescimento é reduzida para 2,06% na média da região administrativa, sendo que entre as regiões de governo destacam-se as de Rio Claro, com 2,47%, Campinas, com 2,37% e Limeira, com 2,27%, com taxas maiores que a média. As menores taxas por região de governo são apresentadas em São João da Boa Vista (1,21%), região em que encontramos os únicos municípios que apresentaram taxas negativas, como é o caso de Santo Antônio do Pinhal, que em função de ter seu território inserido na UGRHI da Bacia do Rio Mogi-Guaçu, não está sendo avaliada neste relatório.

Observando-se estes dados no nível municipal, destacamos Sumaré, que manteve elevada sua taxa de crescimento, em relação à média da região de governo, mesmo com o desmembramento de Hortolândia, que apresenta uma das taxas de crescimento mais elevadas, atingindo mais de 6%. Igualmente, os municípios de Artur Nogueira e Engenheiro Coelho apresentaram taxas acima de 6%, embora neste caso o município desmembrado tenha performance semelhante ao original. Estes dados, bem como as elevadas taxas de crescimento de outros municípios, como Vargem, Monte Mor, Paulínia, Indaiatuba, Pinhalzinho, colocam-nos várias hipóteses: o caso dos municípios recém-criados, cuja constituição é elemento de atração de população; a situação geográfica dos municípios que, inserindo-se em área que recebe investimentos, alavanca seu crescimento, como Indaiatuba e Paulínia; outras situações que merecerão uma avaliação localizada.

O saldo migratório apresenta-se negativo em poucos municípios, com destaque para Jundiá em termos absolutos, e também por ser, das cidades médias, a que obteve as menores taxas de crescimento. Os demais municípios com pequenas taxas de crescimento e saldo migratório negativo são municípios de pequeno porte, embora articulados, no caso de Saltinho, Santa Maria da Serra e Rafard, a áreas dinamizadas, o que permitiria a manutenção de sua população ou até mesmo a atração de população, integrando os mercados regionais de trabalho. Situação diferente coloca-se para os municípios de Pedra Bela e Piracaia que encontram-se distantes dos eixos principais de desenvolvimento regional.

**Quadro 2.3.2.1 - População Total e Taxa de Crescimento Anual 1970/1980**

Município	População Total		Taxa de Crescimento Anual
	1970	1980	
Águas de São Pedro	830	1.086	2,79
Americana	66.316	121.552	6,28
Amparo	31.908	41.466	2,69
Analândia	2.612	2.292	-1,26
Artur Nogueira	10.171	15.802	4,59
Atibaia	36.838	57.446	4,61
Bom Jesus dos Perdões	3.837	7.054	6,33
Bragança Paulista	63.676	83.705	2,81
Cabreúva	7.679	11.624	4,31
Campinas	375.864	661.992	5,84
Charqueada	7.924	8.872	1,16
Cordeirópolis	7.970	9.334	1,64
Corumbataí	2.842	2.791	-0,16
Cosmópolis	12.110	23.067	6,73
Holambra	N/a	N/a	N/a
Hortolândia	N/a	N/a	N/a
Ipeúna	2.097	1.838	-1,25
Iracemápolis	6.907	8.230	1,82
Itatiba	28.376	41.377	3,90
Jaguariúna	10.391	15.093	3,88
Jarinu	5.143	6.155	1,90
Joanópolis	7.362	7.744	0,52
Limeira	90.963	149.798	5,16
Monte Alegre do Sul	4.762	4.851	0,20
Morungaba	5.023	6.501	2,65
Nazaré Paulista	10.009	8.371	-1,72
Nova Odessa	8.336	21.743	10,14
Paulínia	10.708	20.573	6,84
Pedra Bela	5.230	4.682	-1,09
Pedreira	15.053	21.295	3,57
Pinhalzinho	4.912	6.369	2,67
Piracaia	12.883	13.677	0,65
Piracicaba	152.505	213.343	3,46
Rio Claro	78.040	109.821	3,51
Rio das Pedras	8.917	13.394	4,20
Saltinho	N/a	N/a	N/a
Santa Bárbara d'Oeste	31.018	75.866	9,46
Santa Gertrudes	6.010	7.947	2,87
Santa Maria da Serra	2.147	2.805	2,77
Santo Antônio de Posse	7.799	10.825	3,37
São Pedro	10.141	13.089	2,65
Sumaré	23.047	100.589	16,01
Tuiuti	N/a	N/a	N/a
Valinhos	30.775	48.670	4,74
Vargem	N/a	N/a	N/a
Vinhedo	12.338	21.494	5,77
Capivari	18.986	25.052	2,86
Elias Fausto	6.151	8.244	3,02
Louveira	6.430	10.254	4,85
Mombuca	3.010	2.657	-1,24
Monte Mor	7.960	13.890	5,82
Rafard	5.118	5.895	1,48
Campo Limpo Paulista	9.156	21.636	9,10
Indaiatuba	30.537	55.731	6,30
Itupeva	7.095	10.110	3,69
Jundiá	169.076	258.328	4,35
Salto	21.772	42.027	6,89
Várzea Paulista	9.894	33.462	13,08
<b>Total da UGRHI</b>	<b>1.518.624</b>	<b>2.493.489</b>	<b>7,01</b>

N/a Dado não aplicável

Fonte: O Novo Retrato de São Paulo, Fundação SEADE

**Quadro 2.3.2.2 – População, Taxa de Crescimento Anual e Taxa de Urbanização**

Município	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc. Anual	População 1996			Taxa de Cresc. Anual	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
Águas de São Pedro	--	1.086	1.086	--	1.684	1.684	4,07	--	1.720	1.720	0,28	100	100	100
Americana	252	121.300	121.552	188	153.085	153.273	2,13	155	167.540	167.695	1,8	99,79	99,88	99,91
Amparo	12.834	28.632	41.466	9.422	41.050	50.472	1,8	10.638	44.737	55.375	1,8	69,04	81,49	80,79
Analândia	1.224	1.068	2.292	1.425	1.583	3.008	2,5	1.233	2.205	3.438	2,72	46,59	52,7	64,14
Artur Nogueira	8.884	6.918	15.802	14.357	13.454	27.811	5,27	2.730	23.158	25.888	6,26	43,78	48,43	89,45
Atibaia	9.301	48.145	57.446	11.498	74.193	85.691	3,7	10.573	84.609	95.182	2,04	83,8	86,62	88,89
Bom Jesus dos Perdões	1.573	5.481	7.054	869	8.913	9.782	3,01	906	9.966	10.872	2,05	77,7	91,28	91,67
Bragança Paulista	21.284	62.421	83.705	16.558	91.646	108.204	2,36	11.386	98.516	109.902	2	74,57	84,83	89,64
Cabreúva	5.076	6.548	11.624	5.465	13.166	18.631	4,38	6.141	17.341	23.482	4,69	56,33	70,84	73,8
Campinas	72.682	589.310	661.992	23.313	820.203	843.516	2,22	36.211	871.620	907.831	1,43	89,01	97,33	96,01
Charqueada	2.321	6.551	8.872	2.067	8.645	10.712	1,72	1.518	10.960	12.538	3,26	73,84	80,79	87,41
Cordeirópolis	2.763	6.571	9.334	3.235	10.032	13.267	3,24	5.222	10.086	15.308	2,86	70,4	75,68	65,89
Corumbataí	1.848	943	2.791	1.886	1.262	3.148	1,1	1.995	1.528	3.523	2,3	33,79	40,15	43,37
Cosmópolis	4.317	18.750	23.067	3.885	32.536	36.421	4,24	2.109	37.702	39.811	2,1	81,28	89,41	94,7
Holambra	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	4.950	1.680	6.630	4,3	N/a	N/a	25,34
Hortolândia	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	0	115.136	115.136	6,26	N/a	N/a	100
Ipeúna	885	953	1.838	918	1.767	2.685	3,5	665	2.664	3.329	4,44	51,87	65,95	80,02
Itacemópolis	1.965	6.265	8.230	1.208	10.678	11.886	3,39	951	13.031	13.982	3,66	76,13	90,01	93,2
Itatiba	6.073	35.304	41.377	7.518	53.718	61.236	3,62	7.966	63.443	71.409	3,09	85,32	87,75	88,84
Jaguariúna	5.885	9.208	15.093	5.912	18.907	24.819	4,62	4.189	21.160	25.349	2,41	61	76,35	83,47
Jarinu	4.977	1.178	6.155	5.406	5.396	10.802	5,24	4.789	7.566	12.355	2,67	19,13	50,26	61,24
Joanópolis	4.462	3.282	7.744	1.070	7.110	8.180	0,5	0	9.189	9.189	2,42	42,38	87,43	100
Limeira	12.676	137.122	149.798	29.523	176.933	206.456	2,96	33.712	196.234	229.946	2,12	91,53	85,62	85,34
Monte Alegre do Sul	2.829	2.022	4.851	2.688	2.734	5.422	1,01	3.104	2.892	5.996	2,04	41,69	50,53	48,23
Morungaba	1.935	4.566	6.501	1.959	6.215	8.174	2,1	2.325	7.305	9.630	3,36	70,24	76,1	75,86
Nazaré Paulista	5.904	2.467	8.371	7.459	4.133	11.592	3,2	6.884	5.028	11.912	0,42	29,47	35,73	42,21
Nova Odessa	2.338	19.405	21.743	2.083	31.872	33.955	4,11	3.101	34.263	37.364	1,93	89,24	93,86	91,7
Paulínia	1.654	18.919	20.573	3.774	32.695	36.469	5,29	4.445	39.842	44.287	3,96	91,95	89,69	89,96
Pedra Bela	4.007	675	4.682	4.255	887	5.142	0,84	4.152	990	5.142	0	14,41	17,24	19,25
Pedreira	1.702	19.593	21.295	1.163	26.685	27.848	2,4	1.949	29.870	31.819	2,7	92,0	95,84	93,87
Pinhalzinho	4.234	2.135	6.369	4.598	3.764	8.362	2,5	5.591	4.465	10.056	3,71	33,52	45,16	44,4
Piracaia	5.561	8.116	13.677	--	19.000	19.000	3,03	--	20.224	20.224	1,3	59,33	100	100
Piracicaba	16.305	197.038	213.343	13.905	268.587	282.492	2,58	11.934	290.525	302.459	1,71	92,35	95,11	96,05
Rio Claro	6.092	103.729	109.821	5.463	131.578	137.041	2,03	4.753	148.366	153.119	2,14	94,45	96,03	96,9
Rio das Pedras	2.909	10.485	13.394	2.431	16.547	18.978	3,21	1.927	20.280	22.207	3,16	78,27	87,3	91,32
Saltinho	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	1.084	4.175	5.259	0,56	N/a	N/a	79,39
Santa Bárbara d'Oeste	4.709	71.157	75.866	4.096	139.849	143.945	5,99	2.933	157.845	160.778	2,12	93,79	97,19	98,18

**Quadro 2.3.2.2 – População, Taxa de Crescimento Anual e Taxa de Urbanização (continuação)**

Município	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc. Anual	População 1996			Taxa de Cresc. Anual	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
Santa Gertrudes	1.406	6.541	7.947	802	9.642	10.444	2,51	397	13.148	13.545	5,44	82,31	92,45	97,07
Santa Maria da Serra	1.003	1.802	2.805	841	3.427	4.268	3,88	760	3.728	4.488	0,87	64,24	80,51	83,07
Santo Antônio da Posse	3.735	7.090	10.825	3.107	11.165	14.272	2,54	2.785	12.101	14.886	0,9	65,5	78,39	81,29
São Pedro	2.912	10.177	13.089	4.482	15.437	19.919	3,89	4.572	18.722	23.294	3,02	77,75	77,5	80,37
Sumaré	5.946	94.643	100.589	1.438	222.115	223.553	7,53	1.146	166.413	167.559	3,63	94,08	99,41	99,32
Tuiuti	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	2.315	2.293	4.608	2,39	N/a	N/a	49,76
Valinhos	11.403	37.267	48.670	8.031	59.514	67.545	3,02	4.852	69.637	74.489	1,94	76,57	88,25	93,49
Vargem	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	4119	1971	6090	4,19	N/a	N/a	32,36
Vinhedo	593	20.901	21.494	610	32.745	33.355	4,07	656	37.878	38.534	2,87	97,24	98,18	98,3
Capivari	5.380	19.672	25.052	5.364	28.662	34.026	2,82	6.773	31.413	38.186	2,29	78,52	84,31	82,26
Elias Fausto	4.308	3.936	8.244	4.713	6.857	11.570	3,13	4.020	8.450	12.470	1,45	47,74	59,42	67,76
Louveira	2.137	8.117	10.254	2.125	14.015	16.140	4,21	2.123	15.914	18.037	2,17	79,15	86,92	88,23
Mombuca	1.902	755	2.657	1.330	1.268	2.598	- 0,21	825	2.001	2.826	1,77	28,42	49,04	70,81
Monte Mor	7.067	6.823	13.890	3.592	21.699	25.291	5,59	1.743	29.008	30.751	3,9	49,12	86,23	94,33
Rafard	2.124	3.771	5.895	2.039	6.514	8.553	3,44	1.694	7.095	8.789	0,48	63,97	76,3	80,73
Campo Limpo Paulista	1.281	20.355	21.636	934	43.990	44.924	6,86	1.322	50.847	52.169	2,92	94,07	97,95	97,47
Indaiatuba	7.680	48.051	55.731	9.046	90.903	99.949	5,45	2.552	118.965	121.517	3,91	86,21	91,01	97,9
Itupeva	6.696	3.414	10.110	6.504	11.417	17.921	5,34	5.682	14.879	20.561	2,62	33,76	64,03	72,37
Jundiá	36.838	221.490	258.328	23.236	264.992	288.228	1	16.822	276.481	293.303	0,29	85,73	92,02	94,26
Salto	--	42.027	42.027	--	71.513	71.513	4,95	--	86.658	86.658	3,81	100	100	100
Várzea Paulista	1.156	32.306	33.462	885	67.188	68.073	6,67	--	77.990	77.990	2,59	96,54	98,72	100

N/a - Dado não aplicável  
Fonte: Fundação SEADE

**Quadro 2.3.2.3 - População e Taxa de Crescimento Anual - UGRHI, Estado de São Paulo e Brasil**

Região	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc. Anual	População 1996			Taxa de Cresc. Anual	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
UGRHI 5	345.028	2.146.481	2.493.489	272.431	3.224.176	3.496.607	3,12	267.439	3.623.453	3.890.892	2,15	86,29	92,32	93,24
Est. de São Paulo	2.834.398	22.118.840	24.953.238	2.269.094	29.240.549	31.509.643	2,12	2.349.139	31.725.505	34.074.644	1,58	88,64	92,8	93,11
Brasil	38.566.297	80.436.409	119.002.706	35.834.485	110.990.990	149.825.475	1,26	N/D	N/D	157.079.573	1,4	67,59	75,59	78,4

N/D Dado não disponível  
Fonte: Perfil Ambiental do Estado de São Paulo – Fundação SEADE

### Quadro 2.3.2.4 - Projeção de População

Município	Projeção de População								
	Total			Urbana			Rural		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Águas de São Pedro	1.728	1.713	1.674	1.728	1.713	1674	0	0	0
Americana	178.308	189.790	199.153	178.175	189.682	199.067	133	108	86
Amparo	58.954	63.628	67.917	49.009	54.550	59.760	9.945	9.078	8.157
Analândia	3.862	4.504	5.227	2.792	3.636	4.550	1.070	868	677
Artur Nogueira	30.863	38.126	46.640	30.085	37.979	46.613	778	147	27
Atibaia	102.585	111.616	119.808	92.821	102.889	112.139	9.764	8.727	7.669
Bom Jesus dos Perdões	11.766	12.862	13.844	10.819	11.872	12.824	947	990	1.020
Bragança Paulista	118.261	128.413	137.407	106.820	117.017	126.229	11.441	11.396	11.178
Cabreúva	28.145	34.988	42.807	21.425	27.560	34.757	6.720	7.428	8.050
Campinas	954.184	1.003.722	1.040.995	924.919	981.623	1.024.584	29.265	22.099	16.411
Charqueada	14.132	16.334	18.734	12.889	15.432	18.093	1.243	902	641
Cordeirópolis	17.241	19.896	22.721	12.738	16.317	19.999	4.503	3.579	2.722
Corumbataí	3.825	4.287	4.787	1.758	2.109	2.511	2.067	2.178	2.276
Cosmópolis	42.998	46.765	50.210	41.716	46.095	49.867	1.282	670	343
Holambra	7.877	9.655	11.629	4.596	8.610	11.394	3.281	1.045	235
Hortolândia	139.332	174.962	216.800	139.332	174.962	216.800	0	0	0
Ipeúna	3.942	4.858	5.933	3.460	4.552	5.746	482	306	187
Iracemápolis	16.023	18.914	22.140	15.238	18.304	21.672	785	610	468
Itatiba	80.320	92.194	104.505	72.027	83.561	95.639	8.293	8.633	8.866
Jaguariúna	27.863	31.016	33.982	24.476	28.496	32.164	3.387	2.520	1.818
Jarinu	13.741	15.624	17.605	9.532	12.191	14.925	4.209	3.433	2.680
Joanópolis	9.956	10.979	12.064	9.956	10.979	12.064	0	0	0
Limeira	248.374	270.544	291.127	211.962	230.882	248.448	36.412	39.662	42.679
Monte Alegre do Sul	6.429	7.007	7.567	3.207	3.640	4.087	3.222	3.367	3.480
Morungaba	10.918	12.633	14.424	8.422	9.940	11.560	2.496	2.693	2.864
Nazaré Paulista	12.156	12.367	12.477	5.794	6.746	7.644	6.362	5.621	4.833
Nova Odessa	40.024	43.199	46.074	36.914	40.110	43.043	3.110	3.089	3.031
Paulínia	51.291	61.181	71.861	46.268	55.371	65.244	5.023	5.810	6.617
Pedra Bela	5.171	5.175	5.120	1.085	1.205	1.320	4.086	3.970	3.800
Pedreira	35.165	39.544	44.056	33.152	37.464	41.928	2.013	2.080	2.128
Pinhalzinho	11.488	13.554	15.972	5.429	6.891	8.693	6.059	6.663	7.279
Piracaia	21.321	22.476	23.381	21.321	22.476	23.381	0	0	0
Piracicaba	322.752	347.025	368.060	311.264	336.172	357.951	11.488	10.853	10.109
Rio Claro	165.100	180.988	196.431	160.907	177.416	193.423	4.193	3.572	3.008
Rio das Pedras	25.165	29.016	32.946	23.569	27.784	32.016	1.596	1.232	930
Saltinho	5.375	5.487	5.545	4.489	4.813	5.044	886	674	501
Santa Bárbara d'Oeste	174.013	189.923	204.930	171.774	188.346	203.834	2.239	1.577	1.096
Santa Gertrudes	16.134	19.942	24.335	15.917	19.842	24.290	217	100	45
Santa Maria da Serra	4.632	4.743	4.808	3.932	4.124	4.267	700	619	541
Santo Antônio da Posse	15.361	15.862	16.234	12.810	13.601	14.256	2.551	2.261	1.978
São Pedro	26.028	29.849	33.958	21.444	25.274	29.445	4.584	4.575	4.513
Sumaré	192.254	225.976	262.295	191.201	225.039	261.472	1.053	937	823
Tuiuti	4.969	5.512	6.086	2.534	2.895	3.289	2.435	2.617	2.797
Valinhos	80.206	87.047	93.178	77.009	85.196	92.130	3.197	1.851	1.048
Vargem	7.009	8.365	9.926	2.490	3.318	4.364	4.519	5.047	5.562
Vinhedo	42.825	48.521	54.283	42.135	47.791	53.521	690	730	762
Capivari	41.642	45.879	49.804	34.611	38.600	42.384	7.031	7.279	7.420
Elias Fausto	13.274	14.223	15.035	9.787	11.394	12.817	3.487	2.829	2.218
Louveira	19.695	21.669	23.481	17.568	19.569	21.442	2.127	2.100	2.039
Mombuca	3.022	3.264	3.494	2.525	3.028	3.389	497	236	105
Monte Mor	35.946	43.319	51.492	34.983	42.874	51.292	963	445	200
Rafard	8.915	9.020	9.052	7.470	7.853	8.0124	1.445	1.167	928
Campo Limpo Paulista	58.719	67.320	76.147	57.521	66.273	75.246	1.198	1.047	901
Indaiatuba	140.294	166.781	195.643	139.415	166.553	195.585	879	228	58
Itupeva	22.720	25.549	28.395	17.746	21.462	25.142	4.974	4.087	3.253
Jundiá	296.218	296.993	294.022	283.216	287.704	287.495	13.002	9.289	6.627
Salto	99.311	116.668	135.438	99.311	116.668	135.438	0	0	0
Várzea Paulista	86.335	96.337	105.669	86.335	96.337	105.669	0	0	0

Fonte: Perfil Ambiental do Estado de São Paulo – Fundação SEADE

### Quadro 2.3.2.5 - Projeção de População UGRHI 5, Est. de São Paulo e Brasil

Região	Projeção de População								
	Total			Urbana			Rural		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
UGRHI 5	4.218.157	4.629.809	5.031.338	3.973.828	4.406.785	4.895.754	246.329	225.029	209.694
S. Paulo	36.211.619	38.870.321	41.349.781	34.065.193	36.918.656	39.553.016	2.146.426	1.951.665	1.796.765
Brasil	165.715.400	175.077.300	184.157.000	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

N/D Dado não disponível

Fonte: Perfil Ambiental do Estado de São Paulo – Fundação SEADE

### Quadro 2.3.2.6 - Número de Domicílios Urbanos e Existência de Favelas

Município	Número de Domicílios Urbanos		Número de Domicílios em Aglomerado Subnormal (Favela)
	1980	1991	1991
Águas de São Pedro	284	1.145	--
Americana	27.968	44.541	523
Amparo	9.552	16.147	2
Analândia	528	1.175	--
Artur Nogueira	3.534	8.118	1
Atibaia	13.395	30.946	451
Bom Jesus dos Perdões	1.563	3.396	4
Bragança Paulista	19.441	34.442	37
Cabreúva	2.472	5.815	6
Campinas	153.785	253.328	16.224
Charqueada	1.954	3.386	5
Cordeirópolis	2.133	4.132	--
Corumbataí	693	1.186	--
Cosmópolis	5.173	10.241	330
Holambra	N/a	N/a	N/a
Hortolândia	N/a	N/a	N/a
Ipeúna	455	1.026	--
Iracemápolis	1.859	3.641	--
Itatiba	9.319	19.399	12
Jaguariúna	3.290	7.620	--
Jarinu	1.371	4.589	5
Joanópolis	1.806	3.322	--
Limeira	33.300	59.022	89
Monte Alegre do Sul	1.142	2.001	--
Morungaba	1.370	2.409	--
Nazaré Paulista	2.047	4.999	--
Nova Odessa	4.816	9.597	--
Paulínia	4.467	9.833	--
Pedra Bela	1.098	1.674	--
Pedreira	4.837	8.351	--
Pinhalzinho	1.516	3.146	--
Piracaia	3.162	6.548	--
Piracicaba	49.061	83.912	3.285
Rio Claro	26.460	43.402	2
Rio das Pedras	2.794	4.994	1
Saltinho	N/a	N/a	N/a
Santa Bárbara d'Oeste	16.531	38.742	261
Santa Gertrudes	1.780	2.925	--

N/a – Dado não aplicável

**Quadro 2.3.2.6 - Número de Domicílios Urbanos e Existência de Favelas (continuação)**

Município	Número de Domicílios Urbanos		Número de Domicílios em Aglomerado Subnormal (Favela)
	1980	1991	1991
Santa Maria da Serra	601	1.517	--
Santo Antônio de Posse	2.405	4.577	--
São Pedro	3.174	7.915	195
Sumaré	21.644	58.328	1.799
Tuiuti	N/a	N/a	N/a
Valinhos	11.166	20.177	1
Vargem	N/a	N/a	N/a
Vinhedo	4.657	11.321	--
Capivari	5.460	9.391	180
Elias Fausto	1.730	3.058	30
Louveira	2.149	4.741	--
Mombuca	533	838	--
Monte Mor	2.936	7.025	47
Rafard	1.313	2.322	--
Campo Limpo Paulista	4.885	12.886	6
Indaiatuba	12.508	28.664	3
Itupeva	2.172	6.244	161
Jundiá	60.569	81.616	3.332
Salto	9.546	19.944	662
Várzea Paulista	7.305	17.622	125

Fonte: Fundação SEADE  
N/a – Dado não aplicável

**Quadro 2.3.2.7 - Saldo Vegetativo e Saldo Migratório**

Município	1970/1980		1980/1991	
	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório
Águas de São Pedro	162	101	201	401
Americana	19.959	35.729	31.080	695
Amparo	5.208	4.482	7.719	1.294
Analândia	349	-660	302	416
Artur Nogueira	1.504	4.266	3.358	8.745
Atibaia	8.411	12.558	14.015	14.371
Bom Jesus dos Perdões	975	2.278	1.325	1.414
Bragança Paulista	13.086	7.286	17.483	7.071
Cabreúva	1.964	2.066	3.669	3.383
Campinas	100.099	188.596	151.050	30.825
Charqueada	1.268	-293	1.910	-68
Cordeirópolis	1.198	218	1.528	2.421
Corumbataí	341	-386	320	36
Cosmópolis	3.394	7.728	5.777	7.657
Holambra	N/a	N/a	N/a	N/a
Hortolândia	N/a	N/a	N/a	N/a
Ipeúna	271	-519	378	472
Iracemápolis	1.208	163	1.833	1.838
Itatiba	6.059	7.196	10.178	9.778
Jaguariúna	2.742	2.077	3.782	6.010
Jarinu	790	276	1.261	3.422
Joanópolis	1.075	-685	1.366	-933
Limeira	21.832	37.763	37.091	19.767
Monte Alegre do Sul	623	-525	775	-205
Morungaba	1.244	249	1.544	131

N/a – Dado não aplicável

**Quadro 2.3.2.7 - Saldo Vegetativo e Saldo Migratório (continuação)**

Município	1970/1980		1980/1991	
	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório
Nazaré Paulista	1.908	-3.503	1.746	1.487
Nova Odessa	1.996	11.561	5.707	6.497
Paulínia	3.283	6.764	5.683	10.165
Pedra Bela	1.083	-1.623	880	-426
Pedreira	2.966	3.364	4.128	2.245
Pinhalzinho	866	618	984	1.015
Piracaia	2.457	-1.592	3.412	1.931
Piracicaba	34.243	27.547	47.049	22.290
Rio Claro	15.354	16.818	20.010	7.250
Rio das Pedras	2.086	2.465	3.994	1.612
Saltinho	N/a	N/a	N/a	N/a
Santa Bárbara d'Oeste	6.555	39.048	20.135	48.561
Santa Gertrudes	1.297	675	1.554	949
Santa Maria da Serra	491	186	912	558
Santo Antônio de Posse	1.777	1.296	2.621	836
São Pedro	1.803	1.231	2.661	4.206
Sumaré	5.017	73.743	28.654	95.737
Tuiuti	N/a	N/a	N/a	N/a
Valinhos	6.112	12.035	10.134	8.811
Vargem	N/a	N/a	N/a	N/a
Vinhedo	3.268	6.035	5.565	6.365
Capivari	4.288	1.899	6.410	2.594
Elias Fausto	1.263	874	1.891	1.449
Louveira	1.472	2.425	2.577	3.344
Mombuca	272	-625	342	-403
Monte Mor	1.925	4.135	4.365	7.131
Rafard	815	-4	1.650	1.020
Campo Limpo Paulista	3.195	9.530	7.481	16.052
Indaiatuba	7.102	18.598	15.199	29.380
Itupeva	1.962	1.143	3.092	4.781
Jundiá	39.001	50.731	55.217	-25.381
Salto	5.174	15.430	13.435	16.265
Várzea Paulista	4.552	19.385	11.594	23.370

Fonte: *O Novo Retrato de São Paulo*, Fundação SEADE.  
N/a – Dado não aplicável

**Quadro 2.3.2.8 - Densidade Demográfica, Taxa de Natalidade e Mortalidade Infantil, Óbitos Gerais**

Município	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )			Taxa de Natalidade (por mil hab)			Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)			Óbitos Gerais (por mil hab)			
										Por residência		Por ocorrência	
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1991
Águas de São Pedro	364,33	565	571,67	34,99	14,85	21,51	52,63	40	--	10,13	7,13	7,56	3,56
Americana	847,25	1.067,91	1.164,25	28,86	2089	17,95	31,64	17,49	--	5,73	5,57	6,48	5,86
Amparo	89,84	109,31	119,14	23,63	19,06	17,35	53,06	27,03	18,73	7,5	6,95	8,11	7,47
Analândia	7,38	9,68	11,00	20,51	7,31	12,51	63,83	--	23,26	6,98	5,65	8,44	2,33
Artur Nogueira	48,16	84,73	134,28	16,39	15,93	19,16	73,36	33,86	14,11	4,94	4,64	4,6	2,48
Atibaia	120,94	180,32	194,70	27,82	22,7	20,63	46,93	32,39	28	7,71	6,83	7,22	6,22
Bom Jesus dos Perdões	59,08	81,91	90,80	26,23	20,34	21,06	48,65	25,13	17,47	5,25	6,85	7,36	3,17
Bragança Paulista	110,3	142,52	224,31	27,58	21,27	21,47	71,46	33,9	21,19	9,45	7,6	7,97	10,89
Cabreúva	43,85	70,27	87,80(p)	35,53	28,50	27,85	31,48	32,02	25,99	7,14	6,17	6,39	3,92
Campinas	746,7	951,05	1.022,48	27,43	19,25	17,77	35,64	20,81	16,86	5,87	5,98	6,35	8,07
Charqueada	49,72	60,01	70,08	23,11	21,28	20,74	53,66	30,7	30,77	5,52	6,35	6,86	5,23
Cordeirópolis	76,31	108,41	124,41	20,14	--	17,38	31,91	--	26,32	6,32	5,28	6,6	1,81
Corumbataí	10,59	11,94	13,30	19,71	13,34	11,07	--	23,81	51,28	5,37	7,62	5,11	3,18
Cosmópolis	130,52	205,99	239,45	27,18	19,22	18,49	68,58	31,43	19,02	6,72	4,94	5,9	3,79
Holambra	N/a	N/a	103,48	N/a	N/a	20,81	N/a	N/a	21,74	N/a	N/a	4,22	N/a
Hortolândia	N/a	N/a	1.843,85	N/a	N/a	22,62	N/a	N/a	18,43	N/a	N/a	5,05	N/a
Ipeúna	10,88	15,88	19,61	19,59	11,55	19,22	27,78	--	15,63	4,35	3,72	6,91	2,23
Iracemópolis	78,84	113,8	133,07	18,71	15,14	16,45	32,47	16,67	13,04	4,74	4,63	5,58	2,19
Itatiba	128,1	189,5	218,83	26,22	20,1	19,49	26,73	22,75	17,96	6,43	6,45	7,09	5,65
Jaguariúna	131,12	215,53	264,16	31,47	19,5	20,59	48,42	16,53	5,75	8,08	5,12	6,19	2,78
Jarinu	31,05	54,46	61,68	21,45	9,44	20,15	53,03	39,22	24,1	7,15	5,09	8,42	2,59
Joanópolis	20,56	21,71	24,49	27,38	24,45	15,45	174,53	25	35,21	25,7	8,19	7,29	6,23
Limeira	260,03	358,23	397,05	27,67	21,21	18,5	51,63	27,41	19,98	6,78	5,62	6,2	5,94
Monte Alegre do Sul	41,54	46,41	53,15	20,82	13,28	12,01	69,31	--	13,89	6,6	6,27	8,01	2,95
Morungaba	45,63	57,34	67,07	28,46	25,81	20,56	32,43	14,22	15,15	5,69	8,07	5,5	6,97
Nazaré Paulista	26,13	36,17	37,08	34,17	19,15	21,91	59,44	27,03	19,16	8,6	6,9	8,98	6,73
Nova Odessa	353,11	N/D	602,6	26,40	21,22	14,61	26,13	20,86	31,14	118	148	223	67
Paulínia	146,16	N/D	305,4	23,72	23,03	20,34	38,93	16,75	8,88	87	173	206	157
Pedra Bela	31,69	N/D	34,74	23,71	21,41	20,03	72,07	18,18	29,13	40	28	39	15
Pedreira	184,34	N/D	274,3	25,73	19,31	15,24	40,15	20,60	14,43	148	176	212	133
Pinhalzinho	39,73	52,14	62,15	21,35	18,78	13,62	14,71	25,48	36,5	5,5	6,22	7,36	2,15
Piracaia	36,76	51,05	55,17	29,83	21,42	23,83	46,57	44,23	39,42	9,58	8,26	9	6,47
Piracicaba	147,59	195,34	223,34	27,82	19,88	18,55	42,8	25,46	20,85	7,03	6,35	6,94	6,65
Rio Claro	211,54	263,86	293,21	24,7	19,7	15,68	25,8	21,85	23,32	7,28	7,59	7,78	7,56
Rio das Pedras	60,94	86,31	100,41	25,01	24,13	21,16	35,82	30,57	14,89	5,3	5,37	4,86	3,43

**Quadro 2.3.2.8 - Densidade Demográfica, Taxa de Natalidade e Mortalidade Infantil, Óbitos Gerais (continuação)**

Município	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )			Taxa de Natalidade (por mil hab)			Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)			Óbitos Gerais (por mil hab)			
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	Por residência		Por ocorrência	
										1980	1991	1996	1991
Saltinho	N/a	N/a	49,83	N/a	N/a	11,22	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	5,57	N/a
Santa Bárbara d Oeste	283,78	538,21	595,33	24,94	19,22	16,21	34,88	22,42	18,41	5,27	4,11	4,52	3,14
Santa Gertrudes	79,82	104,85	135,46	22,52	9,86	19,2	22,35	9,71	19,23	5,29	5,17	6,28	1,91
Santa Maria da Serra	10,62	16,14	16,85	32,44	27,41	22,28	21,98	25,64	10	5,7	4,22	6,24	1,87
Santo Antônio de Posse	73,96	97,48	105,76	27,99	20,25	19,15	39,6	20,76	14,04	6,28	6,59	6,38	3,92
São Pedro	22,11	33,63	39,23	25,67	20,73	19,58	47,62	16,95	21,93	7,95	7,78	7,68	6,53
Sumaré	450,59	1.001,00	1.019,87	22,49	20,6	19,99	49,07	25,41	21,79	4,72	4,27	5,21	1,78
Tuiuti	N/a	N/a	35,91	N/a	N/a	12,59	N/a	N/a	17,24	N/a	N/a	6,29	N/a
Valinhos	440,74	611,41	682,21	22,62	16,23	16,92	28,16	15,51	13,49	5,71	5,43	5,99	5,51
Vargem	N/a	N/a	42,01	N/a	N/a	14,12	N/a	N/a	34,88	N/a	N/a	7,22	N/a
Vinhedo	270,51	419,64	481,44	25,64	18,92	18,14	54,45	6,34	12,88	7,12	5,79	6,12	6,9
Capivari	78,91	107,14	110,78	29,1	23,16	21,29	43,9	21,57	29,52	7,66	6,47	7,54	6,85
Elias Fausto	40,83	57,28	61,5020,5	20,5	19,45	22,29	23,67	31,11	14,39	4,49	4,67	7,3	2,42
Louveira	191,24	300,89	333,15	27,01	22,06	21,07	25,27	11,24	26,32	5,66	5,64	7,15	2,54
Mombuca	19,54	19,09	20,81	13,93	16,55	16,28	--	23,26	--	6,4	5	6,02	3,46
Monte Mor	59,41	108,12	130,48	27,93	24,48	26,5	43,81	29,08	22,09	5,83	5,18	6,44	2,17
Rafard	42,35	61,42	62,73	26,29	22,33	16,95	38,71	26,18	6,71	7,46	5,61	5,46	1,99
Campo Limpo Paulista	260,49	540,64	621,11	41,83	21,3	22,91	57,46	25,08	23,43	7,86	5,52	6,31	1,25
Indaiatuba	188,08	337,18	407,24	26,79	22,95	20,16	76,36	27,03	17,14	7,46	5,58	5,81	4,49
Itupeva	52,04	92,21	104,82	31,26	21,71	20,38	31,65	33,42	7,16	4,55	5,13	4,38	3,85
Jundiá	575,13	641,43	651,49	27,93	19,56	18,83	39,08	18,27	16,84	6,41	6,81	7,65	8,82
Salto	264,85	450,48	539,79	29,31	25,16	20,7	52,76	22,23	17,84	6,5	5,36	5,62	4,04
Várzea Paulista	939,75	1.910,97	2.164,67	35,35	24,05	23,04	41,42	22,6	25,6	5,17	4,11	5,31	3,57

Fonte: Fundação SEADE

Legenda utilizada nos quadros:

N/a Dado não aplicável

N/D Dado não disponível

(p) Dado preliminar

### 2.3.3. - Economia

#### Elementos da Logística Regional

As características naturais elencadas, especialmente à disposição do relevo e dos cursos d'água, explicam a localização dos primeiros caminhos integrando núcleos urbanos desde o século XVIII. A implantação de outras vias, e das rodovias de forma particular, seguiram em parte os primeiros traçados, posteriormente, acompanhando quase como rotas paralelas as vias férreas instaladas no século XIX que, com a concorrência das rodovias, foram perdendo competitividade sem que recebessem investimentos para seu aprimoramento.

As facilidades de conexão através da depressão periférica são notórias dada a pequena movimentação do terreno; os cursos d'água e seus vales permitiram as demais conexões. Hoje, temos rotas em todas as direções, de todas as modalidades, desde rodovias especiais, como é o caso da rodovia dos Bandeirantes, que é fechada, ou seja, não se permite a abertura de interligações, até uma malha altamente densa de vias vicinais, formando um colar de municípios. Esta malha viária conecta a região administrativa à Região Metropolitana de São Paulo, ao sul de Minas Gerais, à Região de Sorocaba, ao norte Paulista, Triângulo Mineiro e Distrito Federal, ao Vale do Paraíba; ou seja, estão presentes os principais eixos de interligação do espaço paulista, composto pelas rodovias Anhangüera (SP-303), dos Bandeirantes (SP-348), Campinas - Mogi (SP-340), Dom Pedro I (SP- 65), Santos Dumont, Campinas - Monte Mor (SP-101), e Piracicaba - Anhangüera (SP-304).

O sentido radial desta malha, tomando Campinas como centro, foi ganhando interligação, das quais já mencionamos Piracicaba - Anhangüera, de que também faz parte o trecho Limeira - Mogi-Mirim. Outro traçado importante nas conexões intra-regionais é dado pela rodovia Washington Luís (SP-310), que chega à área de Rio Claro. Outras vias articulam a SP-304 ao “circuito das águas” como é o caso da SP-95 (Jaguariúna - Pedreira - Amparo) que atinge Bragança Paulista, ou a SP-342 que, partindo de Mogi-Guaçu, é uma alternativa de acesso a Minas Gerais e a Rodovia do Açúcar, que integra Piracicaba a Itu.

Ao lado destas interligações, há outras estradas de caráter mais local, mas que têm recebido tráfego mais intenso especialmente pelo transporte de cargas que busca rotas alternativas para evitar o grande número de pedágios instalados nas principais rodovias. Esta situação deverá receber um acompanhamento mais próximo dado que os processos de concessão de rodovias à iniciativa privada estão, em um primeiro momento, levando à ampliação dos postos de pedágio.

Os eixos de interligações foram, em grande parte, implantados inicialmente como ferrovias e até hoje podemos nos referir ao território paulista a partir da denominação que as ferrovias possuíam: Mogiana, Sorocabana, Paulista e Alta Paulista, por exemplo. No caso a região de Campinas apresentava o entroncamento da Mogiana com a Paulista, a Ituana (depois agregada pela

Sorocabana) e a Santos - Jundiá. Parte desta rede foi suprimida, restando o transporte de cargas, após a recente privatização da Fepasa, e os marcos históricos, arquitetônicos especialmente, preservados por toda a região.

As condições naturais também têm relevância no estabelecimento do Aeroporto de Viracopos, o único na região a receber tráfego comercial e a integrar a Infraero (Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária). Implantado inicialmente como campo de pouso para servir de base para a aviação norte-americana durante a Segunda Guerra Mundial, Viracopos alternou períodos de pujanças com períodos de declínio. Atualmente, com planos para sua expansão, volta a ter posição de destaque podendo, inclusive, em suas proximidades abrigar empresas ligadas aos procedimentos aduaneiros e ao transporte intermodal. O setor de passageiros - o que sofreu maiores retrações no passado recente - tem crescido na ordem de 40% ao ano, atingindo algo em torno de 430 mil embarques e desembarques, em 35 vôos regulares. Sendo (8 vôos) para São Paulo, Congonhas (6 vôos), Guarulhos (2 vôos). Existem vôos para os estados do Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, além de cidades do interior paulista como os de Ribeirão Preto e Presidente Prudente.

No setor de cargas, com os incentivos da Infraero, há perspectiva de ampliação de sua importância em especial como centro distribuidor de produtos para os países latino-americanos.

Os cursos d'água também têm hoje presença significativa na logística, especialmente o Rio Tietê, em razão da implantação da hidrovia Tietê-Paraná, que terá em alguns municípios da região importantes bases para sua efetivação como eixo integrador e facilitador do comércio no Mercosul, no qual deverá se responsabilizar por algo em torno de 25 a 30%. Há previsão do prolongamento da hidrovia até o município de Piracicaba, com o represamento em Santa Maria da Serra, compondo terminais intermodais, situação que é compartilhada por municípios da região de Sorocaba também inseridos no território do Médio Tietê. A hidrovia Tietê-Paraná recobre-se de importância não somente por expandir um novo setor no sul-sudoeste que é a navegação fluvial – o que significa construção, manutenção e elaboração de projetos na área de embarcações - como por estabelecer áreas para armazenamento e beneficiamento da produção que é embarcada e desembarcada. Além disso, como projetos em estudo ou já implementados por municípios que margeiam o Tietê, há o turismo com base na oferta de cruzeiros fluviais e lazer balneários e aquático.

São igualmente elementos da logística regional- com impacto estadual pela importância da região - as linhas de transmissão de energia elétrica e a produção e comercialização de derivados de petróleo. Com a presença da Replan - Refinaria do Planalto, no município de Paulínia - temos, possivelmente, um dos principais elementos que caracterizam o território visto em escala sul-americana, dado o porte da refinaria e o que ela articula em termos de plantas industriais na região, além das conexões que estabelece entre o litoral, o centro-oeste e as demais refinarias paulistas. A Replan integra-se ao projeto do gasoduto Bolívia - Brasil, que na região recebe um de seus

braços. Esta questão ao lado das outras aqui citadas merecerão uma análise diferenciada em outro tópico pela interface com a questão ambiental.

### **Industrialização, Urbanização e Qualidade de Vida**

A importância da Região Administrativa de Campinas na economia do Estado de São Paulo e, em alguns setores, na economia do país, é atestada por inúmeros indicadores, dos quais inicialmente destacamos a participação regional da indústria de transformação, que evoluiu de 15%, na década de 80, a mais de 21%, segundo dados de 1995, o que corresponde a mais de 40% da produção interiorana, colocando-a em segundo lugar no Estado, atrás da Região Metropolitana de São Paulo e bastante à frente das demais regiões administrativas, como São José dos Campos (8,75% em 1995) ou Sorocaba (5,23%). Iniciamos por estes dados e neste último período porque, sabidamente, trata-se do momento de maior transformação na composição setorial das indústrias e articula tanto o período denominado “década perdida”, quanto os últimos anos em que os patamares de consumo de produtos importados foi muito superior a qualquer outra época.

Ao lado desta performance, que será objeto de nossa atenção em tópico subsequente, coloca-se com igual ênfase os problemas sociais e ambientais decorrentes do crescimento da industrialização e da urbanização, especialmente a partir da década de 50, quando foram instaladas algumas das principais empresas multinacionais, como a IBM e a 3M, obtendo maior aceleração nos anos 70. Como ponto inicial lembramos que industrialização e urbanização são processos que não homogeneizam a região, permanecendo uma estrutura muito diversificada de cidades e mesmo de tipos de indústrias instaladas, compondo um mosaico de situações que não necessariamente constituem redes hierarquizadas, seja na dimensão urbana, seja na industrial.

Há, por um lado, um perfil setorial semelhante, ao da RMSP, podendo indicar que houve uma expansão destes setores para o interior, como é o caso das indústrias metal-mecânicas e elétricas, ou químico-farmacêuticas, por outro, há permanência de traços que definem economicamente as cidades médias, que aqui são representadas pelas sedes das regiões de governo, o que é perceptível no setor agropecuário e de serviços, excetuando-se os do setor financeiro.

Para melhor analisarmos esta situação retomamos a análise da constituição do arcabouço urbano e do parque industrial da região a partir dos últimos 40 anos.

### **A Economia Mais Dinâmica do Interior do Estado de São Paulo e os Problemas Sociais**

A complexidade da economia regional nos leva a tratar este tópico em vários itens, como a análise do desenvolvimento econômico, especialmente industrial, no período entre 1950 e o final dos anos 80, com algumas referências a questões de maior atualidade e a implantação do setor de serviços altamente diversificado. Outras considerações sobre o período atual, especialmente as voltadas à sua caracterização, constituirão tópico específico. De igual maneira,

separamos as questões sociais e ambientais em duas abordagens, uma relacionada de forma mais genérica à industrialização e urbanização, outra mais específica e mais integrada ao gerenciamento de recursos hídricos e as prioridades estabelecidas para a UGRHI 5.

### **Retratando Aspectos do Desenvolvimento Econômico**

Desde os anos 50, o espaço que veio a se tornar a Região Administrativa de Campinas apresentava-se como a principal área industrial no interior do Estado e, com os processos de interiorização do desenvolvimento levados a efeito a partir dos anos 70, sua participação cresceu em diversas áreas sendo acompanhada de alterações na composição e estrutura da indústria regional. No interior da região, destacou-se nos últimos quase 50 anos a Região de Governo de Campinas, que concentrou investimentos, seguida das regiões de governo de Piracicaba, Limeira e Jundiá.

A Região de Governo de Campinas, na qual se destaca o próprio município de Campinas, centralizou empresas de bens de capital e de consumo duráveis, especialmente importantes nos ramos de material elétrico e de transportes, guardando relação com a história da industrialização local, marcada pela implantação de empresas relacionadas à produção e manutenção de equipamentos ferroviários e implementos agrícolas. O papel de destaque do município de Campinas permaneceu evidente mesmo com o sucessivo desmembramento do território com a emancipação de antigos distritos que ganharam autonomia também em virtude de abrigarem setores econômicos expressivos, que marcam o espaço regional, como é o caso da Refinaria do Planalto - Replan - articulando um setor químico destacado, localizada em Paulínia, ou a presença da IBM em Hortolândia, município criado em 1991, antigo distrito de Sumaré. Em Sumaré, permanecem importantes empresas industriais como a Teka e um diversificado comércio.

Ainda na RG Campinas destacamos os municípios de Americana e Santa Bárbara d'Oeste, no eixo Anhanguera e Jaguariúna, SP-340. Americana possui individualidade na região marcada por importante parque têxtil tanto em razão de sua origem e vínculos. Santa Bárbara estabelecendo a ligação entre a RG Campinas e a RG Piracicaba, Jaguariúna, município que, pela sua população de cerca de 25 mil habitantes, em 1996, nem sempre freqüenta as listas dos municípios de maior atratividade para novos investimentos, encontra-se entre os que mais alterações conheceu no uso e ocupação do solo com a instalação de indústrias de grande importância na atualidade como é o caso da Compaq (computadores), Motorola (telefones celulares) e a Antártica, além de abrigar a Embrapa, e ser uma das portas de entrada para o "circuito das águas", que embora seja conhecido pelas atividades de lazer e turismo, também possui indústrias, que em Pedreira e Amparo, por exemplo, ultrapassam as características da região turística que é marcada pela indústria de confecções e de alimentos, ao lado do artesanato, e da indústria tradicional, como a de louças.

Cabe menção especial ao eixo SP-340 - Campinas - Mogi-Mirim - ao município de Holambra, criado em 1991 a partir de território de municípios vizinhos, que além das características culturais dadas pela colônia holandesa, que lhe

confere a condição de estância turística, estabeleceu um novo patamar para a atividade agrícola e agro-industrial na região. Parte deste eixo integrará a Região de Governo de São João da Boa Vista que pertence à bacia do rio Mogi-Guaçu (UGRHI 9) e onde encontramos as cidades de menor porte e menor densidade de indústrias.

Embora não esteja em sua origem vinculada ao município de Campinas, cabe menção a Indaiatuba, no eixo Santos Dumont, de grande importância por conectar Campinas ao aeroporto de Viracopos, a região de Sorocaba à rodovia Castelo Branco e a toda uma relação histórico-cultural-ambiental com o rio Tietê (Salto, Itu, Porto Feliz), com outro trecho da hidrovía Tietê-Paraná e outra city gate do gasoduto Bolívia-Brasil. Além da tradição da indústria ceramista, o município integrou-se a um dos pilares da indústria regional com empresas metalúrgicas, químicas e de máquinas. É, igualmente, considerado importante centro regional no ramo do vestuário.

Somaram-se à base industrial do município de Campinas, em que estão empresas multinacionais como Pirelli, Bosch, Singer, Valeo, empresas nacionais como a Dako (fogões), recentemente incorporada pela General Electric, novas empresas relacionadas à alta tecnologia e centros de pesquisa, tanto os derivados da posição central anterior- capital agrícola do Estado - como é o caso do Instituto Agrônomo, Instituto Biológico- como os decorrentes da presença da Unicamp e de políticas municipais que estimularam a formação de pólos tecnológicos. Como há permanência e fortalecimento destes traços nos dias de hoje, os mesmos serão tratados em outros tópicos.

A Região de Governo de Jundiáí é a área de ligação direta entre a RA Campinas e a RMSP, desde os primeiros tempos, e somente não constituiu maiores condições de conurbação em virtude das condições do relevo e da presença de significativas áreas de proteção ambiental. As rodovias Anhanguera e Bandeirantes estabeleceram as principais conexões que são multiplicadas por vias de interligação local como Vinhedo-Viracopos, Jundiáí-Itu, Jundiáí - “circuito das águas” - através de Itatiba.

A industrialização de Jundiáí, sede regional é antiga para os padrões locais, possuindo na década de 60 o maior contingente de trabalhadores vinculados à indústria que outras cidades de maior porte, abrigando empresas relacionadas às atividades das ferrovias, com predomínio dos ramos mecânico e metalúrgico ao lado do químico, no entanto, somente recuperou seu destaque regional e estadual com o crescimento das indústrias do ramo de alimentos - que ganhou novas unidades com grandes plantas industriais. O tradicional setor ceramista foi igualmente dinamizado e o município integrou-se regionalmente pela presença de empresas de informática e eletroeletrônica (Siemens e Itautec).

Na Região de Governo de Limeira, encontramos o município de mesmo nome que possui mais de 200 mil habitantes, em 1996, integrando o grupo de cidades de maior porte da RA Campinas, excetuando-se o próprio município de Campinas, estando ao lado de Jundiáí e Piracicaba. Embora conhecida como um território marcado pela presença do setor da citricultura e, por isso, muitas

vezes, sendo analisada como uma cidade de importância local, Limeira é centro de um subespaço regional na RA Campinas que ultrapassa os limites da região de governo, pois conecta-se a municípios que estão na região de Mogi-Mirim por meio de estradas de rodagem regionais, daí a importância de seu setor de serviços e comércio além das relações que seu parque industrial estabelece tanto com Campinas e Piracicaba quanto com Mogi-Mirim, nele encontramos indústrias do setor mecânico-metalúrgico (Metal Leve e Freios Varga), papel e celulose e alimentos.

Piracicaba sedia outra região de governo que, por sua posição geográfica, estabelece as principais relações com o rio Tietê, os municípios da RG Botucatu e as áreas de produção canavieira do Estado de São Paulo. Seu vínculo com importantes municípios da região de Campinas data do século XVIII, com a produção de açúcar, conforme já indicamos, e são, na atualidade, altamente densos e complexos. A densidade decorre tanto da presença das instituições de pesquisa - relações entre a ESALQ, IAC e a Cati, por exemplo - como pela presença de unidade da Unicamp em Piracicaba (odontologia), viabilizadas por estrada de rodagem duplicada em anos recentes, que a interligam à via Anhangüera. As indústrias no município vinculam-se ao setor agrícola, produzindo máquinas e implementos - como a Caterpillar e a Dedini - ao setor alimentício (bebidas) e outras.

Rio Claro encontra-se no limite interior da RA Campinas, articulando o território da sub-bacia do Corumbataí, em que há forte presença do setor sucro-alcooleiro. No município de Rio Claro encontra-se uma das principais unidades da Unesp, potencializando as relações do subespaço regional com as demais áreas da RA Campinas e com a RA Central através da conexão Rio Claro-São Carlos. Em seu parque industrial localizam-se empresas do setor mecânico, elétrico e de alimentos, com destaque para a Agrocere e a Multibrás (Brastemp).

Não podemos deixar de mencionar o município de Americana que pelo perfil industrial baseado no ramo têxtil ganha individualidade neste conjunto até recentemente, quando as políticas federais de abertura às importações levou diversas empresas ao fechamento. É preciso, porém, acrescentar a presença desde há muito da indústria de pneus e, com as alterações nas matérias-primas têxteis, a relação com as indústrias químicas (Du Pont, por exemplo).

Em outro eixo está a Região de Governo de Bragança Paulista, com conexões muito fortes com a RMSP, e abrigando os municípios do “circuito das águas”. A sede regional constituindo-se em um dos municípios mais antigos, tem como base econômica o setor de serviços, possuindo universidade de relevância regional - Universidade de São Francisco - e um parque industrial em que encontramos empresas de diversos ramos.

Esta caracterização geral nos permite evidenciar a dimensão e a diversificação do parque industrial regional, ao lado da forte presença da agricultura, alicerces que serão acompanhadas pelo setor de serviços e pelo comércio, analisados no tópico seguinte.

## **Amplitude e Diversidade dos Setores do Comércio e de Serviços**

Nos últimos dez anos, sem ainda considerarmos os impactos das transformações macroeconômicas recentes no país, os setores do comércio e de serviços ampliavam sua participação tanto na composição do emprego quanto na receita, com destaque no conjunto do Estado de São Paulo. No ano de 1.985, metade da década passada, a Região Administrativa de Campinas possuía 14,06% dos estabelecimentos do comércio varejista e atacadista do Estado de São Paulo, enquanto o conjunto do interior possuía 54%. O pessoal ocupado representava 12,15%, índice elevado se considerarmos que no conjunto do interior chegava a 45,37%. As receitas também eram significativas (11,28%) com o interior apresentando 41,19%. Destacamos estes primeiros dados para indicar uma relação entre número de estabelecimentos e pessoal ocupado o que já indica a presença de empresas de maior porte se comparada à performance do interior. No entanto, longe do que representa a Região Metropolitana de São Paulo, que em todos estes indicadores apresenta-se com cerca de 50%, sendo que, na receita total, atinge 58,8%.

Comparando-a especificamente com o interior, a Região Administrativa de Campinas abrigará um quarto dos estabelecimentos comerciais, um pouco mais que o total de pessoal ocupado e algo próximo a 30% das receitas. A Região de Governo de Campinas apresentar-se-á com destaque no interior da Região Administrativa, com 38,04% dos estabelecimentos, 46,4% do pessoal ocupado e 55,69% das receitas. Por sua vez, na região de governo, o município de Campinas tem destaque ainda maior, com índices que chegam a 55,6% (total de receitas do setor).

O setor varejista apresenta pequena oscilação entre 1980 e 1985, retomando um ritmo mais acelerado de 1985 a 1990. O que se destaca, entretanto, é o crescimento contínuo e forte, para o contexto em que ocorreu, do VA no comércio atacadista, que demonstra centralidade da Região de Campinas no conjunto do interior, especificamente da Região de Governo de Campinas.

No setor Serviços, também acompanhando dados de 1985, a Região Administrativa de Campinas apresentava 12,31% dos estabelecimentos, 11,02% do pessoal e 7,08% da receita em relação a todo o Estado de São Paulo, com a Região de Governo de Campinas destacando-se novamente e no interior desta o município de Campinas, que atinge seus maiores percentuais no item receita total (68,8%). O setor Serviços apresenta-se próximo do setor das indústrias quanto ao número de pessoas ocupadas, o que é, na região, anteriormente às transformações levadas a efeito após 1992, um indicativo de sua diversificação econômica. Adicione-se a esta observação, a indicação de que os empregos na administração pública são percentualmente menores comparados com o Estado em seu conjunto, não obstante sejam significativos em municípios menores.

Destacam-se no setor os serviços de transporte, ensino médio e odontológico, que juntos atingirão mais de 30% do total do setor, em 1995, período que será posteriormente analisado. Embora não tenhamos disponíveis os dados da Rais para a década anterior, acreditamos que tenham estrutura semelhante, uma

vez que o setor de transporte é na região bastante significativo há longo tempo, podendo ter ganho diversidade, e os setores de ensino médio e odontológico são uma das características mais marcantes da Região Administrativa de Campinas.

**Quadro 2.3.3.1 - PEA (População Economicamente Ativa) e POC (Pessoal Ocupado)**

Município	PEA População Economicamente Ativa			POC - Pessoal Ocupado											
				Comércio			Indústria			Serviços			Outros		
	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996
Águas de São Pedro	491	737	625	15	44	26	1	0	2	352	438	400	106	237	181
Americana	44.855	50.567	47.297	4.544	5.942	7.650	29.326	27.643	22.852	8.015	10.158	11.158	2.598	5.365	3.286
Amparo	10.175	13.416	13.391	1.030	1.362	1.733	5.891	7.278	5.571	1.729	2.037	2.648	1.485	2.466	2.809
Analândia	233	324	970	22	27	19	36	65	98	27	20	13	147	211	834
Artur Nogueira	2.964	4.804	4.060	344	427	619	1.800	2.688	1.871	548	626	472	271	977	1.088
Atibaia	9.672	11.083	14.082	1.515	2.134	2.613	3.006	3.349	3.496	3.021	2.805	3.552	2.069	2.527	3.499
Bom Jesus dos Perdões	898	1.132	1.600	22	41	97	528	826	757	147	68	408	199	191	298
Bragança Paulista	14.059	15.986	19.577	2.139	3.070	3.213	5.757	5.417	6.390	3.985	4.581	6.176	1.768	2.441	2.997
Cabreúva	3.049	3.854	4.706	129	360	468	1.276	1.796	2.248	1.133	1.076	420	500	594	793
Campinas	190.056	229.217	519	30.661	34.181	52	58.876	57.669	276	58.671	69.985	64	27.499	47.350	101
Charqueada	908	709	999	44	83	69	105	264	298	130	135	168	613	178	412
Cordeirópolis	2.562	3.354	3.938	241	402	442	1.371	2.097	2.628	400	241	295	550	589	532
Corumbataí	291	413	549	14	57	90	81	147	85	41	20	45	155	189	328
Cosmópolis	3.552	6.151	6.470	318	456	725	1.748	2.671	3.442	690	887	862	783	2.118	1.097
Holambra	0	0	4.447	0	0	593	0	0	421	0	0	363	0	0	3.046
Hortolândia	0	0	9.978	0	0	1.001	0	0	5.062	0	0	1.229	0	0	2.365
Ipeúna	258	428	628	3	6	7	112	210	339	17	12	30	126	185	252
Iracemópolis	5.152	5.679	3.497	76	112	251	1.760	4.939	2.583	1.033	279	300	2.283	344	349
Itatiba	13.244	14.238	15.649	1.172	1.480	2.311	7.908	7.786	6.856	1.809	2.092	3.868	1.802	2.134	1.848
Jaguariúna	6.023	6.558	7.569	1.173	1.513	961	1.795	2.735	3.952	578	614	1.131	2.421	1.584	1.287
Jarinu	413	873	1.296	47	71	176	125	411	406	53	99	241	176	250	431
Joanópolis	495	878	809	87	179	78	214	224	271	91	148	134	91	272	304
Limeira	40.802	43.929	41.165	4.847	6.089	6.425	23.909	22.934	19.067	7.238	8.389	9.813	3.951	5.429	4.509
Monte Alegre do Sul	563	1.169	1.138	15	27	38	215	863	787	206	86	69	123	170	238
Morungaba	17.469	12.022	16.626	34	192	167	1.030	1.197	1.011	16.184	10.327	13.318	204	288	448
Nazaré Paulista	241	1.442	3.549	22	54	59	58	65	142	47	138	2.748	104	243	590
Nova Odessa	6.938	9.271	9.146	553	428	786	5.508	7.340	6.675	399	403	486	290	590	949
Paulínia	11.870	17.147	16.418	2.353	2.561	2.788	5.746	7.296	6.152	1.956	2.139	2.543	1.326	2.330	3.530
Pedra Bela	116	157	192	5	14	11	17	14	19	17	15	12	74	110	146
Pedreira	6.928	6.787	6.879	514	510	797	5.335	4.777	4.609	555	596	684	520	875	742
Campo Limpo Paulista	5.310	7.379	226.699	303	391	41.238	4.115	4.711	44.561	358	1.283	97.866	520	943	22.428
Capivari	6.676	6.664	8.678	514	825	1.026	2.689	2.781	4.120	1.698	1.288	1.348	1.726	1.539	2.038
Elias Fausto	1.535	1.866	2.416	74	109	176	777	366	1.496	455	296	83	213	1.082	651
Indaiatuba	15.029	19.710	23.046	1.229	2.509	3.831	10.361	12.147	12.126	1.840	2.113	3.778	1.559	2.557	2.700
Itupeva	1.673	2.543	4.250	58	107	356	954	1.608	2.039	247	241	497	406	566	734

**Quadro 2.3.3.1 - PEA (População Economicamente Ativa) e POC (Pessoal Ocupado) (continuação)**

Município	PEA População Economicamente Ativa			POC - Pessoal Ocupado											
				Comércio			Indústria			Serviços			Outros		
	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996
Jundiá	68.831	76.629	81.808	8.941	10.446	15.656	40.298	37.781	34.143	14.405	17.163	24.655	3.762	8.924	3.729
Louveira	2.358	3.547	4.852	189	341	375	1.148	1.352	3.045	539	587	799	482	1.156	610
Mombuca	224	139	285	27	8	14	23	37	44	123	15	25	47	62	183
Monte Mor	1.638	2.602	3.649	169	202	269	829	1.530	1.699	181	308	462	438	495	1.165
Pinhalzinho	221	440	732	19	33	116	39	216	262	54	46	92	102	134	247
Piracaia	1.732	2.829	2.092	141	127	242	992	2.102	831	249	106	278	252	417	670
Piracicaba	58.622	61.839	61.409	8.463	9.393	11.686	26.784	22.106	20.960	13.840	16.901	20.256	7.671	10.888	4.222
Rafard	1.650	1.885	2.769	61	105	114	1.238	1.406	2.292	216	140	86	120	208	252
Rio Claro	25.262	28.058	30.945	3.543	3.970	5.028	9.661	11.140	11.308	5.826	6.366	8.141	5.637	5.627	3.693
Rio das Pedras	4.046	4.719	4.586	129	200	321	1.787	3.204	2.540	687	504	501	1.437	802	1.210
Salto	16.086	15.519	15.439	1.097	1.729	2.146	12.013	9.730	8.415	1.820	2.603	3.252	1.102	1.150	1.484
Santa Barbara d Oeste	15.706	21.370	17.661	1.089	1.781	2.784	11.292	12.879	9.494	1.910	3.614	2.484	1.207	2.722	2.421
Santa Gertrudes	5.951	2.334	2.968	63	111	158	1.118	1.607	2.349	4.580	291	133	190	325	327
Santa Maria da Serra	140	238	502	8	29	62	30	65	167	32	39	98	69	104	165
Santo Antônio de Posse	922	1.239	2.324	165	379	380	183	222	561	98	145	338	476	472	1.037
São Pedro	1.448	1.895	4.471	185	269	479	537	528	921	361	494	1.329	345	553	853
Sumaré	25.301	26.031	16.863	2.054	2.910	2.546	18.237	14.514	8.338	2.195	3.415	3.208	2.727	4.896	1.925
Valinhos	16.360	20.042	20.428	1.190	1.618	2.068	10.401	11.288	10.568	3.189	4.214	5.341	1.310	2.474	1.856
Várzea Paulista	6.911	6.181	8.133	521	641	852	5.246	4.591	5.596	547	647	681	586	222	874
Vinhedo	7.873	8.981	10.421	694	936	1.401	5.292	5.304	6.257	1.216	1.392	1.741	602	1.110	862
Saltinho	N/a	N/a	7.288	N/a	N/a	1.184	N/a	N/a	1.726	N/a	N/a	3.181	N/a	N/a	150
Tuiuti	N/a	N/a	187	N/a	N/a	6	N/a	N/a	1	N/a	N/a	0	N/a	N/a	180
Vargem	N/a	N/a	178	N/a	N/a	11	N/a	N/a	40	N/a	N/a	34	N/a	N/a	93

N/a – Dado não aplicável

Fonte: RAIS – Ministério do Trabalho

**Quadro 2.3.3.2 - Dívida Municipal e Valor Adicionado**

Município	Dívida municipal (R\$)				Valor adicionado			
	Fundada		flutuante		em reais de 1996	participação no total do Estado (%)		
	1980	1991	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Águas de São Pedro	1.485	--	174.411	151.394	3.917.944	0,001	0,00273	0,00224
Americana	8.470.764	4.471.150	3.054.525	11.059.271	1.343.656.786	0,81618	0,84414	0,76655
Amparo	1.127.270	454.147	2.105.659	2.721.052	315.699.880	0,15494	0,13949	0,18011
Analândia	543	--	25.434	61.252	21.452.180	0,00432	0,00553	0,01224
Artur Nogueira	277.134	31	328.368	1.673.739	114.336.204	0,07875	0,07511	0,06523
Atibaia	36.391	--	686.658	2.561.531	191.708.918	0,07535	0,08878	0,10937
Bom Jesus dos Perdões	--	--	93.466	11.178	36.113.449	0,00593	0,01377	0,0206
Bragança Paulista	4.134.450	14.943.494	3.587.292	7.622.585	437.170.777	0,1692	0,18761	0,2494
Cabreúva	--	--	191.938	494.474	88.739.340	0,01824	0,03049	0,05063
Campinas	62.170.713	477.009.520	63.795.530	114.995.333	5.448.395.547	2,41568	2,51984	3,10829
Charqueada	283.562	--	113.982	142.367	19.413.179	0,02075	0,01044	0,01108
Cordeirópolis	247.462	26.314	411.988	2.204.473	98.752.252	0,05412	0,05326	0,05634
Corumbataí	--	--	37.873	339.522	18.876.588	0,00525	0,011	0,01077
Cosmópolis	1.394.248	1.198.362	3.354.881	2.350.943	219.039.513	0,12475	0,12844	0,12496
Holambra	N/a	N/a	N/a	N/a	105.237.624	N/a	0,02396	0,06004
Hortolândia	N/a	N/a	N/a	N/a	734.202.441	N/a	1,13758	0,41886
Ipeúna	--	--	343	84.360	14.234.346	0,00704	0,00871	0,00812
Iracemápolis	1.601.635	252.558	457.260	608.335	99.510.094	0,06509	0,03254	0,05677
Itatiba	--	818.787	222.409	4.679.143	343.550.904	0,14819	0,21039	0,19599
Jaguariúna	416.569	7.749	1.045.498	3.517.874	452.371.511	0,06058	0,10844	0,25808
Jarinu	102.023	--	209.878	108.594	22.481.051	0,00638	0,00891	0,01283
Joanópolis	--	--	182.842	9.439	7.987.823	0,00446	0,00374	0,00456
Limeira	10.132.726	71.141.897	8.633.471	54.709.920	1.164.005.838	0,66612	0,70716	0,66406
Monte Alegre do Sul	14.461	--	253.411	121.701	21.206.132	0,00907	0,00821	0,0121
Morungaba	65.962	289.216	37.273	559.702	26.998.629	0,01748	0,04631	0,0154
Nazaré Paulista	--	--	113.513	181.958	734.202.441	N/D	1,13758	0,41886
Nova Odessa	1.050.820	71.953	123.023	1.540.775	247.676.037	0,07326	0,12952	0,14130
Paulínia	4.196.371	4.398.598	985.723	14.750.212	3.812.911.441	0,68858	2,15809	2,17525
Pedra Bela	--	49	75.238	131.853	2.530.457	0,00187	0,00181	0,00144
Pedreira	596.697	292.561	1.555.021	3.674.486	96.049.180	0,07442	0,05808	0,05480
Campo Limpo Paulista	3.716.177	8.159.159	568.254	7.323.262	277.491.457	0,27223	0,21441	0,15831
Capivari	964.003	217.500	185.678	2.259.792	210.243.061	0,09356	0,0975	0,11994
Elias Fausto	129.882	--	33.180	156.135	68.971.569	0,02881	0,03789	0,03935
Indaiatuba	1.523.088	12.037.670	2.650.812	8.598.880	571.269.877	0,17057	0,25	0,32591
Itupeva	135.310	--	23.243	293.800	108.581.784	0,0125	0,06002	0,06195
Jundiá	56.468.770	63.635.767	12.886.108	74.135.890	2.975.465.642	1,39258	1,32317	1,69749

**Quadro 2.3.3.2 - Dívida Municipal e Valor Adicionado (continuação)**

Município	Dívida municipal (R\$)				Valor adicionado			
	Fundada		flutuante		em reais de 1996	participação no total do Estado (%)		
	1980	1991	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Louveira	128.644	178.293	389.940	1.399.842	340.361.105	0,05175	0,03652	0,19417
Mombuca	4.798	--	43.054	417.638	12.727.492	0,01326	0,00563	0,00726
Monte Mor	99.719	35.624	220.762	2.161.219	350.636.490	0,0493	0,09351	0,20004
Pinhalzinho	20.951	--	74.117	212.872	4.462.429	0,00235	0,00348	0,00255
Piracaia	27.982	--	264.719	106.732	23.413.051	0,00991	0,02448	0,01336
Piracicaba	26.218.351	35.345.576	28.891.809	16.339.869	1.478.635.987	0,99323	0,67321	0,84356
Rafard	160.966	14.413	240.179	541.560	36.063.367	0,03258	0,03428	0,02057
Rio Claro	9.000.857	72.555.647	7.409.902	17.248.362	804.605.084	0,31844	0,34602	0,45902
Rio das Pedras	48.151	2.492.231	852.063	929.768	163.874.268	0,0605	0,06827	0,09349
Salto	--	--	1.312.696	969.630	580.693.927	0,37193	0,35499	0,33128
Santa Barbara d'Oeste	1.971.369	9.531.540	3.648.545	5.807.077	446.187.076	0,24969	0,26793	0,25455
Santa Gertrudes	132.339	102.507	262.830	839.794	81.767.820	0,02188	0,01919	0,04665
Santa Maria da Serra	31.640	--	33.785	310.387	10.139.195	0,00361	0,00747	0,00578
Santo Antônio da Posse	39.950	--	45.872	194.218	43.266.496	0,02133	0,01643	0,02468
São Pedro	249.152	57	271.549	272.262	46.889.664	0,01553	0,02113	0,02675
Sumaré	920.792	25.432.045	5.047.591	25.159.125	726.366.970	1,25633	0,4114	0,41439
Valinhos	9.766.125	23.015.042	2.498.210	1.567.078	658.909.200	0,4385	0,37223	0,37591
Varzea Paulista	721.147	2.158.650	1.694.301	5.197.057	272.248.993	0,15138	0,16427	0,15532
Vinhedo	2.360.086	8.126.628	486.231	4.206.806	541.890.400	0,21576	0,21811	0,30915
Saltinho	N/a	N/a	N/a	N/a	20.886.811	N/a	0,00529	0,01192
Tuiuti	N/a	N/a	N/a	N/a	4.261.005	N/a	0,00013	0,00243
Vargem	N/a	N/a	N/a	N/a	3.900.976	N/a	0,00025	0,00223

N/a - Dado não aplicável  
Fonte: Fundação SEADE

**Quadro 2.3.3.3 - Receita Municipal Gerada, Investimento Per Capita e Rendimento**

Município	Receita municipal gerada (em reais)			Investimento per capita (em reais)			Chefes de família sem rendimento (%)	Chefes de família com rendimento (%)	
	1980	1991	1996	1980	1991	1996		Até ½ salário mínimo	De ½ a 1 salário mínimo
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1991	1991	1991
Águas de São Pedro	1.628.069	2.938.057	3.578.922	564	352	341	1,03	0,82	7,8
Americana	39.876.179	75.017.459	76.875.244	100	179	118	2,28	3,42	7,02
Amparo	9.430.928	17.488.855	23.134.694	28	58	97	N/D	2,41	8,69
Analândia	777.420	1.410.192	3.064.997	86	23	141	0,13	5,61	18,96
Artur Nogueira	3.452.430	8.897.417	10.975.161	60	69	47	3,11	5,44	7,98
Atibaia	10.620.008	25.578.584	41.595.170	36	45	151	2,91	3,27	10,5
Bom Jesus dos	808.880	3.408.817	5.440.277	30	70	101	2,44	5,82	9,79
Bragança Paulista	13.175.717	31.296.738	37.851.239	52	58	91	2,7	3,79	10,82
Cabreúva	1.695.365	4.523.336	7.825.396	N/a	N/a	N/a	2,97	3,85	10,12
Campinas	159.107.364	351.051.517	656.336.051	47	115	103	3,26	2,04	5,08
Charqueada	1.820.505	2.476.065	3.276.769	64	51	24	1,9	5,88	7,39
Cordeirópolis	2.998.172	4.918.208	6.919.857	77	139	38	1,86	3,86	7,95
Corumbataí	614.867	1.731.385	3.124.840	44	128	209	1,95	6,95	13,54
Cosmópolis	6.067.308	13.885.058	17.264.232	152	90	32	2,95	2,53	9,18
Holambra	N/D	N/D	5.107.191	N/a	N/a	86	N/a	N/a	N/a
Hortolândia	N/D	N/D	64.375.574	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/a
Ipeúna	569.531	2.013.264	2.644.076	80	325	218	2,84	3,12	14,61
Iracemópolis	4.439.162	7.184.179	6.107.469	214	177	76	2,46	4,16	7,33
Itatiba	8.631.743	20.044.804	31.622.525	33	106	121	1,82	3,99	9,35
Jaguariúna	3.058.859	17.841.163	15.488.024	37	298	68	3,28	3,47	8,48
Jarinu	1.741.249	4.658.782	5.594.008	51	96	172	2,06	7,8	12,48
Joanópolis	913.185	2.812.464	3.211.545	24	63	4	4,33	7,26	13,89
Limeira	38.914.493	70.464.486	87.044.674	85	179	63	2,58	3,86	9,25
Monte Alegre do Sul	1.033.165	2.126.437	4.029.688	83	60	160	2,7	4,11	12,34
Morungaba	993.199	3.673.327	5.144.819	41	138	129	2,89	4,31	9,49
Nazaré Paulista	921.504	3.117.071	5.887.703	22	73	122	6,78	9,98	8,64
Nova Odessa	4.386.303	12.131.581	14.796.891	63	124	94	4,83	3,38	6,41
Paulínia	25.646.885	68.232.041	133.909.793	465	774	678	2,36	2,14	4,53
Pedra Bela	522.763	1.535.787	1.908.989	22	50	40	4,19	15,09	29,78
Pedreira	6.183.692	10.157.456	16.910.669	54	135	94	1,77	3,99	9,40
Campo Limpo Paulista	13.423.969	18.748.275	19.698.507	136	218	136	5,82	2,2	7
Capivari	6.116.647	13.069.899	13.457.143	19	137	97	2,86	2,97	5,85
Elias Fausto	1.817.226	4.700.107	4.596.582	25	59	45	3,24	7,15	13,1
Indaiatuba	16.413.005	38.488.149	50.870.740	156	192	90	5,09	3,46	6,66
Itupeva	1.623.883	5.422.378	9.768.096	37	78	25	4,88	2,91	12,2
Jundiá	75.540.619	163.554.281	202.416.870	93	330	149	5,79	2,92	6,52

**Quadro 2.3.3.3 - Receita Municipal Gerada, Investimento Per Capita e Rendimento (continuação)**

Município	Receita municipal total (em reais)			Investimento per capita (em reais)			Chefes de família sem rendimento (%)	Chefes de família com rendimento (%)	
	1980	1991	1996	1980	1991	1996		Até ½ salário mínimo	De ½ a 1 salário mínimo
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1991	1991	1991
Louveira	3.708.938	5.259.280	9.432.489	162	95	191	0,84	4	8,3
Mombuca	788.609	2.634.483	1.826.886	68	439	54	1,45	6,91	13,02
Monte Mor	2.149.907	8.044.899	16.541.546	32	94	151	4,72	3,22	10,97
Pinhalzinho	534.343	2.289.999	2.728.165	15	107	57	2,7	7,8	16,62
Piracaia	1.708.329	4.320.090	7.531.920	33	50	35	5,66	9,92	12,1
Piracicaba	95.268.207	87.366.509	114.266.064	236	45	132	2,04	2,73	7,22
Rafard	2.263.116	3.869.837	4.607.543	125	125	77	1,36	1,7	6,88
Rio Claro	26.468.621	49.425.093	68.152.907	99	158	118	2,05	3,77	7,62
Rio das Pedras	3.255.492	6.032.791	8.393.871	112	52	45	1,94	4,22	8,23
Salto	13.661.542	34.617.798	38.600.004	67	151	69	2,36	3,05	8,95
Santa Barbara d'Oeste	N/D	N/D	N/D	106	96	58	5,72	3,05	7,27
Santa Gertrudes	1.450.756	3.157.593	4.637.151	51	91	73	3,52	4,49	7,62
Santa Maria da Serra	464.582	1.702.262	2.850.953	45	91	77	1,86	6,05	13,67
Santo Antônio da Posse	1.813.271	4.089.028	4.580.894	28	52	25	1,83	4,72	11,88
São Pedro	3.248.304	8.277.913	10.784.828	107	39	74	1,72	6,01	13,02
Sumaré	34.443.805	107.945.755	54.215.311	111	63	66	7,06	2,77	6,13
Valinhos	20.656.263	38.033.196	40.700.323	72	159	80	1,84	3,49	7,57
Varzea Paulista	10.564.055	18.806.525	24.087.209	180	84	23	8,56	2,37	4,26
Vinhedo	10.740.862	25.008.420	35.867.593	150	274	142	2,67	3,18	6,65
Saltinho	N/D	N/D	2.819.054	N/a	N/a	165	N/a	N/a	N/a
Tuiuti	N/D	N/D	1.769.336	N/a	N/a	21	N/a	N/a	N/a
Vargem	N/D	N/D	1.831.653	N/a	N/a	59	N/a	N/a	N/a
Total UGRHI	717.760.957	1.444.384.821	2.094.689.301	94	143	108			

N/D - Dado não disponível.

N/a - Dado não aplicável

Fonte: Fundação SEADE

**Quadro 2.3.3.4 - Consumo de Energia na Indústria, no Comércio e Outras Atividades**

Municípios	Indústria						Comércio e outras atividades					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
Águas de São Pedro	10	27	24	101	14	145	86	1.709	1.333	4.122	174	6.635
Americana	1.003	398.592	1.522	784.035	1.679	839.889	2.143	16.131	4.161	35.320	5.838	53.155
Amparo	189	44.901	329	80.058	492	117.728	655	4.722	993	7.467	1.339	11.094
Analândia	5	44	18	2.992	24	8.526	31	150	39	466	53	519
Artur Nogueira	48	19.119	119	69.024	174	55.865	186	862	507	3.162	653	4.454
Atibaia	235	11.289	441	19.603	504	26.595	1.171	9.071	2.154	15.758	2.873	24.308
Bom Jesus dos Perdões	31	6.490	78	10.323	100	17.070	107	288	180	679	242	1.290
Bragança Paulista	265	98.868	481	111.158	536	157.361	1.580	8.722	2.149	15.216	2.606	24.220
Cabreúva	40	5.334	111	15.191	158	32.092	131	811	312	2.358	453	5.468
Campinas	2.256	408.289	3.949	570.417	5.258	583.473	11.657	142.814	19.411	301.687	5.258	423.331
Charqueada	42	2.851	59	976	76	1.650	125	445	162	728	198	957
Cordeirópolis	46	22.900	92	41.273	110	74.134	141	1.499	232	1.638	326	2.930
Corumbataí	16	201	40	5.886	38	2.108	33	219	37	268	50	401
Cosmópolis	83	9.496	128	19.751	203	31.032	327	1.540	638	4.007	952	7.242
Holambra	N/a	N/a	N/a	N/a	N/D	N/D	N/a	N/a	N/a	N/a	N/D	N/D
Hortolândia	N/a	N/a	N/a	N/a	510	114.255	N/a	N/a	N/a	N/a	1.482	9.638
Ipeúna	10	389	26	1.447	26	1.764	21	62	34	174	54	357
Iracemópolis	36	11.081	97	3.975	131	3.875	121	772	219	1.544	295	2.233
Itatiba	200	41.130	711	101.422	997	115.076	768	5.280	1.412	11.674	1.802	19.633
Jaguariúna	48	7.322	196	32.119	315	89.138	176	1.554	391	2.558	674	6.350
Jarinu	21	424	48	7.719	60	9.147	74	295	121	680	181	1.784
Joanópolis	25	663	45	1.459	52	1.906	90	317	128	591	150	938
Limeira	687	274.656	1.341	774.851	1.772	655.389	2.448	18.817	4.185	44.321	5.394	58.723
Monte Alegre do Sul	8	498	37	5.752	67	7.626	49	202	68	378	88	749
Morungaba	24	5.504	44	21.521	70	26.431	80	404	130	2.392	176	4.284
Nazaré Paulista	17	88	39	1.192	39	1.749	86	413	144	786	152	1.343
Nova Odessa	116	33.350	236	84.188	307	136.845	193	1.820	579	4.092	835	6.527
Paulínia	76	223.493	180	266.779	314	446.521	298	7.974	720	24.735	1.016	20.957
Pedra Bela	4	47	11	132	12	218	22	45	45	189	50	290
Pedreira	142	26.133	377	54.704	456	51.408	268	2.517	540	3.553	789	5.622
Campo Limpo Paulista	61	172.778	118	181.361	161	196.924	220	1.375	534	4.117	823	7.192
Capivari	125	20.745	299	38.009	400	80.868	482	2.409	676	4.615	847	6.618
Elias Fausto	34	610	59	3.449	68	22.084	98	295	142	631	174	1.149
Indaiatuba	233	46.967	471	118.296	793	146.873	968	6.350	2.169	16.343	3.275	31.359
Itupeva	29	2.382	87	35.281	109	42.710	143	685	316	1.594	379	4.491
Jundiá	669	470.179	1.023	659.664	854	794.299	3.492	36.538	6.773	75.725	8.503	115.080

N/D - dado não disponível

N/a - dado não aplicável

**Quadro 2.3.3.4 - Consumo de Energia na Indústria, no Comércio e Outras Atividades (continuação)**

Municípios	Indústria						Comércio e outras atividades					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
Louveira	47	11.598	113	17.980	98	35.405	127	2.291	304	4.852	397	7.782
Mombuca	6	374	14	128	17	405	36	100	31	107	34	112
Monte Mor	56	6.029	130	30.312	220	63.623	165	790	286	1.648	421	2.878
Pinhalzinho	9	95	34	785	56	749	70	156	135	532	153	841
Piracaia	70	4.601	146	7.953	159	11.111	177	626	317	1.386	420	2.376
Piracicaba	1.125	356.928	1.936	640.472	2.529	714.941	3.722	35.235	6.203	68.213	7.583	95.443
Rafard	32	7.326	62	3.980	75	3.022	82	306	122	574	154	889
Rio Claro	471	83.675	958	139.146	1.017	191.099	1.989	12.772	3.145	23.958	4.045	40.861
Salto	130	356.009	233	381.013	253	375.553	462	3.767	1.226	8.237	1.645	13.157
Santa Barbara d'Oeste	349	61.841	737	121.000	1.102	156.916	822	5.526	1.989	12.783	2.920	21.626
Santa Gertrudes	39	9.838	72	28.228	80	62.303	92	472	154	891	236	1.362
Santa Maria da Serra	8	64	18	403	34	303	40	174	72	390	78	704
Santo Antônio da Posse	14	337	66	689	90	1.456	145	751	238	1.012	332	1.828
São Pedro	82	2.399	256	3.246	251	3.611	320	1.757	538	3.773	723	6.954
Sumaré	304	173.963	774	349.152	729	249.413	884	6.568	2.666	18.994	2.758	24.499
Valinhos	231	134.887	710	293.165	1.170	233.986	635	6.080	1.242	15.294	1.651	21.359
Vázea Paulista	89	71.385	177	100.564	215	121.361	192	1.568	621	4.806	841	13.603
Vinhedo	105	39.106	305	75.612	329	98.927	447	3.135	807	6.188	1.074	10.745
Saltinho	N/a	N/a	N/a	N/a	86	6.465	N/a	N/a	N/a	N/a	113	856
Tuiuti	N/a	N/a	N/a	N/a	9	56	N/a	N/a	N/a	N/a	49	254
Vargem	N/a	N/a	N/a	N/a	32	686	N/a	N/a	N/a	N/a	73	267
<b>Total da UGRHI</b>	<b>9.961</b>	<b>3.681.961</b>	<b>19.466</b>	<b>6.302.745</b>	<b>25.272</b>	<b>7.192.073</b>	<b>38.746</b>	<b>358.370</b>	<b>71.418</b>	<b>764.848</b>	<b>73.401</b>	<b>1.134.249</b>

N/D - dado não disponível  
Fonte: Fundação SEADE

N/a - dado não aplicável

**Quadro 2.3.3.5 - Consumo de Energia Residencial e Rural**

Municípios	Residencial						Rural					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	N.º de consumidores	Consumo em MWh										
Águas de São Pedro	538	705	888	1.731	1.151	2.631						
Americana	22.792	42.954	36.913	93.172	47.947	127.445	43	446	80	772	121	797
Amparo	6.516	10.471	11.522	25.294	14.020	33.433	780	6.890	804	11.742	885	16.772
Anailândia	351	541	598	1.085	809	1.610	110	761	152	1.529	151	2.257
Artur Nogueira	1.545	2.318	4.883	9.513	6.336	13.925	445	1.242	664	3.744	508	4.460
Atibaia	10.706	19.808	21.445	53.983	26.554	74.920	850	10.351	1.223	21.687	1.401	29.785
Bom Jesus dos Perdões	1.056	1.297	2.126	4.096	2.877	6.300	36	251	86	784	114	1.092
Bragança Paulista	12.935	21.069	23.945	50.840	28.297	70.819	777	6.073	1.206	12.092	1.053	14.521
Cabreúva	1.247	2.544	3.227	7.620	5.005	13.148	151	4.424	293	7.958	301	7.440
Campinas	128.683	262.178	210.758	564.516	254.768	743.518	718	12.132	1.012	21.724	1.059	23.356
Charqueada	1.215	1.722	2.162	4.310	2.994	5.802	238	937	227	1.388	246	1.844
Cordeirópolis	1.612	2.719	2.900	5.769	3.945	8.894	185	1.373	232	2.539	228	2.567
Corumbataí	268	305	390	617	481	928	178	533	275	1.934	301	2.424
Cosmópolis	3.713	4.717	7.858	16.031	10.547	24.038	179	2.204	217	8.899	221	9.868
Holambra	N/a	N/a	N/a	N/a	N/D	N/D	N/a	N/a	N/a	N/a	1	28.113
Hortolândia	N/a	N/a	N/a	N/a	30.942	66.526	N/a	N/a	N/a	N/a	100	2.514
Ipeúna	255	263	532	947	926	1.689	96	276	150	688	161	928
Iracemópolis	1.350	2.324	2.789	5.666	3.544	8.045	103	1.127	148	2.587	144	2.410
Itatiaba	7.181	12.129	13.999	32.954	18.596	48.759	516	5.618	623	9.112	664	11.520
Jaguariúna	2.126	3.623	5.024	11.759	6.331	18.231	381	13.851	288	21.954	328	6.230
Jarinu	743	1.075	2.197	5.388	3.267	9.510	215	1.256	380	4.087	405	4.932
Joanópolis	873	850	1.726	2.431	2.442	4.120	198	294	439	1.392	450	1.733
Limeira	25.470	44.510	47.172	103.203	57.815	140.345	1.059	6.639	1.323	11.665	1.368	14.272
Monte Alegre do Sul	556	587	1.020	1.708	1.223	2.445	0	0	391	2.260	446	2.910
Morungaba	743	1.069	1.452	3.128	1.932	4.760	145	1.171	224	2.298	238	2.972
Nazaré Paulista	850	845	2.615	4.840	3.619	7.439	100	146	291	1.258	301	1.847
Nova Odessa	3.825	5.575	7.761	16.455	10.070	23.106	87	511	110	1.233	120	1.396
Paulínia	3.277	5.557	7.809	18.511	10.010	27.997	182	1.602	197	2.978	239	4.691
Pedra Bela	154	120	478	749	778	1.337	13	19	177	883	215	1.309
Pedreira	3.672	6.333	6.174	12.858	8.102	18.403	148	3.663	109	1.124	150	1.635
Campo Limpo Paulista	4.101	6.795	10.436	23.537	14.539	36.071	3	23	20	187	24	295
Capivari	4.087	6.509	7.164	16.033	9.487	22.702	214	1.278	262	3.819	278	3.855
Elias Fausto	751	1.013	1.504	3.040	2.213	5.074	181	1.202	357	3.846	174	4.669
Indaiatuba	9.940	18.137	24.734	56.049	33.669	87.258	193	2.277	620	7.441	664	8.161
Itupeva	1.041	1.964	3.403	8.661	4.969	14.218	113	1.565	365	4.073	410	4.887
Jundiá	46.315	97.039	67.360	169.919	84.214	229.859	330	2.188	1.108	12.598	1.203	15.347

**Quadro 2.3.3.5 - Consumo de Energia Residencial e Rural (continuação)**

Municípios	Residencial						Rural					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh
Louveira	1.162	2.317	2.577	6.643	3.374	11.386	229	1.981	379	3.763	389	4.161
Mombuca	166	221	329	601	511	982	113	504	135	1.127	138	1.072
Monte Mor	1.824	2.274	5.520	10.528	8.075	17.593	311	3.159	460	8.267	461	8.860
Pinalzinho	604	527	1.692	2.702	2.394	4.202	65	105	182	841	253	1.438
Piracaia	1.999	2.523	3.976	7.070	5.158	11.094	184	1.106	408	3.303	443	4.265
Piracicaba	42.768	82.016	69.149	169.049	2.529	221.835	1.125	7.294	1.395	13.055	1.192	12.748
Rafard	932	1.139	1.834	3.620	2.051	4.601	68	210	82	503	83	630
Rio Claro	24.469	38.315	35.579	76.525	42.942	104.026	510	6.179	689	11.353	752	12.342
Rio das Pedras	2.066	2.815	3.774	7.902	4.853	11.538	126	1.611	199	2.985	209	2.699
Salto	7.765	12.811	16.700	34.711	22.205	52.661	46	2.092	98	2.075	107	2.288
Santa Barbara d'Oeste	13.342	19.244	31.091	65.836	41.134	91.095	165	947	259	4.703	277	4.917
Santa Gertrudes	1.364	1.984	2.282	4.478	3.211	7.105	37	824	38	813	33	652
Santa Maria da Serra	348	352	1.039	1.666	1.223	2.298	48	629	126	797	143	927
Santo Antônio da Posse	1.285	1.648	2.725	4.898	3.657	7.615	149	1.152	203	5.907	213	8.711
São Pedro	2.776	3.692	5.797	12.130	7.500	17.257	170	1.287	396	2.900	447	3.655
Sumaré	16.188	21.461	49.166	96.204	42.315	94.720	294	6.187	368	7.487	307	5.658
Valinhos	8.440	15.699	14.040	39.192	18.162	53.943	692	8.370	540	8.341	590	9.703
Várzea Paulista	4.992	7.488	12.755	28.660	19.358	45.997	4	196	11	290	14	350
Vinhedo	3.439	6.589	7.836	22.160	10.922	34.532	73	1.093	220	2.813	207	3.004
Saltinho	N/a	N/a	N/a	N/a	1.312	3.629	N/a	N/a	N/a	N/a	256	1.882
Tuiuti	N/a	N/a	N/a	N/a	797	1.454	N/a	N/a	N/a	N/a	203	1.612
Vargem	N/a	N/a	N/a	N/a	1.108	2.175	N/a	N/a	N/a	N/a	146	783
<b>Total da UGRHI</b>	<b>253.239</b>	<b>439.432</b>	<b>483.210</b>	<b>1.092.411</b>	<b>553.479</b>	<b>1.579.632</b>	<b>8.686</b>	<b>89.632</b>	<b>13.770</b>	<b>176.806</b>	<b>21.234</b>	<b>328.726</b>

N/D - dado não disponível  
Fonte: Fundação SEADE

N/a - dado não aplicável

(p) – Dado preliminar

### Quadro 2.3.3.6 - Consumo de Energia

	Residencial		Rural		Industrial		Comércio/outras atividades	
	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh	N.º de consumidores	Consumo em MWh
UGRHI 5	959.210	2.707.043	21.535	336.166	25.430	7.224.165	73.854	1.139.717
% em relação ao Estado	9,6	121,9	9,9	150,5	16,9	209,9	7,7	93,5
% em relação ao País	2,5	41,3	2,0	31,9	5,2	66,7	1,9	32,7
Estado de São Paulo	9.977.924	2.219.014	216.348	223.315	150.177	3.441.665	949.599	1.218.386
Brasil	38.054.171	6.549.341	1.850.483	1.052.613	489.122	10.826.815	3.708.864	3.477.674

Fonte: ANEEL - Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado

**Observações:** Os dados fornecidos pela ANEEL referentes ao Estado de São Paulo e ao Brasil mostram-se incorretos quando comparados aos dados referentes à UGRHI fornecidos pela Fundação SEADE.

Figura 2.3.2.1 - População Total, Urbana e Rural

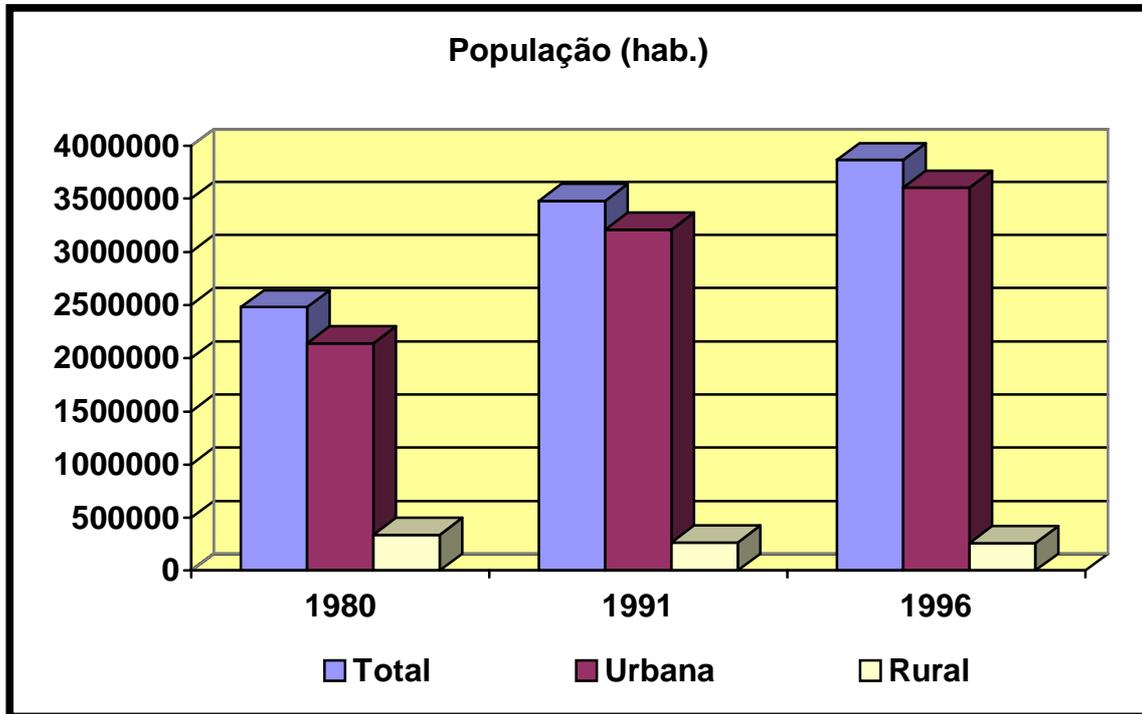


Figura 2.3.2.2 - Projeção de População

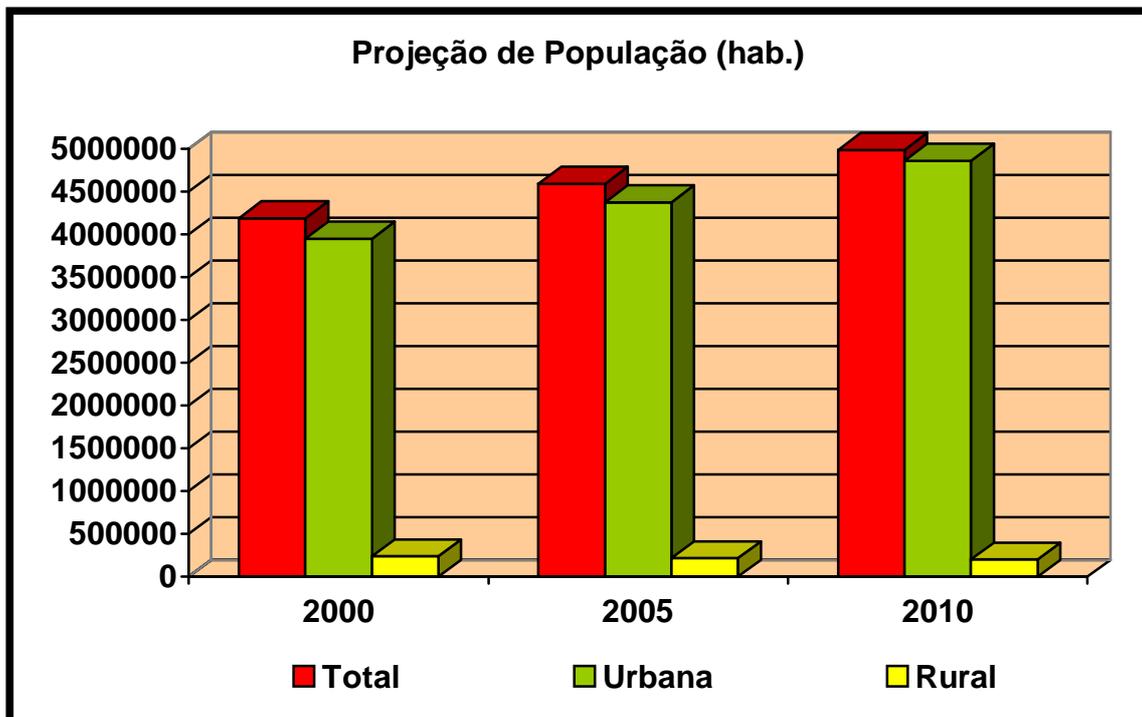


Figura 2.3.2.3 - Taxa de Urbanização

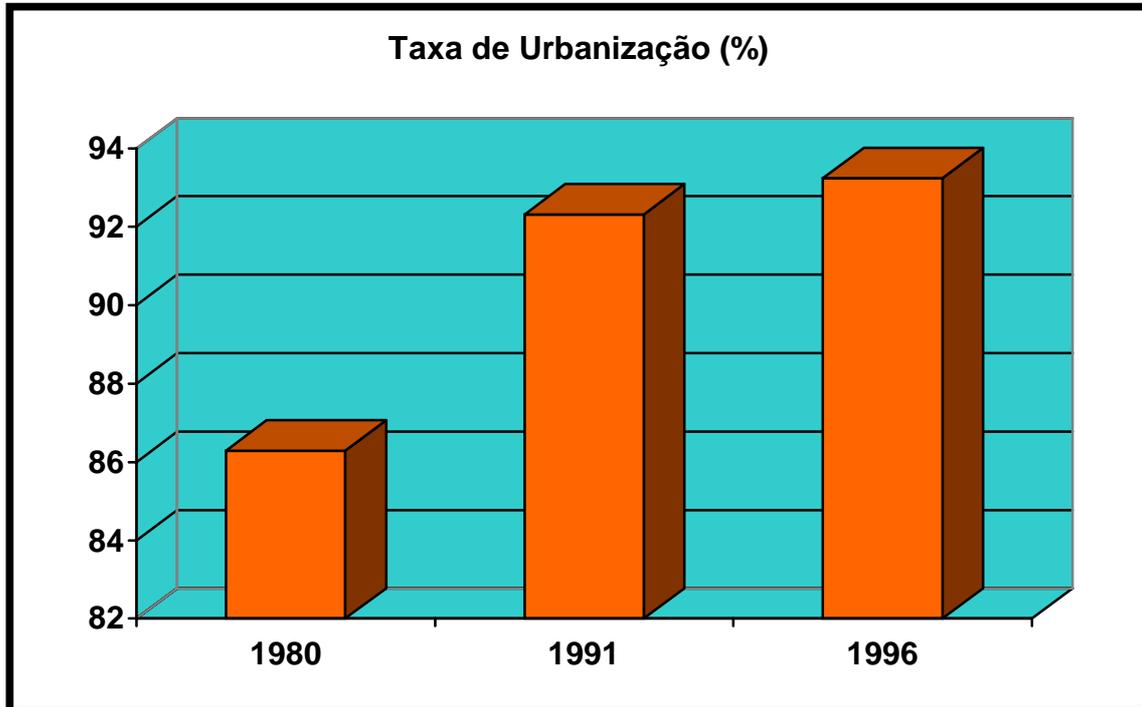


Figura 2.3.3.1 - Consumo de Energia

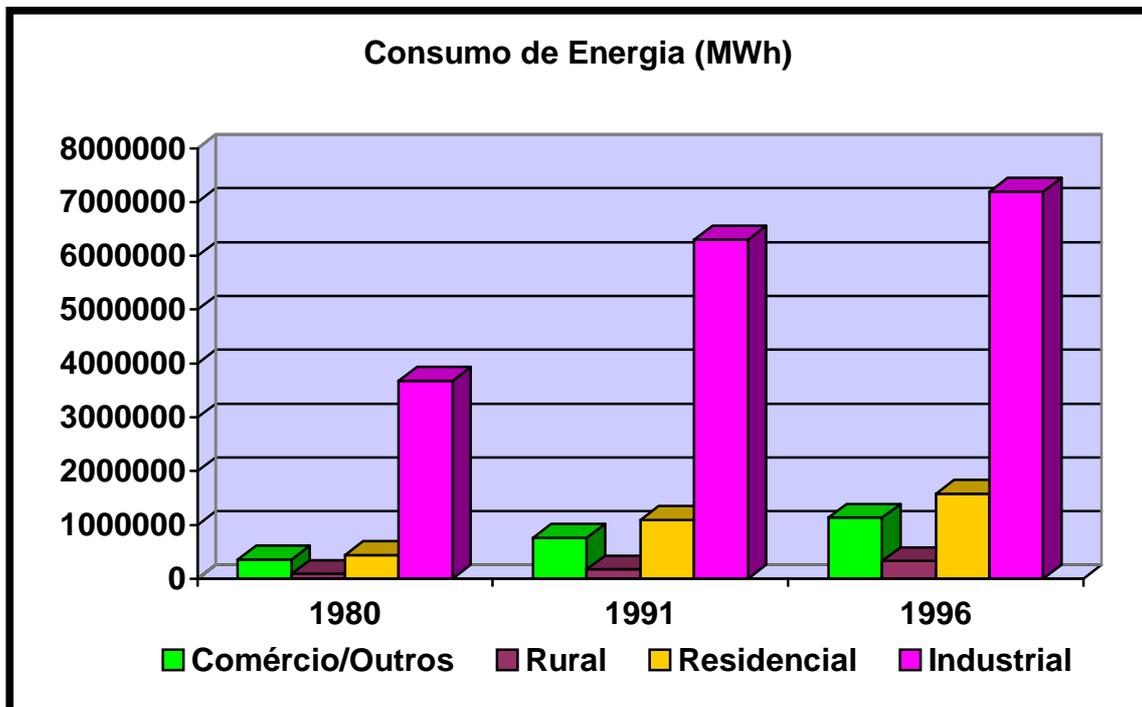
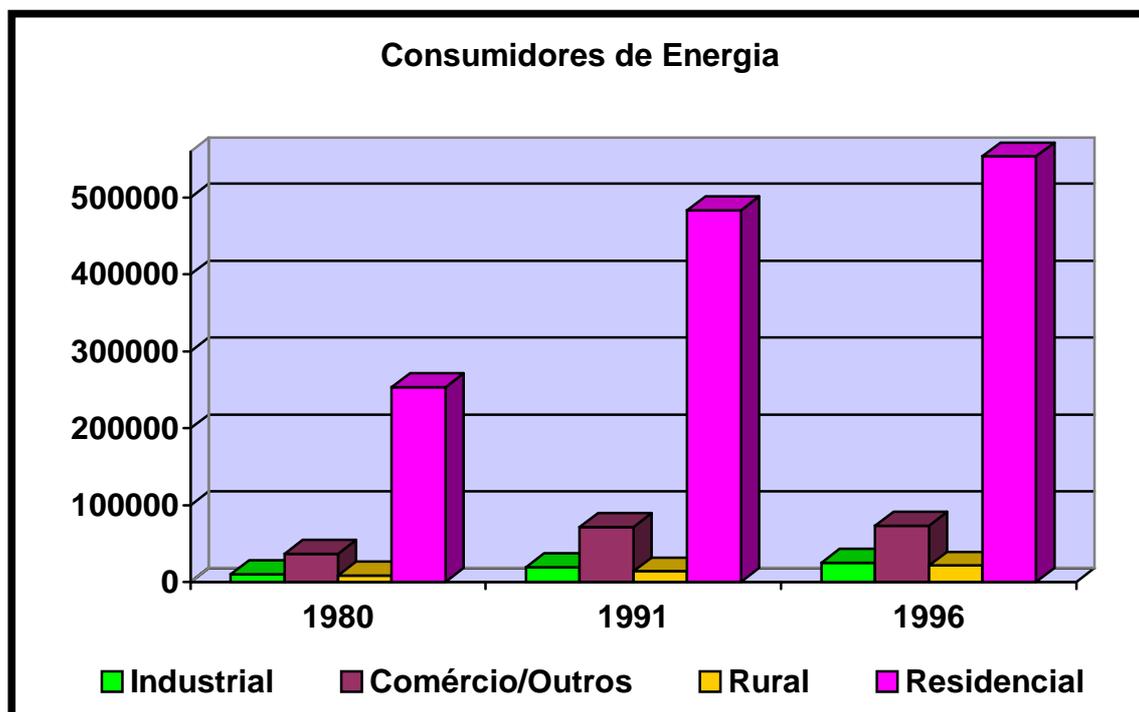


Figura 2.3.3.2 - Consumidores de Energia



### 2.3.4.- Uso e Ocupação do Solo

A caracterização do uso e ocupação do solo foi elaborada com o objetivo de contribuir para um entendimento da distribuição espacial das principais atividades econômicas da região e uma compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico, principalmente dos recursos hídricos.

O Mapa de Uso do Solo, apresentado em escala 1:250.000 (Mapa M5), contém os remanescentes de cobertura vegetal natural e antrópica existentes na região. A sua elaboração foi realizada mediante a compilação dos seguintes trabalhos:

- *Carta de Utilização da Terra do Estado de São Paulo - IGC - escala 1:250.000 - Folhas de São Paulo (1981), Campinas (1980), Bauru (1981);*
- *Levantamento da Cobertura Vegetal Natural do Estado de São Paulo – tabelas de quantificação da vegetação por Município – Projeto Olho Verde– DEPRN/SMA, 1988/1989;*
- *Inventário Florestal do Estado de São Paulo, escala 1:250.000 IF/SMA – 1993;*
- *Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo Parte II – Interior, escala 1:250.000 CPLA/SMA – 1997;*
- *Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo – LUPA, Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Instituto de Economia Agrícola - IEA/Coordenadoria de Recursos Naturais e Meio Ambiente – Uma Visão do Brasil – IBGE – 1993.*

As categorias de usos e ocupação do solo utilizadas foram:

- Cobertura Vegetal Natural:
  - Mata
  - Capoeira
  - Cerrado
  - Vegetação Natural de Várzea
- Culturas Perenes:
  - Café
  - Citrus
  - Fruticultura
- Culturas Temporárias
  - Culturas Anuais (algodão, amendoim, arroz, feijão, mandioca, milho, soja, trigo ,etc.)
  - Hortifrutigranjeiros
  - Cana-de-açúcar (Semi-perene)

- Outras Culturas
  - Pastagem e/ou Campo Antrópico
  - Reflorestamento
- Área Urbana e Sistema Rodoviário
- Área Industrializada
- Área de Mineração

O Quadro 2.3.4.1 contém as áreas ocupadas pelas principais tipologias de uso e ocupação do solo por sub-bacias na UGRHI 5.

**Quadro 2.3.4.1 - Principais tipologias de Uso e Ocupação do Solo por Sub-bacias (em km<sup>2</sup>)**

Sub-bacia	Agricultura		Cobert. Vegetal Natural	Áreas de Reflorestamento	Predomínio de Pastagens e/ou Campo Antrópico	Áreas Urbanas e Industriais
	Temporár.	Perman.				
01 - Baixo Piracicaba	368,05	35,33	138,25	18,15	1.316,51	2,70
02 – Alto Piracicaba	1.044,42	174,59	23,72	17,70	412,35	107,75
03 – Rio Corumbataí	372,64	35,45	125,98	87,48	1.053,85	27,19
04 – Baixo Jaguari	423,43	357,64	21,56	9,62	276,07	6,08
05 – Rio Camanducaia	7,01	78,02	38,69	43,90	586,54	3,13
06 – Alto Jaguari	1,13	28,19	52,79	53,58	1.031,07	14,87
07 – Rio Atibaia	117,26	68,91	342,95	123,93	2.096,28	68,55
08 – Rio Capivari	733,03	21,80	35,18	35,63	813,68	43,98
09 – Rio Jundiá	72,86	20,10	146,94	64,79	749,01	63,95
<b>TOTAL</b>	<b>3.138,90</b>	<b>820,05</b>	<b>926,07</b>	<b>454,78</b>	<b>8.335,36</b>	<b>338,19</b>

O Quadro 2.3.4.1 mostra um nítido predomínio da tipologia de Pastagens e /ou Campo Antrópico (8.335,36 Km<sup>2</sup>), seguido pela Agricultura Temporária (3.138,90Km<sup>2</sup>) e áreas de Cobertura Vegetal Natural (926,07Km<sup>2</sup>). As sub-bacias (02 - Alto Piracicaba, 08-Rio Capivari e 04 - Baixo Jaguari), com maiores incidências de áreas cultivadas por Culturas Temporárias, incluindo a cana - de - açúcar, correspondem de um modo geral, às mesmas que apresentam um predomínio de Culturas Permanentes (04 - Baixo Jaguari, 02 – Alto Piracicaba e 05 – Rio Camanducaia).

Essas duas atividades agrícolas (temporárias e, em grau menor, as permanentes) são responsáveis pelas maiores incidências de erosões e contaminações por defensivos agrícolas.

A seguir são descritas as características das categorias de Uso e Ocupação do Solo identificadas.

### ***Cobertura Vegetal Natural***

A cobertura vegetal natural está representada no Mapa de Uso do Solo por várias formações vegetais em diversos estágios de remanescentes da vegetação natural. De acordo com os critérios definidos pelo DEPRN fazem parte da cobertura vegetal natural as seguintes classes de vegetação: Mata, Capoeira, Cerrado, Campo Cerrado, Vegetação Natural de Várzea.

Nestas áreas a topografia é, em geral, plana e suavemente ondulada.

**Mata:** Segundo o mapa de vegetação primitiva (Recursos Naturais e Meio Ambiente – Uma visão do Brasil, IBGE/1993) a mata na região da UGRHI 5 corresponde a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.

A *Floresta Ombrófila Densa* é caracterizada por árvores que variam de médio a grande porte com presença de trepadeiras lenhosas, palmeiras e epífitas em abundância.

A *Floresta Estacional Semidecidual* está condicionada à dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno. Estes climas determinam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, adaptados ora à deficiência hídrica, ora à queda da temperatura nos meses frios. A percentagem das árvores caducifólias, no conjunto florestal (não das espécies que perdem as folhas individualmente), situa-se entre 20% e 50% na época desfavorável. Na UGRHI 5 predominam os gêneros *Tabebuia*, *Cariniana*, *Parapiptadenia Lecythis*, *Astronium*, *Peltophorum* e *Copaífera*.

**Capoeira:** corresponde a vegetação secundária em diversos estágios sucessionais de regeneração, após sido modificada de sua condição original.

**Cerrado:** constitui um tipo de vegetação que apresenta amplas características fisionômicas, cujo principal fator ecológico para a sua formação é a estação seca prolongada, ao lado das condições edáficas, sendo representado nas formas de campo limpo, campo sujo, cerrado propriamente dito e cerradão.

**Vegetação Natural de Várzea:** A vegetação natural de várzea são constituídas, neste mapeamento, de vegetação arbórea e arbustiva, de composição bastante uniforme sujeita a inundações periódicas associadas aos terraços e planícies aluviais.

A região conta com áreas de *Tensão Ecológica* que correspondem as áreas de contato entre dois ou mais tipos de vegetação. Quando há a mistura de espécies formam-se os ecotonos e quando cada tipo de vegetação guarda sua identidade ecológica sem se misturar formam-se os encraves.

### ***Culturas Perenes***

São aquelas que crescem durante um período de vários anos até se tornarem produtivas, não perecendo após a colheita. É representada na região pelo cultivo de café, citrus, além fruticultura que inclui também a amora para sericicultura e outras culturas com menor área de plantio.

### ***Culturas Temporárias***

São as culturas de ciclo vegetativo curto, anual, representadas principalmente pelas culturas de algodão, amendoim, arroz, feijão, milho, mandioca, soja, trigo etc. Na legenda do Mapa estão representadas pelas Culturas Anuais, Hortifrutigranjeiras e pela Cana-de-açúcar, embora a rigor, esta última, pertence a categoria semi-perenes (culturas que normalmente completam o seu ciclo num período de duas ou mais estações de crescimento, sendo por isto também denominadas de bienais).

### ***Outras Culturas***

#### **Pastagens e/ou Campo Antrópico**

São representadas por áreas com pasto cultivado ou áreas de campo antrópico. Estão dispersas por toda a UGRHI 5 e ocupam trechos extensos, alguns de caráter improdutivo, voltados para especulação imobiliária ou pertencentes a órgãos institucionais ou particulares.

#### **Reflorestamento**

Constituem as formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, voltadas para fins econômicos, representadas na região principalmente, por Eucaliptos e secundariamente Pinus. São encontradas de forma dispersa em toda a bacia, ocupando significativas extensões de áreas contínuas nos municípios de Jundiá, Joanópolis e Bragança Paulista.

Os Quadros 2.3.4.2 e 2.3.4.3, contêm as principais áreas cultivadas por município, segundo os dados estatísticos do Levantamento Censitário de Produção Agrícola do Estado de São Paulo de 1995/1996. O primeiro quadro relaciona os municípios inseridos na UGRHI 5 e o segundo, os municípios parcialmente inseridos na bacia hidrográfica.

**Quadro 2.3.4.2 - Áreas das principais produções agrícolas da UGRHI 5 (municípios inseridos na bacia)**

Município	Área total com culturas perenes (ha)	Área total com culturas semi-perenes (ha)	Área total com culturas anuais (ha)	Área total com pastagem plantada (ha)	Área total de reflorestamento (ha)	Principal Cultura no município
Águas de São Pedro	-----	-----	-----	-----	84,00	Eucalipto
Americana	147,20	989,30	95,40	676,70	67,00	Cana-de-açúcar
Amparo	2.642,80	1.664,70	1.497,00	22.765,10	4.033,20	Braquiária
Analândia	4.342,80	3.043,10	622,90	17.086,00	2.785,70	Braquiária
Artur Nogueira	6.166,10	2.354,80	1.156,20	2.455,50	37,40	Laranja
Atibaia	835,00	-----	1.115,20	2.929,50	2.240,00	Eucalipto
Bom Jesus dos Perdões	66,90	7,00	255,80	1.136,60	688,50	Eucalipto
Bragança Paulista	2.161,50	342,00	3.065,20	18.389,80	5.343,20	Braquiária
Cabreúva	304,30	133,70	506,30	11.508,40	1.410,28	Braquiária
Campinas	2.143,30	2.653,30	2.573,10	20.280,80	4.015,80	Braquiária
Campo Limpo Pta.	41,90	9,70	129,70	1.712,40	951,10	Eucalipto
Capivari	76,40	16.896,80	507,70	4.063,80	366,30	Cana-de-açúcar
Charqueada	13,90	9.928,60	100,90	3.973,20	255,10	Cana-de-açúcar
Cordeirópolis	1597,30	6754,80	622,70	475,40	224,90	Cana-de-açúcar
Corumbataí	2.331,10	2.832,90	849,20	14.986,50	1.893,30	Braquiária
Cosmópolis	1.267,40	5.950,50	732,70	600,60	65,90	Cana-de-açúcar
Elias Fausto	192,80	9.933,70	1.969,40	3.658,30	746,90	Cana-de-açúcar
Holambra	1.726,90	128,20	1.287,50	514,40	60,20	Laranja
Hortolândia	90,10	585,70	737,00	1.112,20	182,50	Braquiária
Indaiatuba	1.974,00	2.820,80	2.115,80	11.933,50	678,60	Braquiária
Ipeúna	154,50	5.087,70	295,90	9.359,80	678,60	Cana-de-açúcar
Iracemópolis	201,80	8.421,10	106,90	707,70	111,70	Cana-de-açúcar
Itatiba	901,60	216,70	3.288,00	13.680,00	2.869,40	Braquiária
Itupeva	1.081,20	139,90	2.342,90	4.686,30	1.565,90	Milho
Jaguariuna	1.500,80	2.810,30	681,60	6.118,20	159,40	Cana-de-açúcar
Jarinú	1.006,10	342,40	1.379,40	4.176,00	1.515,80	Eucalipto
Joanópolis	166,70	156,30	1.119,50	19.268,80	5.930,40	Braquiária
Jundiá	2.684,70	112,70	1.061,00	6.293,60	6.056,70	Eucalipto
Limeira	17.306,20	14.228,40	1.951,50	6.392,10	258,70	Laranja
Louveira	902,10	39,10	146,60	667,30	204,80	Uva de chupar
Mombuca	47,50	6.666,40	143,80	1.171,10	44,30	Cana-de-açúcar
Monte Alegre do Sul	845,80	132,50	760,70	4.144,70	805,60	Braquiária
Monte Mor	92,10	5.021,90	2.976,90	6.990,50	372,00	Cana-de-açúcar
Morungaba	305,40	50,70	1.179,10	5.600,50	2.098,90	Braquiária
Nazaré Paulista	165,30	198,00	682,60	5.272,30	2.354,50	Eucalipto

**Quadro 2.3.4.2. Áreas das principais produções agrícolas da UGRHI 5 (municípios inseridos na bacia) (continuação)**

Município	Área total com culturas perenes (ha)	Área total com culturas semi-perenes (ha)	Área total com culturas anuais (ha)	Área total com pastagem plantada (ha)	Área total de reflorestamento (ha)	Principal cultura no município
Nova Odessa	173,30	2.148,60	439,20	1.144,60	123,20	Cana-de-açúcar
Paulínia	1.271,10	3.588,00	479,80	1.179,70	55,00	Cana-de-açúcar
Pedra Bela	331,50	23,80	1.501,90	8.604,70	2.165,30	Braquiária
Pedreira	381,60	36,30	179,30	5.103,10	731,80	Braquiária
Pinhalzinho	191,10	44,60	1.356,90	5.484,30	866,40	Braquiária
Piracaia	202,20	100,60	617,80	12.598,40	3.137,90	Braquiária
Piracicaba	1.941,50	51.047,00	3.017,20	45.974,00	1.501,60	Cana-de-açúcar
Rafard	23,20	7.914,30	146,10	1.140,30	252,00	Cana-de-açúcar
Rio Claro	3.085,60	11.715,60	1.570,60	9.110,00	3.551,20	Cana-de-açúcar
Rio das Pedras	20,90	13.932,70	309,80	1.842,60	695,70	Cana-de-açúcar
Salto	143,00	684,90	502,80	3.888,60	1.356,90	Braquiária
Saltinho	7,50	4.148,00	367,00	5.968,60	116,10	Cana-de-açúcar
Sta. Bárbara d'Oeste	169,90	17.356,50	422,60	1.889,00	101,00	Cana-de-açúcar
Santa Gertrudes	360,10	6.154,90	374,00	813,70	146,00	Cana-de-açúcar
Santa Maria da Serra	177,80	6.577,50	223,10	10.794,40	1.260,50	Braquiária
Santo Ant. da Posse	2.397,50	2.577,70	2.129,80	4.035,90	61,10	Cana-de-açúcar
São Pedro	1.212,50	12.709,50	772,30	30.327,90	1.415,80	Braquiária
Sumaré	155,40	2.133,40	893,90	1.966,30	38,50	Cana-de-açúcar
Tuiuti	398,10	15,10	1.353,60	6.757,30	539,10	Braquiária
Valinhos	1.201,10	10,50	283,00	1.573,00	324,70	Braquiária
Vargem	129,90	55,50	718,40	6.144,70	758,10	Braquiária
Várzea Paulista	17,20	9,00	61,30	139,80	418,40	Eucalipto
Vinhedo	346,60	6,00	913,30	2.081,40	800,50	Braquiária

Fonte: Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo - LUPA Período de referência – ano agrícola de 1995/96.

**Quadro 2.3.4.3 - Áreas das principais produções agrícolas da UGRHI 5 (municípios que integram outras UGRHIs)**

Município	Área total com culturas perenes (ha)	Área total com culturas semi-perenes (ha)	Área total com culturas anuais (ha)	Área total com pastagem plantada (ha)	Área total de reflorestam. (ha)	Principal cultura no município
Itirapina	2.607,50	4.959,40	1.654,90	24.560,10	6.827,40	Braquiária
Dois Córregos	3.048,60	31.691,80	590,40	14.050,70	1.862,10	Cana-de-açúcar
Mineiros do Tietê	519,00	13.258,90	306,40	3.120,10	369,00	Cana-de-açúcar
Torrinha	2.256,10	5.910,60	1.323,10	13.566,30	2.004,50	Braquiária
Anhembi	526,60	5.960,70	609,70	42.036,80	3.520,30	Braquiária
Tietê	208,00	10.292,00	2.513,20	20.885,30	159,70	Braquiária
Mairiporã	32,80	88,30	377,40	490,90	1.004,70	Eucalipto
Socorro	2.484,00	455,30	3.727,70	27.527,60	957,80	Braquiária
Serra Negra	2.734,60	819,50	719,60	9.316,40	1.223,30	Braquiária
Mogi-Mirim	11.000,70	6.623,70	8.027,20	10.098,60	1.828,50	Laranja
Eng°. Coelho	5.394,60	982,30	936,00	1.401,60	7,80	Laranja

Fonte: Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo - LUPA período de referência – ano agrícola de 1995/96.

Os dados mostram um predomínio das áreas de pastagem plantadas sobre as demais culturas, seguida das áreas de culturas semi-perenes (cana-de-açúcar). Segundo o Projeto “Subsídios para o Planejamento do Meio Físico na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba,SP” (IG/1.995), na porção da UGRHI estudada, no período entre 1980 e 1990, verificou-se um aumento geral da área cultivada da cana-de-açúcar, enquanto que o cultivo do algodão sofreu uma redução acentuada em 1990, tanto em área cultivada como de produção.

Para cada sub-bacia, foram elaborados estudos, baseados no Projeto Lupa, contemplando o número de UPAs (Unidades de Produção Agropecuária) e as áreas cultivadas com todas as culturas existentes em cada município, conforme os quadros seguintes. Cabe salientar que, em casos que municípios pertencerem a mais de uma sub-bacia, será levado em conta a maior parte territorial que o mesmo ocupa na determinada sub-bacia.

**Quadro 2.3.4.4 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (1)  
Baixo Piracicaba (da foz do Rio Corumbataí até o Rio Tietê)**

Culturas	Município									
	Piracicaba		Ag. S. Pedro		São Pedro		Sta. M. Serra		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abóbora	28	64							28	64
Alface	55	137			1	1			56	138
Almeirão	21	28							21	28
Amora (seda)					6	17			6	17
Arroz	81	309			19	89	14	31	114	429
Banana					1	2	4	8	5	10
Batata Doce	11	48							11	48
Beterraba	24	51							24	51
Braquiária	615	33554			382	19715	135	8592	1132	61861
Brócolos	13	36							13	36
Café					5	6	11	97	16	103
Cana-Açúcar	1456	50981			224	12675	85	5962	1765	69618
Cap. Colonial	6	110			3	118	1	4	10	232
Cap. Jaraguá	34	1188			1	12	1	4	36	1204
Capim Cidreão					1	175			1	175
Capim Gord.	1	35							1	35
Capim napier	143	406			112	308	12	22	267	736
Chicória	23	55							23	55
Couve	20	39							20	39
Eucalipto	187	1494	1	84	158	1412	60	1260	406	4250
Feijão	29	75			3	5	2	4	34	84
Laranja	128	1833			18	987	9	70	155	2890
Limão					1	1			1	1
Mandioca	29	59			1	33	45	614	75	706
Maracujá					1	1			1	1
Melancia	4	76			3	64			7	140
Milho	244	1944			82	612	39	190	365	2746
Pinus					2	3	1	1	3	4
Salsa	11	27							11	27
Sorgo	48	278							48	278
Uva Comer					2	23	1	1	3	24

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.5 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (2) Alto Piracicaba  
(da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do Rio Corumbataí)**

Culturas	Município																			
	Hortolândia		Sumaré		Nova Odessa		Americana		Limeira		Cordeirópolis		Sta B. Oeste		Rio Pedras		Iracemópolis		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate			10	25					12	32	53	186					4	9	79	252
Abóbora	8	51	20	15	1	1					2	5	3	2					34	74
Acelga	7	49																	7	49
Acerola			11	9	2	17													13	26
Agrião	7	49					1	1											8	50
Alface	21	170					2	3	11	27	6	5	3	11	2	1			45	217
Alfafa							1	5											1	5
Algodão			1	10							2	11	6	40	1	17	1	4	11	82
Almeirão	17	141					1	1											18	142
Amendoim																	2	6	2	6
Arroz					4	9			6	18	2	6	1	1	8	19	1	4	22	57
Aveia					1	3													1	3
Banana			8	9	3	1	3	1	4	42	15	24			2	1	5	20	40	98
Batata Doce			5	5															5	5
Batata Inglesa	5	106	7	29	1	5							1	2	1	2	1	4	16	148
Berinjela													1	1					1	1
Beterraba	8	51					1	4											9	55
Braquiária	25	539			27	312	11	246	24	566	14	53	34	317	69	904	11	371	215	3308
Brócolos	8	81											1	4					9	85
Café			17	39			2	20	2	64			1	23	2	4	1	2	25	152
Cana-Açúcar	7	489	120	2124	98	2145	14	980	150	14191	82	6748	244	17349	291	14356	75	8421	1081	66803
Cap. Colonial			19	637	2	2											3	270	24	909
Cap. Jaraguá															10	45			10	45
Capim napier			40	838	25	67	7	21	7	269			18	45	19	30			116	1270
Caqui							1	1	4	34									5	35
Catalonha	7	49																	7	49
Cebola													1	1	1	1			2	2
Cebolinha	10	98																	10	98
Cenoura	7	49	8	5			1	4											16	58
Chicória							1	2											1	2
Couve	10	99					1	2			2	3	1	4					14	108
Couve Flor	8	66	12	13															20	79
Couve Nabo	8	54																	8	54

**Quadro 2..3.4.5 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (2) Alto Piracicaba  
(da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do Rio Corumbataí) - continuação**

Culturas	Município																			
	Hortolândia		Sumaré		Nova Odessa		Americana		Limeira		Cordeirópolis		Sta B. Oeste		Rio Pedras		Iracemápolis		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Crisântemo									2	9									2	9
Escarola	5	67											2	9					7	76
Espinafre	7	49																	7	49
Eucalipto	12	182	5	38	18	111	6	67	27	256	12	224	17	78	85	691	3	63	185	1710
Feijão			14	40	1	33					2	8	2	3	4	17			23	101
Girassol																	1	4	1	4
Jabuticaba															1	1			1	1
Jiló									2	8									2	8
Laranja			19	45	14	75	9	118	1077	14841	127	1231	22	144	10	14	25	140	1303	16608
Lima									2	8									2	8
Limão					3	8			24	111	2	15							29	134
Maça									1	11									1	11
Macadâmia									2	27									2	27
Mandioca			14	4					6	21	4	5	4	7	3	1			34	41
Mandioquinha	7	49																	7	49
Manga			2	16	6	11			64	241	3	7			1	1	3	2	79	278
Maracujá					1	2			2	15									3	17
Milho	17	364	117	437	36	316			243	1743	85	587	42	329	55	280	16	76	625	4208
Nog. Pecã																			1	4
Painço					4	27													4	27
Pepino											2	3	3	3					5	6
Pêssego																	1	1	1	1
Pimentão			1	5							2	3							3	8
Pinus					1	6							2	3	2	4	1	6	6	19
Quiabo			13	6															13	6
Repolho					1	2					4	6							5	8
Rúcula	12	107																	14	112
Salsa	9	66																	9	66
Soja			3	11							4	26							8	42
Sorgo					2	14							5	21	8	21			16	62
Tangelo									5	14	7	19							12	33
Tangerina					2	56			320	1823	42	136					7	25	371	2040

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.5 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (2) Alto Piracicaba  
(da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do Rio Corumbataí) - continuação**

Culturas	Município																			
	Hortolândia		Sumaré		Nova Odessa		Americana		Limeira		Cordeirópolis		Sta B. Oeste		Rio Pedras		Iracemópolis		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Tomate			43	298	6	30					3	6	2	7	1	1	1	4	57	350
Trigo																	1	4	1	4

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.6 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (3) Rio Corumbataí  
(da nascente à foz)**

Culturas	Município													
	Analândia		Corumbataí		Rio Claro		Ipeúna		Sta Gertrude		Charqueada		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate	2	4	3	13	17	69	4	36	6	16			32	138
Alface	2	1			24	47	1	3	1	1			28	52
Alfafa							1	7	1	1			2	8
Algodão			2	6	2	43							4	49
Alho			2	4									2	4
Ameixa									1	1			1	1
Amora (fruto)					3	14							3	14
Arroz	5	7	27	51	51	145	20	54	3	23	8	12	114	292
Azevém			1	13									1	13
Banana	2	7			12	12	1	4	4	18	1	1	20	42
Berinjela							1	1					1	1
Branquinha											1	9	1	9
Braquiária	60	5077	221	7771	102	1933	89	3417	2	16	49	1960	523	20174
Brócolos							1	1					1	1
Bucha			2	79									2	79
Café	22	129	14	129	34	132	5	5	5	17	1	6	81	418
Cana-Açúcar	107	3042	222	2823	400	11578	201	5073	52	6147	332	9926	1314	38589
Cap. Colonial	5	88			3	24			4	289	1	21	13	422
Cap. Jaraguá			47	610	27	346	4	75			2	19	80	1050

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.6 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (3) Rio Corumbataí (da nascente à foz) - continuação**

Culturas	Município													
	Analândia		Corumbataí		Rio Claro		Ipeúna		Sta Gertrude		Charqueada		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Capim Gord.	3	160											3	160
Capim napier	54	167	114	296	66	668	8	36			23	49	265	1216
Caqui									1	1			1	1
Cenoura							1	5					1	5
Crotalaria									1	60			1	60
Eucalipto	89	2767	179	1876	119	3492	41	184	10	140	39	255	477	8714
Feijão	3	11	4	16	14	23							21	50
Feijão frad.			4	7	3	12							7	19
Jabuticaba									1	1			1	1
Laranja	32	4195	134	2064	133	2453	12	87	10	227	6	6	327	9032
Lichia	1	4											1	4
Limão	1	3	6	12	11	121	1	1	1	5	1	1	21	143
Macadâmia							1	18					1	18
Mandioca	1	1	10	8	31	135	2	7	3	6	2	2	59	159
Manga			10	5	21	67	1	1	2	1	1	1	35	75
Melancia											1	2	1	2
Milho	65	571	138	648	135	1301	43	229	13	146	18	105	412	3000
Mucuna			1	7									1	7
Nabiça											2	18	2	18
Nog. Pecã					1	47							1	47
Pepino							1	1	1	3			2	4
Pêssego									1	1			1	1
Pimentão							1	1					1	1
Pinus	2	2	5	15	3	58							10	75
Quiabo			3	6									3	6
Seringueira					1	222							1	222
Soja									5	150			5	150
Sorgo	8	34					1	1			2	19	11	54
Tangerina			20	104					1	85			21	189
Tomate	1	1											1	1

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).

**Quadro 2.3.4.7 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (4) Baixo Jaguari (da foz do Rio Camanducaia até o Rio Piracicaba)**

Culturas	Município									
	Sto. A.Posse		Artur Nog.		Holambra		Cosmópolis		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate	39	317	11	50	8	29	9	25	67	421
Abóbora	8	52	6	17			3	3	17	72
Alface	4	77	4	18					8	95
Alfafa							1	3	1	3
Algodão	6	384	13	84	12	243	2	7	33	718
Arroz			18	33			7	14	25	47
Aveia					9	111			9	111
Banana			4	20			1	14	5	34
Berinjela	7	48	2	9			5	10	14	67
Braquiária	31	1493	70	923	16	116	31	506	148	3038
Café	13	396					2	5	15	401
Cana-Açúcar	29	2564	121	2257	10	91	52	5912	212	10824
Cap. Colônião	7	134	1	20	2	91			10	245
Capim napier	16	149	12	14					28	163
Cará			4	27			4	22	8	49
Crisântemo					14	24			14	24
Eucalipto	15	54	38	37	4	59	10	65	67	215
Feijão	9	398			17	275	6	33	32	706
Goiaba							4	10	4	10
Laranja	51	1079	596	5808	122	1178	112	1162	881	9227
Lima			1	5	18	65	2	35	21	105
Limão	49	403	11	26	45	204	2	13	107	646
Mandioca			28	99	12	26	6	30	46	155
Manga	42	219	17	30					59	249
Milho	79	1562	161	854	77	819	88	609	405	3844
Nabo	1	125							1	125
Painço	4	53	11	81	2	34			17	168
Quiabo	14	51	4	14			10	27	28	92
Rosa					25	126	1	3	26	129
Sisal							1	20	1	20
Soja	2	149			10	136			12	285
Sorgo			1	8	2	26	1	7	4	41
Tangelo	3	48			5	49			8	97
Tangerina	29	105	80	219	17	60			126	384
Trigo					7	87			7	87
Triticale	1	50			5	77			6	127
Violeta afric.					47	27			47	27

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.8.- Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (5) Rio Camanducaia (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)**

Culturas	Município											
	Pedra Bela		Pinhalzinho		Mte. Aleg Sul		Amparo		Jaguariúna		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate	11	73			4	24			16	26	31	123
Abóbora			15	28	14	13					29	41
Aipo	1	48									1	48
Alface			10	28	6	4			2	13	18	45
Arroz			17	23					4	7	21	30
Aveia	1	24	4	31							5	55
Banana	1	12	7	14	14	25	45	34	10	18	77	103
Bardana					1	209					1	209
Batata Inglesa	61	276	60	475							121	751

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.8.- Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (5) Rio Camanducaia (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba) - continuação**

Culturas	Município											
	Pedra Bela		Pinhalzinho		Mte. Aleg Sul		Amparo		Jaguariúna		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Branquinha							1	19			1	19
Braquiária	224	4040	187	2616	157	1758	251	7543	102	2312	921	18269
Brócolos			4	12							4	12
Café	52	209	55	177	143	653	278	2291	10	31	538	3361
Cana-Açúcar	10	23	47	21	86	131	61	1644	34	2799	238	4618
Cap. Colônião	2	20					2	73	4	60	8	153
Cap. Jaraguá							6	154	5	290	11	444
Capim Gord.	6	99			2	13	14	283	1	4	23	399
Capim napier	5	29	73	55	49	74	172	526	48	345	347	1029
Caqui	3	10			1	5					4	15
Carambola									6	7	6	7
Chicória			6	20							6	20
Chuchu					29	50	119	205			148	255
Couve			2	10							2	10
Couve Flor			9	36	13	18					22	54
Damasco	1	14									1	14
Ervilha					7	5					7	5
Espin. Zeland.	1	2									1	2
Eucalipto	156	2300	130	862	84	802	278	3807	34	131	682	7902
Feijão	20	73	88	264	36	92	21	27			165	456
Feijão frad.	8	25	8	15			7	26			23	66
Goiaba									3	6	3	6
Laranja	3	19			23	16	115	128	98	1181	239	1344
Laranja Azeda							9	55			9	55
Limão					4	8	14	24	22	45	40	77
Macadâmia							2	31			2	31
Mandioca									3	8	3	8
Mandioquinha	4	13	9	26							13	39
Manga					9	22	40	67	45	133	94	222
Milho	183	1080	247	903	134	665	201	1297	104	576	869	4521
Morango	1	1	7	15	30	19					38	35
Painço									3	16	3	16
Pepino							7	16			7	16
Pera	2	3									2	3
Pimentão			20	15			9	16			29	31
Pinheiro	1	7									1	7
Pinus							12	186	4	19	16	205
Repolho			4	16							4	16
Sorgo					3	4			5	15	8	19
Tangerina					46	109	31	16	22	43	99	168
Tomate			21	28							21	28

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.9 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (6) Alto Jaguari (da divisa com Minas Gerais até a foz do Rio Camanducaia)**

Culturas	Município													
	Vargem		Joanópolis		Bragança Pta		Tuiuti		Morungaba		Pedreira		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate	2	1	4	27	8	21	9	6	2	2	4	3	29	60
Abóbora											1	1	1	1
Ameixa	1	3											1	3
Arroz	9	7			20	19							9	7
Aveia			2	39	6	19	1	2					9	60
Banana	11	10	18	14	60	66	5	2			3	2	97	94

**Quadro 2.3.4.9 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (6) Alto Jaguari (da divisa com Minas Gerais até a foz do Rio Camanducaia) - continuação**

Culturas	Município													
	Vargem		Joanópolis		Bragança Pta		Tuiuti		Morungaba		Pedreira		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Batata Inglesa			13	41			2	33	2	45			17	119
Braquiária	129	2696	572	10930	432	9468	222	4247	114	2525	132	3491	1601	33357
Brócolos							3	11					3	11
Bucha	17	45											17	45
Cacau											1	2	1	2
Café	54	87	46	74	124	1286	30	94	29	224	44	216	327	1981
Cana-Açúcar	24	34	183	150	98	199	11	8	15	50	11	36	342	477
Cap. Jaraguá			1	9									1	9
Capim Gord.	1	203	50	1132	9	38	4	55	4	82			68	1510
Capim napier	35	84	221	470	118	1027	25	253	31	359	8	23	438	2216
Caqui	3	3									2	1	5	4
Cebolinha			2	4									2	4
Cenoura							4	3					4	3
Couve											1	1	1	1
Couve Flor	3	3					17	36					20	39
Couve Nabo									1	1			1	1
Erva-cidreira					1	121							1	121
Eucalipto	75	755	361	4225	325	5115	80	539	60	1984	36	731	937	13349
Feijão	51	137	134	226	103	136	38	55	5	23	5	5	336	582
Feijão frad.					8	19	9	3	6	13			23	35
Figo					2	16							2	16
Goiaba			2	11									2	11
Laranja	25	10	31	8	139	316	29	17	12	42	27	120	263	513
Laranja Azeda									2	26	1	1	3	27
Limão									1	11	6	10	7	21
Maça							1	5					1	5
Macadâmia					1	80							1	80
Mandioca	5	1	24	4			3	4					32	9
Manga	4	2	2	15							14	22	20	39
Maracujá	17	19											17	19
Milho	150	509	348	863	398	2634	194	1165	94	1086	32	170	1216	6427
Morango	1	2	2	11	16	56							19	69
Nog. Pecã							2	268					2	268
Pepino							12	7	2	3	1	1	15	11
Pêssego					7	19							7	19
Pimentão							8	2					8	2
Pinheiro			46	843									46	843
Pinus	3	2	22	861	13	227			2	114			40	1024
Rosa					19	42							19	42
Sorgo			1	9	4	129							5	138
Tangerina	5	3			68	163							73	166
Tomate	2	5	7	21			13	5	2	2			24	33
Uva Comer									1	1	1	2	2	3
Uva-Chupar											1	1	1	1

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.10 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (7) Rio Atibaia  
(da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)**

Culturas	Município																				
	Piracaia		Nazaré Pta.		B.J. Perdões		Atibaia		Jarinu		Itatiba		Valinhos		Campinas		Paulínia		Total		
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	
Abacate																					
Abóbora	1	21							53	151	25	28			42	125	9	20	130	345	
Acerola													19	7						19	7
Alface	4	26	12	10	5	22					21	31	22	10	160	224	12	47	236	370	
Ameixa	4	7																		4	7
Arroz			17	9	7	49			13	16	17	32								54	106
Banana	22	16															34	139	56	155	
Batata Doce									16	43							9	27	25	70	
Batata Inglesa											2	90								2	9
Beterraba																	6	37	6	37	
Branquinha			8	4			23	17												31	21
Braquiária	274	4348	108	896	51	402			92	915	401	9199	13	464	147	5726	4	57	1090	22007	
Brócolos																	5	25	5	25	
Café	10	12	12	52					11	24	31	346	13	141	80	1089	3	45	160	1709	
Caju													16	8						16	8
Cana-Açúcar	34	97	98	190	2	7			37	276	36	181			69	2538	24	3038	300	6327	
Cap. Colônião			1	10																1	10
Cap. Jaraguá			1	3																1	3
Capim Gord.	24	326											30	350	3	84				57	760
Capim napier	67	531	53	128	10	47			21	96	33	1020	20	169	70	745				274	2736
Caqui									16	42	57	155	29	53			7	32	109	282	
Cebolinha															43	78	3	23	46	101	
Cenoura	1	21																		1	21
Chicória															69	105				69	105
Cogumelo			6	4																6	4
Couve															75	114	8	21	83	135	
Couve Flor							1	1	54	120	39	181								94	302
Cravo							1	2												1	2
Crisântemo			10	9	6	19	73	92												89	120
Crotalaria														12	12					12	12
Ervilha	2	21																		2	21

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.10 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (7) Rio Atibaia  
(da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba) - continuação**

Culturas	Município																			
	Piracaia		Nazaré Pta.		B.J. Perdões		Atibaia		Jarinu		Itatiba		Valinhos		Campinas		Paulínia		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Eucalipto	236	3077	233	2351	48	648	125	2240	118	1466	187	2797	39	297	180	3895	16	55	1182	16826
Feijão	10	16	147	98			84	116	29	38	42	137			32	128			344	533
Feijão frad.	21	68			7	25			78	154	86	385					1	57	193	689
Figo											5	51	116	256	38	112			159	419
Figo da Índia													19	23					19	23
Gengibre			11	52															11	52
Gergelim									1	12									1	12
Goiaba	1	14					13	22					231	382	84	232			329	650
Laranja	43	49	45	37					47	273	89	76	14	11			12	863	250	1309
Limão																	9	28	9	28
Lírio					2	19													2	19
Mandioca									19	40					75	101	52	536	146	677
Manga													12	11	91	96	14	63	117	170
Milho	227	553	278	356	28	129	191	680	144	562	189	2255	26	206	198	1638	29	248	1310	6627
Morango			3	6	3	15	76	118	75	120	9	30	15	15					181	304
Mucuna															2	70			2	70
Nectarina	1	18											17	9					18	27
Nêspera	4	12																	4	12
Palmito			2	3															2	3
Pepino									20	19									20	19
Pêssego	7	13	3	5			46	124					113	109					169	251
Pimentão	3	26	4	3					46	42	26	49							79	121
Pinus	3	59			1	40			14	49	12	70	8	26	10	83			48	327
Rosa	19	56	17	39	11	66	115	292											162	453
Rúcula															41	95			41	95
Salsa																	1	22	1	22
Soja																	1	25	1	25
Sorgo															8	133	1	24	9	157
Tangerina									67	300	15	21	10	9					92	330
Tomate			10	16					14	13	15	23							39	52
Uva Comer											17	43							17	43

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.10 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (7) Rio Atibaia  
(da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba) - continuação**

Culturas	Município																			
	Piracaia		Nazaré Pta.		B.J. Perdões		Atibaia		Jarinu		Itatiba		Valinhos		Campinas		Paulínia		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Uva-Chupar			4	5			93	395	108	330	59	139	36	98	41	226			341	1193
Violeta afric.							1	1											1	1

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.11 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (8) Rio Capivari  
(da nascente à foz)**

Culturas	Município															
	Louveira		Vinhedo		Monte Mor		Elias Fausto		Capivari		Rafard		Mombuca		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate			19	18											19	18
Abóbora	6	4			6	17	8	20	5	8					25	49
Acerola	32	18													32	18
Alface	11	12							14	18			2	2	27	32
Alho											1	3			1	3
Arroz			7	25	7	23			2	6			4	5	20	59
Aspargo							7	17							7	17
Aveia					1	19									1	19
Banana	4	3	27	12											31	15
Batata Doce			4	231			8	49							12	280
Batata Inglesa					39	613	15	135	3	18					57	766
Berinjela					9	45	53	280	12	59	2	7	4	9	80	400
Braquiária	3	61	97	1457	180	4645	115	2631	208	3620	100	1014	76	606	779	14034
Café	4	53	11	31											4	53
Cana-Açúcar	5	31			142	5022	175	10340	303	16889	151	7914	252	6654	1028	46850
Cap. Colônia			1	38	6	44							2	7	9	89
Cap. Jaraguá					3	23			1	60	1	63	3	7	8	153
Capim Gord.	6	21	27	338			2	27							35	386

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.11 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (8) Rio Capivari  
(da nascente à foz) - continuação**

Culturas	Município															
	Louveira		Vinhedo		Monte Mor		Elias Fausto		Capivari		Rafard		Mombuca		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Capim napier	4	30	7	9	4	18	13	68	40	28	7	16	11	26	86	195
Caqui	94	111	12	14									1	1	107	126
Cebola													1	1	1	1
Cenoura													1	1	1	1
Couve									5	4					5	4
Ervilha							1	4							1	4
Escarola	1	3													1	3
Espin. Zeland.							1	42							1	42
Eucalipto	76	204	44	767	65	369	35	746	56	361	31	252	32	44	339	2743
Feijão	14	6	19	26	23	433	29	201	2	20					87	686
Feijão frad.	5	13											3	2	8	15
Figo	4	6	3	8											7	14
Goiaba	16	13													16	13
Laranja	42	15	49	38	9	36	2	6	73	57	18	19	14	37	207	208
Lima					2	7									2	7
Limão									3	7			3	5	6	12
Mandioca							2	6							2	6
Manga			14	9	3	6			5	2	1	1	1	1	24	19
Maracujá	9	6					4	15							13	21
Milho	37	64	94	468	136	4508	88	1022	34	290	26	123	32	76	447	6551
Morango	17	22	2	9					1	6					20	37
Nog. Pecã							1	4							1	4
Painço					1	9									1	9
Pepino					6	17			5	11					11	28
Pera													1	2	1	2
Pêssego	26	15													26	15
Pimenta							3	4							3	4
Pimentão					9	31	39	157	8	26			6	14	62	228
Pinus			8	32											8	32
Quiabo	7	7	12	26											19	33
Repolho													2	2	2	2
Rúcula									3	12					3	12

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.11 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (8) Rio Capivari  
(da nascente à foz) - continuação**

Culturas	Município															
	Louveira		Vinhedo		Monte Mor		Elias Fausto		Capivari		Rafard		Mombuca		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Soja					2	73									2	73
Sorgo					5	182			2	8			3	5	10	195
Tangerina			9	9			1	7			1	1			11	17
Tomate			11	90	23	229	34	302	13	110	3	14	4	22	88	767
Uva Comer			19	14	5	35					1	2			25	51
Uva-Chupar	233	655	70	166			32	140	1	3					336	964

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.12 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (9) Rio Jundiá  
(da nascente à foz)**

Culturas	Município															
	Campo L. Pta		Várzea Pta.		Jundiá		Cabreúva		Itupeva		Indaiatuba		Salto		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Abacate			1	1							17	31			18	32
Abóbora			1	1	34	38	1	36	17	66			6	11	59	152
Acerola											12	25			12	25
Alface			2	3	45	182	5	17	62	193	11	33	6	9	131	437
Alho							1	24							1	24
Almeirão					18	46									18	46
Arroz			1	1							22	152			23	153
Aveia	3	15									1	96			4	111
Bambu	1	4													1	4
Banana	13	3	5	1	79	58	1	2							98	64
Batata Doce	1	1											2	12	3	13
Batata Inglesa											12	134	2	12	14	146
Berinjela													5	14	5	14
Braquiária	64	324	9	28	230	2028	29	2189	38	1335	161	5436	64	2471	595	13811

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.12 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (9) Rio Jundiá  
(da nascente à foz) - continuação**

Culturas	Município															
	Campo L. Pta		Várzea Pta.		Jundiá		Cabreúva		Itupeva		Indaiatuba		Salto		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Brócolos			1	3	16	46			9	39					24	85
Café	1	1					4	127	12	189	43	544	2	22	62	883
Cana-Açúcar	4	5	3	1	47	36	12	132	14	95	50	2761	39	664	169	3694
Capim Gord.	65	634			73	267									138	901
Capim napier	13	22	3	9	104	185	2	29	13	62	19	131	24	103	178	541
Caqui					81	135	2	13			12	31			95	179
Cebola							1	4							1	4
Cebolinha					18	39							4	24	22	63
Chicória									12	39					12	39
Couve			1	3	19	39			17	71					37	113
Couve Flor	1	1					4	19	21	98			2	22	28	140
Dendê							1	4							1	4
Escarola							2	17							2	17
Eucalipto	125	927	35	400	476	5096	60	1166	57	1438	64	609	38	1345	855	10981
Feijão	11	15	15	16	72	101	4	16	23	180	36	232			161	560
Feijão frad.	2	1							14	65	2	75			18	141
Goiaba											14	24			14	24
Laranja	75	24	15	10	272	189	5	117			35	34	21	16	423	390
Lima			2	1											2	1
Macadâmia											2	26			2	26
Mandioca	5	2	4	4	62	47							13	10	84	63
Mandioquinha							1	4							1	4
Manga			1	1							18	25			19	26
Milho	39	77	22	33	235	501	17	277	102	1458	117	1359	29	315	561	4020
Morango	1	1			64	50	10	86	48	74					123	211
Nectarina									17	37					17	37
Nog. Pecã			2	1											2	1
Pepino													5	26	5	26
Pêssego					47	58			23	52					70	110
Pimentão	1	1							11	33			5	27	17	61
Pinus	6	23	3	17	25	1110	3	243	2	127	6	59			45	1579
Quiabo			1	3					26	98			2	9	29	110

UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.12 - Número de UPAs e Áreas Cultivadas da Sub-bacia (9) Rio Jundiá  
(da nascente à foz) - continuação**

Culturas	Município															
	Campo L. Pta		Várzea Pta.		Jundiá		Cabreúva		Itupeva		Indaiatuba		Salto		Total	
	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha	UPAs	ha
Rosa							1	6							1	6
Salsa													3	10	3	10
Sorgo													4	24	4	24
Tangerina	12	4	1	1	82	125									95	130
Tomate									24	193	14	84	9	86	47	363
Uva Comer	1	1			18	38	4	30	18	27	13	43	3	9	57	148
Uva-Chupar	3	2	1	1	550	1918	2	4	205	647	269	1142	12	34	1042	3748

**Fonte:** Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa (1995/96).  
UPAs = Unidades de Produção Agropecuária

**Quadro 2.3.4.13 - Resumo das áreas cultivadas**

Culturas	Áreas cultivadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Abacate	1247	18	32	1297
Abóbora	597	49	152	798
Acelga	49	-	-	49
Acerola	33	18	25	76
Agrião	50	-	-	50
Aipo	48	-	-	48
Alface	917	32	437	1386
Alfafa	16	-	-	16
Algodão	849	-	-	849
Alho	4	3	24	31
Almeirão	170	-	46	216
Ameixa	11	-	-	11
Amendoim	6	-	-	6
Amora (fruto)	14	-	-	14
Amora (seda)	17	-	-	17
Arroz	987	59	153	1199
Aspargo	-	17	-	17
Aveia	229	19	111	359
Azevém	13	-	-	13
Bambu	-	-	4	4
Banana	536	15	64	615
Bardana	209	-	-	209
Batata Doce	123	280	13	416
Batata Inglesa	1027	766	146	1939
Berinjela	69	400	14	483
Beterraba	143	-	-	143
Branquinha	49	-	-	49
Braquiária	162014	14034	13811	189859
Brócolos	170	-	85	255
Bucha	124	-	-	124
Cacau	2	-	-	2
Café	8125	53	883	9061
Caju	8	-	-	8
Cana-de-Açúcar	197256	46850	3694	247800
Capim Colonial	1563	-	-	1563
Capim Colonião	408	89	-	497
Capim Jaraguá	2755	153	-	2908
Capim Cidrão	175	-	-	175
Capim Gordura	2864	386	901	4151
Capim Napier	9366	195	541	10102
Caqui	337	126	179	642
Cará	49	-	-	49
Carambola	7	-	-	7
Catalonha	49	-	-	49
Cebola	2	1	4	7
Cebolinha	203	-	63	266
Cenoura	87	1	-	88
Chicória	182	-	39	221
Chuchu	255	-	-	255
Cogumelo	4	-	-	4
Couve	293	4	113	410

**Quadro 2.3.4.13 - Resumo das áreas cultivadas (continuação)**

Culturas	Áreas cultivadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Couve Flor	474	-	140	614
Couve Nabo	55	-	-	55
Cravo	2	-	-	2
Crisântemo	153	-	-	153
Crotalaria	72	-	-	72
Damasco	14	-	-	14
Dendê	-	-	4	4
Erva-cidreira	121	-	-	121
Ervilha	26	4	-	30
Escarola	76	3	17	96
Espinafre Zelândia	2	42	-	44
Espinafre	49	-	-	49
Eucalipto	52966	2743	10981	66690
Feijão	2512	686	560	3758
Feijão frad.	809	15	141	965
Figo	435	14	-	449
Figo da Índia	23	-	-	23
Gengibre	52	-	-	52
Gergelim	12	-	-	12
Girassol	4	-	-	4
Goiaba	677	13	24	714
Jabuticaba	2	-	-	2
Jiló	8	-	-	8
Laranja	40923	208	390	41521
Laranja Azeda	82	-	-	82
Lichia	4	-	-	4
Lima	113	7	1	121
Limão	1050	12	-	1062
Lírio	19	-	-	19
Maça	16	-	-	16
Macadâmia	156	-	26	182
Mandioca	1755	6	63	1824
Mandioquinha	88	-	4	92
Manga	1033	19	26	1078
Maracujá	37	21	-	58
Melancia	142	-	-	142
Milho	31373	6551	4020	41944
Morango	408	37	211	656
Mucuna	77	-	-	77
Nabiça	18	-	-	18
Nabo	125	-	-	125
Nectarina	27	-	37	64
Nêspera	12	-	-	12
Nogueira Pecã	319	4	1	324
Painço	211	9	-	220
Palmito	3	-	-	3
Pepino	56	28	26	110
Pera	3	2	-	5
Pêssego	272	15	110	397
Pimenta	-	4	-	4
Pimentão	163	228	61	452
Pinheiro	850	-	-	850

**Quadro 2.3.4.13 - Resumo das áreas cultivadas (continuação)**

Culturas	Áreas cultivadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Pinus	1654	32	1579	3265
Quiabo	104	33	110	247
Repolho	24	2	-	26
Rosa	624	-	6	630
Rúcula	207	12	-	219
Salsa	115	-	10	125
Seringueira	222	-	-	222
Sisal	20	-	-	20
Soja	502	73	-	575
Sorgo	749	195	24	968
Tangelo	130	-	-	130
Tangerina	3277	17	130	3424
Tomate	464	767	363	1594
Trigo	91	-	-	91
Triticale	127	-	-	127
Uva-de-Comer	70	51	148	269
Uva-de-Chupar	1194	964	3748	5906
Violeta africana	28	-	-	28
<b>Total</b>	<b>541192</b>	<b>76385</b>	<b>44495</b>	<b>662072</b>

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto Lupa.

### **Área Urbana**

Contemplam os centros urbanos de ocupação intensa, as sedes municipais ou distritos populacionais, além das áreas de expansão urbana com processo de ocupação recente, cujos arruamentos e loteamentos possuem poucos domicílios ocupados. Com relação à degradação, as áreas de ocupação mais recente estão sujeitas normalmente a erosões mais intensas, enquanto que os núcleos urbanos consolidados possuem áreas mais impermeabilizadas e muito menos sujeitas a esses processos.

### **Área Industrializada**

As áreas industriais correspondem aos grandes núcleos e aos complexos industriais, relativamente afastados das áreas urbanas adensadas.

### **Mineração**

O Mapa de Uso do Solo contém as lavras de mineração em atividade na UGRHI 5 e o Quadro 2.2.2.1 (apresentado no item 2.2.2) contém as concessões de lavra e licenciamentos por município, cadastrados no DNPM em 1995 (argila, brita, areia para fins industriais e areia destinada a construção civil e calcário dolomítico).

O Quadro 2.3.4.13, sobre atividade minerária, elaborado a partir de dados disponíveis junto às prefeituras, relaciona as atividades por sub-bacia da UGRHI 5. As poucas informações apresentadas mostram a limitação dos dados existentes.

**Quadro 2.3.4.14 – Atividade Extrativa - Mineração - ANO BASE: 1999**

Empreendimento (Razão Social)	Município	Área de Lavra (Km²)	Mineral Extraído	Processo de Extração	Sistemas de Controle	Corpo d'Água	Classe
<b>SUB-BACIA: Alto Piracicaba (2)</b>							
COMSAPE Extr. Com. Minério	Piracicaba	0,28	Areia Quartzosa	Drenagem	Conforme o cliente		
Cerâmica Fragnani	Cordeirópolis	0,05	Argila				
Irmãos Tomazella	Cordeirópolis	0,025	Argila				
Argila Bosquiero	Cordeirópolis	0,025	Argila				
Argiloso	Cordeirópolis	0,01	Argila	Mecânico	Caminhão / ton		
Porto de Areia Fessel Ltda.	Piracicaba		Areia	draga			
TIETZ Extração e Com. Minério	Piracicaba						
Bonato Terraplanagem/Pavimentação	Piracicaba		Areia	Barcos com dragas	Conforme vendas		
Cominpa	Piracicaba						
Equipav	Piracicaba						
Embracal	Piracicaba		Calcário	TNT			
Pedreira Bonato	Sta. Bárbara D'Oeste		Basalto	Detonação			
Ind. Floriano e Bianchini LTDA.	Rio das Pedras		Calcário				
Mineração de Calcário Vitti	Rio das Pedras		Calcário				
Coelho Ind. e Comércio de Calcário	Rio das Pedras		Pó de Calcário				
Amaral Machado	Saltinho		Calcário	Dinamite/escavação			
Calcário Bernardino	Saltinho		Calcário	Dinamite/escavação			
Cerâmica Figueira	Cordeirópolis		Argila				
Amadeu Paraludde	Cordeirópolis		Argila		Caminhão / ton		
	Americana		Areia			Rio Jaguari	
	Americana		Pedra Britada				
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		<b>0,39</b>					
<b>SUB-BACIA: Rio Corumbataí (3)</b>							
	Corumbataí	0,007	Areia	Dragagem		Córrego Boa Vista	
	Corumbataí	0,0001	Areia	Dragagem		Córrego Boa Vista	
	Corumbataí	0,0001	Areia	Dragagem		Ribeirão Jacutinga	
CIBELCO	Analândia		Areia	Lavagem			
C.R.S.	Analândia		Areia	Lavagem			

**Quadro 2.3.4.14 - Atividade Extrativa - Mineração - ANO BASE: 1999 (continuação)**

Empreendimento (Razão Social)	Município	Área de Lavra (Km²)	Mineral Extraído	Processo de Extração	Sistemas de Controle	Corpo D'Água	Classe
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		<b>0,0072</b>					
<b>SUB-BACIA: Baixo Jaguari (4)</b>							
	Artur Nogueira		Areia				
	Cosmópolis		Areia	Dragagem	Não	Rio Jaguari	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Camanducaia (5)</b>							
	Amparo		Cascalho	Mecanizada			
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>							
<b>SUB-BACIA: Alto Jaguari (6)</b>							
	Jaguariúna		Areia e Argila	Dragagem			
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Atibaia (7)</b>							
Pedreira e pavimentadora Atibaia Ltda	Atibaia		Pedas				
Mineração Gallo Ltda.	Atibaia		Granito				
Pedreira Galvani	Paulínia		Pedra Britada	Detonação			
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Capivari (8)</b>							
Construtora e Pedreira Sta. Filomena	Capivari	0,2	Basalto	Dinamite	Exercito		
Cerâmica Império Ltda.	Elias Fausto		Argila				
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		<b>0,2</b>					
<b>SUB-BACIA: Rio Jundiá (9)</b>							
Empreendimentos Imob. Degenaro	Cabreúva	0,1242	Granito	Mecanizado	CETESB		
Básico Morada do Sol	Indaiatuba		Expl.jazida/mineral				
Cerâmica Ciciliato Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Cerâmica Contrugel Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Cerâmica Hubert Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Cerâmica Santa Clara Indaiatuba	Indaiatuba		Argila				

**Quadro 2.3.4.14 - Atividade Extrativa - Mineração - ANO BASE: 1999 (continuação)**

Empreendimento (Razão Social)	Município	Área de Lavra (Km²)	Mineral Extraído	Processo de Extração	Sistemas de Controle	Corpo D'Água	Classe
Cerâmica Santos Dumont Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Cerâmica São Manuel Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Empresa de Mineração Sanches Ltda.	Indaiatuba		Extrativa / Mineral				
Hydra Mineração Ltda.	Indaiatuba		Extração Mineral				
Luiissa Sasaki ME	Indaiatuba		Areia				
Planalto Ind. De Cerâmica Ltda.	Indaiatuba		Argila				
Timotheo Padovani ME	Indaiatuba		Extração / Granito				
Vanderlina Lopes dos Reis	Indaiatuba		Pedreira				
Wilson Novachi & CIA	Indaiatuba		Pedreira				
Ind. Extrativa minérios Mora Ltda.	Indaiatuba		Areia				
José Mário Marchi	Itupeva		Areia				
Mineração e Artefatos de Areia	Itupeva		Areia				
Porto de Areia Rio Branco	Itupeva		Areia				
Edison farinha ME	Itupeva		Areia				
Marco Antônio Marchi	Itupeva		Areia e Cascalho				
	Jundiá		Cascalho	Desmonte com Jato de Água			
Vários	Jundiá		Taguá				
Clandestinos	Jundiá		Areia e Argila				
	Jundiá		Pedreira				
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		<b>0,1242</b>					
<b>TOTAL GERAL</b>							

### 2.3.5.- Política Urbana

Atendendo à metodologia sugerida pelo CORHI, este item reúne informações sobre aspectos jurídico-institucionais relativos às questões de política urbana dos diversos municípios. O levantamento efetuado junto às prefeituras e entidades locais permitiu o registro da existência dos seguintes documentos:

- Lei Orgânica do Município
- Plano Diretor
- Código de Obras
- Atos legais de Uso e Ocupação do Solo, incluindo parcelamento do solo e perímetro urbano
- Atos legais de Proteção ou Controle Ambiental

Simultaneamente, foi pesquisada a existência de cadastros de redes de água e esgotos, bem como de outros equipamentos urbanos como rede de energia elétrica.

Todas as informações levantadas acham-se no Anexo “Pesquisa de Campo”.

Dada a finalidade deste trabalho, em cada caso foi anotada a eventual existência de diretrizes de preservação ambiental, em particular, dos recursos hídricos.

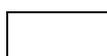
O quadro abaixo resume as informações pesquisadas.

**Quadro 2.3.5.1 – Documentos existentes**

Município	Lei Orgânica	Plano Diretor	Código de Obras	Uso e Ocupação do Solo	Proteção ou Controle Ambiental	Cadastros
Águas de São Pedro						
Americana						
Amparo						
Analândia						
Artur Nogueira						
Atibaia						
Bom Jesus dos Perdões						
Bragança Paulista						
Cabreúva						
Campinas						
Campo Limpo Paulista						
Capivari						
Charqueada						
Cordeirópolis						
Corumbataí						
Cosmópolis						
Elias Fausto						
Holambra						

**Quadro 2.3.5.1 – Documentos existentes (continuação)**

Município	Lei Orgânica	Plano Diretor	Código de Obras	Uso e Ocupação do Solo	Proteção ou Controle Ambiental	Cadastrros
Hortolândia						
Indaiatuba						
Ipeúna						
Iracemápolis						
Itatiba						
Itupeva						
Jaguariúna						
Jarinu						
Joanópolis						
Jundiá						
Limeira						
Louveira						
Mombuca						
Monte Alegre do Sul						
Monte Mor						
Morungaba						
Nazaré Paulista						
Nova Odessa						
Paulínia						
Pedra Bela						
Pedreira						
Pinhalzinho						
Piracaia						
Piracicaba						
Rafard						
Rio Claro						
Rio das Pedras						
Saltinho						
Salto						
Santa Bárbara d'Oeste						
Santa Gertrudes						
Santa Maria da Serra						
Santo Antonio da Posse						
São Pedro						
Sumaré						
Tuiuti						
Valinhos						
Vargem						
Várzea Paulista						
Vinhedo						

 Não possui o documento

 Possui o documento

 Documento trata do Meio Ambiente

O quadro anterior mostra que, embora a maioria dos municípios tenha elaborado as suas Leis Orgânicas contemplando aspectos ambientais, é grande a carência de documentos legais que disciplinem o desenvolvimento urbano e rural, e que estabeleçam diretrizes para a preservação dos recursos

naturais, em especial, da água. Apenas Campinas, Jaguariúna, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Sumaré dispõem de legislação mais completa.

Resta evidente a urgência de um esforço, de forma a dotar todos os municípios da UGRHI, de legislação que lhes garanta um desenvolvimento jurídico-institucional compatível com as políticas contidas nas legislações nacional e estadual, referentes à gestão dos recursos naturais, razão da existência do próprio Comitê de Bacia.

## 2.4.- SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

### 2.4.1.- Enquadramento dos Corpos d'Água das Bacias

Os quadros seguintes apresentam o enquadramento dos corpos d'água pertencentes à UGRHI 5, de acordo com o Decreto nº 10.755, de 22/11/77 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto nº 8.468, de 8/9/76.

No âmbito federal, o estabelecimento dos padrões foi feito pela Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A correlação entre as classes consideradas foi feita conforme o quadro seguinte:

**Quadro 2.4.1.1 - Correlação entre Classes de corpos d'água**

Decreto 8.468/76	CONAMA 20/86
1	Especial(*) e 1
2	2
3	3
4	4

(\*) são considerados os limites estabelecidos para a Classe 1, já que a Classe Especial do CONAMA 20/86 só estabelece a condição de ausência de coliformes fecais

Na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba os corpos d'água estão enquadrados nas Classes 1, 2, 3 e 4.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari os corpos d'água estão enquadrados apenas nas Classes 2 e 4.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá os corpos d'água estão enquadrados nas Classes 1, 2 e 4.

### Quadro 2.4.1.2 - Corpos d'água da Classe 1 - Bacia do Rio Piracicaba

Classe 1
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;</li><li>b) à proteção das comunidades aquáticas;</li><li>c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)</li><li>d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam consumidas cruas, sem remoção de película;</li><li>e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Rio Atibainha e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, no Município de Nazaré Paulista;</li><li>b) Rio Cachoeira e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, no Município de Piracaia;</li><li>c) Rio Jaguari e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Jacaré, no Município de Bragança Paulista.</li></ul>

### Quadro 2.4.1.3 - Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Piracicaba

Classe 2
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;</li><li>b) à proteção das comunidades aquáticas;</li><li>c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)</li><li>d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;</li><li>e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <p>Todos, exceto os alhures classificados.</p>

#### Quadro 2.4.1.4 - Corpos d'água da Classe 3 - Bacia do Rio Piracicaba

Classe 3
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;</li><li>b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;</li><li>c) à dessedentação de animais.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Ribeirão Claro a jusante da captação de água de abastecimento para o Rio Claro até a confluência com o Córrego Santa Gertrudes, no Município de Rio Claro;</li><li>b) Ribeirão Pinheiros, afluente do Rio Atibaia, no Município de Valinhos;</li><li>c) Ribeirão Colombo até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Americana;</li><li>d) Ribeirão Tijuco Preto até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Piracicaba;</li><li>e) Ribeirão dos Toledos a jusante da captação de água de abastecimento para Santa Bárbara D'Oeste até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Santa Bárbara D'Oeste.</li></ul>

#### Quadro 2.4.1.5 - Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Piracicaba

Classe 4
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) à navegação;</li><li>b) à harmonia paisagística;</li><li>c) aos usos menos exigentes.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Córrego da Servidão até a confluência com o Rio Corumbataí, no Município de Rio Claro;</li><li>b) Ribeirão Anhumas, afluente do Rio Atibaia, no Município de Campinas;</li><li>c) Ribeirão Lava-Pés, afluente do Rio Jaguari, no Município de Bragança Paulista;</li><li>d) Ribeirão Tatu, afluente do Rio Piracicaba, no trecho do Município de Limeira.</li></ul>

#### Quadro 2.4.1.6 - Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Capivari

Classe 2
<b>Águas destinadas:</b> a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
<b>Corpos d'água enquadrados:</b> Todos, exceto os alhures classificados.

#### Quadro 2.4.1.7 - Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Capivari

Classe 4
<b>Águas destinadas:</b> a) à navegação; b) à harmonia paisagística; c) aos usos menos exigentes.
<b>Corpos d'água enquadrados:</b> a) Ribeirão do Piçarrão, no Município de Campinas.

#### Quadro 2.4.1.8 - Corpos d'água da Classe 1 - Bacia do Rio Jundiá

Classe 1
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;</li><li>b) à proteção das comunidades aquáticas;</li><li>c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)</li><li>d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam consumidas cruas, sem remoção de película;</li><li>e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Rio Jundiá-Mirim e todos os seus afluentes até o ponto de captação de água de abastecimento para o Município de Jundiá.</li></ul>

#### Quadro 2.4.1.9 - Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Jundiá

Classe 2
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;</li><li>b) à proteção das comunidades aquáticas;</li><li>c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)</li><li>d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;</li><li>e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <p>Todos, exceto os alhures classificados.</p>

#### Quadro 2.4.1.10 - Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Jundiá

Classe 4
<p><b>Águas destinadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) à navegação;</li><li>b) à harmonia paisagística;</li><li>c) aos usos menos exigentes.</li></ul>
<p><b>Corpos d'água enquadrados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Córrego Castanho a partir da confluência com o Córrego Japiguaçu até a confluência com o Rio Jundiá;</li><li>b) Trecho do Rio Jundiá a partir da confluência com o Córrego Pinheirinho até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Salto.</li></ul>

## 2.4.2.- Disponibilidade Hídrica

Como linha geral, os trabalhos de hidrologia superficial para a elaboração do diagnóstico de situação dos recursos hídricos, devem conduzir ao levantamento das disponibilidades e demandas hídricas superficiais da UGRHI em estudo.

Este estudo, para ser cientificamente conduzido e apresentar validade em termos de utilização pelo Comitê das Bacias Hidrográficas, deverá incluir a quantificação numérica destas mesmas disponibilidades e demandas. Dadas as peculiaridades dos recursos hídricos, cujas disponibilidades variam no tempo e espaço de forma relativamente complexa, e as demandas também variam obedecendo ao crescimento e desenvolvimento sócio-econômico, foi imposta a quantificação destas variabilidades estabelecendo valores básicos de comparação.

Por outro lado, os recursos hídricos distinguem-se dos demais recursos naturais pelas formas de ocorrência e distribuição e, principalmente, por se constituírem simultaneamente em um bem apropriável e em uma ameaça potencial. Assim, a água poderá ser um fator limitante ao desenvolvimento regional, seja em virtude de sua escassez, seja em virtude de ocorrências excessivamente concentradas.

Em vista disso, estes estudos contemplam não apenas a caracterização das disponibilidades médias com suas variações sazonais, mas também a quantificação das demandas, descrevendo numericamente as suas ocorrências.

No Quadro 2.4.2.1, apresentado a seguir, estão relacionados alguns índices fisiográficos e hidrológicos da UGRHI em estudo. O índice de forma, é a relação entre a largura e o comprimento, o que vai dar alguma indicação das tendências às cheias no Rio Piracicaba, constatando pelo valor calculado, que a bacia tem menor tendência a concentrar as chuvas intensas, sendo comprovado pelo valor do coeficiente de compacidade, que é a relação entre o perímetro e a área da bacia hidrográfica.

**Quadro 2.4.2.1 - Parâmetros fisiográficos**

Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Extensão rio principal (km)	Índice de Forma	Coef. de Compacidade
Piracicaba	11.313	250	0,181	1,47
Jundiá	1.150	110	0,150	1,31
Capivari	1.655	85	0,160	1,32

Para a elaboração do diagnóstico de situação dos recursos hídricos, a UGRHI em questão foi subdividida em 9 sub-bacias, que podem ser vistas no Quadro 2.4.2.2, abaixo:

**Quadro 2.4.2.2 - Sub-bacias da UGRHI 5**

<b>Código</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>A.D. (km<sup>2</sup>)</b>
1	Baixo Piracicaba	1.878,99
2	Alto Piracicaba	1.780,53
3	Rio Corumbataí	1.702,59
4	Baixo Jaguari	1.094,40
5	Rio Camanducaia	857,29
6	Alto Jaguari	1.181,63
7	Rio Atibaia	2.817,88
8	Rio Capivari	1.611,68
9	Rio Jundiá	1.117,65
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>14.042,64</b>

- **Pluviometria**

Os estudos de pluviometria conduziram ao inventário das estações e apresentação em gráficos dos totais mensais registrados em 1997, juntamente com os valores médios mensais das séries históricas disponíveis, não levando em consideração a homogeneização e representatividade dos dados, conforme Quadro 2.4.2.3.

A bacia apresenta 102 estações, das quais 73 estão em operação, e as demais extintas, conforme Inventário das Estações Pluviométricas do DNAEE/MME/1996 e o Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo (atualizados até 1997) do DAEE/SRHSO/SP, apresentados no Quadro 2.4.2.4.

A titularidade das estações em sua maioria (70) pertence ao DAEE/SP, e as demais ao DNAEE (06), CESP (10) e SABESP (16).

A análise de consistência dos dados pluviométricos foi realizada pelo DAEE/CTH/USP, para as estações cuja titularidade pertence ao DAEE/SRHSO/SP, e para as estações do DNAEE, a homogeneização foi realizada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM. Cabe salientar que a maioria das estações pluviométricas se encontram não consistidas.

As precipitações médias mensais para as sub-bacias foram calculadas através do método de Thiessen, por ser considerado o mais indicado para a UGRHI em estudo, devido principalmente aos aspectos topográficos, bem como a densidade das estações pluviométricas.

**Quadro 2.4.2.3 - Postos pluviométricos**

<b>Código</b>	<b>Nome do Posto</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>Período</b>
D4 - 004	Americana	Americana	DAEE	1937 - 1997
D3 - 023	Arcadas	Amparo	DAEE	1961 - 1993
D3 - 031	Faz. Chapadão	Amparo	DAEE	1940 - 1997
D4 - 035	Analândia	Analândia	DAEE	1937 - 1997
D4 - 108	Analândia	Analândia	DAEE	1982 - 1995
D4 - 099	Artur Nogueira	Artur Nogueira	DAEE	1970 - 1997
E3 - 074	Atibaia	Atibaia	DAEE	1960 - 1997
E3 - 230	Rio Acima	Atibaia	DAEE	1970 - 1996
E3 - 247	Ribeirão	Atibaia	DAEE	1972 - 1997
D3 - 018	Vargem	Vargem	DAEE	1937 - 1997
D3 - 063	Bragança Paulista	Bragança Paulista	DAEE	1970 - 1997
D3 - 064	Mãe dos Homens	Bragança Paulista	DAEE	1970 - 1997
D3 - 065	Tuiuti	Bragança Paulista	DAEE	1970 - 1997
D3 - 072	Bragança Paulista	Bragança Paulista	DAEE	1982 - 1995
D3 - 002	Salto Grande	Campinas	DAEE	1931 - 1997
D4 - 011	Faz. Sete Quedas	Campinas	DAEE	1954 - 1997
D4 - 044	Campinas	Campinas	DAEE	1941 - 1997
D4 - 046	Faz. Monte d'Este	Campinas	DAEE	1958 - 1997
D4 - 047	Barão Geraldo	Campinas	DAEE	1958 - 1997
E4 - 123	Viracopos	Campinas	DAEE	1970 - 1996
D3 - 052	Pedreira	Pedreira	DAEE	1946 - 1997
E4 - 013	Elias Fausto	Elias Fausto	DAEE	1937 - 1997
E4 - 119	Samambaia	Elias Fausto	DAEE	1970 - 1997
E4 - 015	Indaiatuba	Indaiatuba	DAEE	1937 - 1997
E4 - 124	Faz. Santa Rita	Indaiatuba	DAEE	1970 - 1997
D4 - 074	Ipeúna	Ipeúna	DAEE	1970 - 1997
D3 - 069	Barreiro	Atibaia	DAEE	1971 - 1997

**Quadro 2.4.2.3 - Postos pluviométricos (continuação)**

<b>Código</b>	<b>Nome do Posto</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>Período</b>
E3 - 015	Itatiba	Itatiba	DAEE	1939 - 1997
D3 - 042	Faz. Barra	Jaguariúna	DAEE	1942 - 1997
D4 - 082	Faz. Holambra	Holambra	DAEE	1950 - 1997
E3 - 154	Faz. Primavera	Jarinú	DAEE	1952 - 1997
D3 - 019	Faz. Bonfim	Joanópolis	DAEE	1940 - 1993
D3 - 054	Joanópolis	Joanópolis	DAEE	1951 - 1997
E3 - 053	Ermida	Jundiá	DAEE	1957 - 1997
D4 - 064	Limeira	Limeira	DAEE	1965 - 1997
D3 - 027	Monte Alegre do Sul	Monte Alegre do Sul	DAEE	1942 - 1997
D4 - 083	Bairro Pavioti	Monte Mór	DAEE	1951 - 1997
D3 - 046	Morungaba	Morungaba	DAEE	1947 - 1997
E3 - 099	Nazaré Paulista	Nazaré Paulista	DAEE	1946 - 1997
E3 - 250	Ribeirão Acima	Nazaré Paulista	DAEE	1972 - 1996
D3 - 035	Pedra Bela	Pedra Bela	DAEE	1940 - 1997
D4 - 052	Pedreira	Cosmópolis	DAEE	1943 - 1997
D3 - 036	Pinhalzinho	Pinhalzinho	DAEE	1940 - 1997
E3 - 076	Piracaia	Piracaia	DAEE	1942 - 1994
E3 - 227	Batatuba	Piracaia	DAEE	1970 - 1996
E3 - 229	Crioulos	Piracaia	DAEE	1970 - 1997
D4 - 056	Santa Terezinha	Piracicaba	DAEE	1943 - 1994
D4 - 061	Artemis	Piracicaba	DAEE	1943 - 1997
D4 - 071	Ibitiruna	Piracicaba	DAEE	1970 - 1997
D4 - 102	Tupi	Piracicaba	DAEE	1971 - 1997
D4 - 103	Tanquinho	Piracicaba	DAEE	1972 - 1997
D4 - 104	Piracicaba	Piracicaba	DAEE	1973 - 1997
D4 - 109	Recreio	Piracicaba	DAEE	1980 - 1997
D4 - 012	Rio Claro	Rio Claro	DAEE	1936 - 1997

**Quadro 2.4.2.3 - Postos pluviométricos (continuação)**

<b>Código</b>	<b>Nome do Posto</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>Período</b>
D4 - 016	Faz. São José	Rio Claro	DAEE	1953 - 1997
D4 - 068	Rio das Pedras	Rio das Pedras	DAEE	1946 - 1997
D4 - 079	Faz. Bom Retiro	Sta. Bárbara d'Oeste	DAEE	1959 - 1996
D4 - 087	Faz. São Luiz	Sta. Bárbara d'Oeste	DAEE	1953 - 1997
D4 - 088	Faz. São Pedro	Sta. Bárbara d'Oeste	DAEE	1953 - 1997
D4 - 089	Caiubi	Capivari	DAEE	1954 - 1986
D4 - 092	Usina Bom Retiro	Capivari	DAEE	1953 - 1997
D4 - 054	Charqueada	Charqueada	DAEE	1937 - 1997
D4 - 043	Corumbataí	Corumbataí	DAEE	1937 - 1997
D4 - 059	Sta. Gertrudes	Sta. Gertrudes	DAEE	1941 - 1997
D5 - 062	Sta Maria da Serra	Sta. Maria da Serra	DAEE	1945 - 1997
D4 - 060	São Pedro	São Pedro	DAEE	1942 - 1997
D4 - 111	Sumaré	Sumaré	DAEE	1988 - 1997
E3 - 017	Vinhedo	Vinhedo	DAEE	1936 - 1995
P-4	Faz. Retiro	Joanópolis	SABESP	1962 -1995
P-5	Rib. Acima	Nazaré Paulista	SABESP	1965 - 1996
P-6	Cuiaba	Nazaré Paulista	SABESP	1971- 1996
P-7A	Faz. Conrado	Joanópolis	SABESP	1971- 1996
P-8	Pericos	Camanducaia	SABESP	1970- 1996
P-8A	Salto do Meio	Extrema	SABESP	1966- 1996
P-9	Juncal	Extrema	SABESP	1964- 1996
P-10	Bar. Jaguari	Vargem Grande	SABESP	1982- 1996
P-11	Sertão Grande	Camanducaia	SABESP	1972- 1996
P-12	Monte Verde	Camanducaia	SABESP	1971- 1994
P-13	Ponte Nova	Camanducaia	SABESP	1966- 1996
P-15	Cancan	Camanducaia	SABESP	1968- 1996
P-30	Acima Atibainha	Nazaré Paulista	SABESP	1972- 1996

**Quadro 2.4.2.3 - Postos pluviométricos (continuação)**

<b>Código</b>	<b>Nome do Posto</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>Período</b>
BRA	Nazaré Paulista	Nazaré Paulista	SABESP	1968- 1995
BRC	Piracaia	Piracaia	SABESP	1967- 1989
P-7	Mato Mole	Joanópolis	SABESP	1980- 1997
TI-55-006P	Rio Claro	Rio Claro	CESP	1979- 1997
TI-55-015P	Atibaia	Atibaia	CESP	1978- 1997
TI-55-020P	Serra das Cabras	Pedreira	CESP	1978- 1997
TI-55-033P	Carioba	Americana	CESP	1978- 1997
TI-55-027P	Piracicaba	Piracicaba	CESP	1978-1997
TI-55-030P	Japi II	Jundiá	CESP	1979- 1997
TI-55-031P	Lobos	Monte Mor	CESP	1978- 1997
TI-55-032P	Roseira	Jarinu	CESP	1979- 1997
TI-55-033P	Pedra Bela	Pedra Bela	CESP	1979-1997
TI-55-035P	Faz. Santa Isabel	Salto	CESP	1978- 1997
02247058	Monte Mor	Monte Mor	DNAEE	1953 -1997
02247059	Capivari	Capivari	DNAEE	1943 - 1997
02347055	Itaici	Indaiatuba	DNAEE	1942 - 1997
02347059	Éden	Capivari	DNAEE	1939 - 1997
02346097	Jundiá	Jundiá	DNAEE	1938 - 1997
02347057	Itupeva	Itupeva	DNAEE	1941 - 1997

Fonte: Inventário das Estações Pluviométricas/DNAEE/MME/1996  
Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo/DAEE/SRHSO/SP (atualizados até 1997)

Quadro 2.4.2.4 - Diagrama de Barras das estações pluviométricas em operação com dados consistidos e não consistidos

Estação	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789
D4 - 004							
D3 - 023							
D3 - 031							
D4 - 035							
D4 - 108							
D4 - 099							
E3 - 074							
E3 - 230							
E3 - 247							
D3 - 018							
D3 - 063							
D3 - 064							
D3 - 065							
D3 - 072							
D3 - 002							
D4 - 011							
D4 - 044							
D4 - 046							
D4 - 047							
E4 - 123							
D3 - 052							
E4 - 013							
E4 - 119							

**Quadro 2.4.2.4 - Diagrama de Barras das estações pluviométricas em operação com dados consistidos e não consistidos (continuação)**

Estação	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789
E4 - 015		■				■	
E4 - 124					■		
D4 - 074					■		
D3 - 069					■	■	
E3 - 015				■			■
D3 - 042		■		■			■
D4 - 082			■		■		
E3 - 154			■	■		■	
D3 - 019		■		■	■		
D3 - 054			■	■			■
E3 - 053			■		■		
D4 - 064				■	■		■
D3 - 027		■		■			■
D4 - 083			■		■		
D3 - 046		■	■		■		
E3 - 099		■		■	■		
E3 - 250					■		
D3 - 035		■		■		■	
D4 - 052		■		■	■		
D3 - 036		■		■		■	
E3 - 076		■		■			■
E3 - 227					■	■	
E3 - 229					■		■
D4 - 056		■		■			■



**Quadro 2.4.2.4 - Diagrama de Barras das estações pluviométricas em operação com dados consistidos e não consistidos (continuação)**

Estação	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789
02347059							
02346097							
02347057							

 Dados Pluviométricos Consistidos

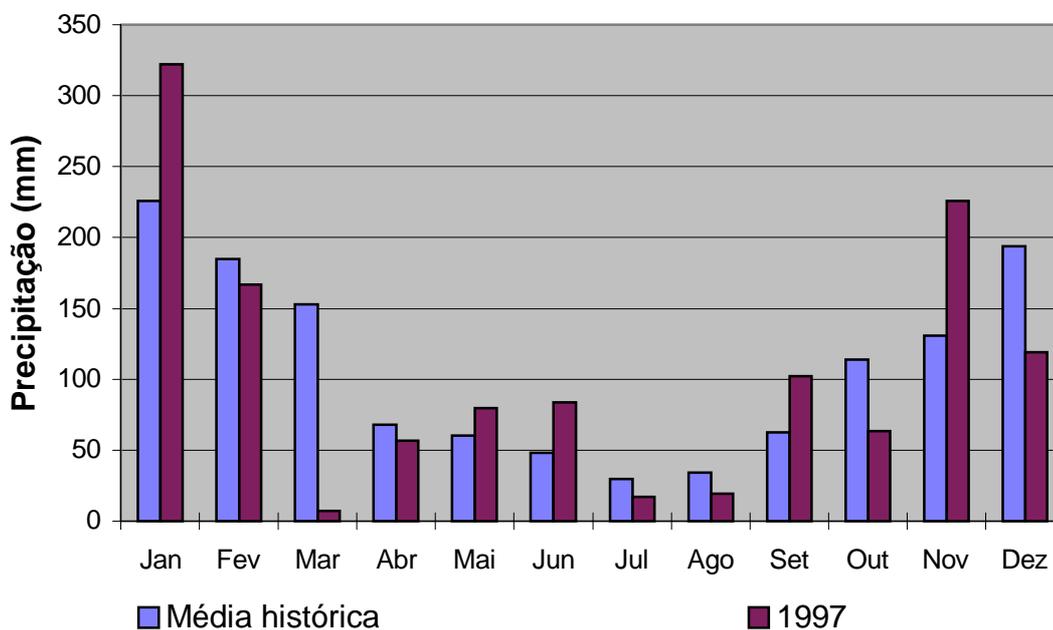
 Dados Pluviométricos Não Consistidos

Fonte: Inventário das Estações Pluviométricas. DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) DAEE / SRHSO / SP.

**Gráfico 2.4.2.1 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Baixo Piracicaba

Período: 1937 a 1997



Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
226	185	153	67.8	60.4	48.2	29.5	34.4	62.6	114	131	194

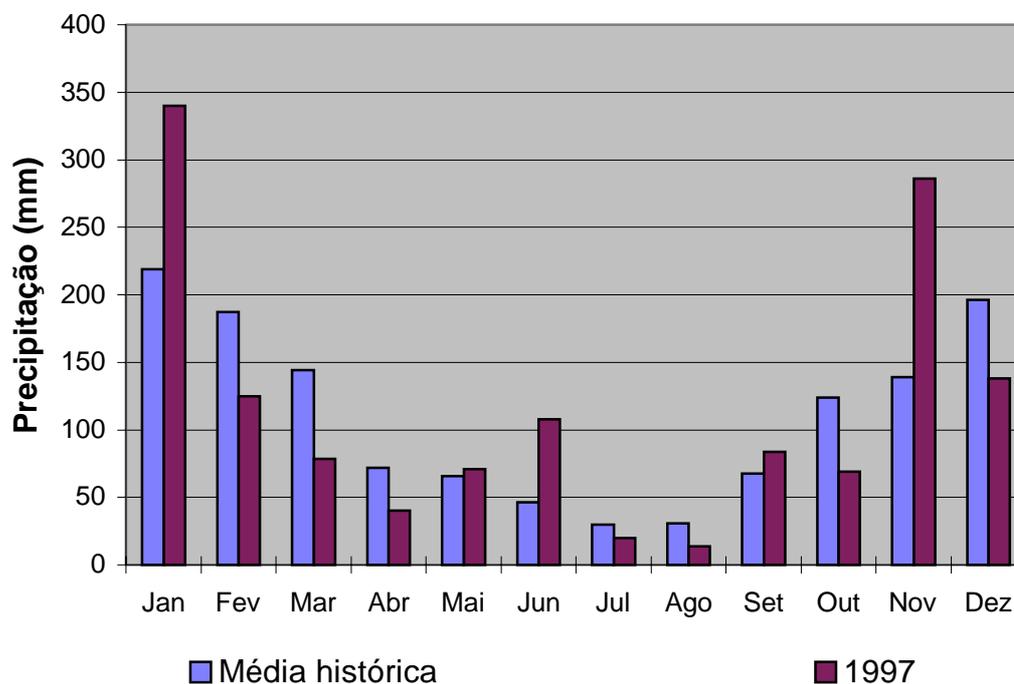
Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
322	167	7.1	56.9	79.7	83.6	17	19.4	102	63.5	226	119

### Gráfico 2.4.2.2 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)

Sub-bacia: Alto Piracicaba

Período: 1946 a 1997



#### Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
219	187	144	72.1	65.6	46.3	29.9	30.6	67.6	124	139	196

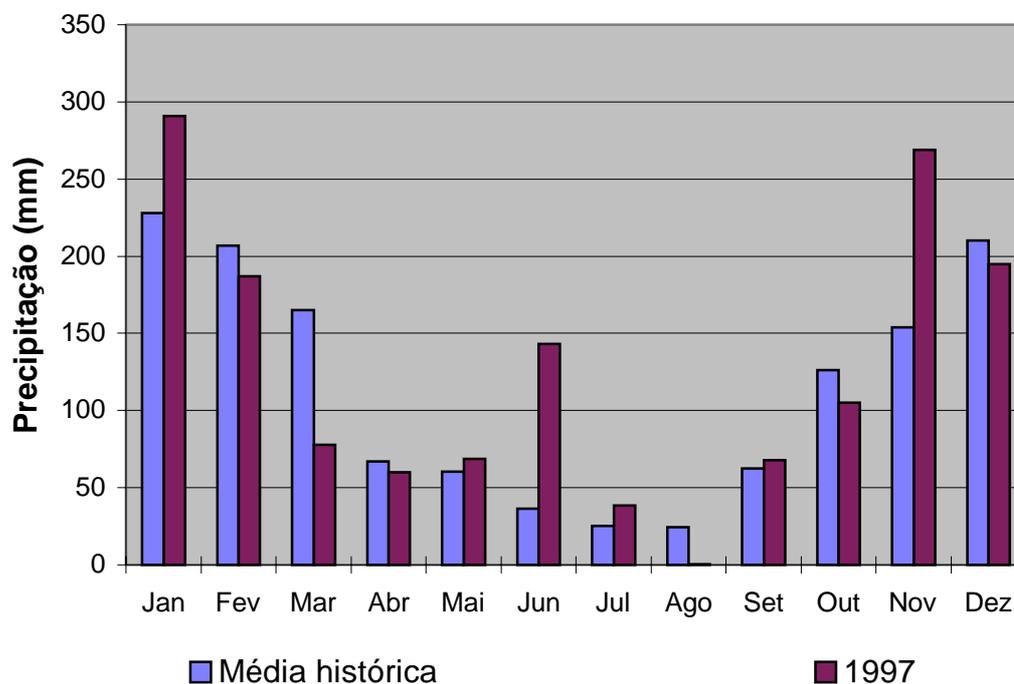
#### Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
340	125	78.4	40.3	70.9	108	19.8	13.9	83.8	69.2	286	138

### Gráfico 2.4.2.3 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)

Sub-bacia: Rio Corumbataí

Período: 1937 a 1997



#### Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
228	207	165	66.9	60.3	36.8	25.4	24.3	62.6	126	154	210

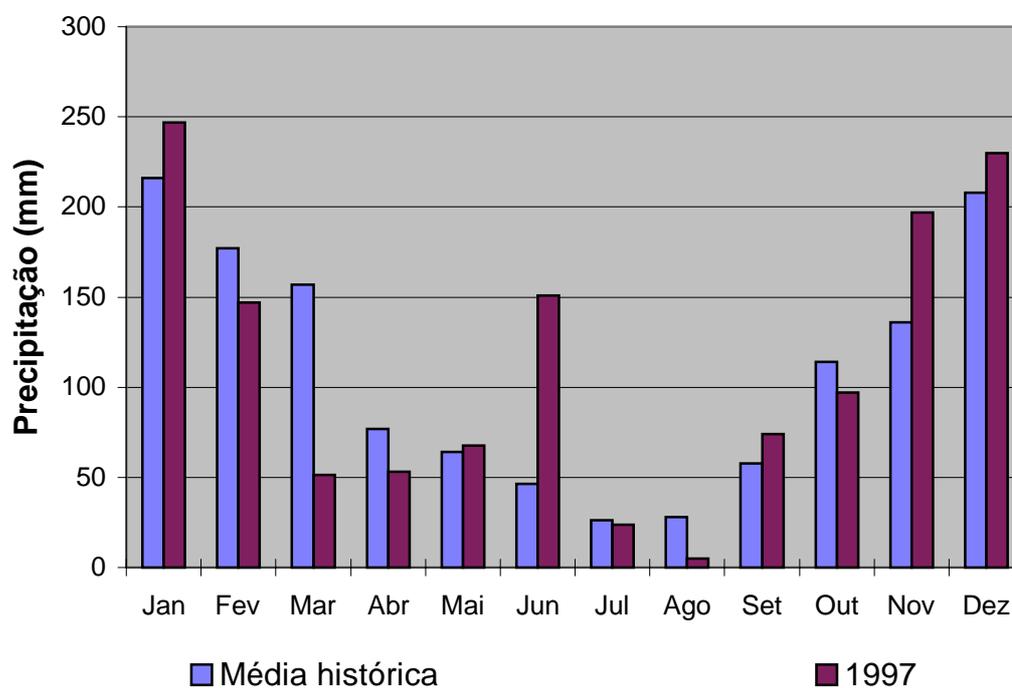
#### Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
291	287	77.8	60.1	68.8	143	38.3	0.5	67.8	105	269	195

**Gráfico 2.4.2.4 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Baixo Jaguari

Período: 1942 a 1997



**Média Histórica**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
216	177	157	76.9	64	46.3	26.1	28	57.7	114	136	208

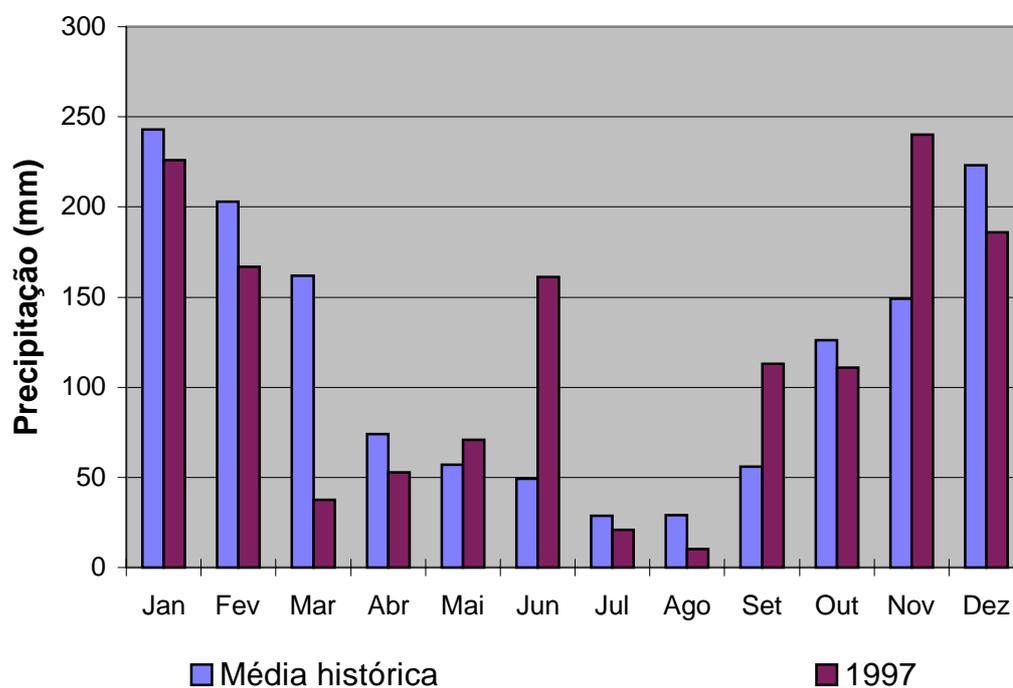
**Ano 1997**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
247	147	51.5	53	67.8	151	23.7	4.8	74.1	97	197	230

### Gráfico 2.4.2.5 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)

Sub-bacia: Rio Camanducaia

Período: 1940 a 1997



#### Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
243	203	162	74.1	57.2	49.2	28.7	29	55.8	126	149	223

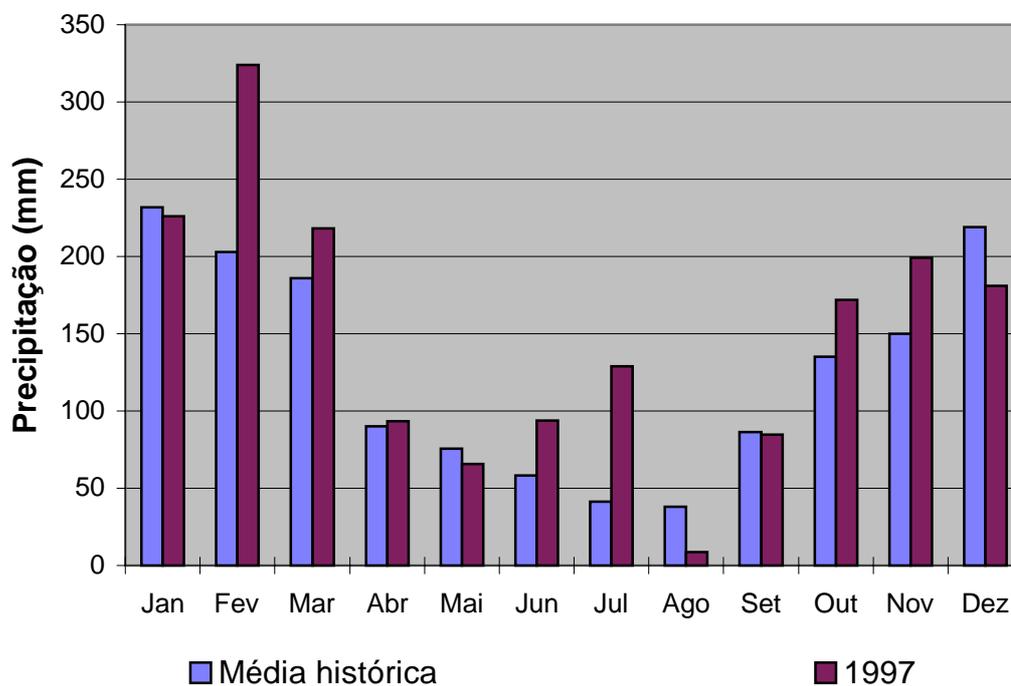
#### Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
226	167	37.5	52.7	70.8	161	20.9	10.1	113	111	240	186

**Gráfico 2.4.2.6 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Alto Jaguari

Período: 1937 a 1997



**Média Histórica**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
232	203	186	89.9	75.8	58.3	41.4	38.2	86.3	135	150	219

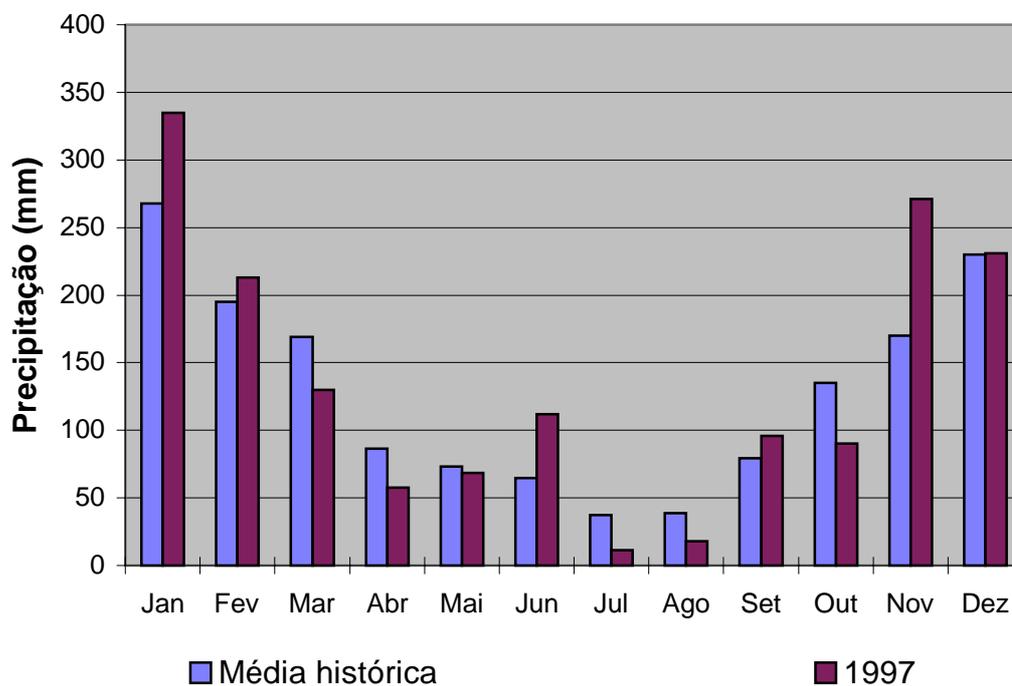
**Ano 1997**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
226	324	218	93.4	65.6	93.6	129	8.6	84.9	172	199	181

**Gráfico 2.4.2.7 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Rio Atibaia

Período: 1931 a 1997



Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
268	195	169	86.4	73.3	64.6	37.1	38.7	79.2	135	170	230

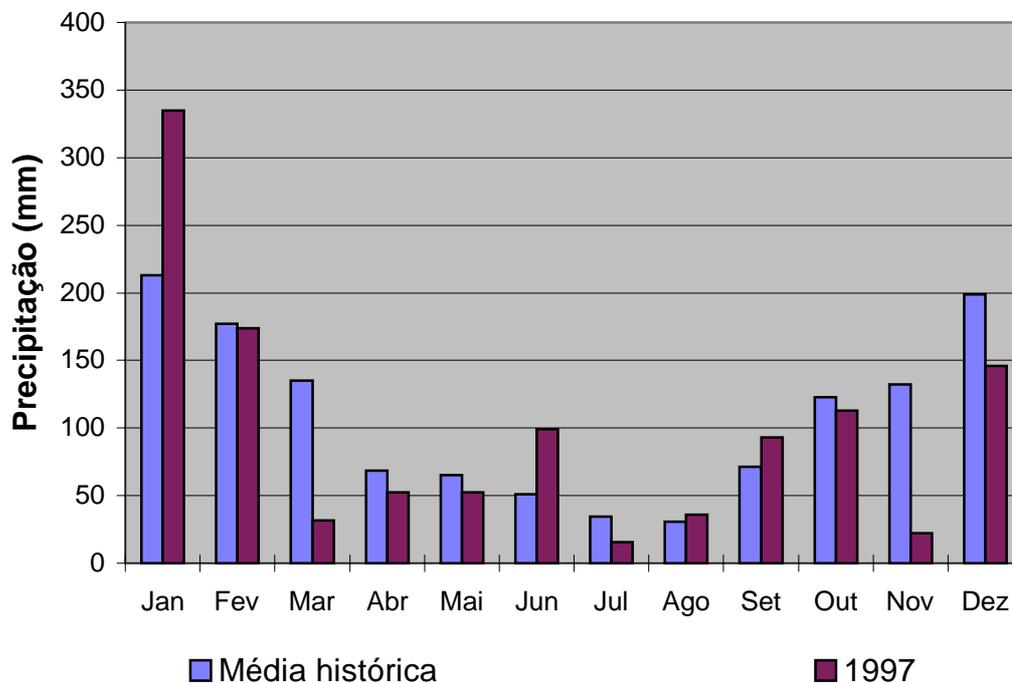
Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
335	213	130	57.7	68.6	112	11.3	17.8	95.8	90.1	271	231

**Gráfico 2.4.2.8 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Rio Capivari

Período: 1937 a 1997



Média Histórica

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
213	177	135	68.4	65.4	51	34.4	30.8	71.4	123	132	199

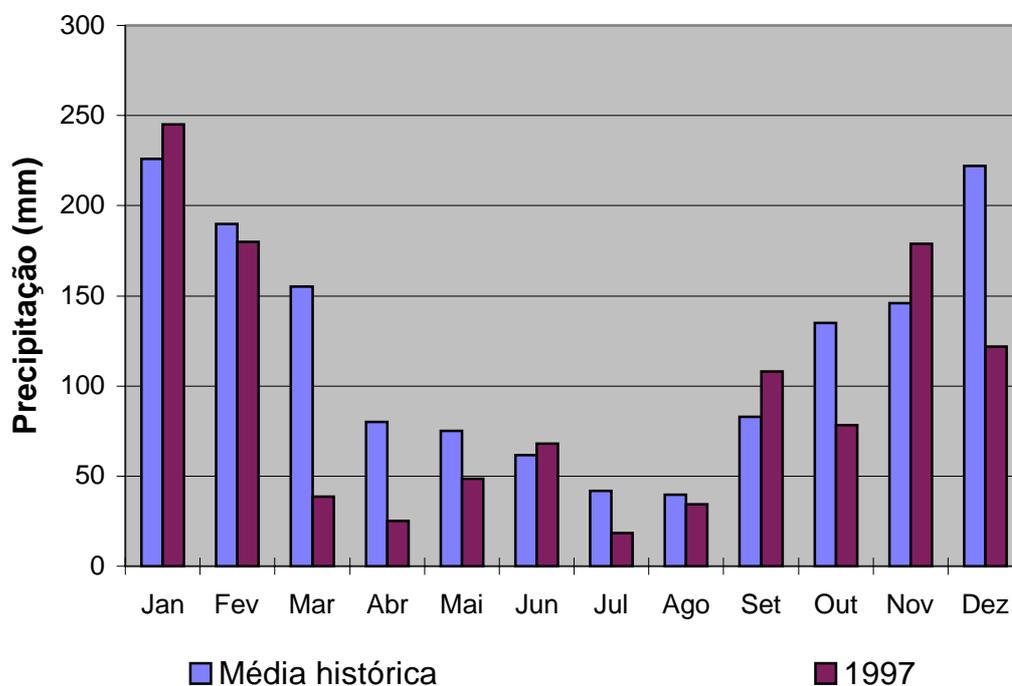
Ano 1997

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
335	174	31.8	52.4	52.4	99.1	15.5	35.9	92.8	113	212	146

**Gráfico 2.4.2.9 - Precipitações médias mensais (mm) (anual)**

Sub-bacia: Rio Jundiá

Período: 1938 a 1997



**Média Histórica**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
226	190	155	80	75.2	61.8	41.8	39.6	82.8	135	146	222

**Ano 1997**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
245	180	38.5	25.2	48.5	68	18.3	34.4	107	78.1	179	122

- **Fluviometria**

Os dados limnimétricos da UGRHI 5, foram obtidas através do Inventário das Estações Fluviométricas/DNAEE/MME e do Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizados até 1997) do DAEE/SRHSO/SP, como pode ser observado no Quadro 2.4.2.5 e no Diagrama de Barras, Quadro 2.4.2.6.

A UGRHI apresenta um total de 60 estações fluviométricas, das quais 46 estão em operação e o restante extintas, cujas titularidades pertencem às entidades DNAEE (09), DAEE (19), SABESP (19), CPFL (06) e CESP (07).

Os dados de algumas estações não estão consistidos, e os fluviogramas das sub-bacias, apresentados em gráficos, foram construídos com base nas vazões médias, máximas e mínimas mensais de cada posto, através do método de relações das áreas.

Os fluviogramas nos permitem a visualização do regime das vazões relacionados com as precipitações ocorridas, já mostradas no item anterior.

Com efeito, verifica-se que nos meses de outubro a abril há vazões bastante elevadas, muito superiores à média anual. Porém, nos meses de maio a setembro observa-se um declínio nas vazões, decorrente da estiagem, e nos meses de julho e agosto, pequena recuperação de vazões decorrente do início das precipitações.

De posse dos dados fluviométricos foi feito o Diagrama de Barras, levando-se em conta o tipo de informação disponível nos bancos de dados das entidades operadoras, conforme pode ser visto no Quadro 2.4.2.6.

De acordo com os inventários supracitados, a UGRHI em estudo apresenta uma boa densidade média da rede fluviométrica, de 305,27 km<sup>2</sup> por estação, exceção feita à Sub-bacia do Rio Capivari, onde não existe qualquer posto em operação.

**Quadro 2.4.2.5 - Postos fluviométricos**

<b>Código</b>	<b>Manancial</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>AD(km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período</b>
62573000	Rib. Ponciano	Camanducaia	SABESP	92	1985 - Cont.
62575000	Jaguari	Camanducaia	SABESP	281	1985 - Cont.
62584000	Camanducaia	Extrema	SABESP	508	1981 - Cont.
62585000	Jaguari	Extrema	SABESP	925	1982 - 1984
62590000	Jaguari	Extrema	DAEE	967	1971 - 1993
62592000	Jaguari	-	SABESP	1.042	1970 - 1981
62595000	Jaguari	-	SABESP	235	1970 - 1981
62596000	Jaguari	Bragança Paulista	SABESP	1.365	1970 - Cont.
62597000	Jaguari	Bragança Paulista	DAEE	1.353	1971 - 1993
62598000	Jaguari	Bragança Paulista	SABESP	1.440	1970 - Cont.
62600000	Jaguari		DNAEE	1.726	1942 - Cont.
62600001	Jaguari		DNAEE	-	1944 - 1948
62605000	Jaguari		CPFL	1.950	1930 - Cont.
62615000	Jaguari	Jaguariúna	DNAEE	2.180	1930 - Cont.
62620000	Camanducaia	Toledo	DAEE	102	1971 - 1996
62622000	Camanducaia	Monte Alegre do Sul	DAEE	387	1944 - Cont.
62625000	Camanducaia	Amparo	DNAEE	664	1938 - Cont.
62628000	Camanducaia	Jaguariúna	DAEE	928	1943 - Cont.
62631000	Jaguari	Paulínea	SABESP	3.238	1970 - Cont.
62632000	Jaguari	Cosmópolis	DAEE	3.3944	1943 - Cont.
62635000	Jaguari		CPFL	267	1950 - Cont.
62636000	Rib. Pinhalzinho		CESP	266	1980 - Cont.
62637000	Rib. Pinhalzinho		CESP	297	1981 - Cont.
62655000	Atibainha		SABESP	172	1982 - Cont.
62660000	Atibainha	Nazaré Paulista	DNAEE	305	1952 - 1972
62661000	Atibainha	Nazaré Paulista	SABESP	328	1970 - Cont.
62662000	Atibainha	Nazaré Paulista	DAEE	380	1971 - 1992

Quadro 2.4.2.5 - Postos fluviométricos (continuação)

Código	Manancial	Município	Entidade	AD(km <sup>2</sup> )	Período
62663500	Rib. Cança	Camanducaia	SABESP	71,0	1985 - Cont.
62664000	Cachoeira	Joanópolis	SABESP	291	1980 - Cont.
62665000	Cachoeira	Piracaia	DNAEE	410	1935 - Cont.
62665100	Cachoeira	Piracaia	DAEE	404	1971 - 1992
62666000	Cachoeira	Piracaia	SABESP	406	1970 - Cont.
62670000	Atibaia	Atibaia	DNAEE	1.143	1936 - Cont.
62670100	Atibaia	Atibaia	SABESP	1.148	1970 - Cont.
62674500	Atibaia	Itatiba	SABESP	1.014	1979 - Cont.
62675100	Atibaia	Itatiba	DNAEE	1.930	1945 - 1980
62676000	Atibaia	Itatiba	DAEE	1.920	1929 - Cont.
62676100	Jacarezinho	Itatiba	DAEE	95	1976 - 1987
62678000	Atibaia	Campinas	SABESP	2.240	1980 - Cont.
62680000	Atibaia	Campinas	DAEE	2.308	1944 - Cont.
62684000	Anhumas		DAEE	7	1958 - 1961
62685000	Anhumas		DAEE	-	1958 - 1960
62690000	Atibaia	Paulínea	CPFL	2.559	1947 - Cont.
62691000	Atibaia	Paulínea	SABESP	2.483	1970 - Cont.
62692000	Atibaia		CPFL	2.753	1929 - 1947
62694000	Piracicaba	Americana	SABESP	7.029	1970 - Cont.
62695000	Piracicaba	Americana	DAEE	7.327	1959 - Cont.
62695001	Piracicaba	Americana	CESP	7.130	1978 - Cont.
62697000	Piracicaba		DAEE	7.715	1951 - 1974
62700000	Piracicaba		CPFL	8.670	1949 - 1974
62705000	Piracicaba	Piracicaba	CESP	8.500	1964 - Cont.
62706000	Corumbataí	Analândia	DAEE	59	1989 - Cont.
62707000	Piracicaba		DNAEE	8.851	1931 - 1980
62708000	Corumbataí	Rio Claro	DAEE	489	1970 - Cont.

**Quadro 2.4.2.5 - Postos fluviométricos (continuação)**

<b>Código</b>	<b>Manancial</b>	<b>Município</b>	<b>Entidade</b>	<b>AD(km<sup>2</sup>)</b>	<b>Período</b>
62708300	Corumbataí	Rio Claro	CESP	530	1978 - Cont.
62708400	Corumbataí		CESP	790	1978 - Cont.
62708500	Claro		CESP	257	1978 - Cont.
62709000	Corumbataí	Piracicaba	DAEE	1.581	1972 - Cont.
62710000	Corumbataí		DAEE	1.705	1943 - 1972
62715000	Piracicaba	Piracicaba	DAEE	11.040	1943 - Cont.

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas/DNAEE/MME/1996  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizados até 1997)DAEE/SRHSO/SP

Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá

Ordem	Código (DNAEE)	1930 0123456789	1940 0123456789	1950 0123456789	1960 0123456789	1970 0123456789	1980 0123456789	1990 0123456789
01	62573000						████████████████████	████████████████████
02	62575000						████████████████████	████████████████████
03	62584000						████████████████████	████████████████████
04	62585000						████	
05	62590000					████████████████████	████████████████████	
06	62592000					████████████████████		
07	62595000					████████████████████		
08	62596000					████████████████████	████████████████████	████████████████████
09	62597000					████████████████████	████████████████████	████████████████████
10	62598000					████████████████████	████████████████████	████████████████████
11	62600000		████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████
12	62600001		████					

█ Cotas Médias Diárias  
█ Vazões Médias Diárias

Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá (continuação)

Ordem	Código (DNAEE)	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990		
		0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789		
13	62605000	[Red bar]							[Red bar]	
		[Blue bar]							[Blue bar]	
14	62615000	[Red bar]							[Red bar]	
		[Blue bar]							[Blue bar]	
15	62620000					[Red bar]				
						[Blue bar]				
16	62622000		[Red bar]							
			[Blue bar]							
17	62625000	[Red bar]							[Red bar]	
		[Blue bar]							[Blue bar]	
18	62628000		[Red bar]							
			[Blue bar]							
19	62631000					[Red bar]				
						[Blue bar]				
20	62632000		[Red bar]							
			[Blue bar]							
21	62635000			[Red bar]						
				[Blue bar]						
22	62636000						[Red bar]			
							[Blue bar]			
23	62637000						[Red bar]			
							[Blue bar]			
24	62655000						[Red bar]			
							[Blue bar]			

■ Cotas Médias Diárias  
■ Vazões Médias Diárias

Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá (continuação)

Ordem	Código (DNAEE)	1930 0123456789	1940 0123456789	1950 0123456789	1960 0123456789	1970 0123456789	1980 0123456789	1990 0123456789
25	62660000			[Red bar]				
				[Blue bar]				
26	62661000					[Red bar]		
						[Blue bar]		
27	62662000					[Red bar]		
						[Blue bar]		
28	62663500						[Red bar]	
							[Blue bar]	
29	62664000						[Red bar]	
							[Blue bar]	
30	62665000	[Red bar]		[Red bar]		[Red bar]		
		[Blue bar]		[Blue bar]		[Blue bar]		
31	62665100					[Red bar]		
						[Blue bar]		
32	62666000					[Red bar]		
						[Blue bar]		
33	62670000	[Red bar]		[Red bar]		[Red bar]		
		[Blue bar]		[Blue bar]		[Blue bar]		
34	62670100					[Red bar]		
						[Blue bar]		
35	62674500						[Red bar]	
							[Blue bar]	
36	62675100		[Red bar]					
			[Blue bar]					

[Blue bar] Cotas Médias Diárias  
[Red bar] Vazões Médias Diárias

Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá (continuação)

Ordem	Código (DNAEE)	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	
		0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789	
37	62676000	[Red bar]							[Red bar]
		[Blue bar]							[Blue bar]
38	62676100					[Red bar]	[Red bar]		
						[Blue bar]	[Blue bar]		
39	62678000						[Red bar]	[Red bar]	
							[Blue bar]	[Blue bar]	
40	62680000		[Red bar]						
			[Blue bar]						
41	62684000			[Red bar]	[Red bar]				
				[Blue bar]	[Blue bar]				
42	62685000			[Red bar]	[Red bar]				
				[Blue bar]	[Blue bar]				
43	62690000		[Red bar]						
			[Blue bar]						
44	62691000					[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	
						[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	
45	62692000	[Red bar]	[Red bar]						
		[Blue bar]	[Blue bar]						
46	62694000					[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	
						[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	
47	62695000				[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	
					[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	
48	62695001					[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	
						[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	

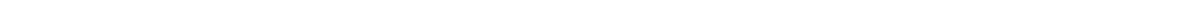
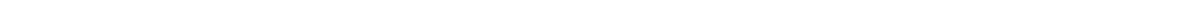
[Blue bar] Cotas Médias Diárias  
[Red bar] Vazões Médias Diárias

**Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá (continuação)**

Ordem	Código (DNAEE)	1930 0123456789	1940 0123456789	1950 0123456789	1960 0123456789	1970 0123456789	1980 0123456789	1990 0123456789
49	62697000							
50	62700000							
51	62705000							
52	62706000							
53	62707000							
54	62708000							
55	62708300							
56	62708400							
57	62708500							

■ Cotas Médias Diárias  
■ Vazões Médias Diárias

Quadro 2.4.2.6 - Diagrama de Barras - Estações Fluviométricas da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá (continuação)

Ordem	Código (DNAEE)	1930 0123456789	1940 0123456789	1950 0123456789	1960 0123456789	1970 0123456789	1980 0123456789	1990 0123456789
58	62709000							
								
59	62710000							
								
60	62715000							
								

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas. DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) DAEE / SRHSO / SP.

-  Cotas Médias Diárias
-  Vazões Médias Diárias

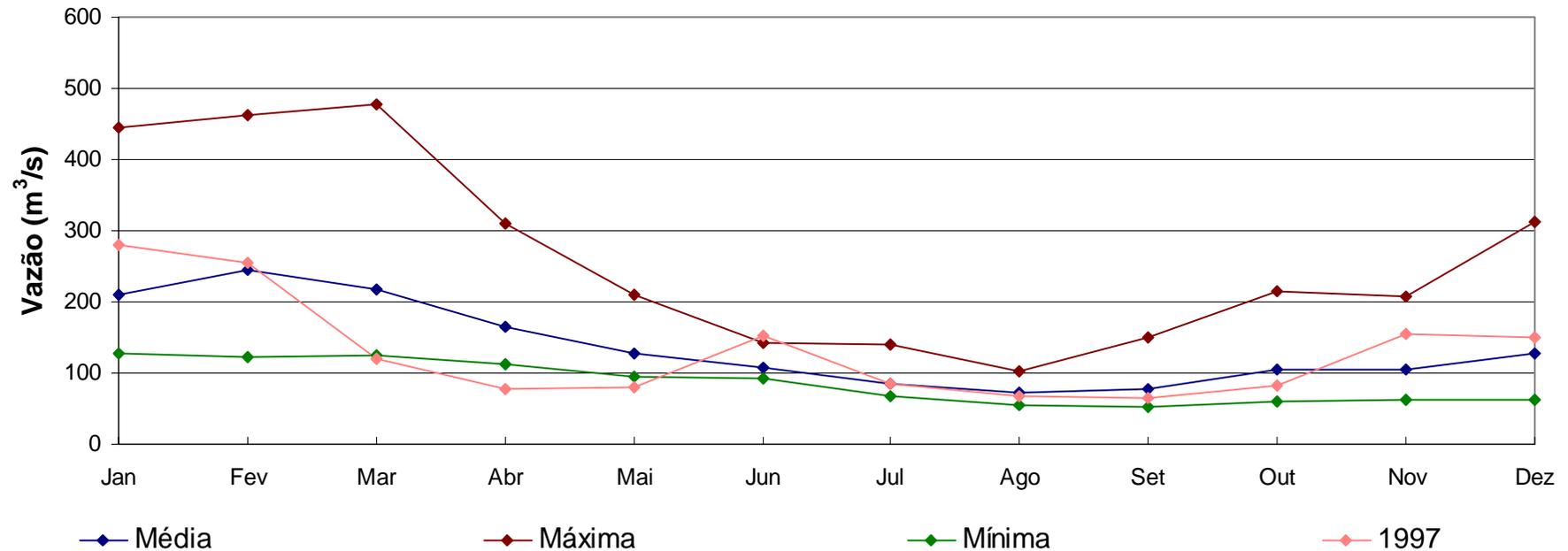
- **Regime de Vazão**

Com a finalidade de caracterizar o regime anual dos rios que compõem a UGRHI em estudo, foram elaborados os fluviogramas de vazões médias, máximas e mínimas mensais, em que cada mês é definido, pela média das vazões observadas naquele mês, ao longo do período em estudo. A finalidade dos fluviogramas médios é de fornecer uma indicação sobre a distribuição dos períodos de águas altas e de estiagem do rio. Entretanto, sua análise deve ser conduzida com a devida precaução, tendo-se em vista a própria natureza estatística dos valores médios utilizados. Nas figuras a seguir, apresentamos a caracterização do regime fluvial para as sub-bacias que apresentam dados hidrológicos, exceção à sub-bacia do Rio Capivari que não apresenta nenhuma estação hidrométrica.

**Gráfico 2.4.2.10 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Baixo Piracicaba

Período: 1931 a 1997



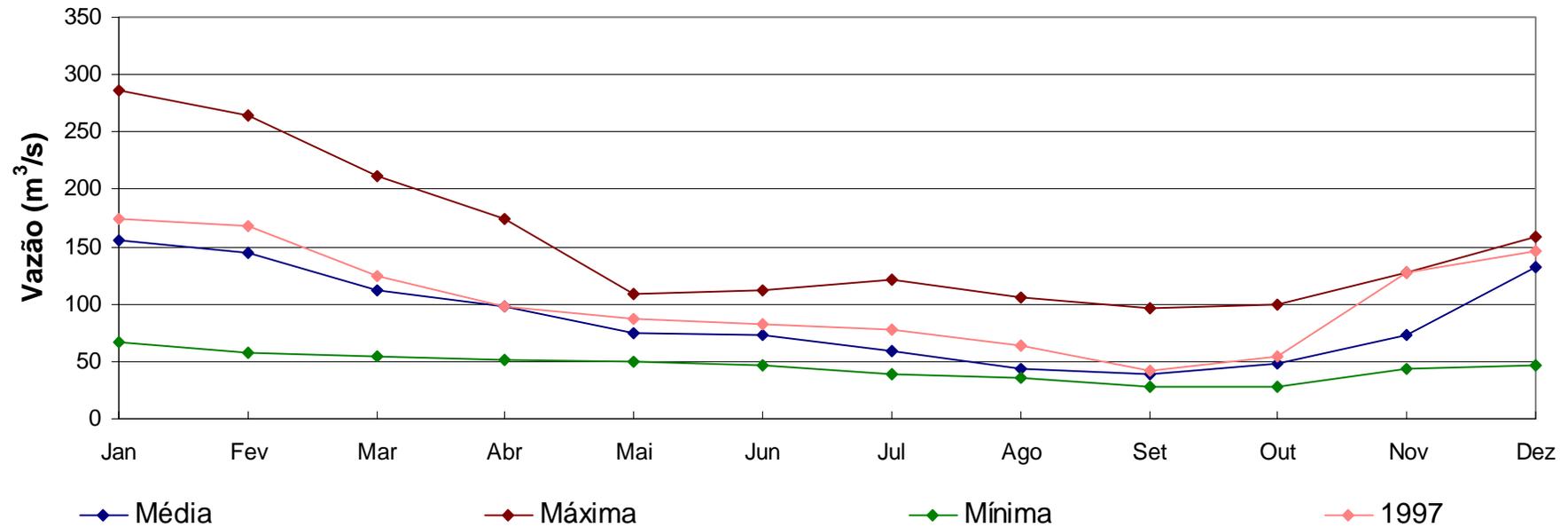
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	211	244	218	164	128	107	84.6	72.8	77.6	104	106	128
<b>Máxima</b>	446	462	478	310	209	143	140	102	151	214	207	312
<b>Mínima</b>	128	122	125	112	94.6	92.3	66.3	54.7	52.8	59.1	63.5	63.4
<b>1997</b>	281	254	119	77.6	81.2	153	84.3	67.6	64.3	83.2	154	151

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.11 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Alto Piracicaba

Período: 1944 a 1997



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	156	144	112	98.6	74.5	73.6	58.4	44.2	38.7	47.6	72.6	132
<b>Máxima</b>	287	264	212	174	109	112	121	106	96.2	98.8	127	158
<b>Mínima</b>	66.8	58.2	54.6	52.1	49.3	46.3	38.2	35.1	27.3	28.6	43.1	47.2
<b>1997</b>	174*	168*	124*	98.6*	86.4*	82.3*	77.6*	63.8*	42.1*	54.8*	128*	146*

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.

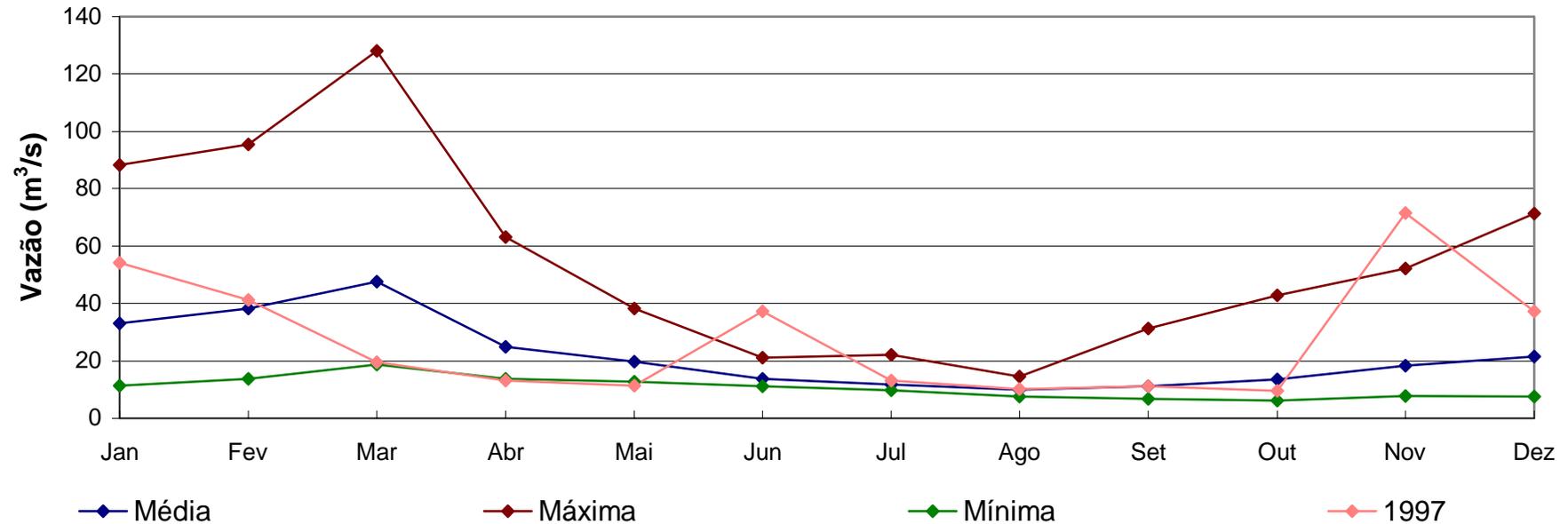
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997) / DAEE/ SRHSO/ SP

\* Obs.: Os dados de 1997 foram gerados através de regressão linear.

**Gráfico 2.4.2.12 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

**Estação:** Rio Corumbataí

**Período:** 1989 a 1997



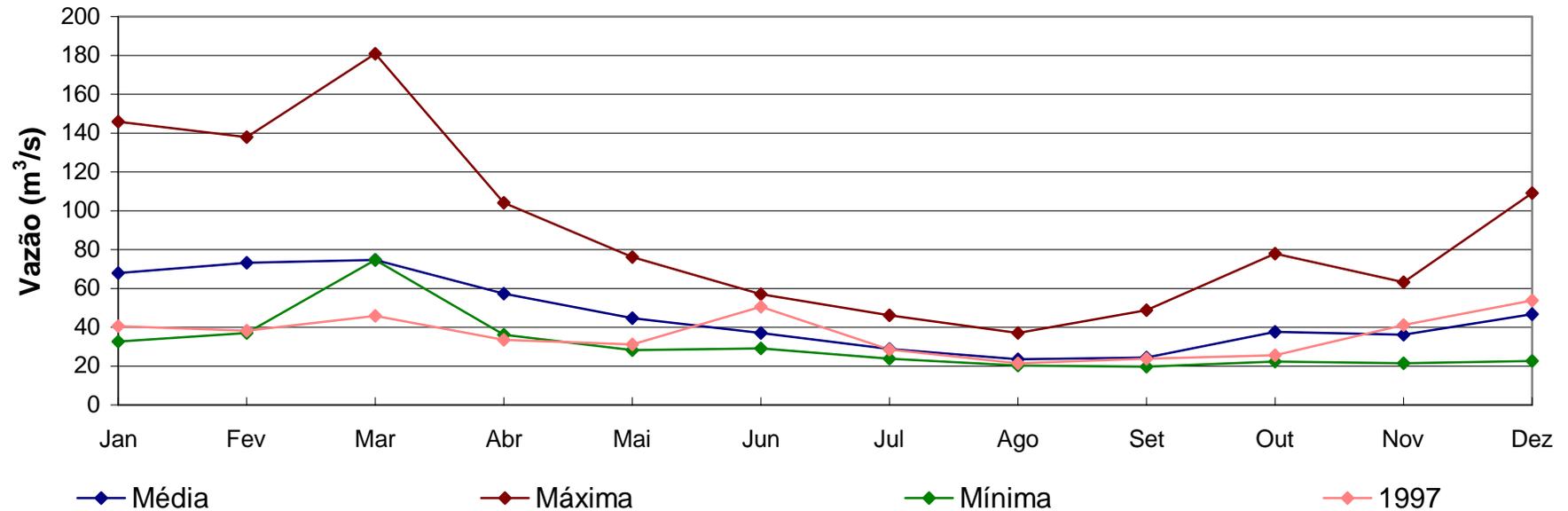
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	33.1	38.2	47.6	24.8	19.8	13.7	11.8	10.0	11.2	13.6	18.3	21.6
<b>Máxima</b>	88.2	95.3	128	63.1	38.2	21.2	22.2	14.5	31.3	42.8	52.1	71.2
<b>Mínima</b>	11.4	13.8	18.8	13.8	12.7	11.2	9.8	7.5	6.7	6.24	7.8	7.5
<b>1997</b>	54.1	41.2	19.6	13.2	11.4	37.2	13.2	10.2	11.2	9.6	71.4	37.2

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.13 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Baixo Jaguari

Período: 1943 a 1997



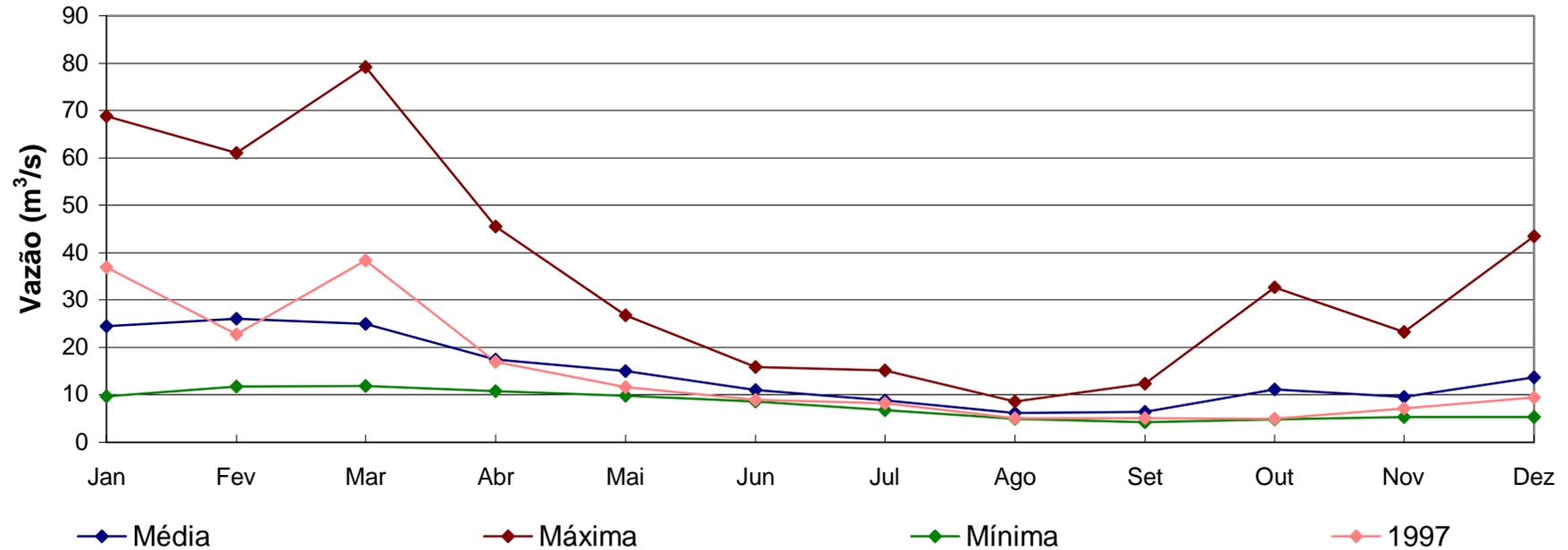
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	67.8	73.2	74.6	57.3	44.6	37.2	28.8	23.4	24.3	37.6	36.1	46.7
<b>Máxima</b>	146	138	181	104	76.2	57.2	46.1	37.2	48.8	77.8	63.2	109
<b>Mínima</b>	32.6	37.1	74.6	36.2	28.1	29.2	23.9	20.3	19.6	22.4	21.4	22.6
<b>1997</b>	40.6	38.3	45.8	33.6	31.2	50.6	28.6	21.4	23.8	25.7	41.2	53.7

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997) / DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.14 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Rio Camanducaia

Período: 1943 a 1997



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	24,5	26,1	24,9	17,5	15,0	11,0	8,87	6,23	6,47	11,1	9,57	13,7
<b>Máxima</b>	68,8	61,1	79,2	45,6	26,8	15,9	15,2	8,56	12,4	32,7	23,2	43,5
<b>Mínima</b>	9,70	11,8	11,9	10,8	9,80	8,60	6,80	5,02	4,30	4,90	5,30	5,30
<b>1997</b>	37,0	22,8	38,4	16,9	11,6	8,91	8,25	5,12	5,07	4,98	7,20	9,46

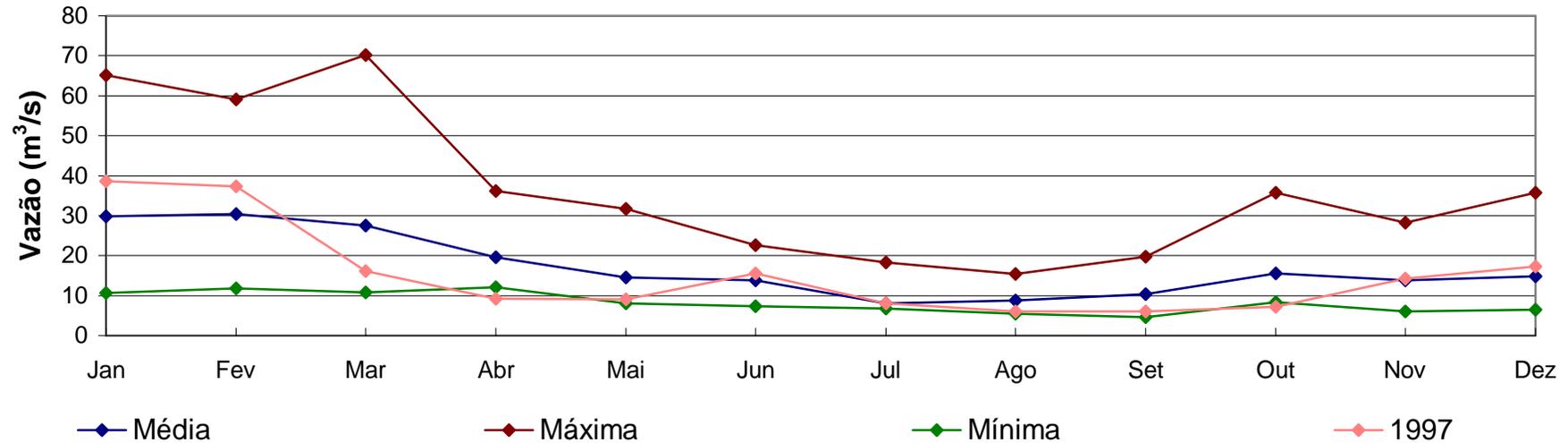
Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.

Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.15 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Alto Jaguari

Período: 1970 a 1997



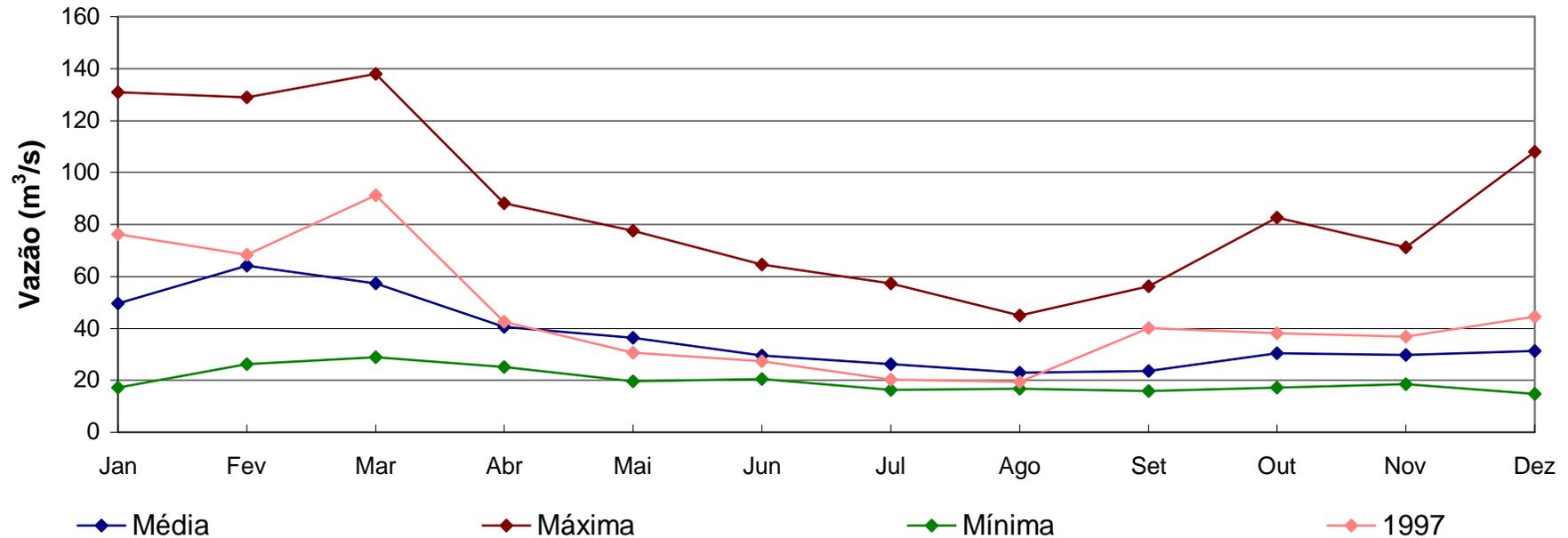
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	29.8	30.4	27.5	19.6	14.5	13.8	8.05	8.76	10.4	15.6	13.8	14.8
<b>Máxima</b>	65.2	59.1	70.2	36.2	31.7	22.6	18.3	15.4	19.8	35.7	28.3	35.7
<b>Mínima</b>	10.6	11.8	10.8	12.1	8.07	7.42	6.74	5.42	4.62	8.38	6.12	6.46
<b>1997</b>	38.6	37.3	16.2	9.22	9.14	15.6	8.06	6.12	6.07	7.26	14.2	17.3

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.16 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Rio Atibaia

Período: 1936 a 1997



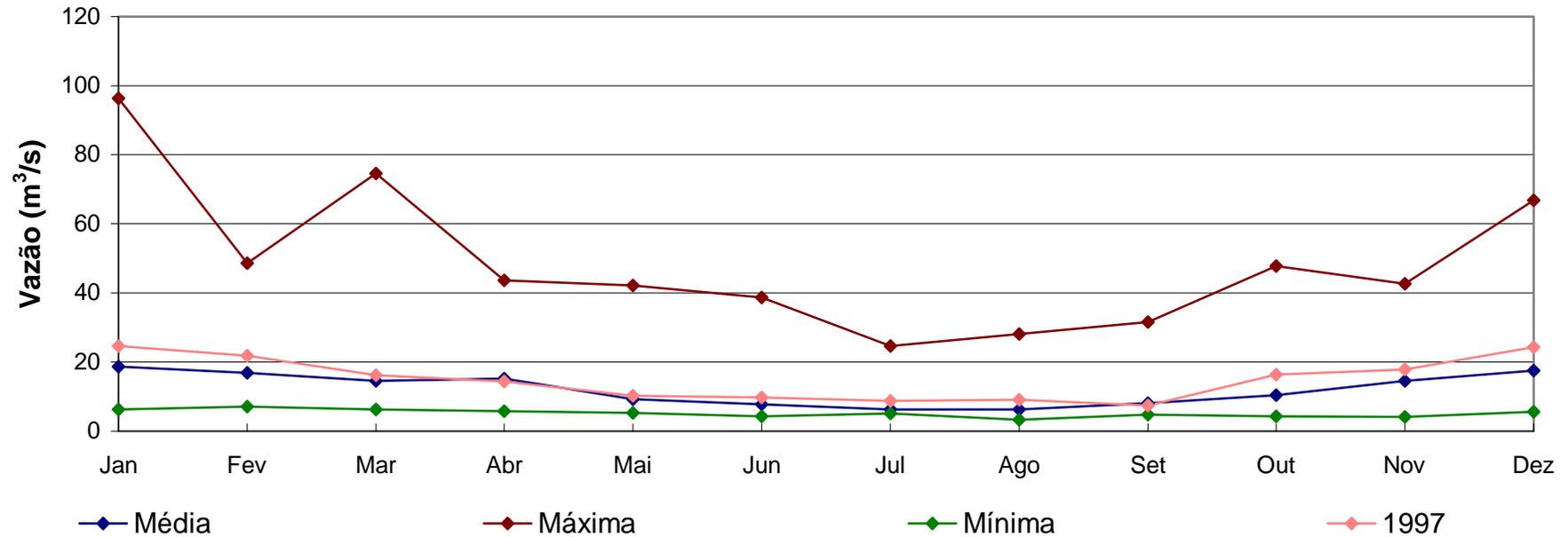
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	49.6	64.2	57.2	40.6	36.4	29.6	26.3	22.9	23.6	30.4	29.8	31.2
<b>Máxima</b>	131	129	138	88.2	77.6	64.6	57.2	44.9	56.3	82.6	71.2	108
<b>Mínima</b>	17.2	26.3	28.8	25.1	19.7	20.6	16.3	16.7	15.8	17.2	18.6	14.7
<b>1997</b>	76.3	68.4	91.2	42.6	30.6	27.4	20.3	19.4	40.1	38.2	36.8	44.6

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.  
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

**Gráfico 2.4.2.17 - Descargas médias, máximas e mínimas mensais**

Sub-bacia: Rio Jundiá

Período: 1947 a 1996



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Média</b>	18.7	16.8	14.6	15.2	9.26	7.74	6.36	6.20	8.12	10.4	14.6	17.6
<b>Máxima</b>	96.4	48.6	74.6	43.6	42.1	38.6	24.6	28.1	31.6	47.8	42.6	66.8
<b>Mínima</b>	6.24	7.12	6.28	5.86	5.24	4.26	5.12	6.26	4.84	4.26	4.12	5.68
<b>1997</b>	24.6*	21.8*	16.2*	14.3*	10.2*	9.68*	8.73*	9.12*	7.42*	16.3*	17.8*	24.3*

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.

Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

\* Obs.: Os dados de 1997 foram gerados através de regressão linear.

- **Aproveitamentos hidrelétricos**

No Quadro 2.4.2.7, encontram-se as principais Usinas Hidrelétricas existentes na UGRHI 5.

**Quadro 2.4.2.7 - Usinas Hidrelétricas da UGRHI 5**

<b>Aproveitamento</b>	<b>Curso D' Água</b>	<b>Município</b>	<b>Concessionária</b>
UHE Atibaia	Atibaia	Atibaia	PM de Atibaia/EE Bragantina
UHE Salto Grande	Atibaia	Campinas	CPFL
UHE Americana	Atibaia	Americana	CPFL
UHE de Feixos(*)	Camanducaia	Amparo	CPFL
UHE Santa Tereza	Camanducaia	Pedreira/Amparo	Brandi
UHE Ester	Pirapitingui	Cosmópolis	Us. Açúcar Ester
UHE Tatu	Ribeirão Pinhal	Limeira	CESP
UHE Geraldo T.	Jaguari	Bragança Paulista	EE Bragantina
UHE Jaguari	Jaguari	Pedreira/ Campinas	CPFL
UHE Macaco Br.	Jaguari	Pedreira	CPFL
UHE Eng. Bernar.	Jaguari	Pedreira	Ind. Nadir Figuer.
UHE Cachoeira(*)	Jaguari	Cosmópolis	Us. Açúcar Ester
UHE Cariobinha	Quilombo	Americana	CPFL
UHE Boyes	Piracicaba	Piracicaba	Cia. Ind. Boyes

Fonte: DAEE/SRHSO/SP  
(\*) – Não está em operação

Resumindo, as usinas hidrelétricas de Tatu, Americana e Jaguari, constituem um sistema de capacidade superior a 40 MW, como pode ser visto no quadro a seguir.

A UHE de Americana, com potência instalada de 30 MW, opera em regime de ponta, é condicionada aos níveis d'água observados a jusante, em épocas de estiagem, acarretando grandes variações no regime do Rio Piracicaba e dificuldades nas diversas captações existentes ao longo do rio (Hidroplan).

A UHE do Jaguari, com 14 MW instalados, situa-se entre os municípios de Morungaba e Pedreira.

A UHE Tatu apresenta uma capacidade instalada inferior a 10 MW, e as demais, são menores, todas com menos de 5 MW de potência instalada cada uma.

#### Quadro 2.4.2.8 - Geração de energia elétrica

Usina	Município	Capacidade Instalada		Q regulada (m <sup>3</sup> /s)	Energia Produzida (Gwh)		Qmédia turbinada (m <sup>3</sup> /s)	
		Potência (MW)	Energia (MW)		96	97	96	97
Americana	Americana	33,60	-	-	84,97	69,09	37,7	30,7
Jaguari	Pedreira/Campinas	14,40	-	-	52,30	55,02	15,7	16,6

Fonte: CPFL

- **Estudo de vazões médias e Q<sub>7,10</sub>**

O estudo das vazões médias de longo período e Q<sub>7,10</sub>, baseou-se em dois métodos a saber: através do método proposto pelo DAEE, para a Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo, e também no estudo das vazões mínimas observadas nos postos fluviométricos situados nos eixos dos Rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba; e o estabelecimento de uma relação potencial entre o Q<sub>7,10</sub>, a área de drenagem, adimensionalizando, e posteriormente estabelecendo uma distribuição de probabilidade mais adequada aos dados observados. O método do DAEE/SRHSO/SP, baseia-se na área de drenagem e na precipitação pluviométrica, em que se estabelece uma relação linear entre a descarga específica e a precipitação média em uma bacia hidrográfica, expressa pela seguinte equação:

$$Q_{esp.} = a + b \cdot P$$

onde:

$$Q_{esp.} = \text{descarga específica média (l/s/km}^2\text{)}$$

$$a \text{ e } b = \text{parâmetros regionais, e}$$

$$P = \text{precipitação média anual (mm/ano)}$$

e a vazão média de longo período, calculada através da seguinte relação:

$$Q_{LP} = Q_{esp.} \cdot AD$$

em que:

$$Q_{LP} = \text{descarga média de longo período (l/s)}$$

$$Q_{esp.} = \text{vazão específica média plurianual (l/s/km}^2\text{), e}$$

$$AD = \text{área de drenagem (km}^2\text{)}$$

Para o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para o período de retorno de 10 anos, usou-se a seguinte expressão:

$$Q_{7,10} = C \cdot X_{10} \cdot (A+B) \cdot Q_{LP}$$

onde:

$Q_{7,10}$  = vazão mínima de 7 dias consecutivos para 10 anos de período de retorno (l/s)

C, A e B = parâmetros regionais

$X_{10}$  = valor relativo à probabilidade de sucesso para 10 anos

$Q_{LP}$  = vazão média de longo período (l/s)

O Quadro 2.4.2.9, apresenta a relação das Sub-bacias, com as respectivas vazões médias de longo período e as respectivas vazões mínimas de 7 dias consecutivos para 10 anos de retorno, não levando em consideração a reversão de 31.2m<sup>3</sup>/s dos Rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira e Jaguari, formadores do Rio Piracicaba, para a bacia do Alto Tietê através do reservatório Paiva Castro, no Rio Juquerí, de onde as águas são encaminhadas para a ETA Guaraú, porém a descarga de 4m<sup>3</sup>/s, para os Rios Jaguari, Atibaia e conseqüentemente o Rio Piracicaba, foi levada em consideração nos estudos de regularização de vazão mínima, para a determinação da vazão mínima de sete dias para um período de retorno de 10 dias.

**Quadro 2.4.2.9 - Vazões médias de longo período e  $Q_{7,10}$**

Sub-bacia	AD na UGRHI (km <sup>2</sup> )	AD em Minas Gerais (km <sup>2</sup> )	AD total (km <sup>2</sup> )	AD do Sistema Cantareira (km <sup>2</sup> )	AD remanescente (km <sup>2</sup> )	$Q_{7,10}$ da área total (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{7,10}$ da área remanescente (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{LP}$ (m <sup>3</sup> /s)
1 - Baixo Piracicaba	1.878,99	-	1.878,99	-	1.878,99	4,17	4,17	18,60
2 - Alto Piracicaba	1.780,53	-	1.780,53	-	1.780,53	4,16	4,16	18,62
3 - Rio Corumbataí	1.702,59	-	1.702,59	-	1.702,59	4,65	4,65	20,84
4 - Baixo Jaguari	1.094,40	-	1.094,40	-	1.094,40	2,26	2,26	9,32
5 - Rio Camanducaia	857,29	165,00	1.022,29	-	1.022,29	3,54	3,54	15,80
6 - Alto Jaguari	1.181,63	982,00	2.163,63	1.230,00	933,63	7,40	3,19	30,40
7 - Rio Atibaia	2.817,88	42,00	2.859,88	703,00	2.156,88	9,46	7,26	36,40
<b>Total da Bacia do Rio Piracicaba</b>	<b>11.313,31</b>	<b>1.189,00</b>	<b>12.502,31</b>	<b>1.933,00</b>	<b>10.569,31</b>	<b>35,64</b>	<b>29,23</b>	<b>149,98</b>
8 - Rio Capivari	1.611,68	-	1.611,68	-	1.611,68	2,59	2,59	12,34
9 - Rio Jundiá	1.117,65	-	1.117,65	-	1.117,65	2,32	2,32	11,00
<b>Total</b>	<b>14.042,64</b>	<b>1.189,00</b>	<b>15.231,64</b>	<b>1.933,00</b>	<b>13.298,64</b>	<b>40,55</b>	<b>34,14</b>	<b>173,32</b>

AD = Área de Drenagem

$Q_{LP}$  = Vazão média de longo período

$Q_{7,10}$  = Vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos

## Disponibilidade hídrica subterrânea

### Características dos Sistema0s Aquíferos

As águas subterrâneas contidas nas sub-bacias hidrográficas componentes das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá distribuem-se por oito sistemas aquíferos distintos: Cristalino, Tubarão, Passa Dois, Botucatu, Serra Geral, Diabásio, Bauru e Cenozóico, caracterizados por tipos de formações geológicas bastante diferenciadas do ponto de vista litológico, descritas no item 2.2.1 Geologia. O Aquífero Bauru na UGRHI 5, está representado pela formação Itaqueri (assim considerado por alguns autores). As condições de ocorrência, as características hidrogeológicas, hidroquímicas e os potenciais destes Sistemas Aquíferos são apresentadas de forma simplificada no Quadro 2.4.2.10.

**Quadro 2.4.2.10 - Síntese das Características Hidrogeológicas dos Aquíferos**

AQUÍFERO	FÍSICAS	Espess. (m)	DINÂMICAS			POTENCIAIS		
	Propriedades do meio		T (m <sup>2</sup> /dia)	K (m/dia)	Pef.	CE (m <sup>3</sup> /h/m)	Prof (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)
CENOZÓICO	Extensão limitada, livre, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	30	2 a 50	0,1 a 2	10 <sup>-3</sup> a 0.1	0.1 a 5	15 a 30	5
BAURU	Extensão limitada, livre, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	50	1 a 20	0.01 a 0.5	10 <sup>-3</sup> a 0.05	0.1 a 1	30 a 50	5
DIABÁSIO	Extensão limitada livre a semiconfinado, porosidade de fissuras, descontínuo, heterogêneo; Aquífero eventual.	180	0.2 a 50			<0.01 a 4	50 a 150	10
SERRA GERAL	Extensão limitada, livre, porosidade de fissuras, descontínuo, heterogêneo; Aquífero eventual.	80	0.1 a 20			<0.01 a 1	50 a 100	5
BOTUCATU	Extensão regional livre a semiconfinado, porosidade granular, contínuo, heterogêneo a homogêneo, isotrópico.	200	10 a 120	0.1 a 4	10 <sup>-4</sup> a 0.2	0.2 a 5	50 a 200	150
PASSA DOIS	Extensão regional, livre a semiconfinado, porosidade granular de fissuras, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico; Aquífero eventual.	220	0.1 a 10	0.001 a 0.2	10 <sup>-4</sup> a 0.02	0.01 a 1	50 a 150	10
TUBARÃO	Extensão regional, livre a semiconfinado, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	1.100	0,3 a 40	0.002 a 0.7	10 <sup>-4</sup> a 0.05	0.03 a 6	100 a 400	10
CRISTALINO	Extensão regional, livre a semiconfinado, Porosidade de fissura, descontínuo, heterogêneo; Aquífero Eventual	170	0.1 a 100			0.01 a 7	50 a 170	10

OBS.:

Espes. = Espessura do aquífero na região, em metros

T = Transmissividade em m<sup>2</sup>/dia

K = Permeabilidade aparente em m/dia

Pef. = Porosidade efetiva (nos aquíferos Botucatu, Passa Dois e Tubarão, corresponde ao Coeficiente de Armazenamento)

CE = Capacidade específica em m<sup>3</sup>/h/m

Prof = faixa de frequência de profundidades dos poços, em metros

Vazão = Vazão média potencial por poço, em m<sup>3</sup>/h.

### *Aqüífero Cristalino*

O aquífero Cristalino, com porosidade de fissuras, está condicionado a existência de descontinuidades na rocha em profundidade, causadas principalmente, pela ocorrência de estruturas geológicas como falhamentos e fraturas as quais estão associadas as zonas aquíferas, razão de seu caráter de aquífero eventual.

Horizontes de rocha cristalina alterada e semi-alterada, quando suficientemente espessos e em situação hidráulicamente favorável ou seja, ocorrendo abaixo da superfície potenciométrica, e portanto saturados com água, comportam-se como aquíferos de porosidade granular, podendo constituir um potencial interessante para o aproveitamento de água subterrânea em áreas de ocorrência do aquífero Cristalino. O horizonte de rocha alterada, que alcança espessuras de até 60 metros em algumas regiões onde predominam os gnaisses e outras rochas metamórficas na área das bacias, é responsável pelas parcelas mais elevadas do escoamento básico nas sub-bacias situadas nessas regiões.

### *Aqüífero Tubarão*

O aquífero Tubarão, também denominado aquífero Itararé, caracteriza-se por sua baixa potencialidade e sua localização estratégica. Ocorre numa região das bacias onde estão situados os mais importantes eixos de conurbação e industrialização, com alta taxa de crescimento e escassez de recursos hídricos.

O aquífero é constituído por depósitos glaciais e retrabalhamentos fluvio-lacustres, onde predominam os sedimentos siliciclásticos formando horizontes que se interdigitam lateralmente e conferem uma descontinuidade litológica vertical e horizontal das camadas sedimentares. Sua má condição como aquífero se agrava na medida em que os sedimentos se encontram com elevado grau de cimentação e o aquífero Tubarão é atravessado por intrusões de diabásio, principalmente na região Norte e Central de sua área de ocorrência. Tais características conferem ao Tubarão uma baixa permeabilidade, comprometida pela matriz lamítica sempre presente nos arenitos, e resultam na sua potencialidade limitada como aquífero para atendimento de demandas superiores a 50 m<sup>3</sup>/hora.

Em áreas localizadas, é possível notar-se algum comprometimento da qualidade da água subterrânea, principalmente quando esta provem de zonas mais profundas do aquífero Itararé, além de 350 metros de profundidade, em razão da maior concentração de sais dissolvidos nessas águas, consequência do longo período de percolação da água no aquífero.

A ocorrência fortuita de intrusões mais espessas de diabásio em profundidade e o eventual decréscimo significativo da vazão a médio prazo (2 a 10 anos) devido às condições deficientes de recarga do aquífero Tubarão a profundidades muito além de 200 metros, constituem um fator de risco a considerar na perfuração de poços no Tubarão.

### *Aqüífero Passa Dois*

O aquífero ou aquífero Passa Dois, esta segunda designação utilizada para identificar formações regionais com uma função passiva quanto a percolação de água subterrânea, é constituído por uma litologia essencialmente lamítica com baixíssima permeabilidade.

Ao longo de estruturas geológicas, o Passa Dois pode apresentar comportamento de aquífero eventual de maneira similar aos aquíferos Diabásio ou Cristalino, com porosidade de fissuras.

Com alguma freqüência e de forma localizada, a aquífero Passa Dois pode apresentar problemas de qualidade da água, com teores excessivos de sulfato, fluoreto e carbonato.

### *Aqüífero Diabásio*

O aquífero Diabásio é constituído pelas rochas intrusivas básicas associadas ao vulcanismo que originou os derrames da Formação Serra Geral. O diabásio intrusivo interpõe-se a seqüência sedimentar, principalmente a formação Itararé e o próprio Grupo Tubarão na região Centro – Norte da área da bacia do Piracicaba, na forma de diques espessura variada, lacólitos, sills e corpos de morfologia bastante irregular.

Geralmente, as fraturas no diabásio estão associadas a zonas de contato com a rocha encaixante, fato que deve ser levado em conta nos estudos de avaliação hidrogeológica visando o aproveitamento de água subterrânea através da locação e projeto de poços no aquífero Diabásio. Cabe destacar que em um grande número de ocorrências, o contato do diabásio com a rocha encaixante se dá de forma sub-vertical, conforme inúmeras observações de campo e em perfis de poços perfurados próximos a zona de contato.

### *Aquífero Botucatu*

O Botucatu, principal aquífero regional da Bacia Geológica do Paraná em termos de reserva e produtividade de água subterrânea, ocorre de forma pouco representativa na região Oeste da Bacia do Piracicaba onde, desafortunadamente, não estão situadas as grandes demandas de água dessa bacia. Uma parcela considerável da área onde ocorre aflorando em superfície, localizada mais próximo ao contato com o Grupo Passa Dois, é constituída pelos sedimentos menos permeáveis da fácies areno-lamítica da formação Pirambóia que constitui a porção inferior do aquífero Botucatu.

Em razão do aquífero Botucatu ocorrer em condições freáticas em vasta área da Bacia do Piracicaba, constituindo parte importante da sua zona de recarga, a região de afloramento do aquífero Botucatu requer cuidados especiais no planejamento do uso e ocupação do solo, com vistas a preservação da qualidade da água desse importante manancial.

### *Aqüífero Serra Geral*

O aquífero Serra Geral é constituído pelas rochas extrusivas caracterizadas pelos derrames de basaltos originados pelo vulcanismo básico que afetou a bacia durante o período Mesozóico. Os basaltos recobrem a formação Botucatu para Oeste da área da bacia e sua morfologia caracterizada pelo relevo de “cuestas” torna-se o próprio limite hidrográfico da bacia, restringindo sua área de ocorrência a uma estreita faixa sem maior expressão hidrogeológica para a Bacia do Piracicaba.

### *Aqüífero Bauru (Formação Itaqueri)*

É o aquífero livre de maior extensão aflorante no Estado de São Paulo mas que, no entanto, tem ocorrência ainda mais restrita que o basalto na Bacia do Piracicaba, limitando-se a uma estreita faixa situada no topo da “cuesta” basáltica nos limites Oeste e Noroeste da área da bacia.

### *Aqüífero Cenozóico*

Como aquífero Cenozóico estão incluídos os depósitos sedimentares Terciários e Quaternários que ocupam áreas restritas de recobrimentos delgados de cimeira e platôs, e os depósitos aluviais recentes das áreas de várzeas de rios, constituindo aquíferos bastante limitados, de importância localizada.

### ***Disponibilidade de água subterrânea na UGRHI***

Segundo o conceito fundamental de que a água subterrânea é uma componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aquífero relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre sua área de ocorrência. O potencial de água subterrânea da bacia constitui então uma parcela desse escoamento que, por sua vez, corresponde a recarga transitória do aquífero. Assim, para uma estimativa da disponibilidade hídrica do aquífero, torna-se fundamental a determinação do escoamento básico da bacia que se pretende avaliar.

Para as estimativas estabelecidas neste diagnóstico, os volumes de recarga transitória média multianual dos aquíferos que correspondem ao escoamento básico, foram obtidos a partir do relatório “Caracterização dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo” elaborado pelo DAEE em 1984.

A quantidade de água subterrânea possível de ser retirada de um aquífero é de difícil precisão, tratando-se de uma questão subjetiva e, portanto, polêmica, dentro de limites a serem estabelecidos e com um limite máximo determinado pela geometria do aquífero, suas propriedades físicas intrínsecas e suas características hidrodinâmicas.

O limite estabelecido relaciona-se com a reserva reguladora de água no aquífero que é mantida pelo volume de água infiltrado para o aquífero a partir da precipitação que ocorre na bacia, atuando diretamente no escoamento básico dos corpos de água superficial da região. Em outro termos, esse volume

equivale a recarga média multianual do aquífero ou ainda ao potencial renovável de água subterrânea de uma bacia, correspondendo ao volume de água que é drenado pelos rios na forma de seu escoamento básico, desde que não ocorram retiradas artificiais significativas de água dos aquíferos, através da exploração por poços, ou que não ocorra a recarga profunda, característica em aquíferos confinados como pode ser o caso do Botucatu na região.

Diante desses fatos ficam claras as várias limitações que se impõem aos volumes ou reservas explotáveis de água subterrânea a partir dos aquíferos que ocorrem na bacia. A questão é técnica e também econômica quando se deve decidir o quanto desejamos influenciar no escoamento básico e, por conseguinte, nas vazões mínimas dos rios da bacia. Os limites estabelecidos neste diagnóstico levam em conta esses aspectos, de forma que as parcelas de água retiradas ao escoamento dos rios e ribeirões não signifiquem reduções tão críticas nas vazões atuais, considerando o retorno da água através dos esgotos urbanos e efluentes industriais, da ordem de 80% da água consumida.

Assim, para estabelecermos a disponibilidade potencial ou reservas explotáveis de água subterrânea a partir dos aquíferos da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá foram fixados índices de aproveitamentos, aplicados à recarga transitória média multianual dos aquíferos na bacia, conforme apresentado no Quadro 2.4.2.11. A diferenciação entre os índices adotados para os diferentes aquíferos deve-se a razões hidrogeológicas, como o tipo de porosidade e a hidráulica dos aquíferos, e as técnicas convencionais disponíveis para captação de águas subterrâneas. Quanto mais heterogêneo e descontínuo o aquífero, maior a dificuldade de provocar rebaixamentos extensivos, que exigiriam um número maior de poços, nem sempre proporcionando retiradas de água subterrânea viáveis técnica e economicamente.

**Quadro 2.4.2.11 - Disponibilidade de Águas Subterrâneas na UGRHI 5**

Aquíferos	Q <sub>básico</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Índice (%)	Q <sub>disponível</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Cenozóico – CZ	2,0	25	0,50
Bauru – GB	1,2	25	0,29
Serra Geral – SG	2,1	20	0,42
Botucatu – BO	15,5	30	4,64
Diabásio – DB	3,8	20	0,75
Passa Dois – PD	7,8	15	1,17
Tubarão (Itararé) - TB	13,4	25	3,35
Cristalino – CR	52,2	20	10,44
<b>TOTAIS:</b>	<b>98,0</b>		<b>21,56</b>

Obs.:

Q básico = Escoamento básico (em m<sup>3</sup>/s)

Índice = Índice de aproveitamento do aquífero (em %)

Q disponível = Vazão potencial disponível (em m<sup>3</sup>/s)

Salientamos que esses valores assim determinados e utilizados como a disponibilidade potencial de água subterrânea na UGRHI 5, não devem ser tomados como absolutos ou definitivos, mas reconhecidos como valores inferidos dentro do escopo de um diagnóstico estimativo do potencial de água

subterrânea, permitindo o desenvolvimento do planejamento racional de seu aproveitamento. A qualquer tempo é possível a revisão desses limites, associando-os a outros fatores de ordem econômica, tecnológica ou, simplesmente, de demanda.

### 2.4.3.- Uso dos Recursos Hídricos e Demanda de Água

- **Uso doméstico**

Na UGRHI 5, observou-se um panorama heterogêneo em termos de abastecimento público, cujos sistemas de água e esgoto são administrados através das Prefeituras Municipais e da empresa concessionária estadual - SABESP. O Quadro 2.4.3.1 resume a situação atual do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Americana	0,0	CA	0,80000	Rio Jaguari
Americana	166	CA	0,57000	Rio Piracicaba
Americana	2,4	LA	0,35583	Rib. Quilombo
Amparo	0,0	CA	0,05000	Rio Camanducaia
Amparo	62,2	CA	0,17500	Rio Camanducaia (Guardinha)
Amparo	4,5	CA	0,01167	Rio Camanducaia (Guardinha)
Amparo	61,5	LA	0,06500	Rio Camanducaia (Guardinha)
(*) Arcadas (Amparo)	2,6	CA	0,00667	Córr. do Mosquito (Faz. Fortaleza)
(*) Arcadas (Amparo)	1,8	LA	0,00333	Córr. do Mosquito (Faz. Fortaleza)
(*) Três Pontes (Amparo)	47,0	CA	0,00149	Rio Camanducaia (da Guardinha)
Analândia	2,0	CA	0,01250	Córr. do Retiro
Analândia	2,25	CA	0,00694	Rio Corumbataí (Córr. Matadouro.Olaria)
Analândia	0,4	LA	0,00611	Córr. do Corumbataí
Analândia	110,9	LA	0,00611	Rio Corumbataí
Analândia	0,7	LA	0,00806	Rio Corumbataí (Córr. Matadouro.Olaria)
Artur Nogueira	1,5	CA	0,01620	Córr. Pires (dos Cotrins)
Artur Nogueira	0,3	LA	0,00583	Córr. das Três Barras
Artur Nogueira	13,5	LA	0,00583	Córr. Pires (dos Cotrins)
Atibaia	162,5	CA	0,30000	Rio Atibaia
Atibaia	160,9	LA	0,15000	Rio Atibaia
Atibaia	3,15	CA	0,01000	Rib. dos Porcos
Bom Jesus dos Perdões	0,9	CA	0,00056	Córr. Misael (Rio Atibainha)

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município		Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Bom Jesus dos Perdões	2,0	CA	0,00403	Rib. Cachoeirinha
Bom Jesus dos Perdões	2,3	CA	0,00694	Rib. Cachoeirinha
Bom Jesus dos Perdões	0,8	LA	0,00278	Córr. do Povo (Rio Atibainha)
Bragança Paulista	158,5	CA	0,13333	Rio Jaguari
Bragança Paulista	2,0	CA	0,00083	Rib. Passa Três
Bragança Paulista	3,0	CA	0,00167	Rib. Taboão
Bragança Paulista	2,0	LA	0,14250	Rib. do Lava-Pés
Bragança Paulista	8,5	LA	0,14444	Rib. do Lava-Pés
Campinas	147,0	CA	0,36667	Rio Capivari
Campinas	16,0	LA	0,01806	Rib. das Anhúmas
Campinas	18,7	LA	0,48139	Rib. das Anhúmas
Campinas	1,3	LA	0,00944	Córr. do Banhado
Campinas	0,9	LA	0,02306	Córr. da Boa Vista
Campinas	2,5	LA	0,09194	Córr. da Boa Vista
Campinas	146,7	LA	0,00500	Rio Capivari
Campinas	131,2	LA	0,02250	Rio Capivari
Campinas	140,5	LA	0,03111	Rio Capivari
Campinas	133,4	LA	0,13611	Rio Capivari
Campinas	137,0	LA	0,16389	Rio Capivari
Campinas	1,5	LA	0,09000	Rio do Picarrão (Rio do Castelo)
Campinas	6,8	LA	0,39111	Rio do Picarrão (Rio do Castelo)
Campinas	39,0	LA	0,00222	Rib. Quilombo
Campinas	43,9	LA	0,03194	Rib. Quilombo
Campinas	48,2	LA	0,04000	Rib. Quilombo
Campinas	3,3	LA	0,08889	Córr. Samambaia
Campinas	2,0	LA	0,04194	Córr. da Lagoa
Campinas	3,6	LA	0,03194	Rio do Picarrão (Rio do Castelo)
Campinas	1,3	LA	0,00250	Córr. Sete Quedas
Campinas	0,2	LA	0,00806	Córr. da Lagoa

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
(*) Barão de Geraldo (Campinas)	5,5	LA	0,05389	Rib. das Anhúmas (Córr. do Mato Dentro)
(*) Joaquim Egídio (Campinas)	2,6	LA	0,00306	Rib. das Cabras
(*) Sousas (Campinas)	75,5	CA	3,91667	Rio Atibaia
(*) Sousas (Campinas)	72,0	LA	0,02056	Rio Atibaia
Campo Limpo Paulista	92,0	CA	0,10000	Rio Jundiá (Córr. Pedra Vermelha)
Campo Limpo Paulista	89,0	LA	0,02917	Rio Jundiá (Córr. Pedra Vermelha)
Capivari	8,0	CA	0,00167	Córr. Engenho Velho
Capivari	2,1	CA	0,04500	Rib. Forquilha
Capivari	59,0	LA	0,03778	Rio Capivari
Capivari	0,1	LA	0,01639	Córr. Engenho Velho
Charqueada	0,15	CA	0,03194	Rib. da Água Branca
Charqueada	2,2	LA	0,00500	Córr. da Charqueadinha
Charqueada	2,63	LA	0,00278	Rib. da Água Parada
Charqueada	5,0	LA	0,00278	Rib. Fregadoli
(*) Paraisolândia (Charqueada)	5,0	CA	0,00250	Rib. Fregadoli
(*) Paraisolândia (Charqueada)	0,5	CA	0,01273	Córr. da Onça
(*) Paraisolândia (Charqueada)	5,5	LA	0,00250	Rib. Paraíso
Cordeirópolis	5,0	CA	0,03861	Córr. do Cascalho
Cordeirópolis	33,0	LA	0,01361	Rib. do Tatu
Corumbataí	3,5	CA	0,00833	Córr. do Lajeado
Corumbataí	0,3	CA	0,01000	Córr. do Monte Alegre
Corumbataí	106,6	LA	0,01167	Rio Corumbataí
Cosmópolis	2,2	CA	0,06250	Rib. Pirapitinguí (Córr. Guatimazinho)
Cosmópolis	2,2	CA	0,12153	Rib. Pirapitinguí (Córr. Guatimazinho)
Cosmópolis	1,0	LA	0,02622	Córr. das Três Barras
Elias Fausto	8,6	LA	0,00889	Córr. do Carneiro
Hortolândia	30,9	CA	0,56778	Rio Jaguari
Indaiatuba	16,0	CA	0,16000	Rio Capivari-Mirim

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Indaiatuba	4,0	CA	0,03000	Córr. da Fonte (Santa Rita)
Indaiatuba	13,4	LA	0,07611	Rio Jundiá
Indaiatuba	3,0	CA	0,01500	Rio Jundiá
Indaiatuba	3,0	LA	0,15611	Rio Jundiá (Córr. Pedra Vermelha)
Ipeúna	2,0	LA	0,00417	Córr. Água Vermelha (Lavadeiras)
Iracemópolis	6,8	CA	0,04194	Rib. Cachoeirinha
Iracemópolis	5,1	LA	0,04194	Rib. Cachoeirinha
Itatiba	105,0	CA	0,13889	Rio Atibaia
Itatiba	103,8	LA	0,03278	Rio Atibaia
Itatiba	1,9	LA	0,07333	Rib. Jacarezinho
Itupeva	0,5	LA	0,00333	Rio Jundiá
Jaguariúna	64,9	CA	0,04194	Rio Jaguari
Jaguariúna	0,1	CA	0,00417	Córr. do João Paulino
Jaguariúna	63,0	LA	0,01667	Rio Jaguari
Jarinú	-	CA	0,00833	Rib. Campo Largo
Jarinú	0,1	LA	0,00444	Rib. Campo Largo
Joanópolis	1,0	CA	0,01477	Córr. das Águas Claras
Joanópolis	39,0	CA	0,00764	Rio Jacareí
Joanópolis	40,1	LA	0,01000	Rio Jacareí
Jundiá	117,0	CA	1,20000	Rio Atibaia
Jundiá	7,9	CA	0,05000	Rib. da Hermida
Jundiá	1,6	CA	1,80972	Rio Jundiá Mirim (Tanque, Córr. Invernada)
Jundiá	2,1	CA	0,06000	Córr. Valquíria (Estiva, Rib. da Japi)
Jundiá	59,8	LA	1,92000	Rio Jundiá (Córr. Pedra Vermelha)
Jundiá	0,3	LA	1,20000	Rib. do Pitangal
Limeira	5,1	CA	0,45833	Rio Jaguari
Limeira	3,0	LA	0,01583	Rib. da Água da Serra
Limeira	8,9	LA	0,01583	Rib. da Graminha
Limeira	14,7	LA	0,01583	Rib. do Tatu

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Limeira	24,0	LA	0,31806	Rib. dos Pires
Louveira	0,5	CA	0,03306	Córr. Engenho Seco (Feta)
Louveira	175,0	LA	0,00611	Córr. do Sapezal
Louveira	0,9	LA	0,00250	Rio Capivari
Louveira	0,2	LA	0,00889	Rio Capivari
Mombuca	11,1	LA	0,00139	Córr. da Mombuca (Faz. Estrela)
Monte Alegre do Sul	1,3	CA	0,00111	Rio Camanducaia
Monte Alegre do Sul	0,3	CA	0,00083	Córr. do Monte Alegre
Monte Alegre do Sul	1,0	LA	0,00333	Córr. do Monte Alegre
Monte Mor	108,0	CA	0,01123	Rio Capivari
Monte Mor	30,9	CA	0,10000	Rio Jaguari
Monte Mor	107,5	LA	0,00972	Rio Capivari
Morungaba	5,3	CA	0,02778	Rib. da Barra Mansa
Morungaba	2,5	LA	0,01667	Rib. da Barra Mansa
Nazaré Paulista	24,9	CA	0,01194	Rio Atibainha
Nazaré Paulista	23,5	LA	0,00889	Rio Atibainha
Paulínia	31,0	CA	0,05583	Rio Jaguari
Paulínia	30,9	CA	0,25000	Rio Jaguari
Paulínia	16,5	LA	0,14944	Rio Atibaia
Pedreira	76,8	CA	0,07056	Rio Jaguari
Pedreira	75,6	LA	0,04667	Rio Jaguari
Pinhalzinho	25,0	LA	0,01111	Rio do Pinhal
Pinhalzinho	1,0	CA	0,02000	Rio do Pinhal
Piracaia	34,7	CA	0,04611	Rio da Cachoeira (dos Pretos, Possinha, Onça)
Piracaia	9,3	LA	0,00426	Rib. das Anhúmas
Piracaia	26,0	CA	0,03667	Rio da Cachoeira (dos Pretos, Possinha, Onça)
Piracicaba	9,3	CA	0,00463	Rib. das Anhúmas
Piracicaba	10,2	CA	0,50000	Rio Corumbataí

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Piracicaba	10,4	CA	1,85000	Rio Corumbataí
Piracicaba	115,0	CA	0,80000	Rio Piracicaba
Piracicaba	5,0	LA	0,10000	Rio Corumbataí
Piracicaba	2,8	LA	0,20000	Rib. do Enxofre
Piracicaba	19,5	LA	0,05111	Rib. Guamium
Piracicaba	113,0	LA	0,00778	Rio Piracicaba
Piracicaba	116,0	LA	0,21194	Rio Piracicaba
Piracicaba	0,0	LA	1,66667	Rio Piracicaba
Piracicaba	6,9	LA	0,25000	Rib. Piracicaba Mirim (Campestre)
Piracicaba	3,5	LA	0,27917	Rib. Piracicaba Mirim (Campestre)
Piracicaba	1,8	LA	0,02500	Rib. Batistada (Córr. do Curtume)
Piracicaba	0,6	LA	0,02639	Rib. Piracicaba Mirim (Campestre)
(*) Artemis (Piracicaba)	1,4	CA	0,02250	Córr. do Ceveiro
(*) Artemis (Piracicaba)	0,0	LA	0,01361	Rio Piracicaba
(*) Guamium (Piracicaba)	0,0	LA	0,00056	Rib. Guamium
(*) Santa Teresinha (Piracicaba)	-	CA	0,13889	Córr. das Ondas
(*) Santa Teresinha (Piracicaba)	0,25	LA	0,04194	Córr. das Ondas
(*) Tupi (Piracicaba)	4,5	LA	0,00194	Rib. Tijuco Preto
Rafard	55,0	LA	0,01000	Rio Capivari
Rio Claro	17,0	CA	0,42000	Rio Claro
Rio Claro	80,1	CA	0,05417	R. Corumbataí
Rio Claro	16,0	LA	0,08861	Córr. da Servidão
Rio Claro	62,0	LA	0,00528	Rio Claro
Rio Claro	93,0	LA	0,03722	Rio Corumbataí
Rio Claro	6,3	LA	0,10722	Rio Corumbataí
(*) Ajapi (Rio Claro)	9,5	CA	0,00306	Córr. Cachoeirinha (Mãe Preta)
Rio das Pedras	0,0	CA	0,01157	Córr. São José
Rio das Pedras	22,8	CA	0,00324	Rib. Tijuco Preto

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Rio das Pedras	19,5	LA	0,01056	Rib. Tijuco Preto
Saltinho	-	CA	0,00556	Córr. do Saltinho
Saltinho	7,8	LA	0,01389	Córr. do Saltinho
Salto	2,5	CA	0,06000	Rib. da Cana Verde (Rib. da Água Branca)
Salto	1,1	CA	0,07407	Rib. Piraí (Guaxinduba, Córr. Cachoeira)
Salto	13,4	LA	0,05000	Rio Jundiá (Córr. Pedra Vermelha)
Santa Bárbara d'Oeste	3,8	CA	0,01500	Rib. dos Toledos
Santa Bárbara d'Oeste	1,9	CA	0,50000	Rib. dos Toledos (Córr. Candelária)
Santa Bárbara d'Oeste	3,0	LA	0,24222	Córr. do Mólón
Santa Bárbara d'Oeste	0,0	LA	0,00833	Rio Piracicaba
Santa Bárbara d'Oeste	3,0	LA	0,08611	Córr. Socega
Santa Bárbara d'Oeste	11,0	LA	0,43889	Rib. dos Toledos (Córr. Candelária)
Santa Gertrudes	4,4	CA	0,05000	Córr. Santa Gertrudes
Santa Gertrudes	3,4	LA	0,03722	Córr. Santa Gertrudes
Santa Maria da Serra	3,4	CA	0,00583	Córr. do Ronca
Santa Maria da Serra	3,6	LA	0,01083	Rib. Bonito
Santo Antônio de Posse	10,2	CA	0,03389	Córr. do Jequitiba (Córr. da Ressaca)
Santo Antônio de Posse	0,4	CA	0,04167	Córr. do Jequitiba
Santo Antônio de Posse	1,0	LA	0,01583	Córr. do Jequitiba
Santo Antônio de Posse	0,4	LA	0,04167	Córr. do Jequitiba
São Pedro	3,2	CA	0,02917	Córr. Pinheiros
São Pedro	20,0	CA	0,01389	Rio Samambaia
São Pedro	7,6	LA	0,02389	Rib. Samambaia
São Pedro	3,0	LA	0,00472	Córr. Pinheiros
Sumaré	17,5	CA	0,50000	Rio Atibaia
Sumaré	0,9	CA	0,09000	Rib. Hortolândia (Jacubá)

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

(\*) Distritos/Bairros

**Quadro 2.4.3.1 - Uso doméstico (continuação)**

Município	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Sumaré	2,1	CA	0,06000	Córr. Pinheirinho
Sumaré	18,5	LA	0,10389	Rib. Quilombo
(*)Nova Veneza (Sumaré)	2,1	CA	0,01389	Rib. do Quilombo
(*)Nova Veneza (Sumaré)	28,0	LA	0,00694	Rib. do Quilombo
Tuiuti	0,9	CA	0,00194	Rib. do Pântano
Valinhos	81,0	CA	0,14500	Córr. Atibaia
Valinhos	5,0	CA	0,03000	Córr. Bom Jardim (dos Ortizes, Rib. Jardim)
Valinhos	0,2	CA	0,06722	Córr. São José
Valinhos	3,1	CA	0,05500	Córr. Atibaia (Santana dos Cuiabanos)
Valinhos	5,0	LA	0,22222	Rib. dos Pinheiros (do Jardim)
Vargem	0,1	CA	0,00194	Rio Jaguari
Vargem	0,1	CA	0,00278	Rio Jaguari
Várzea Paulista	0,1	CA	0,02000	Córr. Pinheirinho
Várzea Paulista	84,3	LA	0,03611	Rio Jundiá (Pedra Vermelha)
Várzea Paulista	2,1	LA	0,03778	Rio Jundiá
Vinhedo	9,0	CA	0,01007	Córr. Bom Jardim (dos Ortizes, Rib. Jardim)
Vinhedo	8,1	CA	0,05146	Córr. Cachoeira (da Paciência, Pinheiros)
Vinhedo	2,0	CA	0,11000	Rib. do Moinho (do Tico)
Vinhedo	0,3	CA	0,00667	Córr. Cachoeira (da Paciência, Pinheiros)
Vinhedo	8,0	LA	0,00694	Córr. Cachoeira (da Paciência, Pinheiros)
Vinhedo	1,1	LA	0,01083	Córr. Cachoeira (da Paciência, Pinheiros)

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

(\*) Distritos/Bairros

• **Uso industrial**

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
3 M do Brasil Ltda	3,3	CA	0,00278	Córr. Tijuco Preto
3 M do Brasil Ltda	1,5	LA	0,00259	Rib. Quilombo
Abatedouro e Frigorífico Mantovani Ltda	10,0	LA	0,00569	Rio Camanducaia/Guardinha
Acebras Acetatos do Brasil Ltda	162,0	CA	0,01389	Rio Corumbataí
Acebras Acetatos do Brasil Ltda	163,0	LA	0,01000	Rio Corumbataí
Ad'Oro Alimentícia e Comercial Ltda	164,3	CA	0,00741	Córr. Pinheirinho
Ad'Oro Alimentícia e Comercial Ltda	166,0	LA	0,00722	Córr. Pinheirinho
Aga Sociedade Anônima	166,2	LA	0,00083	Rio Jundiá
Agroceres Avicultura e Nutrição Animal Ltda.	168,2	LA	0,00019	Córr. da Servidão
Águas Luciana Ltda - ME	170,1	CA	0,00017	Rio Atibaia
Águas Luciana Ltda - ME	171,0	LA	0,00028	Rio Atibaia (Rib. da Cachoeira)
Ajinomoto Interamericana Ind. e Com Ltda.	172,1	CA	0,34722	Rio Jaguari
Ajinomoto Interamericana Ind. e Com Ltda.	3,4	LA	0,32500	Rio Jaguari
Akzo Nobel Ltda	3,7	CA	0,01028	Rio Jundiá /Jundiázinho/ Pedra Vermelha
Akzo Nobel Ltda	3,9	LA	0,00417	Rio Jundiá /Jundiázinho/ Pedra Vermelha
Alambique Otaviano	4,5	CA	0,00028	Córr. Mosquito/Faz da Fortaleza.
Amequim Química Ltda	5,1	LA	0,00028	Rib. Quilombo
Anhangüera Beneficiadora de Tecidos Ltda	5,5	CA	0,00185	Rio Piracicaba
Anhangüera Beneficiadora de Tecidos Ltda	0,3	LA	0,00185	Rib. Quilombo
Antônio Borin S/A Ind. e Com de Bebidas	0,4	CA	0,00519	Rio Jundiá Mirim/Tanque/Invernada
Armco do Brasil Ind. e Com.	161,9	CA	0,00231	Rib. Hortolândia /Jacuba
Associação Residencial Porto Danalis	162,6	CA	0,00174	Rio Jacaré
Avícola Paulista Ltda	164,3	CA	0,00625	Rib. Santo Antônio
Avícola Paulista Ltda	165,8	LA	0,01111	Rib. Santo Antônio
Bellan – Indústria Têxtil Ltda.	170,1	CA	0,00833	Rio Piracicaba
Bellan – Indústria Têxtil Ltda	170,9	LA	0,00667	Rio Piracicaba
Brastemp S/A	171,2	CA	0,00278	Córr. Mãe Preta/Cachoeirinha

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Bs Continental S/A Utilidades Domesticas	0,5	LA	0,00083	Rib. Jacuba/Hortolândia
Buckman Laboratórios Ltda	0,0	CA	0,01146	Córr. doTijuco Preto
Butilamil Inds Reunidas S/A	0,0	CA	0,16667	Corumbataí, Rio
Butilamil Inds Reunidas S/A	0,0	CA	0,29167	Rio Corumbataí
Butilamil Inds Reunidas S/A	3,6	LA	0,45833	Rio Corumbataí
Caninha Pontinha Ltda-ME	3,8	CA	0,00009	Rio Camanducaia
Caninha Pontinha Ltda-ME	5,0	LA	0,00009	Rio Camanducaia
Capuava S.A. Ind. e Com.	7,4	CA	0,00949	Rib. Guamium
Capuava S.A. Ind. e Com.	6,5	LA	0,00370	Rib. Guamium
Cargill Agrícola S/A	46,7	CA	0,01852	Rio Jaguari
Cargill Agrícola S/A	61,9	LA	0,00955	Rio Jaguari
Cartonificio Valinhos S/A	65,4	CA	0,00139	Rib. dos Pinheiros/ Rib. do Jardim
Cartonificio Valinhos S/A	0,7	LA	0,00417	Rib. dos Pinheiros/ Rib. do Jardim
Caterpillar Brasil S/A	0,6	LA	0,01944	Córr. Figueira
Caterpillar Brasil S/A	2,1	LA	0,00174	Córr. Figueira
Cerâmica Batistella Ltda	43,5	CA	0,00083	Rib. do Tatu
Cerâmica Batistella Ltda	46,4	LA	0,00083	Rib. do Tatu
Cerâmica Figueira Ltda	61,5	CA	0,00041	Córr. do Cascalho
Cerâmica Monte Alegre Ltda	65,5	CA	0,00833	Rio Camanducaia/da Guardinha.
Cerâmica Monte Alegre Ltda	1,5	LA	0,00833	Rio Camanducaia/da Guardinha.
Ceval Alimentos S/A	3,2	CA	0,01968	Rio Capivari
Ceval Alimentos S/A	3,2	LA	0,01852	Rio Capivari
Chapecó-Companhia Industrial de Alimentos	2,5	CA	0,01389	Córr. Três Pontes/Faz do Salto
Chapecó-Companhia Industrial de Alimentos	2,6	LA	0,01194	Córr. Três Pontes/Faz do Salto
Cia Agrícola Faz. Santa Adélia	4,1	CA	0,00019	Rib. da Água da Serra
Cia Agrícola Faz. Santa Adélia	0,2	CA	0,00019	Rib. da Água da Serra
Cia Agrícola Faz. Santa Adélia	0,8	CA	0,00046	Rib. da Água da Serra
Cia Agrícola Faz. Santa Adélia	4,0	LA	0,00083	Rib. da Água da Serra

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Cia Antártica Paulista Ind. Bras. de Bebidas	157,8	CA	0,33389	Rio Jaguari
Cia Antártica Paulista Ind. Bras. de Bebidas	2,3	LA	0,25000	Rio Jaguari
Cia Ind. de Conservas Alimentícias Cica	4,0	CA	0,06944	Rib. Guapeva/Córr. Castanho
Cia Ind. de Conservas Alimentícias Cica	28,8	LA	0,06944	Rib. Guapeva/Córr. Castanho
Cia Ind. e Agrícola Ometto	70,8	CA	0,05556	Rib. Boa Vista
Cia Ind. e Agrícola Ometto	0,3	CA	0,25000	Córr. Para-Mirim
Cia Ind. e Agrícola Ometto	0,5	CA	0,05556	Córr. Para-Mirim
Cia Ind. e Agrícola Ometto	0,0	CA	0,00579	Córr. Para-Mirim/Fazenda Ira
Cia Ind. e Agrícola Ometto	1,8	CA	0,01417	Córr. Para-Mirim/Fazenda Ira
Cia Paulista de Força e Luz	138,8	CA	2,13611	Rio Piracicaba
Cia Paulista de Força e Luz	139,9	LA	2,13333	Piracicaba, Rio
Cia. Goodyear do Brasil - Produtos de Borracha	0,3	LA	0,03139	Rio Piracicaba, Córr. (Bertine)
Cifa Têxtil Ltda	2,0	CA	0,00083	Rio Camanducaia/da Guardinha
Cifa Têxtil Ltda	10,2	LA	0,00083	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Citrosuco Paulista S/A	0,2	CA	0,02083	Rib. do Pinhal/Córr. do Bosque
Citrosuco Paulista S/A	71,0	LA	0,04167	Rib. do Pinhal/Córr. do Bosque
Codistil - S/A Dedini	1,7	CA	0,00139	Rib. Guamium
Codistil - S/A Dedini	0,2	LA	0,00012	Rib. Guamium
Comapa Ind. de Papel Ltda	0,3	CA	0,01389	Rio Corumbataí
Comapa Ind. de Papel Ltda	139,9	LA	0,01083	Rio Corumbataí
Comércio e Indústria Limongi Ltda	1,7	LA	0,00019	Tijuco Preto, Rib.
Companhia Vidraria Santa Marina-Divisão Vetrotex	15,7	CA	0,00361	Capivari, Rio
Companhia Vidraria Santa Marina-Divisão Vetrotex	9,9	CA	0,00361	Capivari, Rio
Companhia Vidraria Santa Marina-Divisão Vetrotex	0,0	LA	0,00111	Capivari, Rio
Cooperativa Agro-Pecuária Holambra	91,3	CA	0,01944	Piracicaba, Rio
Cooperativa Agro-Pecuária Holambra	0,8	LA	0,03111	Piracicaba, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Cooperativa Central de Fertilizantes	2,1	CA	0,00046	Quilombo, Rib. do
Cooperativa de Laticínios de Bragança Paulista	91,3	LA	0,00139	Lavapés, Rib. do
Corduroy S/A. Inds. Têxteis	12,5	CA	0,01389	Toro, Rib.
Corduroy S/A. Inds. Têxteis	0,1	LA	0,01083	Toro, Rib.
Curtume Cantusio S/A	76,0	CA	0,00556	Picarrão, Rio
Curtume Cantusio S/A	0,3	LA	0,00521	Picarrão, Rio do/Castelo, Rio do
Crown Cork Embalagens S/A	0,4	CA	0,00324	Pirai, Rib./Guaxinduba/Cachoeira
Crown Cork Embalagens S/A	9,0	LA	0,00278	Pirai, Rib./Guaxinduba/Cachoeira
Cruzeiro do Sul Ind. Têxtil S/A	15,0	CA	0,00417	Quilombo, Rib.
Cruzeiro do Sul Ind. Têxtil S/A	0,3	LA	0,00333	Pyles, Cór.
Dalpi Refinadora de Álcool Ltda	0,3	CA	0,00028	Dois Córregos, Rib.
Dedini S/A Siderúrgica	65,8	CA	0,01852	Piracicaba, Rio
Degussa S/A	76,0	CA	0,00833	Atibaia, Rio
Degussa S/A	0,1	CA	0,00694	Piracicaba, Rio
Degussa S/A	9,7	LA	0,00250	Piracicaba, Rio
Diego Fracasso	0,4	CA	0,00278	Cachoeirinha, Cór. da/Mãe Preta. Cór.
Distral Tecidos Ltda	1,0	CA	0,01667	Parque, Cór. do/Americano, Cór.
Du Pont do Brasil S/A	34,9	LA	0,00194	Atibaia, Rio
Duratex S/A Ind. e Com	34,7	CA	0,05528	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Duratex S/A Ind. e Com	36,9	CA	0,00175	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Duratex S/A Ind. e Com	28,1	LA	0,01111	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Duratex S/A	30,8	LA	0,00037	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Eaton Ltda	32,4	LA	0,00333	Fazenda São Pedro, Cór. da
Elekeiroz S/A	1,6	CA	0,06444	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Elekeiroz S/A	1,6	LA	0,01667	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Eletro Metalúrgica Abrasivos Salto Ltda	1,6	CA	0,01556	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Eletro Metalúrgica Abrasivos Salto Ltda	0,3	LA	0,01639	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Eli Lilly do Brasil Ltda	2,5	CA	0,00722	Jaguari, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Eli Lilly do Brasil Ltda	27,9	LA	0,00278	Jaguari, Rio
Elizabeth S/A Ind. Têxtil	30,6	CA	0,01667	Jacarezinho, Rib.
Elizabeth S/A Ind. Têxtil	32,4	LA	0,01528	Jacarezinho, Cór. do (Ciofi)
Elizabeth S/A Ind. Têxtil	0,0	CA	0,03889	Jacarezinho, Rib.
Elizabeth S/A Ind. Têxtil	17,5	LA	0,04167	Jacarezinho, Rib.
Emon Malhas Ltda	1,2	LA	0,00056	Capivari, Rio
Engenho São Pedro Agro Industrial Ltda.	70,7	CA	0,01111	Meio, Rib. do
Eucatex Madeira Ltda	0,5	CA	0,22222	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Eucatex Madeira Ltda	4,2	LA	0,16667	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Eucatex S/A Indústria e Comércio	23,0	CA	0,19444	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Eucatex S/A Indústria e Comércio	22,9	LA	0,09722	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Fábr. de Papel Santa Therezinha S/A	2,3	CA	0,08500	Jaguari, Rio
Fábr. de Papel Santa Therezinha S/A	2,1	LA	0,07222	Jaguari, Rio
Fábr. de Tecidos Tatuapé S/A	2,3	CA	0,04167	Piracicaba, Rio
Fábr. de Tecidos Tatuapé S/A	0,1	LA	0,03333	Piracicaba, Rio
Fábrica de Aguardente Quilombo Ltda	0,2	CA	0,00069	Santa Maria, Cór.
Fábrica de Aguardente Quilombo Ltda.	1,6	LA	0,00046	Pirapitinguí, Rib./Guatimazinho. Cór.
Fábrica de Papel Volta Grande Ltda	1,6	CA	0,00035	Congonhal, Rib.
Fantex S/A Ind. e Com Têxtil	111,8	LA	0,00211	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Feltrin Irmãos Cia Ind. Têxtil S/A	0,9	CA	0,01111	Quilombo, Rib.
Feltrin Irmãos Cia Ind. Têxtil S/A	3,5	LA	0,01222	Quilombo, Rib.
Fepasa - Ferrovia Paulista S/A	3,8	CA	0,00012	Ibitinga, Cór.
Fepasa - Ferrovia Paulista S/A	4,5	CA	0,00370	Lavapés, Cór. (Claro)
Fernandez S/A Ind. de Papel	0,5	CA	0,01389	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Fernandez S/A Ind. de Papel	0,2	LA	0,00611	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Fernox S/A Ind. e Com de Produtos Ferrosos	109,7	CA	0,00444	Jundiá/Jundiáizinho, Rio/Pedra Vermelha
Ferro Enamel do Brasil Indústria e Comércio Ltda	2,5	CA	0,00194	Três Barras, Cór. das
Fibra S/A	111,5	CA	0,32000	Piracicaba, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Fibra S/A	111,5	LA	0,31000	Piracicaba, Rio
Filobel Indústrias Têxteis do Brasil Ltda	1,9	CA	0,02778	Guapeva, Rib./Castanho, Cór.
Fios e Cabos Plásticos do Brasil S/A	1,2	CA	0,00278	Piracicaba, Rio
Fios e Cabos Plásticos do Brasil S/A	0,2	LA	0,00222	Piracicaba, Rio
Frigorífico Angelelli Ltda	3,9	CA	0,00752	Corumbataí, Rio
Frigorífico Angelelli Ltda	0,4	LA	0,00556	Corumbataí, Rio
Frigorífico Antártico Ltda	0,2	CA	0,01667	Capivari, Rio
Frigorífico Antártico Ltda	54,9	LA	0,01167	Capivari, Rio
Frigorífico Itaipu Ltda	54,9	LA	0,00042	Tatu, Rib. do
Frigorífico Macucos. A. Massa Falida	58,6	LA	0,00042	Fazenda São Pedro, Cór. da
Frigorífico Planalto Ltda	61,2	CA	0,02778	Capivari, Rio
Frigorífico Planalto Ltda	58,5	LA	0,01944	Capivari, Rio
Galvani S/A	61,2	CA	0,04167	Atibaia, Rio
Galvani S/A	4,1	CA	0,01167	Fazenda do Deserto, Cór. da
Galvani S/A	4,1	LA	0,00750	Fazenda do Deserto, Cór. da
Ge Dako S/A	2,2	CA	0,00042	Capivari, Rio
General Motors do Brasil Ltda.	1,9	LA	0,00139	Dois Córregos, Rib.
General Motors do Brasil Ltda	1,9	LA	0,00032	Figueira, Cór.
Gevisa S/A	4,0	LA	0,00093	Boa Vista, Cór.
Giassetti Engenharia e Construções Ltda	4,2	CA	0,00012	Caxambú, Rib. do/Brejo, Cór. do
Goodyear do Brasil Produtos de Borracha	3,4	CA	0,05000	Piracicaba, Rio
Goodyear do Brasil Produtos de Borracha	3,4	LA	0,04556	Piracicaba, Cór. (Bertine)
Grammer do Brasil Ltda.	12,1	CA	0,00069	Onofre, Rib. do/Pintos, Rib. dos
Grammer do Brasil Ltda.	12,6	LA	0,00051	Onofre, Rib. do/Pintos, Rib. dos
Gurgel Motores S/A	76,5	LA	0,00094	Claro, Rio
Hércules do Brasil Produtos Químicos Ltda	78,0	CA	0,00167	Atibaia, Rio
Hércules do Brasil Produtos Químicos Ltda	78,0	LA	0,00039	Atibaia, Rio
Ibm Brasil - Indústria Máquinas e Serviços Ltda	0,0	LA	0,00185	Jacuba/Hortolândia, Rib.

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Ideal Standard Ind. e Com Ltda	184,9	LA	0,00056	Jundiá, Rio
Ideal Standard Wabco Indústria e Comercio Ltda	1,8	LA	0,00056	Tijuco Preto, Cór. do
Ikpc-Inds Klabin de Papel e Celulose S/A	2,0	CA	0,01806	Piracicaba, Rio
Ikpc-Inds Klabin de Papel e Celulose S/A	4,1	LA	0,01889	Piracicaba, Rio
Incepa - Indústria Cerâmica Paraná S/A	2,8	CA	0,01389	Guapeva, Rib./Castanho, Cór.
Incepa - Indústria Cerâmica Paraná S/A	2,8	LA	0,00556	Guapeva, Rib./Castanho, Cór.
Ind. Açucareira São Francisco S/A	0,0	CA	0,06194	Agostinhos, Rib. dos/Samambaia. Rio
Ind. Açucareira São Francisco S/A	0,2	LA	0,05500	Capivari, Rio
Ind. de Papel Gordinho Braune Ltda	78,0	CA	0,03333	Hermida, Rib. da
Ind. de Papel Gordinho Braune Ltda	0,0	CA	0,03333	Hermida, Rib. da
Ind. de Papel Gordinho Braune Ltda	0,0	LA	0,02500	Hermida, Rib. da
Ind. de Papel Gordinho Braune Ltda	6,2	LA	0,02500	Hermida, Rib. da
Ind. e Com de Aguardente Benedetti Ltda-ME	6,3	CA	0,00028	Faz S Bento, Cór. da
Ind. Gessy Lever Ltda	6,5	CA	0,09259	Guapeva, Rib./Castanho, Cór.
Ind. Gessy Lever Ltda	0,2	LA	0,09259	Guapeva, Rib./Castanho, Cór.
Ind. Têxtil Dahruj S/A	4,2	CA	0,01250	Quilombo, Rib.
Ind. Têxtil Dahruj S/A	29,6	LA	0,00972	Quilombo, Rib.
Ind. de Papéis Independência S/A	166,9	CA	0,00056	Corumbataí, Rio
Ind. de Papéis Independência S/A	13,5	LA	0,00028	Corumbataí, Rio
Ind. de Papel R. Ramenzoni S/A	0,2	CA	0,04556	Tatu, Rib. do
Ind. de Papel R. Ramenzoni S/A	21,5	LA	0,03056	Tatu, Rib. do
Ind. Emanuel Rocco S/A Fundação-Maq Papel	23,5	CA	0,00116	Tabajara, Rib. do/ Rib.
Inds Gessy Lever Ltda	6,0	CA	0,00625	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Inds Gessy Lever Ltda	0,3	LA	0,00278	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Ind. Romi S/A	0,2	LA	0,00046	Toledos, Rib./Candelária, Cór.
Indústria de Cerâmica Fragnani Ltda	3,8	CA	0,00009	Tatu, Rib. do

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Indústria de Cerâmica Fragnani Ltda	28,9	LA	0,00001	Tatu, Rib. do
Indústria de Frios Xavier Ltda.	2,5	CA	0,00069	Rio Corumbataí (Nascente)
Indústria de Frios Xavier Ltda.	11,8	LA	0,00069	Rio Corumbataí (Boa Esperanca)
Indústria de Papelão Rio Claro Ltda.	16,0	CA	0,00012	Claro, Rio
Indústria e Comércio Dako do Brasil S/A	21,5	CA	0,00139	Capivari, Rio
Indústria e Comércio de Papel Fibropap Ltda.	0,2	LA	0,00028	Barroca Funda, Cór. da
Indústria Têxtil Irmãos Jurgensen Ltda	2,3	CA	0,00313	Recanto, Cór.
Indústria Têxtil Irmãos Jurgensen Ltda	2,3	CA	0,00313	Recanto, Cór.
Indústria Têxtil Irmãos Jurgensen Ltda	0,9	LA	0,00583	Recanto, Cór.
Indústrias Gessy Lever Ltda	0,4	CA	0,00556	Capivari, Rio
Indústrias Gessy Lever Ltda	1,0	CA	0,02361	Pinheiros, Rib./Invernada, Cór.
Indústrias Gessy Lever Ltda	0,8	LA	0,00556	Capivari, Rio
Indústrias Gessy Lever Ltda	0,1	LA	0,00046	Capivari, Rio
Indústrias Gessy Lever Ltda	73,0	LA	0,00528	Pinheiros, Rib./Invernada, Cór.
Inpasa-Induquímica Pauli. S/A	77,5	CA	0,00556	Tietê, Rio
Inpasa-Induquímica Pauli. S/A	0,8	LA	0,00056	Tietê, Rio
Ipê Agro Avícola Ltda	1,50	CA	0,00139	Cachoeirinha, Cór. da/Mãe Preta. Cór.
Ipê Agro Avícola Ltda	0,2	LA	0,00065	Cachoeirinha, Cór. da/Mãe Preta. Cór.
Irmãos Basílio & Saliba Ltda	72,5	CA	0,01389	São José, Cór.
Irmãos Basílio & Saliba Ltda	77,5	LA	0,00961	São José, Cór.
Irmãos Maniero e Cia Ltda	0,8	CA	0,00009	Batistada, Rib. da
Irmãos Maniero e Cia Ltda	1,2	CA	0,00139	Batistada, Rib. da
Irmãos Maniero e Cia Ltda	12,2	LA	0,00139	Batistada, Rib. da
Isc Screens Ltda	12,2	LA	0,00361	Figueira, Cór.
Italtractor-Picchi Itp S/A	14,0	CA	0,00625	Santa Cruz, Cór.
Italtractor-Picchi Itp S/A	2,3	LA	0,00104	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Itelpa S/A Ind. e Comércio	2,3	LA	0,00111	Figueira, Cór.
Itelpa S/A Ind. e Comércio	0,4	LA	0,00111	Figueira, Cór.

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Itt Automotivo do Brasil Ltda	12,1	LA	0,00361	Jundiá/Jundiázinho, Rio
J Bresler S/A-Ind de Papel e Embalagens	12,2	CA	0,16667	Atibaia, Rio
J Bresler S/A-Ind de Papel e Embalagens	13,8	LA	0,14167	Atibaia, Rio
Joel Bertie e Cia Ltda	2,3	CA	0,00694	Quilombo, Rib.
Jorma Indústria de Componentes Eletrônicos	18,9	LA	0,00213	Jundiá, Rio (Mãe Rosa, Cór.)
Krupp Metalúrgica Campo Limpo Ltda	20,8	CA	0,22222	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Krupp Metalúrgica Campo Limpo Ltda	22,00	LA	0,04583	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Krupp Metalúrgica Campo Limpo Ltda	23,1	LA	0,10972	Jundiá, Rio (Mãe Rosa, Cór.)
Limeira S/A. Ind. de Papel e Cartolina	23,5	CA	0,11111	Tatu, Rib. do
Limeira S/A. Ind. de Papel e Cartolina	26,1	LA	0,11444	Tatu, Rib. do
Liquid Carbonic Inds S/A	26,2	CA	0,06111	Atibaia, Rio
Liquid Carbonic Inds S/A	30,0	LA	0,06111	Anhúmas, Rib. das/Mato dentro. Cór.
Martenkil Ind. de Papel Ltda	4,1	CA	0,01944	Tatu, Rib. do
Md. Nicolaus Indústrias de Papéis Ltda	38,2	CA	0,02778	Capivari, Rio
Md. Nicolaus Indústrias de Papéis Ltda	0,0	LA	0,01611	Capivari, Rio
Minasa Trading International S/A	0,1	CA	0,01539	Ribeirão, Rib./Vermelho, Rib.
Minasa Trading International S/A	18,5	LA	0,01139	Ribeirão, Rib./Vermelho, Rib.
Minasa Tvp Alimentos e Proteínas S/A	22,0	LA	0,00102	Quilombo, Rib. do
Miori S/A - Ind. e Com.	23,1	CA	0,00313	Lambari, Rib.
Miracema Nuodex Indústria Química Ltda	23,1	CA	0,00361	Capivari, Rio
Miracema Nuodex Indústria Química Ltda	25,1	LA	0,00194	Capivari, Rio
Nittow Papel S/A	26,0	CA	0,00056	Cabras, Rib. das
Osato Ajinomoto Alimentos S/A.	28,0	CA	0,00556	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Osato Ajinomoto Alimentos S/A.	30,0	LA	0,00444	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Osi Specialties do Brasil Ltda	32,0	CA	0,03646	Pinhal/Alagado, Rib. do
Osi Specialties do Brasil Ltda	32,5	LA	0,00028	Pinhal/Alagado, Rib do
Oxigênio do Brasil Sul Ltda	32,6	CA	0,00509	Atibaia, Rio
Papirus Ind. de Papel S/A	32,7	CA	0,13889	Jaguari, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Papirus Ind. de Papel S/A	33,1	LA	0,13333	Jaguari, Rio
Perfetti do Brasil Ltda	4,1	LA	0,00139	Capivari, Rio
Petróleo Brasileiro S/A Petrobrás - Replan	76,2	CA	0,44444	Jaguari, Rio
Petróleo Brasileiro S/A Petrobrás - Replan	2,5	LA	0,27778	Atibaia, Rio
Pirelli Pneus S.A	76,0	CA	0,00509	Quilombo, Rib.
Pirelli Pneus S.A	2,2	LA	0,00639	Quilombo, Rib.
Pirelli Pneus S/A	2,2	CA	0,00347	Capivari, Rio
Pirelli Pneus S/A	8,3	LA	0,00528	Picarrão, Rio do/Castelo, Rio do
Plásticos Valki Indústria e Comercio Ltda	2,0	CA	0,00028	Capivari, Rio
Plaza Ind. e Comercio Ltda	1,4	CA	0,00049	Moquem, Cór. do
Polyenka S/A	1,4	CA	0,08333	Piracicaba, Rio
Polyenka S/A	1,8	LA	0,06944	Piracicaba, Rio
Predileto Pena Branca Alimentos Ltda	2,9	CA	0,00833	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Predileto Pena Branca Alimentos Ltda	3,0	LA	0,00868	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Prodome Química e Farmacêutica Ltda	4,9	CA	0,00972	Atibaia, Rio
Prodome Química e Farmacêutica Ltda	9,5	LA	0,00579	Atibaia, Rio
Produtos Alimentícios Fleischmann & Roval Ltda	0,8	CA	0,02778	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Produtos Alimentícios Fleischmann e Roval Ltda	9,0	CA	0,02778	Jaguari, Rio
Produtos Alimentícios Fleischmann e Roval Ltda	13,4	CA	0,02778	Macedo, Cór. do/Boa Vista, Cór. da
Produtos Alimentícios Fleischmann e Roval Ltda	107,6	LA	0,01806	Jaguari, Rio
Quest Internacional do Brasil Ind. e Com Ltda	108,6	LA	0,00028	Capivari, Rio
Rhodia Brasil Ltda	115,6	CA	2,34722	Atibaia, Rio
Rhodia Brasil Ltda	1,5	LA	0,02778	Anhúmas, Rib. das/Mato Dentro. Cór.
Rhodia Brasil Ltda	121,8	LA	1,61806	Atibaia, Rio
Rhodia Brasil Ltda	0,3	LA	0,15000	Atibaia, Rio
Rhodia Brasil Ltda	0,4	LA	0,03611	Atibaia, Rio
Rhodia Brasil Ltda	2,1	LA	0,02778	Atibaia, Rio
Rhodia Brasil Ltda	1,0	LA	0,06111	Atibaia, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Rhodia Brasil Ltda	1,3	LA	0,30556	Atibaia, Rio
Ridai - Comércio de Areia, Pedra e Tijolo Ltda	1,3	CA	0,00174	Atibaia, Rio
Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda	1,8	CA	0,04167	Bom Jardim, Cór. /Ortizos, Cór. dos
Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda	2,8	CA	0,00833	Pinheiros, Rib. dos/Jardim, Rib. do
Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda	4,8	LA	0,03611	Pinheiros, Rib. dos/Jardim, Rib. do
Ripasa S/A Celulose e Papel	4,5	CA	1,00000	Piracicaba, Rio
Ripasa S/A Celulose e Papel	2,0	LA	0,63889	Piracicaba, Rio
Robert Bosch do Brasil Ltda	2,5	CA	0,01250	Boa Vista, Cór. da
Robert Bosch do Brasil Ltda	3,0	LA	0,00833	Boa Vista, Cór. da
S/A Têxtil Nova Odessa	4,5	CA	0,01250	Quilombo, Rib.
S/A Têxtil Nova Odessa	4,5	LA	0,01667	Bassora, Cór.
S/A Têxtil Nova Odessa	4,7	LA	0,00083	Quilombo, Rib.
Sanofi Winthrop Farmacêutica Ltda	9,0	CA	0,00361	Jaguari, Rio
Sanofi Winthrop Farmacêutica Ltda	13,3	LA	0,00250	Jaguari, Rio
Santa Luzia S/A Ind. de Embalagens	107,6	CA	0,00231	Rio Corumbataí
Santa Luzia S/A Ind. de Embalagens	108,5	LA	0,00972	Rio Corumbataí
Sebemar Cerâmica Artística Ltda	119,7	CA	0,00028	Camanducaia, Rio
Singer do Brasil Ind. e Com. Ltda	0,5	CA	0,01655	Vira Copos, Rib.
Singer do Brasil Ind. e Com. Ltda	54,5	LA	0,01194	Capivari, Rio
Singer do Brasil Ind. e Com. Ltda	0,0	LA	0,00167	Vira Copos, Rib.
Sitol Soc Ind. Técnica de Óleos Ltda	6,1	CA	0,00014	Santo Antônio, Rib.
Sitol Soc Ind. Técnica de Óleos Ltda	9,1	LA	0,00028	Santo Antônio, Rib.
Sivat-Indústria de Abrasivos S/A	0,7	CA	0,00185	Santa Cruz, Cór.
Sivat-Indústria de Abrasivos S/A	64,5	LA	0,00111	Santa Cruz, Cór.
Societal S/A	2,5	CA	0,07361	Atibaia, Rio
Societal S/A	1,9	LA	0,05833	Atibaia, Rio
Societal S/A	0,5	LA	0,01000	Atibaia, Rio
Spal Indústria Paulista de Bebidas S/A	0,8	CA	0,05500	Jaguari, Rio

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Spal Indústria Paulista de Bebidas S/A	0,0	LA	0,02194	Jaguari, Rio
Stieletrônica Isoladores S/A	8,9	CA	0,00023	Monte Alegre, Cór. do
Stieletrônica Isoladores S/A	10,4	LA	0,00075	Monte Alegre, Cór. do
Sylvania do Brasil Iluminação Ltda	64,6	LA	0,00012	Vira Copos, Rib.
Tasa-Tinturaria Americana S/A	0,7	LA	0,00833	Quilombo, Rib.
Tecelagem Jacyra Ltda	1,2	CA	0,05787	Quilombo, Rib.
Tecelagem Jolitex Ltda	6,1	CA	0,00313	Quilombo, Rib.
Tecelagem Jolitex Ltda	0,5	LA	0,00203	Quilombo, Rib.
Teka-Tecelagem Kuehnrich S/A	19,4	CA	0,03056	Pires, Cór. dos/Sítio Novo, Cór. do
Teka-Tecelagem Kuehnrich S/A	15,0	LA	0,01889	Pires, Cór. dos/Sítio Novo, Cór. do
Têxtil Canatiba Ltda	0,2	CA	0,00694	Molon, Cór. do
Têxtil Canatiba Ltda	14,0	CA	0,00694	Molon, Cór. do/Giovanetti, Cór.
Têxtil Canatiba Ltda	15,0	LA	0,01389	Molon, Cór. do/Giovanetti, Cór.
Têxtil Duomo S/A	15,5	CA	0,00833	Jacarezinho, Rib.
Têxtil Duomo S/A	19,4	CA	0,00833	Jacarezinho, Cór. (Barra Funda)
Têxtil Duomo S/A	15,1	LA	0,00694	Jacarezinho, Cór. (Barra Funda)
Timavo do Brasil S/A Ind. Têxtil	15,0	CA	0,03889	Pinhal/Alagado, Rib. do (Jacarezinho)
Timavo do Brasil S/A Ind. Têxtil	21,5	LA	0,03667	Pinhal, Rib. do/Alagado
Tinturaria e Estamparia Primor Ltda	0,5	CA	0,00438	Quilombo, Rib.
Tinturaria e Estamparia Primor Ltda	1,2	LA	0,00458	Quilombo, Rib.
Tinturaria e Estamparia Wiezel S/A	1,2	CA	0,03111	Quilombo, Rib.
Tinturaria e Estamparia Wiezel S/A	0,0	LA	0,04167	Quilombo, Rib.
Tinturaria Industrial Wal-Man Ltda	0,5	CA	0,00500	Piracicaba, Rio
Tinturaria Industrial Wal-Man Ltda	0,8	LA	0,00500	Quilombo, Rib.
Tinturaria Universo Ltda	3,9	CA	0,00556	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
União Fabril de Americana Ltda	0,3	CA	0,01194	Fazenda Angélica, Cór. da
União São Paulo S/A Agricultura Ind. e Com	0,7	CA	1,38889	Capivari, Rio
Unipel-Ind e Com Ltda	1,2	CA	0,01944	Atibainha, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Usina Açucareira Bom Retiro S/A	1,2	CA	0,07861	São Luís, Rib.
Usina Açucareira Bom Retiro S/A	1,8	CA	0,00417	São Luís, Rib.
Usina Açucareira Bom Retiro S/A	0,5	CA	0,00333	São Luís, Rib.
Usina Açucareira Bom Retiro S/A	2,5	LA	0,03250	São Luís, Rib.
Usina Açucareira Ester S/A	2,5	CA	0,00521	Pirapitinguí, Rib./Guatimazinho, Cór.
Usina Açucareira Ester S/A	2,55	CA	0,47222	Pirapitinguí, Rib./Guatimazinho, Cór.
Usina Açucareira Ester S/A	2,1	CA	3,33333	Pirapitinguí, Rib./Guatimazinho, Cór.
Usina Açucareira Ester S/A	3,5	LA	0,43722	Pirapitinguí, Rib./Guatimazinho, Cór.
Usina Açucareira Furlan S/A	4,3	CA	0,01447	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Furlan S/A	0,2	CA	0,25463	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Furlan S/A	1,5	CA	0,00056	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Furlan S/A	0,2	LA	0,09028	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Furlan S/A	0,3	LA	0,09259	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Furlan S/A	0,8	LA	0,01556	Lambari, Rib.
Usina Açucareira Santa Cruz S/A	0,3	CA	0,06944	Água Choca, Rib.
Usina Açucareira Santa Cruz S/A	10,5	CA	0,01157	São Roque, Cór.
Usina Açucareira Santa Cruz S/A	1,5	CA	0,66667	Santa Cruz, Rib.
Usina Açucareira Santa Cruz S/A	1,4	CA	0,00174	São Roque, Cór.
Usina Açucareira Santa Cruz S/A	4,8	LA	0,58639	Santa Cruz, Rib.
Usina Costa Pinto S/A Açúcar e Alcool	4,6	CA	0,27778	Rio Corumbataí
Usina Costa Pinto S/A Açúcar e Alcool	3,1	LA	0,13889	Rio Corumbataí
Usina Maluf S/A Açúcar e Alcool	8,8	CA	0,01111	Jequitiba, Cór. do/ Ressaca, Cór. da
Usina Maluf S/A Açúcar e Alcool	32,5	LA	0,00444	Jequitiba, Cór. do/ Ressaca, Cór. da
Usina Santa Helena S/A Açúcar e Alcool	1,3	CA	0,05556	Joaquim Bento, Cór.
Usina Santa Helena S/A Açúcar e Alcool	0,2	CA	0,50000	Piracicaba-mirim/Campestre, Rib.
Usina Santa Helena S/A Açúcar e Alcool	0,0	LA	0,48611	Piracicaba-mirim/Campestre, Rib.
Usina Santo Antônio S/A Açúcar e Alcool	0,0	CA	0,00116	Cachoeira, Rib.
Usina Santo Antônio S/A Açúcar e Alcool	28,0	CA	0,00231	Rosário, Cór.

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.2 - Uso industrial (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Usina Santo Antônio S/A Açúcar e Álcool	32,0	CA	0,00056	Rosário, Cór. do
Usina São José S/A Açúcar e Álcool	1,8	CA	0,01667	Tijuco Preto, Rib.
Usina São José S/A Açúcar e Álcool	1,5	CA	0,00667	Tijuco Preto, Rib.
Usina São José S/A Açúcar e Álcool	0,3	CA	0,02583	Tijuco Preto, Rib.
Usina São José S/A Açúcar e Álcool	0,4	CA	0,00081	Tijuco Preto, Rib.
Usina São José S/A Açúcar e Álcool	0,1	LA	0,02500	Tijuco Preto, Rib.
Valeo Climatização Ltda	9,0	LA	0,00009	Atibaia, Rio
Valeo Climatização Ltda	10,0	CA	0,00139	Atibaia, Rio
Valeo Climatização Ltda	1,0	LA	0,00139	Atibaia, Rio
Valeo Térmico Ltda	1,5	CA	0,00116	Atibaia, Rio
Valeo Térmico Ltda	0,8	CA	0,00093	Atibaia, Rio
Valeo Térmico Ltda	0,2	LA	0,00194	Atibaia, Rio
Valeo Térmico Ltda	8,8	LA	0,00046	Atibaia, Rio
Valeo Térmico Ltda	10,0	LA	0,00058	Atibaia, Rio
Vironda Confecções Ltda	0,4	CA	0,00231	Molon, Cór. do
Vironda Confecções Ltda	84,6	LA	0,00361	Molon, Cór. do
Viti-Vinícola Cereser S/A	87,0	CA	0,02222	Jundiá Mirim, Rio/Tanque/Invernada
Votorantim Celulose e Papel S/A - Vcp	2,4	CA	0,22778	Piracicaba, Rio
Votorantim Celulose e Papel S/A - Vcp	84,6	LA	0,22444	Piracicaba, Rio
Yakult S/A Indústria e Comércio	0,5	CA	0,00010	Jaguari, Rio
York S/A Ind. e Com	2,3	LA	0,00028	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Zeneca Brasil Ltda	165,8	CA	0,00197	Atibaia, Rio
Zeneca Brasil Ltda	166,7	LA	0,00009	Atibaia, Rio

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

• **Uso na irrigação**

Através da demanda observada no Quadro 2.4.3.3, verifica-se que as outorgas para esse uso das águas, efetuadas na UGRHI, estão incompletas e desatualizadas.

**Quadro 2.4.3.3 - Uso na irrigação**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Adão da Costa Curila	0,5	CA	0,00278	Rio Claro
Adão da Costa Curila	0,4	LA	0,00056	Rio Claro
Agropecuária Maloan Ltda	0,3	CA	0,02000	Atibaia, Rio
Alcides José Dalbem	0,7	CA	0,00042	Tanquinho, Cór.
Alexandre Grigol	36,5	CA	0,00007	Jaguari, Rio
Antônio de Pádua Megda	1,1	CA	0,01000	Fazenda Velha, Rio da
Antônio de Pádua Megda	1,0	LA	0,01000	Fazenda Velha, Rio da
Antônio Rubino Lahos-Sítio Das Sete Pontas	0,9	CA	0,04167	Jacareí, Rio
Arlindo Camilotti	0,0	CA	0,00185	Capivari, Rio
Clairson Tagliari e Outros	0,2	CA	0,00306	Cercado, Cór. do
Cláudio Donizetti Gava	1,5	CA	0,00076	Moenda, Cór. da
Cleusa A. Cazzonato	0,4	CA	0,00222	Quilombo, Rio
Companhia Paulista de Força e Luz	88,8	CA	0,00139	Jaguari, Rio
Companhia Paulista de Força e Luz	88,8	CA	0,00972	Jaguari, Rio
Companhia Paulista de Força e Luz	87,9	LA	0,00972	Jaguari, Rio
Coop Agro Pecuária Holambra	0,3	CA	0,01698	Borda da Mata, Cór.
Coop Agro Pecuária Holambra	6,1	CA	0,72444	Camanducaia/Guardinha, Rio (da)
Coop Agro Pecuária Holambra	46,8	CA	0,21917	Jaguari, Rio
Coop Agro Pecuária Holambra	26,9	CA	0,12731	Pirapitingui, Rio/Guatimazinho. Cór.
Coop Agro Pecuária Holambra	0,2	LA	0,01583	Borda da Mata, Cór.
Cyanamid Química do Brasil Ltda	5,9	CA	0,00278	Palmeiras, Rio das
Cyanamid Química do Brasil Ltda	5,9	CA	0,00417	Palmeiras, Rio das
Domingos Galdini (Espólio)	1,7	CA	0,00083	Santo Urbano, Rio (Corumbataí)
Domingos Galdini (Espólio)	0,4	LA	0,00083	Santo Urbano, Rio
Elizabeth S/A Industria Têxtil - Filial 3	2,75	CA	0,03889	Jacarezinho, Rio
Elizabeth S/A Industria Têxtil - Filial 3	2,75	CA	0,00278	Jacarezinho, Rio
Elizabeth S/A Industria Têxtil - Filial 3	0,1	CA	0,02500	Jacarezinho, Rio (Jurema, Cór.)
Elizabeth S/A Industria Têxtil - Filial 3	2,6	LA	0,02778	Jacarezinho, Rio
Fausto Joly Neto	8,5	CA	0,00002	Marins, Rio dos

**Quadro 2.4.3.3 - Uso na irrigação (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Fernando Aparecido de Andrade e Irmãos	2,1	CA	0,01620	Bacos, Cór. dos
Florida Agrocitrus Ltda	26,5	CA	0,12199	Pitangueiras, Rio das
Hideyo Morita	150,0	CA	0,00056	Capivari, Rio
Hideyo Morita	150,1	CA	0,00231	Capivari, Rio
Hideyo Morita	150,0	LA	0,00056	Capivari, Rio
Ignácio Ambiel Júnior	0,9	CA	0,00052	Barnabé, Cór. do
Jacira Gonçalves	1,7	CA	0,02066	Ponte Alta/Pederneiras, Rio da
Jacob Diehl	3,1	CA	0,00069	Ponte Funda, Cór.
Jose Luís Zambuzzi Chácara Palmeiras	0,3	CA	0,00056	Kuhl, Cór. (Palmeiras)
Luís Carlos Pazetto Arcain	7,0	CA	0,00037	Pereiras, Cór. dos
Luiz Benedito de Oliveira	0,8	CA	0,00009	Pereiras, Cór. dos
Manoel Sanches Bueno	0,7	CA	0,00098	Enxofre, Rio do
Marcos Francisco Bonesso	0,9	CA	0,00052	Corrupira, Cór.
Osmar Bresciani	0,4	CA	0,00139	Capivari, Rio
Pedro Crivellaro	1,4	CA	0,00056	Samambaia, Cór. da
Pedro Crivellaro	1,3	LA	0,00083	Samambaia, Cór. da
Pedro Donizetti Stuani	3,5	CA	0,01042	Chapadao, Cór. do
Silmara Cristina Aveiro	0,1	CA	0,00035	Samambaia, Cór. da
Valdir Sebastião Christoffoleti	1,2	CA	0,00041	Água das Pedras, Rio
Waldemar Krebs	1,7	CA	0,00231	Faz. S. Bento, Cór. da
Zeneca Brasil Ltda.	0,9	CA	0,00074	Cachoeira, Rio da

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

As demandas para o uso na irrigação foram obtidas a partir dos estudos aqui elaborados e dos dados contidos no documento “Caracterização das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos” editado pelas Secretarias do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, além das informações constantes dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos.

A metodologia utilizada tem como ponto de partida o mapa de uso e ocupação do solo, em que foram identificadas as áreas com predominância de culturas permanentes e temporárias (cana-de-açúcar, hortaliças, citrus, batata, milho, etc.), nas sub-bacias definidas.

O consumo total de água da UGRHI em estudo, para irrigação, foi distribuído proporcionalmente pelas áreas das sub-bacias, obtendo-se as demandas individualizadas.

A UGRHI 5 apresenta uma demanda de água para irrigação propriamente dita, próxima a  $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$  com a seguinte amplitude: na Bacia do Rio Piracicaba a captação é de aproximadamente  $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , no Rio Capivari em torno de  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  e, finalmente, no Rio Jundiá  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A título de contribuição, para estudos mais adequados relativos ao uso dos recursos hídricos na irrigação, recebemos informações de trabalhos elaborados pelo Sindicato Rural de Campinas, CATI/Secretaria da Agricultura e Instituto Agrônomo de Campinas.

Com base nessas informações foram elaboradas as tabelas seguintes, que deverão ser úteis na avaliação mais rigorosa da vazão de água utilizada na irrigação das culturas encontradas na UGRHI.

Segundo as instituições acima citadas, o valor correto dessa vazão é de difícil obtenção, pois muitos fatores deverão ser considerados, tais como:

- época da cultura (época em que é utilizada a irrigação)
- precipitação pluviométrica (indicador da necessidade de irrigação)
- evapotranspiração (retirada da água do solo para a atmosfera)
- intensidade e/ou frequência de precipitação no mês
- maior necessidade de irrigação (na florescência e frutificação)
- eficiência do sistema de irrigação
- tipos de solos
- uso de plasticultura

Nessas condições foram calculadas as áreas efetivamente irrigadas, por sub-bacia e na UGRHI, convencionando-se os seguintes critérios:

MI	⇒	muito irrigado	⇒	$K_c = 1$
Mel	⇒	medianamente irrigado	⇒	$K_c = 0,8$
PI	⇒	pouco irrigado	⇒	$K_c = 0,6$
NI	⇒	não irrigado	⇒	$K_c = 0$

**Quadro 2.4.3.4 - Irrigação na Sub-bacia do Baixo Piracicaba (1)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abóbora	dez-mar	90	64	PI	30	19,2
Alface	ano todo	90	138	MI	100	138
Almeirão	ano todo	80	28	MI	100	28
Amora (seda)	jun-set	perene	17	PI	50	8,5
Arroz	out-abr	140	429	PI	10	42,9
Banana	-	-	10	NI	-	-
Batata Doce	set-ago	130	48	PI	10	4,8
Beterraba	ano todo	90	51	MI	100	51
Braquiária	-	-	61861	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	36	MI	100	36
Café	-	-	103	NI	-	-
Cana-Açúcar	-	-	69618	NI	-	-
Capim Colonial	-	-	232	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	1204	NI	-	-
Capim Cidrão	-	-	175	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	35	NI	-	-
Capim Napier	-	-	736	NI	-	-
Chicória	ano todo	90	55	MI	100	55
Couve	ano todo	60	39	MI	100	39
Eucalipto	-	-	4250	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	84	MI	50	42
Laranja	jun-ago	perene	2890	PI	10	289
Limão	jun-ago	perene	1	PI	10	0,1
Mandioca	-	-	706	NI	-	-
Maracujá	jun ago	perene	1	Mel	50	0,5
Melancia	ano todo	100	140	PI	50	70
Milho	-	-	2746	NI	-	-
Pinus	-	-	4	NI	-	-
Salsa	ano todo	50	27	MI	100	27
Sorgo	-	-	278	NI	-	-
Uva Comer	jul ago	perene	24	Mel	70	16,8
<b>Total</b>			<b>146030</b>			<b>867,8</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.5 - Irrigação na Sub-bacia do Alto Piracicaba (2)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	252	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	74	PI	30	22,2
Acelga	ano todo	90	49	MI	100	49
Acerola	mai-set	perene	26	PI	30	7,8
Agrião	ano todo	70	50	MI	100	50
Alface	ano todo	90	217	MI	100	217
Alfafa	-	-	5	NI	-	-
Algodão	-	-	82	NI	-	-
Almeirão	ano todo	80	142	MI	100	142
Amendoim	n/d	n/d	6	n/d	n/d	-
Arroz	out-abr	140	57	PI	10	5,7
Aveia	-	-	3	NI	-	-
Banana	-	-	98	NI	-	-
Batata Doce	set-ago	130	5	PI	10	0,5
Batata Inglesa	ano todo	120	148	MI	100	148
Berinjela	ano todo	100	1	MI	100	1
Beterraba	ano todo	90	55	MI	100	55
Braquiária	-	-	3308	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	85	MI	100	85
Café	-	-	152	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	66803	NI	-	-
Capim Colonial	-	-	909	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	45	NI	-	-
Capim Napier	-	-	1270	NI	-	-
Caqui	-	-	35	NI	-	-
Catalonha	n/d	n/d	49	n/d	n/d	-
Cebola	fev-jul	150	2	Mel	50	1
Cebolinha	ano todo	60	98	MI	100	98
Cenoura	ano todo	100	58	MI	100	58
Chicória	ano todo	90	2	MI	100	2
Couve	ano todo	60	108	MI	100	108
Couve Flor	ano todo	90	79	MI	100	79
Couve Nabo	mar jun	50	54	Mel	100	54
Crisântemo	ano todo	120	9	MI	100	9
Escarola	n/d	n/d	76	n/d	n/d	-
Espinafre	ano todo	60	49	Mel	80	39,2
Eucalipto	-	-	1710	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	101	MI	50	50,5
Girassol	-	-	4	NI	-	-
Jabuticaba	-	-	1	NI	-	-
Jiló	abr dez	120	8	Mel	80	6,4
Laranja	jun-ago	perene	16608	PI	10	1660,8
Lima	-	-	8	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	134	PI	10	13,4
Maça	jun set	Perene	11	PI	50	5,5
Macadâmia	jun ago	perene	27	Mel	80	21,6
Mandioca	-	-	41	NI	-	-
Mandioquinha	ano todo	270	49	MI	100	49
Manga	-	-	278	NI	-	-
Maracujá	jun ago	perene	17	Mel	50	8,5
Milho	-	-	4208	NI	-	-
Nogueira Pecã	-	-	4	NI	-	-
Painço	-	-	27	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	6	MI	100	6
Pêssego	jun set	perene	1	Mel	100	1
Pimentão	ano todo	150	8	MI	100	8
Pinus	-	-	19	NI	-	-
Quiabo	ano todo	80	6	Mel	70	4,2
Repolho	ano todo	120	8	MI	100	8
Rúcula	ano todo	50	112	MI	100	112
Salsa	ano todo	50	66	MI	100	66
Soja	-	-	42	NI	-	-
Sorgo	-	-	62	NI	-	-
Tangerino	-	-	33	NI	-	-

**Quadro 2.4.3.5 - Irrigação na Sub-bacia do Alto Piracicaba (2)**  
(continuação)

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (há)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Tangerina	jun ago	perene	2040	PI	10	204
Tomate	ano todo	150	350	MI	100	350
Trigo	-	-	4	NI	-	-
<b>Total</b>			<b>100454</b>			<b>3806,3</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.6 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Corumbataí (3)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (há)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	138	NI	-	-
Alface	ano todo	90	52	MI	100	52
Alfafa	-	-	8	NI	-	-
Algodão	-	-	49	NI	-	-
Alho	mar-ago	120	4	Mel	100	4
Ameixa	jun-set	perene	1	Mel	100	1
Amora (fruto)	jun-set	perene	14	PI	50	7
Arroz	out-abr	140	292	PI	10	29,2
Azevém	n/d	n/d	13	n/d	n/d	-
Banana	-	-	42	NI	-	-
Berinjela	ano todo	100	1	MI	100	1
Branquinha	n/d	n/d	9	n/d	n/d	-
Braquiária	-	-	20174	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	1	MI	100	1
Bucha	-	-	79	NI	-	-
Café	-	-	418	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	38589	NI	-	-
Capim Colonial	-	-	422	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	1050	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	160	NI	-	-
Capim Napier	-	-	1216	NI	-	-
Caqui	-	-	1	NI	-	-
Cenoura	ano todo	100	5	MI	100	5
Crotalaria	-	-	60	NI	-	-
Eucalipto	-	-	8714	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	50	MI	50	25
Feijão frad.	ano todo	120	19	MI	100	19
Jabuticaba	-	-	1	NI	-	-
Laranja	jun-ago	perene	9032	PI	10	903,2
Lichia	-	-	4	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	143	PI	10	14,3
Macadâmia	jun set	perene	18	Mel	80	14,4
Mandioca	-	-	159	NI	-	-
Manga	-	-	75	NI	-	-
Melancia	ano todo	100	2	PI	50	1
Milho	-	-	3000	NI	-	-
Mucuna	-	-	7	NI	-	-
Nabiça	n/d	n/d	18	n/d	n/d	-
Nogueira Pecã	-	-	47	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	4	MI	100	4
Pêssego	jun set	perene	1	Mel	100	1
Pimentão	ano todo	150	1	MI	100	1
Pinus	-	-	75	NI	-	-
Quiabo	ano todo	80	6	Mel	70	4,2

**Quadro 2.4.3.6 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Corumbataí (3)  
(continuação)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (há)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Seringueira	-	-	222	NI	-	-
Soja	-	-	150	NI	-	-
Sorgo	-	-	54	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	189	PI	10	18,9
Tomate	ano todo	150	1	MI	100	1
<b>Total</b>			<b>84790</b>			<b>1107,2</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.7 - Irrigação na Sub-bacia do Baixo Jaguari (4)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	421	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	72	PI	30	21,6
Alface	ano todo	90	95	MI	100	95
Alfafa	-	-	3	NI	-	-
Algodão	-	-	718	NI	-	-
Arroz	out-abr	140	47	PI	10	4,7
Aveia	-	-	111	NI	-	-
Banana	-	-	34	NI	-	-
Berinjela	ano todo	100	67	MI	100	67
Braquiária	-	-	3038	NI	-	-
Café	-	-	401	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	10824	NI	-	-
Capim Colonião	-	-	245	NI	-	-
Capim Napier	-	-	163	NI	-	-
Cará	-	-	49	NI	-	-
Crisântemo	ano todo	120	24	MI	100	24
Eucalipto	-	-	215	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	706	MI	50	353
Goiaba	abr out	perene	10	Mel	90	9
Laranja	jun-ago	perene	9227	PI	10	922,7
Lima	-	-	105	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	646	PI	10	64,6
Mandioca	-	-	155	NI	-	-
Manga	-	-	249	NI	-	-
Milho	-	-	3844	NI	-	-
Nabo	mar jun	50	125	Mel	100	125
Painço	-	-	168	NI	-	-
Quiabo	ano todo	80	92	Mel	70	64,4
Rosa	ago mai	150	129	MI	100	129
Sisal	-	-	20	NI	-	-
Soja	-	-	285	NI	-	-
Sorgo	-	-	41	NI	-	-
Tangelo	-	-	97	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	384	PI	10	38,4
Trigo	-	-	87	NI	-	-
Triticale	-	-	127	NI	-	-
Violeta africana	ano todo	90	27	MI	100	27
<b>Total</b>			<b>33051</b>			<b>1945,4</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.8 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Camanducaia (5)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	123	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	41	PI	30	12,3
Aipo	ano todo	150	48	MI	100	48
Alface	ano todo	90	45	MI	100	45
Arroz	out-abr	140	30	PI	10	3
Aveia	-	-	55	NI	-	-
Banana	-	-	103	NI	-	-
Bardana	n/d	n/d	209	n/d	n/d	-
Batata Inglesa	ano todo	120	751	MI	100	751
Branquinha	-	-	19	n/d	n/d	-
Braquiária	-	-	18269	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	12	MI	100	12
Café	-	-	3361	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	4618	NI	-	-
Capim Colônião	-	-	153	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	444	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	399	NI	-	-
Capim Napier	-	-	1029	NI	-	-
Caqui	-	-	15	NI	-	-
Carambola	-	-	7	NI	-	-
Chicória	ano todo	90	20	MI	100	20
Chuchu	-	-	255	NI	-	-
Couve	ano todo	60	10	MI	100	10
Couve Flor	ano todo	90	54	MI	100	54
Damasco	n/d	n/d	14	n/d	n/d	-
Ervilha	Mar jul	100	5	Mel	100	5
Espinafre Zeland.	ano todo	60	2	Mel	80	1,6
Eucalipto	-	-	7902	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	456	MI	50	228
Feijão frad.	ano todo	120	66	MI	100	66
Goiaba	abr out	perene	6	Mel	90	5,4
Laranja	jun-ago	perene	1344	PI	10	134,4
Laranja Azeda	-	-	55	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	77	PI	10	7,7
Macadâmia	jun set	perene	31	Mel	80	24,8
Mandioca	-	-	8	NI	-	-
Mandioquinha	ano todo	270	39	MI	100	39
Manga	-	-	222	NI	-	-
Milho	-	-	4521	NI	-	-
Morango	mar nov	220	35	MI	100	35
Painço	-	-	16	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	16	MI	100	16
Pêra	-	-	3	NI	-	-
Pimentão	ano todo	150	31	MI	100	31
Pinheiro	-	-	7	NI	-	-
Pinus	-	-	205	NI	-	-
Repolho	ano todo	120	16	MI	100	16
Sorgo	-	-	19	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	168	PI	10	16,8
Tomate	ano todo	150	28	MI	100	28
<b>Total</b>			<b>45362</b>			<b>1610</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções:  
 NI cultura não irrigada  
 PI cultura pouco irrigada  
 Mel cultura medianamente irrigada  
 MI cultura muito irrigada  
 n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.9 - Irrigação na Sub-bacia do Alto Jaguari (6)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	60	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	1	PI	30	0,3
Ameixa	jun-set	perene	3	MI	100	3
Arroz	out-abr	140	26	PI	10	2,6
Aveia	-	-	60	NI	-	-
Banana	-	-	94	NI	-	-
Batata Inglesa	ano todo	120	119	MI	100	119
Braquiária	-	-	33357	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	11	MI	100	11
Bucha	-	-	45	NI	-	-
Cacau	-	-	2	NI	-	-
Café	-	-	1981	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	477	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	9	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	1510	NI	-	-
Capim Napier	-	-	2216	NI	-	-
Caqui	-	-	4	NI	-	-
Cebolinha	ano todo	60	4	MI	100	4
Cenoura	ano todo	100	3	MI	100	3
Couve	ano todo	60	1	MI	100	1
Couve Flor	ano todo	90	39	MI	100	39
Couve Nabo	mar jun	50	1	Mel	100	1
Erva-cidreira	-	-	121	NI	-	-
Eucalipto	-	-	13349	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	582	MI	50	291
Feijão frad.	ano todo	120	35	MI	100	35
Figo	jul ago	perene	16	Mel	10	1,6
Goiaba	abr out	perene	11	Mel	90	9,9
Laranja	jun-ago	perene	513	PI	10	51,3
Laranja Azeda	-	-	27	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	21	PI	10	2,1
Maça	jun set	perene	5	PI	50	2,5
Macadâmia	jun set	perene	80	Mel	80	64
Mandioca	-	-	9	NI	-	-
Manga	-	-	39	NI	-	-
Maracujá	jun ago	perene	19	Mel	50	9,5
Milho	-	-	6427	NI	-	-
Morango	mar nov	220	69	MI	100	69
Nogueira Pecã	-	-	268	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	11	MI	100	11
Pêssego	jun set	perene	19	Mel	100	19
Pimentão	ano todo	150	2	MI	100	2
Pinheiro	-	-	843	NI	-	-
Pinus	-	-	1024	NI	-	-
Rosa	ago mai	150	42	MI	100	42
Sorgo	-	-	138	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	166	PI	10	16,6
Tomate	ano todo	150	33	MI	100	33
Uva Comer	jul ago	perene	3	Mel	70	2,1
Uva-Chupar	jul ago	perene	1	PI	20	0,2
<b>Total</b>			<b>63896</b>			<b>845,7</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções:  
 NI cultura não irrigada  
 PI cultura pouco irrigada  
 Mel cultura medianamente irrigada  
 MI cultura muito irrigada  
 n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.10 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Atibaia (7)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	253	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	345	PI	30	103,5
Acerola	mai-set	perene	7	PI	30	2,1
Alface	ano todo	90	370	MI	100	370
Ameixa	jun-set	perene	7	Mel	100	7
Arroz	out-abr	140	106	PI	10	10,6
Banana	-	-	155	NI	-	-
Batata Doce	set ago	130	70	PI	10	7
Batata Inglesa	ano todo	120	9	MI	100	9
Beterraba	ano todo	90	37	MI	100	37
Branquinha	-	-	21	n/d	n/d	-
Braquiária	-	-	22007	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	25	MI	100	25
Café	-	-	1709	NI	-	-
Caju	n/d	n/d	8	n/d	n/d	-
Cana-de-Açúcar	-	-	6327	NI	-	-
Capim Colômbio	-	-	10	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	3	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	760	NI	-	-
Capim Napier	-	-	2736	NI	-	-
Caqui	-	-	282	NI	-	-
Cebolinha	ano todo	60	101	MI	100	101
Cenoura	ano todo	100	21	MI	100	21
Chicória	ano todo	90	105	MI	100	105
Cogumelo	n/d	n/d	4	n/d	n/d	-
Couve	ano todo	60	135	MI	100	135
Couve Flor	ano todo	90	302	MI	100	302
Cravo	mar jan	120	2	MI	100	2
Crisântemo	ano todo	120	120	MI	100	120
Crotalaria	-	-	12	NI	-	-
Ervilha	mar jul	100	21	Mel	100	21
Eucalipto	-	-	16826	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	533	MI	50	266,5
Feijão frad.	ano todo	120	689	MI	100	689
Figo	jul ago	perene	419	Mel	10	41,9
Figo da Índia	-	-	23	NI	-	-
Gengibre	ano todo	350	52	PI	30	15,6
Gergelim	out fev	110	12	PI	110	13,2
Goiaba	abr out	perene	650	Mel	90	585
Laranja	jun-ago	perene	1309	PI	10	130,9
Limão	jun-ago	perene	28	PI	10	2,8
Lírio	ano todo	120	19	MI	100	19
Mandioca	-	-	677	NI	-	-
Manga	-	-	170	NI	-	-
Milho	-	-	6627	NI	-	-
Morango	mar nov	220	304	MI	100	304
Mucuna	-	-	70	NI	-	-
Nectarina	jun out	perene	27	Mel	100	27
Nêspera	-	-	12	NI	-	-
Palmito	-	-	3	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	19	MI	100	19
Pêssego	jun set	perene	251	Mel	100	251
Pimentão	ano todo	150	121	MI	100	121
Pinus	-	-	327	NI	-	-
Rosa	ago mai	150	453	MI	100	453
Rúcula	ano todo	50	95	MI	100	95
Salsa	ano todo	50	22	MI	100	22
Soja	-	-	25	NI	-	-
Sorgo	-	-	157	NI	-	-

**Quadro 2.4.3.10 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Atibaia (7) (continuação)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Tangerina	jun ago	perene	330	PI	10	33
Tomate	ano todo	150	52	MI	100	52
Uva Comer	jul ago	perene	43	Mel	70	30,1
Uva-Chupar	jul ago	perene	1193	PI	20	238,6
Violeta africana	ano todo	90	1	MI	100	1
<b>Total</b>			<b>67609</b>			<b>4788,8</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.11 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Capivari (8)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	18	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	49	PI	30	14,7
Acerola	mai-set	perene	18	PI	30	5,4
Alface	ano todo	90	32	MI	100	32
Alho	mar-ago	120	3	Mel	100	3
Arroz	out-abr	140	59	PI	10	5,9
Aspargo	n/d	n/d	17	n/d	n/d	-
Aveia	-	-	19	NI	-	-
Banana	-	-	15	NI	-	-
Batata Doce	set-ago	130	280	PI	10	28
Batata Inglesa	ano todo	120	766	MI	100	766
Berinjela	ano todo	100	400	MI	100	400
Braquiária	-	-	14034	NI	-	-
Café	-	-	53	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	46850	NI	-	-
Capim Colômbio	-	-	89	NI	-	-
Capim Jaraguá	-	-	153	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	386	NI	-	-
Capim Napier	-	-	195	NI	-	-
Caqui	-	-	126	NI	-	-
Cebola	fev-jul	150	1	Mel	50	0,5
Cenoura	ano todo	100	1	MI	100	1
Couve	ano todo	60	4	MI	100	4
Ervilha	mar jul	100	4	Mel	100	4
Escarola	n/d	n/d	3	n/d	n/d	-
Espináfere Zeland.	ano todo	60	42	Mel	80	33,6
Eucalipto	-	-	2743	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	686	MI	50	343
Feijão frad.	ano todo	120	15	MI	100	15
Figo	jul ago	perene	14	Mel	10	1,4
Goiaba	abr out	perene	13	Mel	90	11,7
Laranja	jun-ago	perene	208	PI	10	20,8
Lima	-	-	7	NI	-	-
Limão	jun-ago	perene	12	PI	10	1,2
Mandioca	-	-	6	NI	-	-
Manga	-	-	19	NI	-	-
Maracujá	jun ago	perene	21	Mel	50	10,5
Milho	-	-	6551	NI	-	-
Morango	mar nov	220	37	MI	100	37
Nogueira Pecã	-	-	4	NI	-	-
Painço	-	-	9	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	28	MI	100	28

**Quadro 2.4.3.11 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Capivari (8) (continuação)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Pêra	-	-	2	NI	-	-
Pêssego	jun set	perene	15	Mel	100	15
Pimenta	n/d	n/d	4	n/d	n/d	-
Pimentão	ano todo	150	228	MI	100	228
Pinus	-	-	32	NI	-	-
Quiabo	ano todo	80	33	Mel	70	23,1
Repolho	ano todo	120	2	MI	100	2
Rúcula	ano todo	50	12	MI	100	12
Soja	-	-	73	NI	-	-
Sorgo	-	-	195	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	17	PI	10	1,7
Tomate	ano todo	150	767	MI	100	767
Uva Comer	jul ago	perene	51	Mel	70	35,7
Uva-Chupar	jul ago	perene	964	PI	20	192,8
<b>Total</b>			<b>76385</b>			<b>3044</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.12 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Jundiá (9)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Abacate	-	-	32	NI	-	-
Abóbora	dez-mar	90	152	PI	30	45,6
Acerola	mai-set	perene	25	PI	30	7,5
Alface	ano todo	90	437	MI	100	437
Alho	mar-ago	120	24	Mel	100	24
Almeirão	ano todo	80	46	MI	100	46
Arroz	out-abr	140	153	PI	10	15,3
Aveia	-	-	111	NI	-	-
Bambu	-	-	4	NI	-	-
Banana	-	-	64	NI	-	-
Batata Doce	set-ago	130	13	PI	10	1,3
Batata Inglesa	ano todo	120	146	MI	100	146
Berinjela	ano todo	100	14	MI	100	14
Braquiária	-	-	13811	NI	-	-
Brócolos	ano todo	80	85	MI	100	85
Café	-	-	883	NI	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	3694	NI	-	-
Capim Gordura	-	-	901	NI	-	-
Capim Napier	-	-	541	NI	-	-
Caqui	-	-	179	NI	-	-
Cebola	fev-jul	150	4	Mel	50	2
Cebolinha	ano todo	60	63	MI	100	63
Chicória	ano todo	90	39	MI	100	39
Couve	ano todo	60	113	MI	100	113
Couve Flor	ano todo	90	140	MI	100	140
Dendê	n/d	n/d	4	n/d	n/d	-
Escarola	n/d	n/d	17	n/d	n/d	-
Eucalipto	-	-	10981	NI	-	-
Feijão	ano todo	120	560	MI	50	280
Feijão frad.	ano todo	120	141	MI	100	141
Goiaba	abr out	perene	24	Mel	90	21,6
Laranja	jun-ago	perene	390	PI	10	39
Lima	-	-	1	NI	-	-

**Quadro 2.4.3.12 - Irrigação na Sub-bacia do Rio Jundiá (9) (continuação)**

Cultura	Época da cultura	Ciclo da cultura em dias	Área cultivada (ha)	Critério	% de irrigação	Área efetivamente irrigada (ha)
Macadâmia	jun set	perene	26	Mel	80	20,8
Mandioca	-	-	63	NI	-	-
Mandioquinha	ano todo	270	4	MI	100	4
Manga	-	-	26	NI	-	-
Milho	-	-	4020	NI	-	-
Morango	mar nov	220	211	MI	100	211
Nectarina	jun out	perene	37	Mel	100	37
Nogueira Pecã	-	-	1	NI	-	-
Pepino	ano todo	120	26	MI	100	26
Pêssego	jun set	perene	110	Mel	100	110
Pimentão	ano todo	150	61	MI	100	61
Pinus	-	-	1579	NI	-	-
Quiabo	ano todo	80	110	Mel	70	77
Rosa	ago mai	150	6	MI	100	6
Salsa	ano todo	50	10	MI	100	10
Sorgo	-	-	24	NI	-	-
Tangerina	jun ago	perene	130	PI	10	13
Tomate	ano todo	150	363	MI	100	363
Uva Comer	jul ago	perene	148	Mel	70	103,6
Uva-Chupar	jul ago	perene	3748	PI	20	749,6
<b>Total</b>			<b>44495</b>			<b>3452,3</b>

Fonte: Sindicato Rural de Campinas, CATI e IAC

Convenções: NI cultura não irrigada  
PI cultura pouco irrigada  
Mel cultura medianamente irrigada  
MI cultura muito irrigada  
n/d Dado não disponível

**Quadro 2.4.3.13 - Resumo das áreas efetivamente irrigadas (ha)**

Culturas	Áreas irrigadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Abacate	-	-	-	-
Abóbora	179,1	14,7	45,6	239,4
Acelga	49	-	-	49
Acerola	9,9	5,4	7,5	22,8
Agrião	50	-	-	50
Aipo	48	-	-	48
Alface	917	32	437	1386
Alfafa	-	-	-	-
Algodão	-	-	-	-
Alho	4	3	24	31
Almeirão	170	-	46	216
Ameixa	11	-	-	11
Amendoim	-	-	-	-
Amora (fruto)	7	-	-	7
Amora (seda)	8,5	-	-	8,5
Arroz	98,7	5,9	15,3	119,9
Aspargo	-	-	-	-
Aveia	-	-	-	-
Azevém	-	-	-	-
Bambu	-	-	-	-
Banana	-	-	-	-
Bardana	-	-	-	-

**Quadro 2.4.3.13 - Resumo das áreas efetivamente irrigadas (ha)  
(continuação)**

Culturas	Áreas irrigadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Batata Doce	12,3	28	1,3	41,6
Batata Inglesa	1027	766	146	1939
Berinjela	69	400	14	483
Beterraba	143	-	-	143
Branquinha	-	-	-	-
Braquiária	-	-	-	-
Brócolos	170	-	85	255
Bucha	-	-	-	-
Cacau	-	-	-	-
Café	-	-	-	-
Caju	-	-	-	-
Cana-de-Açúcar	-	-	-	-
Capim Colonial	-	-	-	-
Capim Colonião	-	-	-	-
Capim Jaraguá	-	-	-	-
Capim Cidrão	-	-	-	-
Capim Gordura	-	-	-	-
Capim Napier	-	-	-	-
Caqui	-	-	-	-
Cará	-	-	-	-
Carambola	-	-	-	-
Catalonha	-	-	-	-
Cebola	1	0,5	2	3,5
Cebolinha	203	-	63	266
Cenoura	87	1	-	88
Chicória	182	-	39	221
Chuchu	-	-	-	-
Cogumelo	-	-	-	-
Couve	293	4	113	410
Couve Flor	474	-	140	614
Couve Nabo	55	-	-	55
Cravo	2	-	-	2
Crisântemo	153	-	-	153
Crotalaria	-	-	-	-
Damasco	-	-	-	-
Dendê	-	-	-	-
Erva-cidreira	-	-	-	-
Ervilha	26	4	-	30
Escarola	-	-	-	-
Espinafre Zelândia	1,6	33,6	-	35,2
Espinafre	39,2	-	-	39,2
Eucalipto	-	-	-	-
Feijão	1256	343	280	1879
Feijão frad.	809	15	141	965
Figo	43,5	1,4	-	44,9
Figo da Índia	-	-	-	-
Gengibre	15,6	-	-	15,6
Gergelim	13,2	-	-	13,2
Girassol	-	-	-	-
Goiaba	609,3	11,7	21,6	642,6

**Quadro 2.4.3.13 - Resumo das áreas efetivamente irrigadas (ha)  
(continuação)**

Culturas	Áreas irrigadas (ha)			
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	UGRHI 5
Jaboticaba	-	-	-	-
Jiló	6,4	-	-	6,4
Laranja	4092,3	20,8	39	4152,1
Laranja Azeda	-	-	-	-
Lichia	-	-	-	-
Lima	-	-	-	-
Limão	105	1,2	-	106,2
Lírio	19	-	-	19
Maça	8	-	-	8
Macadâmia	124,8	-	20,8	145,6
Mandioca	-	-	-	-
Mandioquinha	88	-	4	92
Manga	-	-	-	-
Maracujá	18,5	10,5	-	29
Melancia	71	-	-	71
Milho	-	-	-	-
Morango	408	37	211	656
Mucuna	-	-	-	-
Nabiça	-	-	-	-
Nabo	125	-	-	125
Nectarina	27	-	37	64
Nêspera	-	-	-	-
Noqueira Pecã	-	-	-	-
Painço	-	-	-	-
Palmito	-	-	-	-
Pepino	56	28	26	110
Pera	-	-	-	-
Pêssego	272	15	110	397
Pimenta	-	-	-	-
Pimentão	163	228	61	452
Pinheiro	-	-	-	-
Pinus	-	-	-	-
Quiabo	72,8	23,1	77	172,9
Repolho	24	2	-	26
Rosa	624	-	6	630
Rúcula	207	12	-	219
Salsa	115	-	10	125
Seringueira	-	-	-	-
Sisal	-	-	-	-
Soja	-	-	-	-
Sorgo	-	-	-	-
Tangelo	-	-	-	-
Tangerina	327,7	1,7	13	342,4
Tomate	464	767	363	1594
Trigo	-	-	-	-
Triticale	-	-	-	-
Uva-de-Comer	49	35,7	103,6	188,3
Uva-de-Chupar	238,8	192,8	749,6	1181,2
Violeta africana	28	-	-	28
<b>TOTAL</b>	<b>14971,2</b>	<b>3044</b>	<b>3320,9</b>	<b>21467,5</b>

O quadro a seguir apresenta, para os principais sistemas de irrigação, os valores médios esperados da eficiência de aplicação de água para as principais culturas indicadas.

**Quadro 2.4.3.14 - Eficiência dos sistemas de irrigação**

Sistema de irrigação	Eficiência de aplicação	Culturas
localizada	90%	perenes, fruteiras e estufas
pivô central	95%	feijão, tomate industrial, batata, milho e trigo
aspersão convencional	80%	todas
autopropelido	70%	fruteiras, cereais e cana de açúcar
sulco	50%	tomate
inundação	30%	arroz

Se quisermos estimar o consumo de água em irrigação pode-se considerar a evapotranspiração potencial da região desejada, sem considerar os estágios de desenvolvimento, superestimando o consumo, porém trabalhando dentro de uma margem de segurança.

Sem considerar as perdas de cada sistema de irrigação, pode-se considerar o coeficiente Kc (índice para evapotranspiração) médio das culturas ou grupos de culturas e multiplicar pela evapotranspiração potencial de cada localidade, para estimar a necessidade de irrigação.

Para a região de Campinas, por exemplo, a evapotranspiração média varia de 2,74 a 4,90 mm/dia, com desvio padrão de 1,56 a 2,53 mm/dia, respectivamente.

O quadro seguinte apresenta a evapotranspiração potencial para Campinas.

**Quadro 2.4.3.15 - Evapotranspiração potencial diária com desvio padrão e evapotranspiração mensal para a localidade de Campinas**

Mês	Evapotranspiração potencial (mm/dia)	Evapotranspiração mensal (mm)
Janeiro	3,7 ± 2,1	115
Fevereiro	4,5 ± 2,5	126
Março	4,1 ± 2,2	127
Abril	3,6 ± 1,7	107

**Quadro 2.4.3.15 - Evapotranspiração potencial diária com desvio padrão e evapotranspiração mensal para a localidade de Campinas (continuação)**

Mês	Evapotranspiração potencial (mm/dia)	Evapotranspiração mensal (mm)
Maio	3,3 ± 2,1	101
Junho	2,7 ± 1,6	82
Julho	3,2 ± 1,5	100
Agosto	4,0 ± 1,6	120
Setembro	4,5 ± 2,5	136
Outubro	4,8 ± 2,5	147
Novembro	4,9 ± 2,5	147
Dezembro	4,4 ± 2,6	136

Para culturas de irrigações freqüentes, pode-se considerar que a cultura tem  $K_c = 1$ , porque a evaporação da superfície do solo é grande. Para outras culturas com freqüência de irrigação de 3 a 4 dias, o  $K_c$  pode ser menor, por exemplo, 0,8, e para culturas de espaçamento largo e freqüência de irrigação semanal, o  $K_c$  pode ser de 0,6.

A título de exemplo, pode-se estimar o consumo de água na UGRHI para irrigação no mês de agosto, utilizando as informações de Campinas.

Admitindo que todas as culturas fossem irrigadas no mesmo mês, o quadro acima fornece a evapotranspiração de 120 mm em agosto. A média histórica de precipitação na sub-bacia do Rio Capivari é de 30,4 mm. Daí decorre a deficiência de 89,6 mm, o que corresponde a 896 m<sup>3</sup>/mês/ha ou 1,24 m<sup>3</sup>/h/ha.

Multiplicando-se pela área efetivamente irrigada de 21.467 ha na UGRHI, obtém-se o consumo de 7,39 m<sup>3</sup>/s. Usando-se aspersores, cuja eficiência é de 80%, resulta o consumo estimado de 9,24 m<sup>3</sup>/s.

Mais alguns exemplos mostram como é possível estimar o consumo de água em irrigação:

- Cana de açúcar

A área plantada é de 247.800 ha. Como o critério é NI, resulta cultura não irrigada.

- Laranja

A área plantada é de 41.521 ha. A área efetivamente irrigada é de 4.152 ha. O critério é PI com  $K_c = 0,6$ .

A evapotranspiração menos a precipitação, permite estimar a necessidade de água para irrigação.

$0,6(100 - 37,1) = 37,74$  mm para o mês de julho (Sub-bacia do Rio Atibaia), resultando a necessidade total de 1.566.964,8 m<sup>3</sup>/mês para a área irrigada, ou 0,6 m<sup>3</sup>/s.

- Tomate

A área irrigada é de 1.594 ha com critério MI,  $K_c = 1$ .

Considerando a precipitação média histórica para o mês de dezembro, tem-se  $1(136 - 230) = 0$ , não havendo necessidade de irrigação.

- Morango em Atibaia

A área plantada é de 118 ha, com critério MI,  $K_c = 1$ , percentagem de área irrigada 100%.

No mês de setembro a evapotranspiração é de 136 mm e a precipitação média histórica é de 79,2 mm, resultando a necessidade de  $1(136 - 79,2) = 56,8$  mm.

Para toda a área irrigada chega-se ao total de 67.024 m<sup>3</sup>/mês, isto é, 93,09 m<sup>3</sup>/h.

## Uso na aquicultura

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Adalpra Agrícola e Comercial Ltda	0,6	CA	0,00417	Rib. das Pedras
Adalpra Agrícola e Comercial Ltda	0,3	LA	0,00083	Rib. das Pedras
Adalpra Agrícola e Comercial Ltda	0,2	LA	0,00083	Rib. das Pedras
Adalpra Agrícola e Comercial Ltda	0,2	LA	0,00083	Rib. das Pedras
Aderico Daolio	0,3	CA	0,00806	Pinhal, Rio do
Aderico Daolio	5,2	LA	0,00806	Pinhal, Rio do
Ageu Mesquita Barros	2,5	CA	0,00083	Piracicaba-Mirim, Rib.
Ageu Mesquita Barros	2,4	LA	0,00028	Piracicaba-Mirim, Rib.
Alberto Ferraz de Abreu	1,0	CA	0,00028	Jaguari, Rio
Alberto Ferraz de Abreu	0,8	LA	0,00028	Jaguari, Rio
Alberto Ide	0,2	CA	0,00139	Laranjal, Cór. do
Alberto Ide	0,1	LA	0,00139	Laranjal, Cór. do
Albino Giovanoni	1,4	CA	0,00111	Tatu, Rib. do
Albino Giovanoni	1,3	CA	0,00111	Tatu, Rib. do
Albino Giovanoni	1,4	CA	0,00111	Tatu, Rib. do
Alcebíades Ferreira	0,1	CA	0,00028	Castanho, Cór.
Alcebíades Ferreira	0,2	CA	0,00111	Castanho, Cór.
Alcebíades Ferreira	0,0	CA	0,00111	Castanho, Cór.
Alcebíades Ferreira	3,4	LA	0,00111	Castanho, Cór. (Tijuco Preto)
Alcebíades Ferreira	3,5	LA	0,00167	Castanho, Cór. (Tijuco Preto)
Alcebíades Ferreira	0,1	LA	0,00056	Castanho, Cór.
Alcides Spagiari	3,1	CA	0,00083	Mosquito/Faz. da Fortaleza, Cór.
Alcides Spagiari	2,5	LA	0,00083	Mosquito/Faz. da Fortaleza, Cór.
Alexandre Balint Heger	1,1	CA	0,00694	Sítio Arpui, Cór do
Alexandre Balint Heger	0,9	LA	0,00694	Sítio Arpui, Cór do
Alexandre Nottinhan Benevides	0,1	CA	0,00111	Samambaia, Rib.

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Alexandre Nottinhan Benevides	0,7	CA	0,00556	Samambaia, Rib.
Alexandre Nottinhan Benevides	12,1	LA	0,00111	Samambaia, Rib.
Alexandre Nottinhan Benevides	11,3	LA	0,00556	Samambaia, Rib.
Alexssandro Carlos do Nascimento	2,0	CA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Alexssandro Carlos do Nascimento	0,3	CA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Alexssandro Carlos do Nascimento	2,3	LA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Alexssandro Carlos do Nascimento	2,2	LA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Álvaro Edemir Carbonato	0,1	CA	0,00056	Jaguari, Rio(Caxambu, Cór.)
Álvaro Edemir Carbonato	0,1	LA	0,00056	Jaguari, Rio(Caxambu, Cór.)
Américo Lassen	1,1	CA	0,00083	Rio Corumbataí
Américo Lassen	0,1	LA	0,00083	Rio Corumbataí
André Luiz Pizarro de Castilho	1,5	CA	0,00056	Passa Três/Varginha, Rib.
André Luiz Pizarro de Castilho	1,0	LA	0,00056	Passa Três/Varginha, Rib.
André Paulo Taboga	9,2	CA	0,00028	Graminha, Rib. da
André Seelig Cotte	0,8	CA	0,00028	Jaguari, Rio
André Seelig Cotte	0,6	LA	0,00028	Jaguari, Rio
Ângelo Coletti	0,6	CA	0,00139	Batistada, Rib. da
Ângelo Coletti	0,1	LA	0,00111	Batistada, Rib. da
Antenor Fernando	0,9	CA	0,00046	Piracicaba-Mirim/Campestre, Rio
Anton Hebeisen	54,1	CA	0,00083	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Anton Hebeisen	54,0	LA	0,00083	Jundiá/Jundiázinho, Rio/Pedra Vermelha
Antônio Afonso Pereira	1,9	CA	0,00111	Campo Largo, Rib.
Antônio Afonso Pereira	0,8	CA	0,00028	Campo Largo, Cór.
Antônio Afonso Pereira	0,7	CA	0,00028	Campo Largo, Cór.
Antônio Afonso Pereira	0,3	CA	0,00028	Campo Largo, Cór.
Antônio Afonso Pereira	0,8	LA	0,00194	Campo Largo, Cór.
Antônio Bueno de Toledo	2,4	CA	0,00083	Camanducaia, Rio
Antônio Bueno de Toledo	2,3	LA	0,00083	Camanducaia, Rio

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Antônio Carlos de Almeida	2,4	CA	0,00139	Água do Buracão, Cór. da
Antônio Carlos de Almeida	2,3	LA	0,00139	Água do Buracão, Cór. da
Antônio Carlos Urbano	1,4	CA	0,00028	Boa Vereda, Cór. da
Antônio Carlos Urbano	0,1	LA	0,00028	Boa Vereda, Cór. da
Antônio Ciardi	0,9	CA	0,00139	Campo Largo, Rib.
Antônio Ciardi	0,8	LA	0,00139	Campo Largo, Rib.
Antônio Di Giovanni	5,4	CA	0,00069	Mandacaru, Rib./Santa Adelina, Cór. da
Antônio Di Giovanni	5,4	LA	0,00069	Mandacaru, Rib./Santa Adelina, Cór. da
Antônio Egídio Crestana	0,1	CA	0,00056	Faz do Foguete, Cór. da
Antônio Egídio Crestana	0,1	LA	0,00056	Fazenda do Foguete, Cór. da
Antônio Francisco Peressinoti	3,1	CA	0,00028	Jacaré, Cór. do
Antônio Francisco Peressinoti	2,9	CA	0,00278	Jacaré, Cór. do
Antônio Francisco Peressinoti	3,1	CA	0,00278	Jacaré, Cór. do
Antônio Francisco Peressinoti	3,2	CA	0,00056	Jaguari, Rio
Antônio Francisco Peressinoti	3,1	LA	0,00583	Jacaré, Cór. do
Antônio Francisco Peressinoti	2,7	LA	0,00056	Jaguari, Rio
Antônio Frare	0,8	CA	0,00111	Jaguari, Rio
Antônio Frare	0,7	LA	0,00111	Jaguari, Rio
Antônio Iardino	0,4	CA	0,00111	Pinhal, Rio do
Antônio Iardino	0,3	LA	0,00111	Pinhal, Rio do
Antônio Morandin	0,2	CA	0,00111	Camanducaia, Rio
Antônio Morandin	0,1	LA	0,00111	Camanducaia, Rio
Aparecida Teresa Moraes Rosa	0,2	CA	0,00028	Pereiras, Cór. do
Aparecida Teresa Moraes Rosa	0,2	LA	0,00028	Pereiras, Cór. do
Aristides Gomes de Oliveira	0,1	CA	0,00056	Lopo, Rib.
Aristides Gomes de Oliveira	0,6	LA	0,00056	Lopo, Rib.
Aristides Rocha	0,3	CA	0,00194	Mandacaru, Rib.
Aristides Rocha	0,1	LA	0,00194	Mandacaru, Rib.

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Atlas Agropecuária Ltda.	0,2	CA	0,00167	Cachoeira, Rib. Da
Atlas Agropecuária Ltda.	0,6	CA	0,00167	Cachoeira, Rib. da
Atlas Agropecuária Ltda.	0,3	LA	0,00167	Cachoeira, Rib. da
Atlas Agropecuária Ltda.	0,5	LA	0,00167	Cachoeira, Rib. da
Augusto Aparecido Salomão	0,3	CA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Augusto Aparecido Salomão	0,1	LA	0,00028	Fazenda Velha, Rib. da
Ayrton Natariani	0,1	CA	0,00056	Cruz Descoberta, Cór. da
Ayrton Natariani	0,3	LA	0,00056	Cruz Descoberta/Rosas, Cór. da
Benedito Morandin	0,2	CA	0,00278	Pinhal, Rio do
Benedito Morandin	9,0	LA	0,00278	Pinhal, Rio do
Bruno Pessopane	0,4	CA	0,00194	Friburgo, Cór. do
Bruno Pessopane	0,1	CA	0,00056	Friburgo, Cór. do
Bruno Pessopane	0,4	LA	0,00194	Friburgo, Cór. do
Bruno Pessopane	0,1	LA	0,00056	Friburgo, Cór. do
Byakudo Tsunetomi	1,0	CA	0,00028	Ponte Funda, Cór.
Byakudo Tsunetomi	0,9	CA	0,00694	Ponte Funda, Cór.
Byakudo Tsunetomi	1,0	LA	0,00750	Ponte Funda, Cór.
Carlos de Barros Sampaio Vianna	3,8	CA	0,00056	Tanquinho, Cór. do
Carlos de Barros Sampaio Vianna	4,4	CA	0,00111	Tanquinho, Cór. do
Carlos de Barros Sampaio Vianna	4,5	CA	0,00278	Tanquinho, Cór. do
Carlos de Barros Sampaio Vianna	3,7	LA	0,00472	Tanquinho, Cór. do
Carolina Antunes Zampieri - Me	0,2	CA	0,00222	Pinhal, Rib. do
Carolina Antunes Zampieri - Me	0,0	LA	0,00222	Pinhal, Rib. do
Clóvis Justino Pereira	0,5	CA	0,00069	Fonseca, Cór. do
Comercial Salim Ltda	0,7	CA	0,00035	Faz Sto Ângelo, Cór. da
Comercial Salim Ltda	0,4	CA	0,00035	Faz Sto Ângelo, Cór. da
Comercial Salim Ltda	0,5	LA	0,00278	Faz Sto Ângelo, Cór. da
Comercio de Verduras e Legumes R. Silva Ltda	0,2	CA	0,00083	Nogueira, Cór. do

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Comercio de Verduras e Legumes R. Silva Ltda	2,8	LA	0,00083	Nogueira, Cór. do
Companhia Paulista de Forca e Luz	1,1	CA	0,00500	Atibaia, Rio
Companhia Paulista de Forca e Luz	1,2	LA	0,00500	Atibaia, Rio
Correarte Empreendimentos e	0,5	CA	0,00083	Recanto, Cór.
Correarte Empreendimentos e	0,5	LA	0,00083	Recanto, Cór.
Cynira La Rocca Mazzero	1,1	CA	0,00278	Piracicaba, Rio
Cynira La Rocca Mazzero	1,0	CA	0,00417	Piracicaba, Rio
Cynira La Rocca Mazzero	1,0	LA	0,00417	Piracicaba, Rio
Danilo de Albuquerque e Outros	4,0	CA	0,01000	São Jose, Cór.
Danilo de Albuquerque e Outros	4,0	LA	0,01000	São Jose, Cór.
Davi Zanellato	3,5	CA	0,02778	Boa Vista, Rib. da
Davi Zanellato	3,4	LA	0,02500	Boa Vista, Rib. da
David Manuel Curto Reis	3,7	CA	0,00222	Água Comprida, Rib. da
David Manuel Curto Reis	3,8	LA	0,00222	Água Comprida, Rib. da
Dirceu Batagim	6,0	CA	0,00194	Água Branca, Cór.
Dirceu Batagim	5,8	LA	0,00194	Água Branca, Cór.
Dirceu Bresciani	0,2	CA	0,00500	Marins, Rib. dos(Bressiane, Cór.)
Dirceu Bresciani	0,1	LA	0,00500	Marins, Rib. dos(Bressiane, Cór.)
Dirceu Cassiani	5,8	CA	0,00278	Mosquito/Faz Fortaleza, Cór. da
Dirceu Cassiani	5,8	LA	0,00278	Mosquito/Faz Fortaleza, Cór. da
Divry Brait	0,5	CA	0,00056	Camanducaia, Rio
Divry Brait	0,4	LA	0,00056	Camanducaia, Rio
Edson Francisco Abbade	3,1	CA	0,00028	Jacutinga, Rib. do
Eduardo Karklis Neto	0,2	CA	0,00167	Recanto, Cór.
Eduardo Karklis Neto	0,1	LA	0,00139	Recanto, Cór.
Emilio de Lima	13,5	CA	0,00278	Pinhal, Rio do
Emilio de Lima	13,3	LA	0,00278	Pinhal, Rio do
Euclides Ferro	81,3	CA	0,00046	Rio Corumbataí

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Euclides Ferro	0,4	CA	0,00528	Rio Corumbataí
Ezio Pessopane	2,8	CA	0,00278	Friburgo, Cór. do
Ezio Pessopane	0,2	CA	0,00139	Friburgo, Cór. do
Ezio Pessopane	2,7	LA	0,00139	Friburgo, Cór. do
Ezio Pessopane	2,3	LA	0,00278	Friburgo, Cór. do
Fazenda e Haras Paulista Ltda	5,6	CA	0,00250	Lambari, Cór. do
Fazenda e Haras Paulista Ltda	5,5	LA	0,00083	Lambari, Cór. do
Fazenda e Haras Paulista Ltda	5,5	LA	0,00083	Lambari, Cór. do
Fazenda e Haras Paulista Ltda	5,5	LA	0,00083	Lambari, Cór. do
Francisco Carlos Fontana	11,0	CA	0,00056	Cachoeirinha, Cór. da/Mãe Preta, Cór.
Francisco Carlos Fontana	10,3	LA	0,00056	Cachoeirinha, Cór. da/Mãe Preta, Cór.
Francisco Linares de Mello	0,7	CA	0,00083	Barreiro, Cór. do
Francisco Linares de Mello	0,5	LA	0,00083	Barreiro, Cór. do
Francisco Pansonato	0,5	CA	0,00139	Capivari, Rio
Francisco Pansonato	0,1	LA	0,00139	Capivari, Rio
Geraldo Benine	1,5	CA	0,00069	Pombal, Cór. do
Geraldo Benine	1,4	CA	0,00069	Pombal, Cór. do
Geraldo Benine	1,5	LA	0,00056	Pombal, Cór. do
Geraldo Benine	1,4	LA	0,00056	Pombal, Cór. do
Geraldo Furlan	0,4	CA	0,00028	Jacuba, Rib. / Hortolândia, Rio
Geraldo Furlan	0,4	CA	0,00028	Jacuba, Rib. / Hortolândia, Rio
Geraldo Furlan	0,3	LA	0,00028	Jacuba, Rib. / Hortolândia, Rio
Geraldo Furlan	0,3	LA	0,00028	Jacuba, Rib. / Hortolândia, Rio
Geraldo Papesso	103,5	CA	0,00097	Rio Corumbataí
Geraldo Papesso	0,6	CA	0,00250	Rio Corumbataí
Geraldo Papesso	103,0	LA	0,00250	Rio Corumbataí
Gildo Bertoni	0,2	CA	0,00056	Tatu, Rib. do
Gildo Bertoni	0,2	LA	0,00056	Tatu, Rib. do

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Gilmar Pires Coitinho	0,9	CA	0,00035	Capivari, Rio
Gilmar Pires Coitinho	0,8	LA	0,00028	Capivari, Rio
Helil Pelegrino Zola	2,2	CA	0,00028	Toro, Rib.
Helil Pelegrino Zola	2,3	CA	0,00028	Toro, Rib.
Helil Pelegrino Zola	2,3	LA	0,00028	Toro, Rib.
Helil Pelegrino Zola	2,2	LA	0,00028	Toro, Rib.
Hélio Russo Júnior	0,7	CA	0,00056	Jaguari, Rio
Hélio Russo Júnior	0,7	LA	0,00056	Jaguari, Rio
Igeatel Industrial Ltda	0,0	CA	0,00028	Granufo, Cór.
Igeatel Industrial Ltda	2,8	LA	0,00028	Granufo, Cór.
Irineu Augusto Menis	1,0	CA	0,00231	Aterrado, Rib. do
Irineu Augusto Menis	0,9	LA	0,00231	Aterrado, Rib. do
Irineu Panassolo	1,6	CA	0,00139	Camanducaia, Rio
Irineu Panassolo	1,5	LA	0,00139	Camanducaia, Rio
Istamir Serafim	1,4	CA	0,00917	Varginha, Cór. da
Istamir Serafim	1,0	LA	0,00917	Varginha, Cór. da
Jair Schiavon	4,9	CA	0,01000	Monjolinho, Cór.
Jair Schiavon	4,8	LA	0,01000	Monjolinho, Cór.
João Alves de Oliveira	3,0	CA	0,00083	Rio Claro
João Alves de Oliveira	2,6	LA	0,00083	Rio Claro
João Borin	2,1	CA	0,00028	Varginha, Cór. da
João Borin	2,0	LA	0,00028	Varginha, Cór. da
João Cardoso de Paiva	1,9	CA	0,00028	Atibaia, Rio
João Cardoso de Paiva	1,8	LA	0,00028	Atibaia, Rio
João César Agnese	0,4	CA	0,00028	Toledos, Rib. dos
João César Agnese	0,3	LA	0,00028	Toledos, Rib. dos
João Geraldo Ciconato	0,7	CA	0,00333	Jaguari, Rio
João Geraldo Ciconato	0,6	LA	0,00333	Jaguari, Rio

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
João Jorge Júnior	0,6	CA	0,00639	Claro, Rib.
João Scholl Neto	0,2	CA	0,00639	Pinhal, Rib. do
João Scholl Neto	28,9	LA	0,00111	Pinhal, Rib. do/Bosque, Cór. do
João Scholl Neto	28,7	LA	0,00556	Pinhal, Rib. do/Bosque, Cór. do
João Zacarchenko	6,1	CA	0,00139	Pinheirinho, Cór.
Johann Olbrzymek	3,2	CA	0,00556	Campo Grande/Terra Preta, Cór.
Johann Olbrzymek	0,2	CA	0,00389	Campo Grande/Terra Preta, Cór.
Johann Olbrzymek	2,9	LA	0,00944	Campo Grande/Terra Preta, Cór.
José Antônio de Benedicto	0,4	CA	0,00139	Granufo, Cór.
José Antônio de Benedicto	0,2	LA	0,00139	Granufo, Cór.
José Carlos de Paiva Simões	1,1	CA	0,00083	Pinhal, Rio do
José Carlos de Paiva Simões	1,0	LA	0,00083	Pinhal, Rio do
José Carlos Gasparine	0,2	LA	0,00028	Jaguari, Rio
José Carlos Rodrigues	0,4	CA	0,00222	Tabaranas, Rib.
José Carlos Teodoro	1,0	CA	0,00278	Rio Corumbataí
José Carlos Teodoro	1,2	LA	0,00278	Rio Corumbataí
José Carlos Zappa	3,5	CA	0,00093	Mosquito, Cór.
José Carlos Zappa	3,5	LA	0,00116	Mosquito, Cór.
José Dariolli	0,1	CA	0,00028	Cruz Descoberta/Rosas, Cór. da
José Dariolli	0,8	LA	0,00028	Cruz Descoberta/Rosas, Cór. da
José Donizeti Bortolotti	0,3	CA	0,00111	Pinhal, Rio do
José Donizeti Bortolotti	0,2	LA	0,00111	Pinhal, Rio do
José Eduardo César e Outros	0,6	CA	0,00069	Boa Vista, Rib. da
José Hamilton Urbano	1,4	CA	0,00278	Boa Vereda, Cór. da
José Hamilton Urbano	1,4	LA	0,00278	Boa Vereda, Cór. da
José Lenine Coelho	0,3	CA	0,00556	Boa Vista, Rib. da
José Lenine Coelho	0,2	LA	0,00139	Boa Vista, Rib. da
José Lenine Coelho	0,2	LA	0,00417	Boa Vista, Rib. da

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
José Osvaldo de Melo	3,0	CA	0,00111	Camanducaia, Rio
José Osvaldo de Melo	2,7	LA	0,00111	Camanducaia, Rio
José Ramos Neves	0,5	CA	0,00028	Congonhal, Rib.
José Roberto Dalben	2,9	CA	0,00111	Anhumas, Rib. (Faz. Sta. Terezinha)
José Roberto Dalben	2,7	LA	0,00111	Anhumas, Rib. (Faz. Sta. Terezinha)
José Ronaldo Moro	0,8	CA	0,00389	Cruz Descoberta/Rosas, Cór. da
José Ronaldo Moro	0,7	LA	0,00389	Cruz Descoberta/Rosas, Cór. da
José Sbravatti	0,4	CA	0,00028	Vocoroca, Rib. da
José Sbravatti	0,3	LA	0,00028	Vocoroca, Rib. da
José Vilela de Andrade	3,5	CA	0,00083	Pinhal, Rio do
José Vilela de Andrade	3,4	LA	0,00083	Pinhal, Rio do
Josephina Charametaro Segli	2,5	LA	0,00056	Jundiá, Rio
Josias Geraldo Marques	0,1	CA	0,00056	Campo Largo, Rib.
Josias Geraldo Marques	0,0	LA	0,00056	Campo Largo, Rib.
Judith de Camargo	4,0	CA	0,00056	Taquara Branca, Cór.
Judith de Camargo	4,2	LA	0,00056	Taquara Branca, Cór.
Lelia Carmona M.e.	2,0	CA	0,00028	Santo Antônio, Rib.
Lelia Carmona M.e.	1,9	LA	0,00028	Santo Antônio, Rib.
Lester Francisco Abbala	0,3	CA	0,00083	Tamandupa, Cór.
Lester Francisco Abbala	3,6	LA	0,00083	Tamandupa, Cór.
Lourival Travagim Torrecilas	0,7	CA	0,00111	Anhumas, Rib. das
Lourival Travagim Torrecilas	0,6	LA	0,00111	Anhumas, Rib. das
Lucia Helena Zuchi Troya Vigatto	0,9	CA	0,00069	Rib. Claro
Lucia Helena Zuchi Troya Vigatto	0,8	LA	0,00056	Rib. Claro
Luciano Carlini	0,0	CA	0,00056	Rib. da Fazenda Velha
Luciano Carlini	0,2	LA	0,00028	Rib. da Fazenda Velha
Luiz Antônio Amstalsen	0,5	CA	0,00139	Cór. Tamanduá
Luiz Antônio Amstalsen	1,9	LA	0,00083	Cór. Tamanduá

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Luiz Chiarini	0,3	CA	0,00028	Córr. Engenho Velho
Luiz Chiarini	1,3	LA	0,00028	Córr. Engenho Velho
Luiz Ciryno Ribeiro	12,5	CA	0,00083	Rib. Samambaia
Luiz Ciryno Ribeiro	0,3	CA	0,00139	Rib. Samambaia
Luiz Ciryno Ribeiro	0,1	CA	0,00139	Rib. Samambaia
Luiz Ciryno Ribeiro	12,3	LA	0,00139	Rib. Samambaia
Luiz Fernando Pellin	0,8	CA	0,00278	Rio Atibaia
Luiz Fernando Pellin	0,7	LA	0,00278	Rio Atibaia
Luiz Montico	3,0	CA	0,00028	Rio Jaguari
Luiz Montico	0,1	CA	0,00028	Rio Jaguari
Luiz Odair Zotelli	1,4	CA	0,00389	Rib. Guamium
Luiz Odair Zotelli	1,2	LA	0,00361	Rib. Guamium
Luzia Rosconi Martins	0,4	CA	0,00139	Córr. Jequitiba/Córr. Ressaca
Luzia Rosconi Martins	0,3	LA	0,00139	Córr. Jequitiba/Córr. Ressaca
Manoel Ferreira da Silva	0,1	CA	0,00333	Rio Corumbataí
Manoel Ferreira da Silva	0,1	LA	0,00333	Rio Corumbataí
Mara Meira Bignardi Rosa	0,5	LA	0,00139	Córr. da Barrinha
Márcia Veneziano Cerquiari	61,0	CA	0,00028	Rio Corumbataí
Márcia Veneziano Cerquiari	62,0	CA	0,00083	Rio Corumbataí
Marcílio Urbano	1,6	CA	0,00278	Córr. das Três Pontes
Marcílio Urbano	1,4	LA	0,00278	Córr. das Três Pontes
Marco Antônio Mendonça	0,4	CA	0,00139	Rio Corumbataí
Marco Antônio Mendonça	0,3	LA	0,00139	Rio Corumbataí
Maria Alexandra da Costa Ferreira	3,6	CA	0,00083	Rio Corumbataí
Maria Alexandra da Costa Ferreira	3,7	CA	0,00278	Rio Corumbataí
Maria Alexandra da Costa Ferreira	3,5	LA	0,00278	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,4	CA	0,00639	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,4	CA	0,00639	Rib. das Pedras

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Maria Helena Malzoni	4,1	CA	0,01028	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,9	LA	0,00056	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	4,0	LA	0,00056	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,3	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,7	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,7	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,6	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,5	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,4	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,4	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	3,3	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,2	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,3	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,4	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,1	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,2	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,2	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,3	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Maria Helena Malzoni	2,3	LA	0,00111	Rib. das Pedras
Mário Giacomio Gaziero Júnior	0,5	CA	0,00083	Rio Jundiá
Mário Giacomio Gaziero Júnior	0,5	CA	0,00083	Rio Jundiá
Mário Giacomio Gaziero Júnior	0,5	CA	0,00083	Rio Jundiá
Mário Giacomio Gaziero Júnior	0,4	LA	0,00083	Rio Jundiá
Mário Giacomio Gaziero Júnior	0,4	LA	0,00167	Rio Jundiá
Mário Meneguetti	0,1	CA	0,00139	Rib. dos Pires,
Mário Meneguetti	0,0	LA	0,00139	Rib. dos Pires,
Mário Pereira de Souza	0,7	CA	0,01083	Córr. da Varginha
Mário Pereira de Souza	0,5	LA	0,01083	Córr. da Varginha

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Masaharu Wada	2,6	CA	0,00028	Córr. dos Pires
Masaharu Wada	2,5	LA	0,00028	Córr. dos Pires,
Moisés Cordeiro de Almeida	5,1	CA	0,00056	Córr. da Servidão
Moisés Cordeiro de Almeida	4,8	LA	0,00056	Córr. da Servidão
Nelson Kondo	1,5	CA	0,00093	Córr. do Trigo
Nelson Kondo	1,5	CA	0,00194	Córr. do Trigo
Nelson Kondo	0,2	LA	0,00194	Córr. do Trigo
Nelson Pascon	2,9	CA	0,00167	Córr. da Fazenda Itaqui
Nelson Pascon	3,0	CA	0,00278	Córr. da Fazenda Itaqui
Nelson Pascon	2,8	LA	0,00111	Córr. da Fazenda Itaqui
Octavio Gallo	1,7	CA	0,00056	Rio Jacarei
Octavio Gallo	1,5	LA	0,00056	Rio Jacarei
Odair Xavier da Silva	0,4	CA	0,00028	Rib. dos Bugis
Odair Xavier da Silva	0,1	CA	0,00028	Rib. dos Bugis
Odair Xavier da Silva	0,1	LA	0,00028	Rib. dos Bugis
Odair Xavier da Silva	0,2	LA	0,00028	Rib. dos Bugis
Olga Aparecida Atorino	0,2	CA	0,00083	Rio Cachoeira
Olga Aparecida Atorino	0,1	LA	0,00083	Rio Cachoeira
Orlando Barbutti Filho	0,4	CA	0,00139	Rib. das Anhúmas /Mato Dentro
Orlando Barbutti Filho	10,7	LA	0,00139	Rib. das Anhúmas /Mato Dentro
Orlando Zanatta	7,8	CA	0,00250	Córr. Cateto
Orlando Zanatta	7,3	LA	0,00222	Córr. Cateto
Oscar Jorge Berggren	3,3	CA	0,00028	Córr. Recanto
Oscar Jorge Berggren	3,3	LA	0,00028	Córr. Recanto
Oscar Mariuzzo	0,7	CA	0,00056	Rio Atibaia
Oscar Mariuzzo	0,6	LA	0,00056	Rio Atibaia
Osmar Jose Paiuta	1,9	CA	0,00083	Córr. Santa Teresinha
Osmar Jose Paiuta	0,7	LA	0,00028	Córr. Santa Teresinha/(Córr. Roncador)

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Osmar Jose Paiuta	0,8	LA	0,00028	Córr. Santa Teresinha/(Córr. Roncador)
Paulo Cristofolletti	0,3	CA	0,00056	Rib. Cachoeira
Paulo Cristofolletti	0,2	CA	0,00083	Rib. Cachoeira
Paulo Cristofolletti	7,1	LA	0,00139	Rib. Cachoeira
Paulo de Oliveira	0,3	CA	0,00194	Rib. dos Motas
Paulo de Oliveira	20,3	LA	0,00194	Rib. dos Motas
Pedro Barbutti e Outro	0,5	CA	0,00194	Rib. das Anhúmas
Pedro Barbutti e Outro	0,4	LA	0,00194	Rib. das Anhúmas
Pedro Gilberto Tomazella	0,1	CA	0,00139	Rib. do Jacutinga
Pedro Gilberto Tomazella	0,1	LA	0,00139	Rib. do Jacutinga
Pedro Rigolo	5,1	CA	0,00278	Rib. das Pedras
Pedro Rigolo	5,0	LA	0,00278	Rib. das Pedras
Pedro Rossi Filho	0,0	CA	0,00028	Córr. Godinho
Pedro Rossi Filho	0,0	LA	0,00028	Córr. Godinho
Plaudio Matias Novoletto	5,5	CA	0,00028	Córr. Pinheirinho
Plaudio Matias Novoletto	5,0	LA	0,00028	Córr. Pinheirinho
Rafael Hércules Hatziefstratiou	0,2	LA	0,00333	Rib. do Pinhal
Rafael Hércules Hatziefstratiou	0,2	LA	0,00639	Rib. do Pinhal
Raimundo Alves Neto	0,9	CA	0,00139	Rio Atibaia
Raimundo Alves Neto	0,8	LA	0,00139	Rio Atibaia
Reinaldo Geraldo Maria Kievitsbosch	0,4	CA	0,00028	Córr. do Laranjal
Reinaldo Geraldo Maria Kievitsbosch	0,2	LA	0,00028	Córr. do Laranjal
Ricardo Ferreira Bento	1,0	CA	0,01000	Rib. do Caxambu/Rib. da Cachoeira
Ricardo Ferreira Bento	2,0	CA	0,01000	Rib. do Caxambu/Rib. da Cachoeira
Ricardo Ferreira Bento	0,7	LA	0,02000	Rib. do Caxambu/Rib. da Cachoeira
Romeu Carlos Panassolo	2,0	CA	0,00139	Rio Camanducaia
Romeu Carlos Panassolo	1,9	LA	0,00139	Rio Camanducaia
Ronaldo Calefi	1,2	CA	0,00006	Rio Atibaia

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Salomão Rocha	1,6	LA	0,00028	Rib. Paredão Vermelho/Mico
Salomão Rocha	0,4	LA	0,00333	Rib. do Paredão Vermelho
Sebastião Francisco Gouvea	2,0	CA	0,00056	Rib. dos Pires,
Sebastião Francisco Gouvea	0,2	CA	0,00056	Rib. dos Pires,
Sebastião Francisco Gouvea	0,1	CA	0,00056	Rib. dos Pires,
Sebastião Francisco Gouvea	2,2	LA	0,00167	Rib. dos Pires,
Sérgio Patrício	1,1	CA	0,00083	Piracicaba, Rio
Sérgio Patrício	0,9	LA	0,00083	Piracicaba, Rio
Shigeki Jinguji	0,3	CA	0,00056	Pedras, Rib. das
Shigeki Jinguji	0,1	LA	0,00056	Pedras, Rib. das
Shigeru Nishikawa	0,2	CA	0,00028	Rio Jacarei
Shigeru Nishikawa	0,5	CA	0,00083	Rio Jacarei
Shigeru Nishikawa	4,1	LA	0,00139	Rio Jacarei
Shisho Yasumura	1,0	CA	0,00083	Córr. do Couro
Shisho Yasumura	0,4	LA	0,00083	Córr. do Couro
Silas Gilheta do Amaral	0,3	CA	0,00083	Rio Capivari
Silas Gilheta do Amaral	94,0	LA	0,00083	Rio Capivari
Silvio Manginelli	3,6	CA	0,00139	Rib. dos Limas
Silvio Manginelli	3,5	LA	0,00139	Rib. dos Limas
Sociedade Industrial e Comercial Ariston S/A	0,1	CA	0,00194	Córr. do Espraiado
Sociedade Industrial e Comercial Ariston S/A	3,9	LA	0,00194	Córr. do Espraiado
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	76,9	CA	0,00556	Rio da Cachoeira/Rio dos Pretos
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,5	CA	0,01389	Rib. do Retiro/Rib Pedra do Selado
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,2	CA	0,00556	Rio da Cachoeira
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,8	CA	0,01389	Rio da Cachoeira
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,2	CA	0,00556	Rio da Cachoeira
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	76,8	LA	0,00139	Rio da Cachoeira/Rio dos Pretos
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	77,1	LA	0,00417	Rio da Cachoeira/Rio dos Pretos

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	79,7	LA	0,00556	Rio da Cachoeira/Rio dos Pretos
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	76,8	LA	0,01389	Rio da Cachoeira/Rio dos Pretos
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,2	LA	0,00556	Rio da Cachoeira
Sônia de Almeida Bessa Bierrenbach Laffranchi	0,8	LA	0,01389	Rio da Cachoeira
Sylvio Negri Filho	2,5	CA	0,00116	Córr. da Fazenda Sta Olímpia
Sylvio Negri Filho	2,5	LA	0,00139	Córr. da Fazenda Sta Olímpia
Tarcísio Ângelo Mascarim	0,2	CA	0,00194	Rib. da Batistada
Tarcísio Ângelo Mascarim	0,1	LA	0,00167	Rib. da Batistada
Têxtil Brassorotto Ltda-Me	0,3	CA	0,00278	Rib. do Bernardino
Têxtil Brassorotto Ltda-Me	0,8	LA	0,00278	Rib. do Bernardino
Turquete & Ruzza Ltda	0,8	CA	0,00167	Rio Capivari
Turquete & Ruzza Ltda	2,6	LA	0,00083	Rio Capivari
Tutomu Hayashi	5,8	CA	0,00083	Córr. da Fazenda do Deserto
Tutomu Hayashi	5,9	LA	0,00083	Córr. da Fazenda do Deserto
Valdir Donizetti Betelli	1,2	CA	0,00194	Rib. do Caxambu
Valdir Donizetti Betelli	0,7	CA	0,00250	Rib. do Caxambu
Valdir Donizetti Betelli	3,4	LA	0,00444	Rib. do Caxambu/Rib. da Cachoeira
Valter Quadrado	4,0	CA	0,00083	Rio Capivari
Valter Quadrado	3,8	LA	0,00083	Rio Capivari
Vanildo Padilha Molina	0,4	CA	0,00056	Rib. dos Limas
Vanildo Padilha Molina	0,3	LA	0,00056	Rib. dos Limas
Vicente João Broleze	2,6	CA	0,00278	Córr. da Boa Vereda
Vicente João Broleze	2,4	LA	0,00278	Córr. da Boa Vereda
Victorio Spagnol	0,7	CA	0,00389	Rib. do Tatu
Vítor Antônio Galelli-Me	0,9	CA	0,00056	Córr. Água Doce
Vítor Antônio Galelli-Me	0,8	LA	0,00056	Córr. Água Doce
Waldemar dos Santos Gonçalves	2,1	CA	0,00361	Rio Capivari
Waldemar dos Santos Gonçalves	2,1	LA	0,00361	Rio Capivari

**Quadro 2.4.3.16 - Uso na aquicultura (continuação)**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Waldir Antônio Pansserini	1,5	CA	0,00028	Córr. Engenho Velho
Waldir Antônio Pansserini	0,1	CA	0,00056	Córr. Engenho Velho
Waldir Antônio Pansserini	0,1	CA	0,00056	Córr. Engenho Velho
Waldir Antônio Pansserini	1,5	LA	0,00028	Córr. Engenho Velho
Waldir Antônio Pansserini	0,0	LA	0,00056	Córr. Engenho Velho
Waldir Antônio Pansserini	0,0	LA	0,00056	Córr. Engenho Velho
Wilson Negri Sampaio	0,3	CA	0,00722	Rib. Guamium
Wilson Negri Sampaio	12,0	LA	0,00639	Rib. Guamium
Wilson Roberto Lopes	2,3	CA	0,00028	Rib. do Canca
Wilson Roberto Lopes	2,0	LA	0,00028	Rib. do Canca

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

- **Uso na pecuária**

**Quadro 2.4.3.17 - Uso na pecuária**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Agronev Agro Pecuária Ltda	0,9	CA	0,01065	Córr. da Ponte Funda
Antônio Carlos Galoro	5,0	CA	0,00111	Rib. dos Limas
Antônio Carlos Galoro	4,8	LA	0,00111	Rib. dos Limas
Antônio Hissayochi Kossugue	0,4	CA	0,00028	Rio Capivari-Mirim
Antônio Hissayochi Kossugue	0,2	LA	0,00028	Rio Capivari-Mirim
Bryan Oscar Bardram Walker	0,5	CA	0,00029	Rib. dos Pinheiros/Rib. do Jardim
Bryan Oscar Bardram Walker	0,6	CA	0,00029	Rib. dos Pinheiros/Rib. do Jardim
Bryan Oscar Bardram Walker	1,6	LA	0,00472	Rib. dos Pinheiros/Rib. do Jardim
Bryan Oscar Bardram Walker	1,7	LA	0,00139	Rib. dos Pinheiros/Rib. do Jardim

OBS: CA = Captação LA = Lançamento  
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

- **Uso na mineração**

**Quadro 2.4.3.18 - Uso na mineração**

Nome	Estaca (km)	Tipo	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Manancial
Cascalho – Materiais Para Construção Ltda	3,5	CA	0,00116	Córr. do Macedo/Córr. da Boa Vista
Ciareia Extração e Com. de Areia Ltda	13,9	CA	0,00810	Rib. Araqua
Ciareia Extração e Com. de Areia Ltda	13,7	LA	0,00574	Rib. Araqua
Extração de Areia Crespo Ltda ME	152,4	CA	0,00926	Rio Jaguari
Extração de Areia Crespo Ltda ME	151,2	LA	0,00556	Rio Jaguari
Irmãos Pertile e Cia Ltda	3,0	CA	0,00134	Rib. do Tabajara
Irmãos Pertile e Cia Ltda	2,9	LA	0,00130	Rib. dos Pires,
Irmãos Pertile e Cia Ltda	2,4	LA	0,00130	Rib. dos Pires,
Lena & Cia Ltda	3,2	CA	0,00241	Córr. da Faz Boa Vista
Sibelco Mineração Ltda	2,3	CA	0,05333	Córr. das Taipas
Sibelco Mineração Ltda	2,8	LA	0,03472	Córr. das Taipas

OBS: CA = Captação

LA = Lançamento

Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP.

**Quadro 2.4.3.19 - Número de Licenças de Instalação (LI) e Licenças de Funcionamento (LF)**

Ano	Sub-bacias																		Totais	
	Baixo Piracicaba		Alto Piracicaba		Rio Corumbataí		Baixo Jaguari		Rio Camanducaia		Alto Jaguari		Rio Atibaia		Rio Capivari		Rio Jundiá			
	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF
1989	1	0	158	87	22	19	6	1	4	1	16	5	92	42	14	5	85	48	398	208
1990	3	0	251	142	29	23	9	1	3	0	30	8	178	81	31	11	108	58	642	324
1991	3	2	273	213	26	39	10	3	10	4	33	19	171	82	21	7	90	58	643	427
1992	4	1	256	287	29	33	13	9	11	2	20	5	163	99	23	7	103	60	622	503
1993	3	4	235	258	25	32	9	4	4	3	14	6	174	133	18	14	93	55	575	509
1994	0	3	197	202	28	34	8	3	5	5	20	10	137	113	16	14	102	57	513	441
1995	6	7	285	292	52	33	9	6	15	10	40	34	187	138	25	28	108	82	727	630
1996	2	2	227	220	48	73	11	11	13	12	45	37	199	200	36	25	114	94	695	674
1997	5	3	230	290	81	81	9	5	8	15	41	46	174	214	21	27	131	84	700	765
1998	12	3	417	360	42	58	19	13	11	8	53	39	258	164	36	20	140	89	988	754
1999	14	14	492	573	83	84	15	26	29	22	73	71	379	405	46	55	180	92	1311	1342

Fonte: Relatório CETESB - 2000

- **Demanda global por uso**

Tendo como base o Cadastro de Usuários do Departamento de Águas e Energia Elétrica da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras - DAEE/SRHSO, além de outras informações acima mencionadas, elaborou-se o quadro abaixo das demandas por uso e da disponibilidade hídrica mínima, na forma de  $Q_{7,10}$ , para confronto demanda/disponibilidade. Cabe ressaltar que a demanda para exportação de  $31,20\text{m}^3/\text{s}$  corresponde à vazão retirada dos reservatórios do Sistema Cantareira.

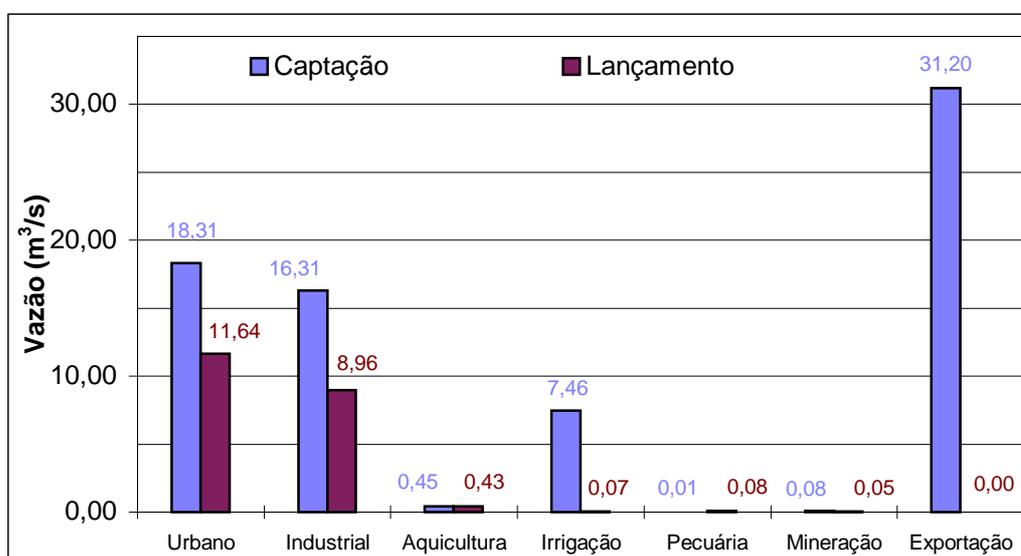
**Quadro 2.4.3.20 - Demanda de água na bacia**

Usos	Demanda ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Disponibilidade $Q_{7,10}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Relação dem./disp.
Doméstico	18,31		
Industrial	16,31		
Irrigação	7,46		
Aquicultura	0,446		
Pecuária	0,0126		
Mineração	0,0756		
<b>Sub-total</b>	<b>42,61</b>	<b>34,14<sup>(1)</sup></b>	<b>124,81</b>
Exportação	31,20		
<b>TOTAL</b>	<b>73,81</b>	<b>40,55<sup>(2)</sup></b>	<b>182,02</b>

(1) Área Remanescente

(2) Área Total da Bacia

**Gráfico 2.4.3.1 - Demanda geral de água na bacia**



Informamos ainda, que o consumo hídrico representa 182,02% da disponibilidade hídrica existente para toda a bacia, através do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE.

Porém, em relação às sub-bacias existentes, as relações entre demandas e disponibilidades variam entre 56,28 a 201,90 %, constatando a identificação de áreas críticas em todas as sub-bacias, conforme pode ser visto no Quadro 2.4.3.21.

**Quadro 2.4.3.21 - Demanda de água nas sub-bacias**

<b>Sub-bacia Baixo Piracicaba</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	2,714		
Industrial	1,694		
Irrigação	1,180		
Aquicultura	0,034		
Pecuária	-		
Mineração	0,016		
<b>TOTAL</b>	<b>5,638</b>		
<b>Sub-bacia Alto Piracicaba</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	2,486		
Industrial	2,984		
Irrigação	1,398		
Aquicultura	0,053		
Pecuária	-		
Mineração	-		
<b>TOTAL</b>	<b>6,921</b>		
<b>Sub-bacia Rio Corumbataí</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,014		
Industrial	0,662		
Irrigação	0,802		
Aquicultura	0,075		
Pecuária	0,011		
Mineração	0,053		
<b>TOTAL</b>	<b>2,617</b>		
<b>Sub-bacia Baixo Jaguari</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,670		
Industrial	2,617		
Irrigação	0,240		
Aquicultura	0,035		
Pecuária	-		
Mineração	0,001		
<b>TOTAL</b>	<b>4,563</b>		
<b>Sub-bacia Rio Camanducaia</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,507		
Industrial	0,722		
Irrigação	0,538		
Aquicultura	0,064		
Pecuária	0,001		
Mineração	0,002		
<b>TOTAL</b>	<b>2,834</b>		

**Quadro 2.4.3.21 - Demanda de água nas sub-bacias (continuação)**

<b>Sub-bacia Alto Jaguari</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,679		
Industrial	2,119		
Irrigação	0,297		
Aquicultura	0,026		
Pecuária	-		
Mineração	0,010		
<b>TOTAL</b>	<b>4,131</b>		
<b>Sub-bacia Rio Atibaia</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	3,862		
Industrial	2,983		
Irrigação	1,530		
Aquicultura	0,093		
Pecuária	0,001		
Mineração	-		
<b>TOTAL</b>	<b>8,469</b>		
<b>Sub-bacia Rio Capivari</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,582		
Industrial	1,640		
Irrigação	0,970		
Aquicultura	0,036		
Pecuária	0,000		
Mineração	-		
<b>TOTAL</b>	<b>4,228</b>		
<b>Sub-bacia Rio Jundiá</b>			
<b>Usos</b>	<b>Dem. (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Disp. Q<sub>7,10</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>dem./disp.</b>
Doméstico	1,786		
Industrial	0,890		
Irrigação	0,495		
Aquicultura	0,031		
Pecuária	-		
Mineração	-		
<b>TOTAL</b>	<b>3,202</b>		

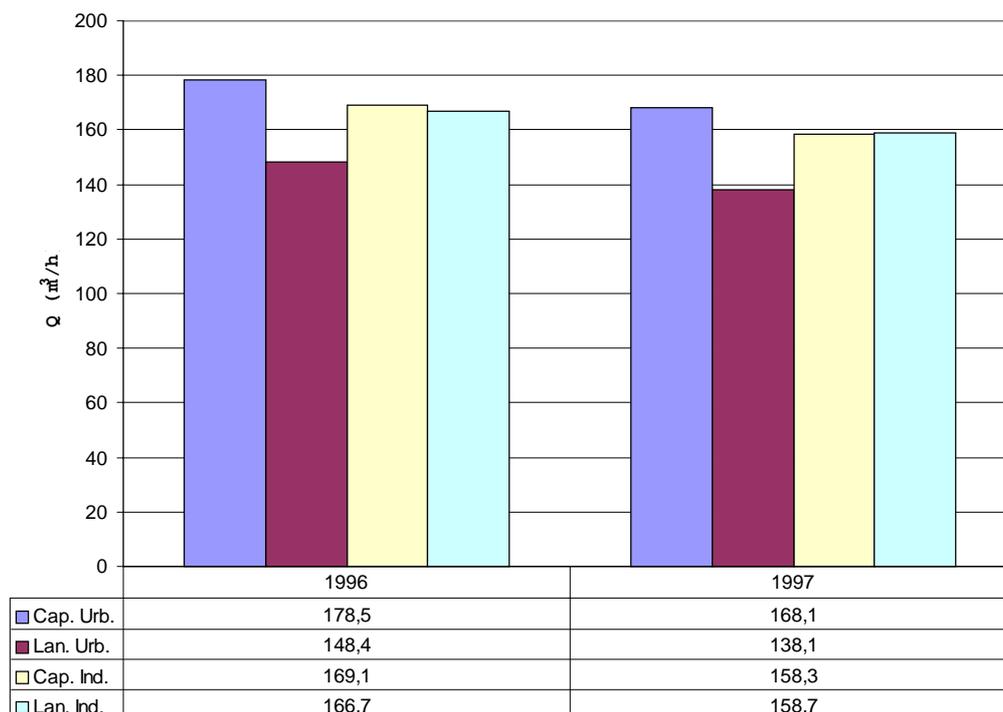
A seguir é apresentado o quadro da evolução das demandas de água na Bacia.

**Quadro 2.4.3.22 - Evolução das demandas na bacia**

Usos	1996			1997			Variação (%)		
	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá	Bacia do Piracicaba	Bacia do Capivari	Bacia do Jundiá
Urbano (m <sup>3</sup> /s)	8,12	3,84	3,69	7,26	3,98	3,58	- 10,6	3,65	- 2,98
Industrial (m <sup>3</sup> /s)	11,7	2,86	2,36	10,5	3,14	3,25	- 10,26	9,79	3,77
<b>Total (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>19,8</b>	<b>6,70</b>	<b>6,05</b>	<b>18,7</b>	<b>7,12</b>	<b>6,83</b>	<b>- 5,56</b>	<b>6,27</b>	<b>12,9</b>

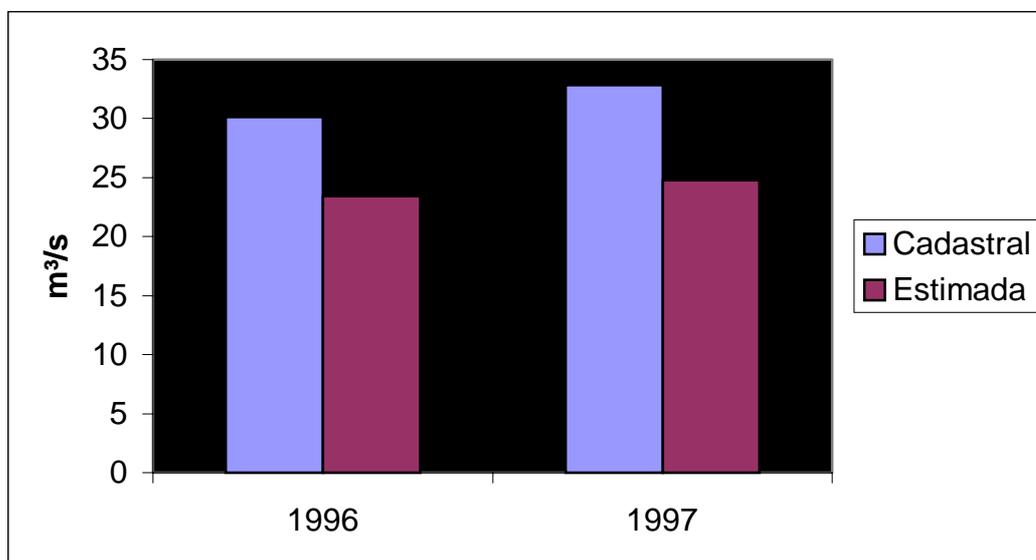
Fonte: Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.2 – Demanda de água na Bacia**



Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.3 – Demandas globais na Bacia**



O quadro seguinte apresenta a evolução das demandas de água nas sub-bacias da UGRHI 5 nos anos de 1996 e 1997.

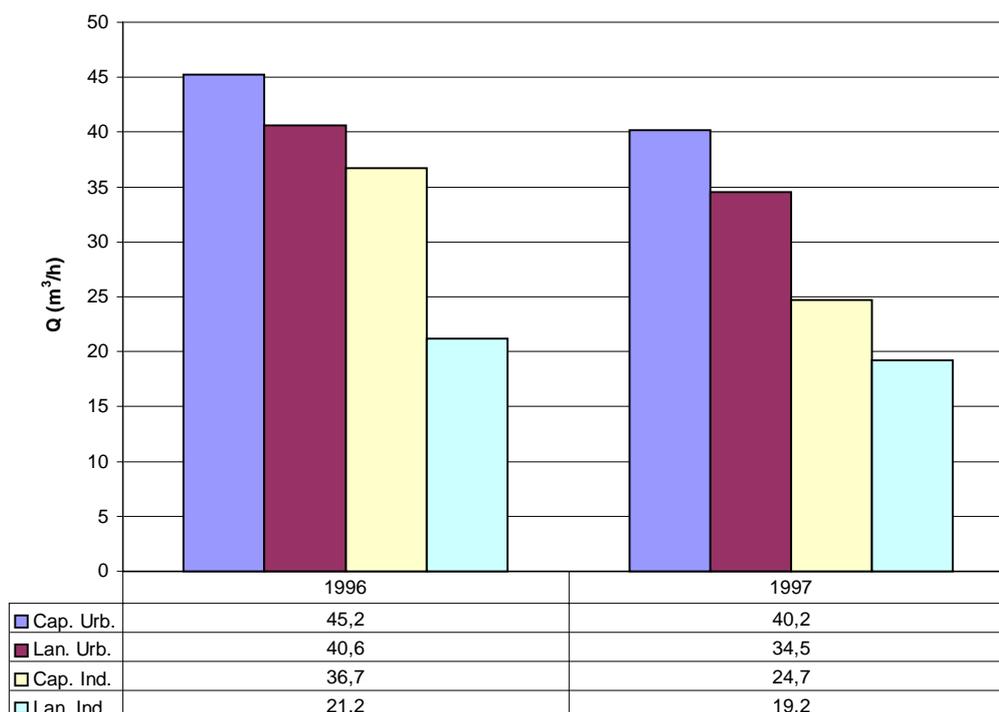
**Quadro 2.4.3.23 - Evolução das demandas de água nas sub-bacias da UGRHI 5**

Sub-bacia	1996 (m <sup>3</sup> /h)			1997 (m <sup>3</sup> /h)			Acréscimo (%)		
	Urb.	Ind.	Tot.	Urb.	Ind.	Tot.	Urb.	Ind.	Tot.
1	45,2	36,7	81,9	40,2	24,7	64,9	-11,1	-32,7	-20,8
2	32,6	21,4	54,0	34,2	19,6	53,8	4,91	-8,41	-0,37
3	22,1	14,7	36,8	18,2	13,2	31,4	-17,6	-10,2	-14,7
4	12,4	19,8	32,2	10,2	22,4	32,6	-17,7	13,1	1,24
5	8,46	6,23	14,7	7,96	6,86	14,8	-5,91	10,1	0,88
6	11,7	18,4	30,1	12,6	19,2	31,8	7,69	4,35	5,65
7	18,6	22,4	41,0	17,8	20,3	38,1	-4,30	-9,38	-7,07
8	16,8	17,2	34,0	17,2	18,6	35,8	2,38	8,14	5,29
9	10,6	12,3	22,9	9,74	13,4	23,1	-8,11	8,94	1,05
Total	178,5	169,1	347,6	168,1	158,3	326,4	-5,81	-6,43	-6,11

Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos DAEE/SRHSO/SP

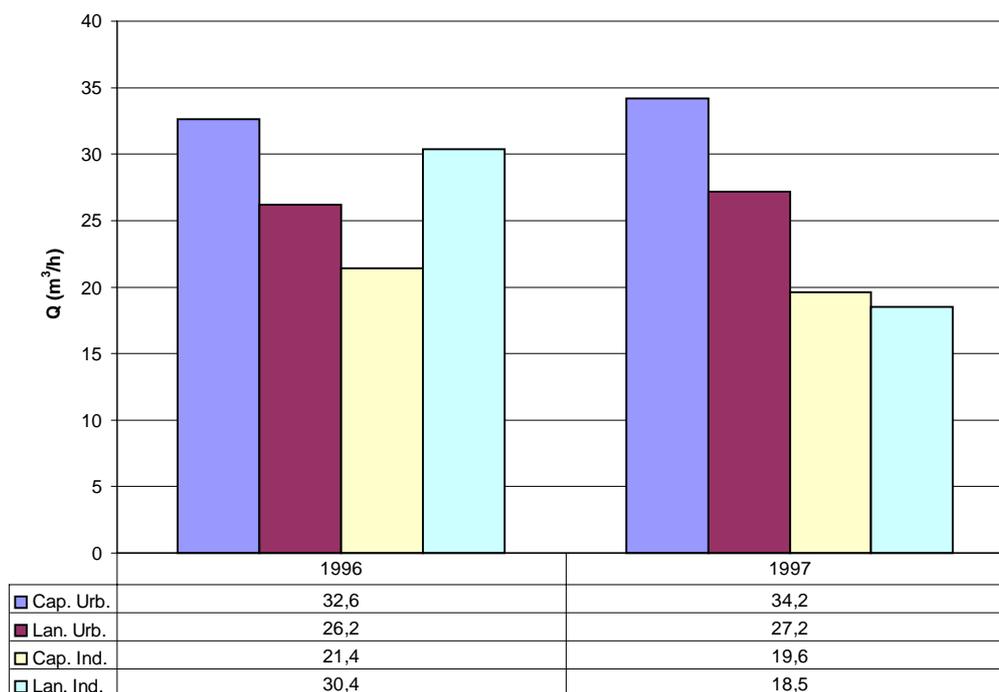
Os gráficos abaixo relacionados ilustram as demandas de água nas sub-bacias da UGRHI 5

**Gráfico 2.4.3.4 – Demanda de água na sub-bacia Baixo Piracicaba**



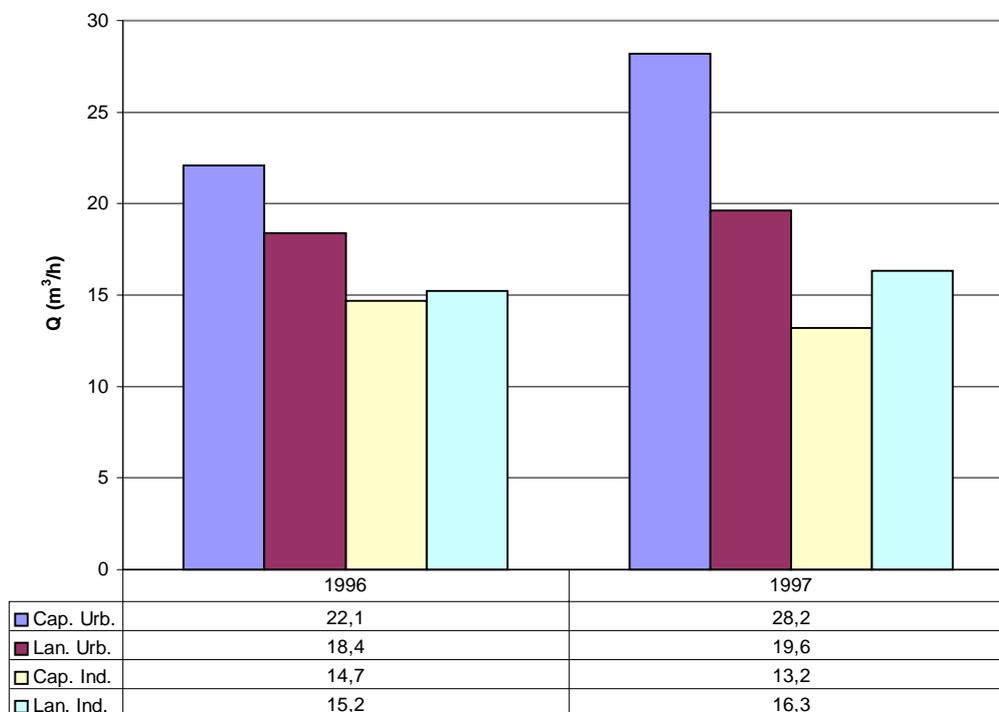
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.5 – Demanda de água na sub-bacia Alto Piracicaba**



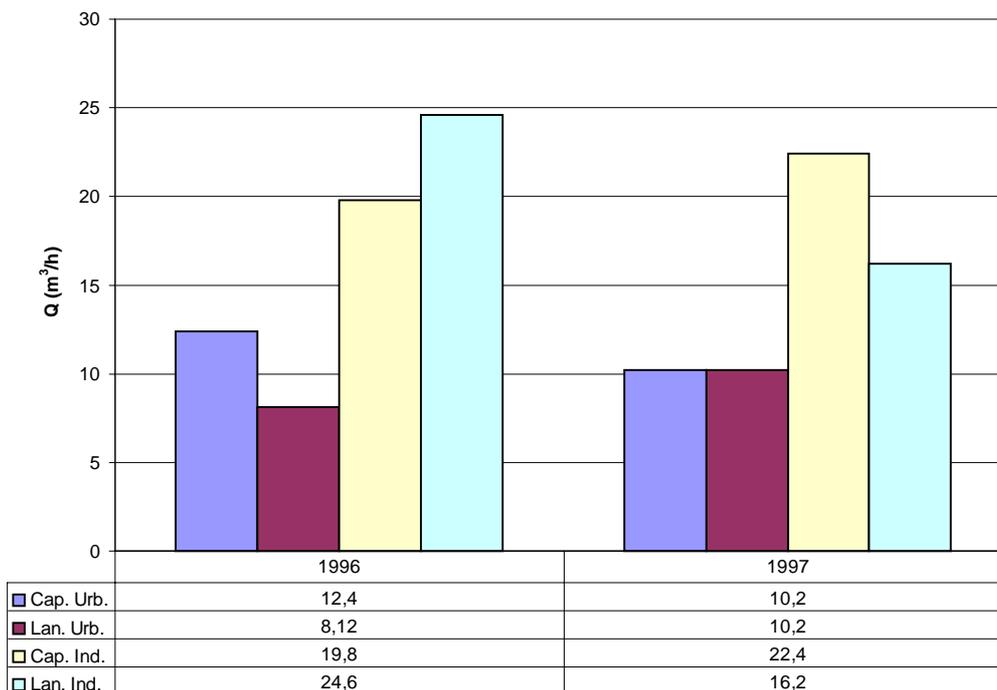
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.6 – Demanda de água na sub-bacia Rio Corumbataí**



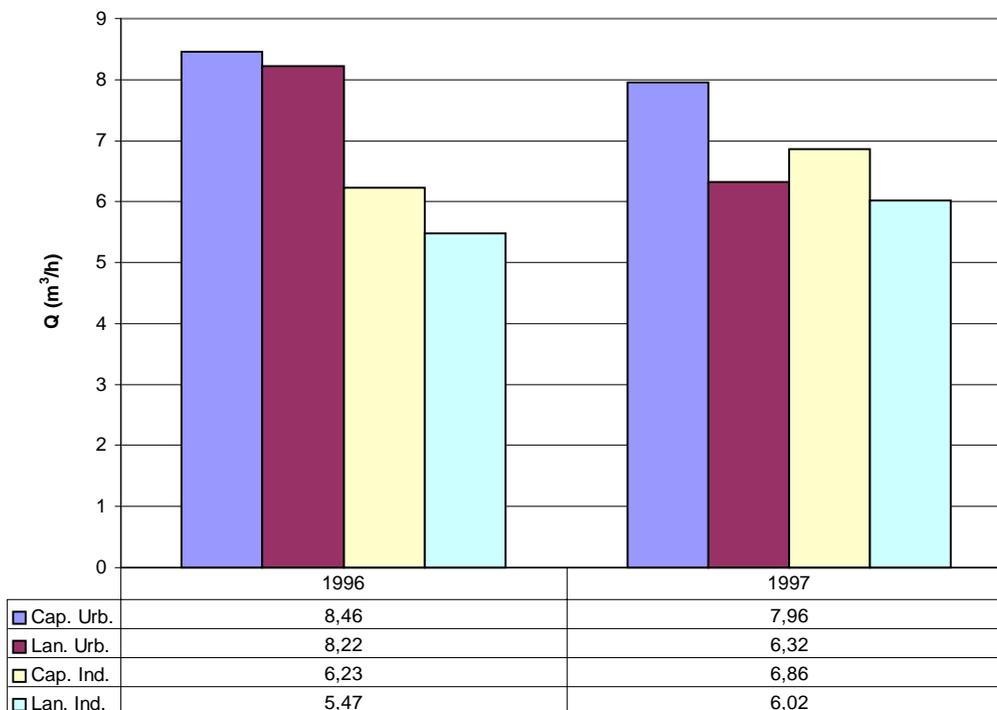
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.7 – Demanda de água na sub-bacia Baixo Jaguari**



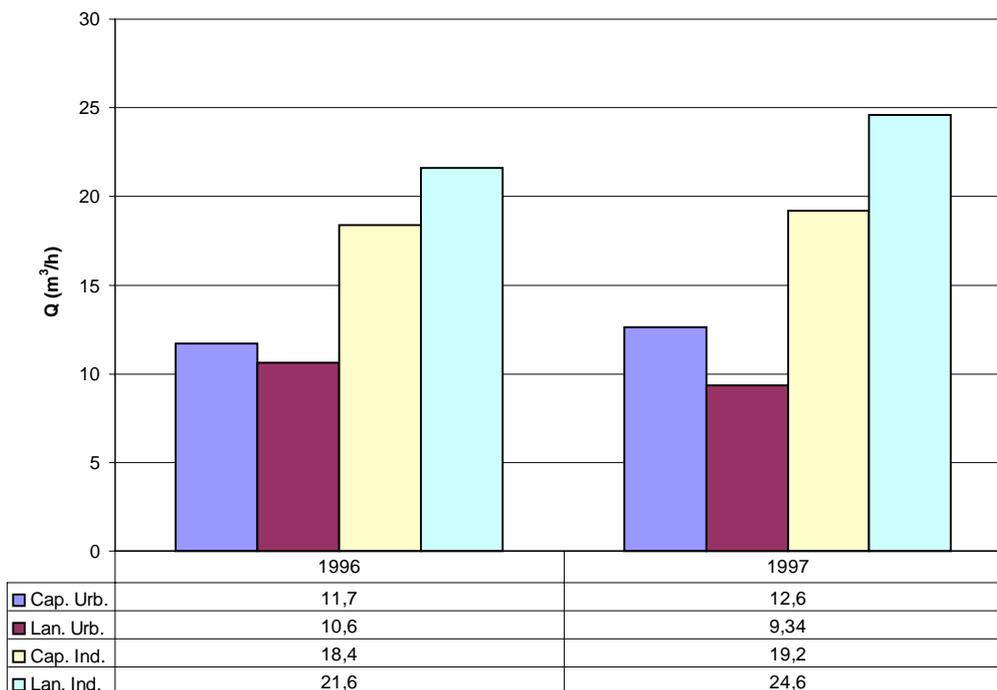
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.8 – Demanda de água na sub-bacia Rio Camanducaia**



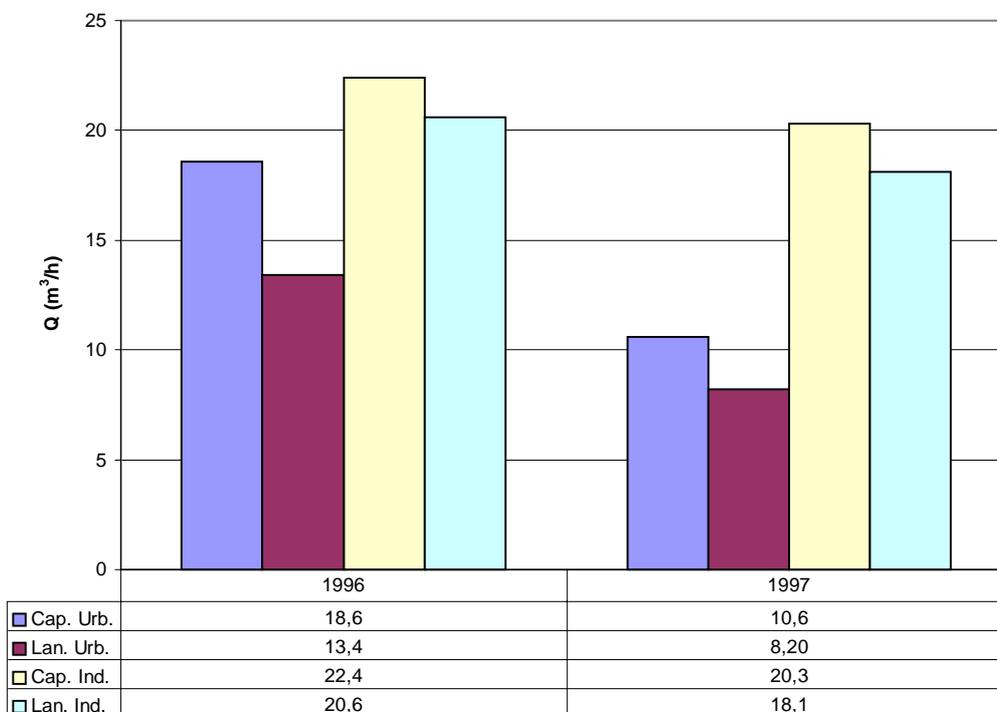
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.9 – Demanda de água na sub-bacia Alto Jaguari**



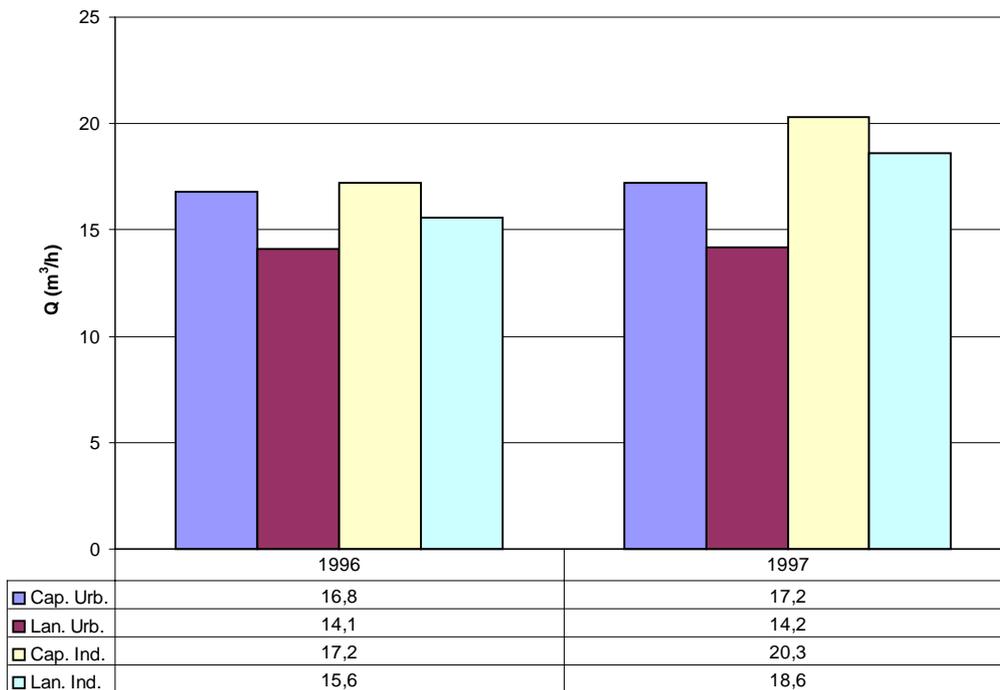
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.10 – Demanda de água na sub-bacia Rio Atibaia**



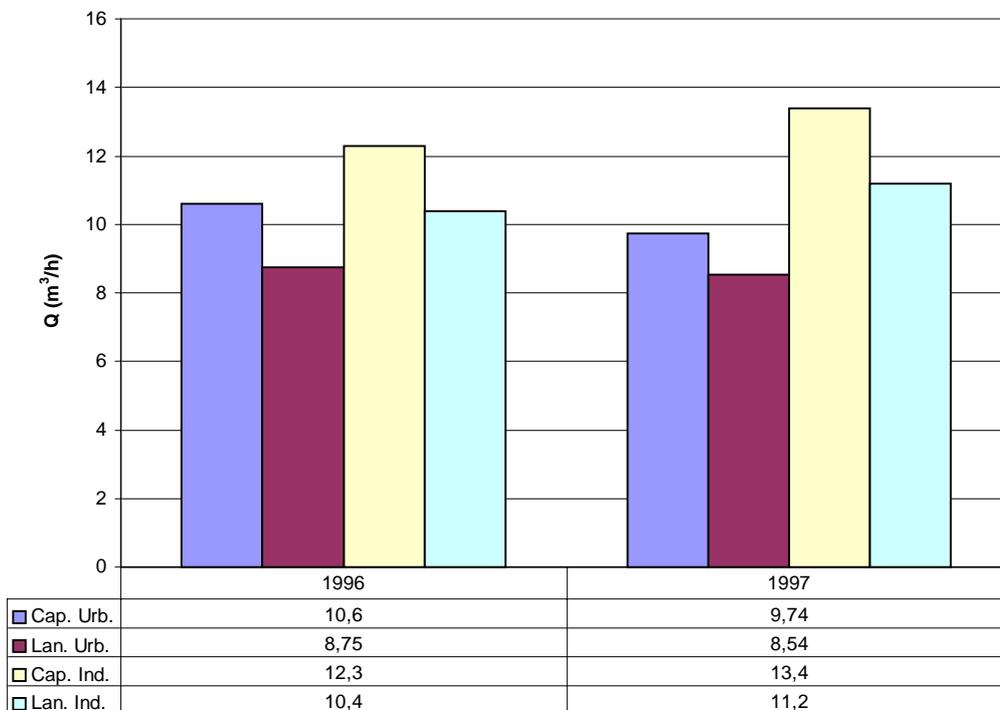
Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.11 – Demanda de água na sub-bacia Rio Capivari**



Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

**Gráfico 2.4.3.12 – Demanda de água na sub-bacia Rio Jundiá**



Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

- **Navegação**

A navegação comercial praticamente inexistente na UGRHI em estudo, sendo necessário para que haja esse uso não consuntivo, a realização de obras de aproveitamentos múltiplos, visando à integração do Rio Piracicaba à hidrovía Tietê-Paraná.

- **Turismo, recreação e lazer**

Nas regiões densamente ocupadas, ocorre uma forte pressão da população para o exercício do lazer e recreação, principalmente em contato com a água, seja de origem marinha ou fluvial.

O aproveitamento do litoral fluvial tem a vantagem de atender à população carente e a dos municípios mais distantes do litoral marítimo.

Porém, o que impede a prática do lazer e recreação dos recursos hídricos da UGRHI em estudo é a qualidade de suas águas, exigindo condições de balneabilidade.

É claro que há pontos, ao longo da UGRHI, em que essas atividades são exercidas, principalmente em alguns trechos dos Rios Piracicaba, Atibaia e Camanducaia.

**Quadro 2.4.3.24 - Importação/exportação de águas**

De	Para	Sistema	Vazões Médias (m <sup>3</sup> /s)		
			95	96	97
Piracic./Capivari/Jundiá	Alto Tietê	Cantareira	31,2	31,2	31,2
Atibaia	Jundiá-Mirim	Jundiá	1,2	1,2	1,2
Atibaia	Capivari	Campinas	1,4	1,4	1,4

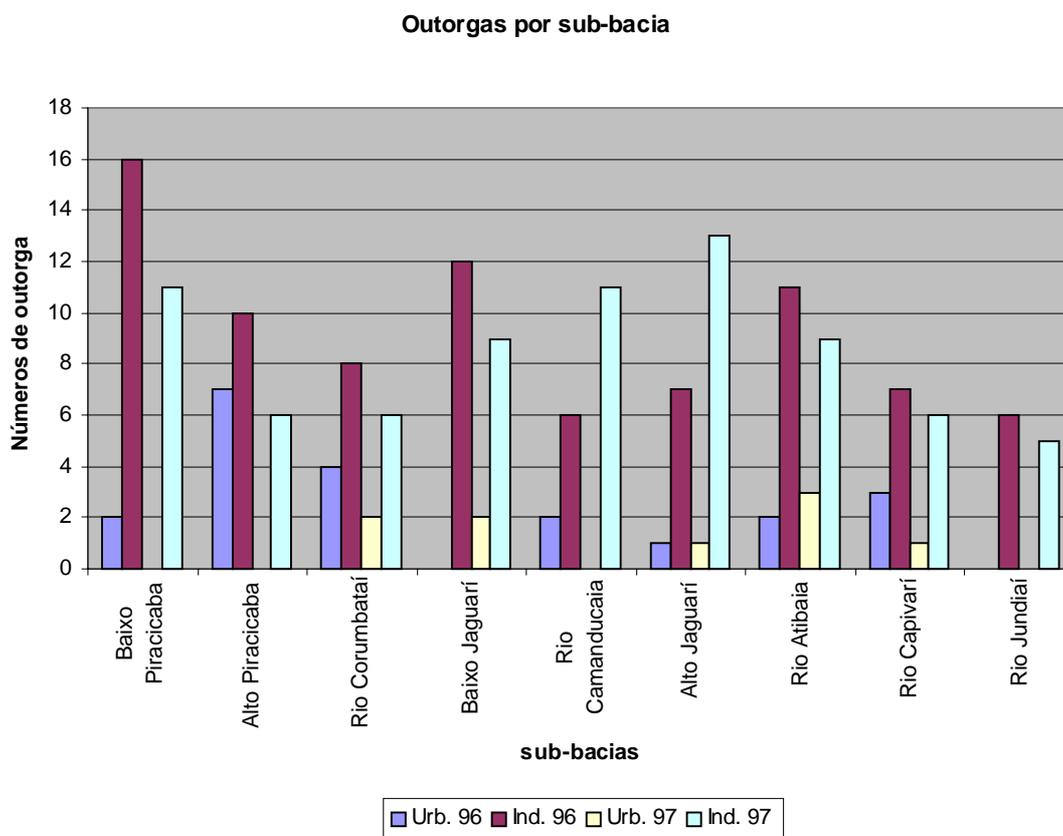
Fonte: PQA (Programa de Qualidade da Água)

**Quadro 2.4.3.25 - Número de outorgas para as sub-bacias, efetuadas em 1996 e 1997**

Sub-bacia	1996			1997		
	Urb.	Ind.	Irr.	Urb.	Ind.	Irr.
Baixo Piracicaba	02	16	00	00	11	00
Alto Piracicaba	07	10	00	00	06	00
Rio Corumbataí	04	08	00	02	06	00
Baixo Jaguari	00	12	00	02	09	00
Rio Camanducaia	02	06	00	00	11	00
Alto Jaguari	01	07	00	01	13	00
Rio Atibaia	02	11	00	03	09	00
Rio Capivari	03	07	00	01	06	00
Rio Jundiá	00	06	00	00	05	00
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>83</b>	<b>00</b>	<b>09</b>	<b>76</b>	<b>00</b>

Fonte: DAEE

Gráfico 2.4.3.13 - Outorgas por sub-bacia



Ao analisarmos o gráfico, observa-se que as sub-bacias que cederam maior número de outorgas aos usos das águas foram a do Baixo Piracicaba, Atibaia, Alto Piracicaba e Baixo Jaguari. E as que cederam o menor número, foi a do rio Jundiá, seguida pela do Baixo Jaguari.

### Sistema Cantareira

As informações que foram fornecidas pela SABESP sobre o controle de cheias do Sistema Cantareira constam nos quadros a seguir:

**Quadro 2.4.3.26 – Regras Operacionais Sistema Cantareira**

Sistema	Reservatório	Níveis (m)					Capacidade (x10E6 m <sup>3</sup> )			
		Operacional		Mínimo Minimorum	Máximo Maximorum	Máximo de Segurança	Máxima Operacional	Disponível	Total	Total operacional do sistema
		Mínimo	Máximo							
	Águas Claras	856,43	860,32	844,15	861,16		617,7	1285,6 <sup>(2)</sup>	1328,0	
	Paiva Castro	743,80	745,61	743,80	746,60	Paiva Castro	9444,36	9444,36	27571,76	
Cantareira	Atibainha	781,88	786,86	777,90	789,00	Atibainha	100341,7	165388,7	301510,1	775908,36
	Cachoeira	811,72	821,78	807,80	825,28	Cachoeira	70466,6	88922,7	114515,6	
	Jaguari /Jacareí	829,00	844,00	818,00	845,00	Jaguari Jacareí	595038,0	863636,0	1037345,0	

Fonte: SABESP

**Quadro 2.4.3.27 – Dados básicos do Sistema Santareira**

Dados Básicos dos Sistemas que Abastecem a RMSP														
maio / 1995														
Sistema	Reservatório	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Área (km <sup>2</sup> )		Volume (hm <sup>3</sup> )		Perím. (km)	Prof.Máx. (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
						Inundada	Drenagem	Total	Operac.			Média	Q <sub>7,10</sub>	Regul.
Cantareira	Jaguari	Vargem	22°54'12"	46°25'10"	844,00	5,6	1057,0	1037,7	708,3	261,3		22,4	5,25	21,4
	Jacareí	Brag.Pta			844,00	43,7	195,0							
		Piracaia												
		Vargem												
		Joanópolis												
	Cachoeira	Piracaia	23°05'00"	46°19'02"	821,78	8,7	410,0	114,6	70,3			8,74	2,9	3,9
	Atibainha	Nazaré Pta.	23°10'50"	45°23'45"	786,86	22,5	305,0	301,5	130,5			6,09	1,79	4,3
	Paiva Castro	Fco Rocha	23°23'40"	46°39'55"	745,61	5,6	314,0	27,6	9,4		18	4,56	1,08	1,3
		Mairiporã												
	Águas Claras	Caieiras	23°23'09"	46°40'08"				0,1	0,1			0,3		0,3
		Mairiporã												

Fonte: SABESP

**Quadro 2.4.3.28 – Volumes mensais de segurança**

SISTEMA CANTAREIRA RESERVATÓRIOS					
MÊS	NÍVEIS (m)				Volume Máximo de Segurança Operacional
	JAGUARI - JACAREÍ	CACHOEIRA	ATIBAINHA	PAIVA CASTRO	(10E3 m <sup>3</sup> )
Janeiro	841.56	818.83	786.25	744.84	617008.25
Fevereiro	841.56	818.83	786.25	744.84	617008.25
Março	842.80	820.35	786.56	745.22	695574.24
Abril	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Mai	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Junho	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Julho	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Agosto	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Setembro	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Outubro	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Novembro	844.00	821.78	786.86	745.61	774061.13
Dezembro	841.56	818.83	786.25	744.84	617008.25

Fonte: SABESP

**Exploração de água subterrânea na UGRHI**

A partir das informações fornecidas pelo DAEE sobre os poços regularizados ou em vias de regularização administrativa de usuários públicos, em número de 65 (Quadro 2.4.3.28), e de usuários privados das águas subterrâneas, em número de 607 (Quadro 2.4.3.29), cadastrados em atendimento às determinações da legislação estadual vigente, verifica-se ainda uma carência de um cadastramento sistemático dos poços tubulares profundos nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, a exemplo das demais UGRHI's. Apesar do grande número de poços cadastrados, bastante expressivo quando comparado as demais UGRHI's, os dados são insuficientes para permitir uma caracterização mais precisa da quantidade atual de água subterrânea explorada a partir dos aquíferos que ocorrem na bacia.

A partir de dados mais recentes de poços em operação na bacia, proporcionados pelos relatórios internos da Cetesb (1997) e da Sabesp (1997/98), verificou-se que existem cerca de 160 poços destinados ao abastecimento público que extraem uma vazão da ordem de 0,5 m<sup>3</sup>/s de águas subterrâneas na UGRHI 5.

Para uma estimativa global do número de poços ativos existentes e do volume total de água subterrânea explorada na UGRHI, utilizou-se o estudo elaborado por Lopes, M.F.C (1994) para a região das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, adaptado a este diagnóstico uma vez que o estudo citado não incorporou os municípios de Indaiatuba, Jundiá, Várzea Paulista, Campo

Limpo Paulista, Itupeva e Salto, integrantes da Bacia do Rio Jundiá.

Com o objetivo de ampliar para a área total da bacia as estimativas elaboradas por Lopes em 1994, foram acrescentados os poços do cadastro do DAEE e dos relatórios da Sabesp e Cetesb citados, localizados exclusivamente na Bacia do Rio Jundiá, ao total anteriormente utilizado pelo referido autor para as outras duas bacias, conforme mostra o quadro abaixo.

Deste modo, foi obtido um número adicional de 219 poços entre usuários públicos e privados que, seguindo os mesmos critérios utilizados pelo autor para a estimativa da vazão captada, representam:

- Número de poços em operação: 219;
- Vazão média regional contínua por poço: 2,75 m<sup>3</sup>/h;
- Vazão total estimada para a Bacia do Rio Jundiá:  
219 poços x 2,75 m<sup>3</sup>/h = 0,17 m<sup>3</sup>/s

#### Quadro 2.4.3.29 - Estimativa do número de poços na Bacia do Rio Jundiá

Município	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	TOTAL
Campo Limpo Paulista			2	8		10
Indaiatuba				19	6	25
Itupeva	6		1	11	8	26
Jundiá				76	29	105
Salto				13	4	17
Várzea Paulista		15		11	10	36
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>138</b>	<b>57</b>	<b>219</b>

- (1) – Relatório Sabesp (1997/98).  
(2) – Relatório Cetesb (1997).  
(3) – Cadastro de outorgas poços público - DAEE.  
(4) - Cadastro de outorgas poços privados - DAEE.  
(5) – Cadastro geral - DAEE (poços perfurados a partir de 1994).

#### *Estimativa da vazão total de água subterrânea explorada*

Para a estimativa do total atual de poços em operação na bacia foram adotados os mesmos parâmetros e índices utilizados por Lopes, em 1994, para as Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari. Naquele trabalho, a partir dos 244 poços cadastrados pelo DAEE em 1980 no município de Campinas e dos 672 poços cadastrados pelo IG/SMA em 1992 no mesmo município, foi inferido um número próximo de 740 poços operando no município de Campinas ao final de 1993, estabelecendo uma taxa de crescimento anual da ordem de 10% no número de poços profundos no município, índice extrapolado para a região.

Assim, dos cerca de 3.020 poços em operação ao final de 1993 nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, chega-se a cerca de 4.500 poços no início de 1999, que estariam explorando uma vazão da ordem de 3,4 m<sup>3</sup>/s de água subterrânea nas duas bacias, ou cerca de 3,6 m<sup>3</sup>/s na área conjunta das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

### Usos diversos da água subterrânea

Adotando-se os mesmos índices inferidos a partir do estudo regional do DAEE de 1980, que estabeleceu percentuais de distribuição da vazão explorada para os usos a que se destinava a água subterrânea, teríamos:

Uso Sanitário: 1,8 m<sup>3</sup>/s (50% do total explorado)

Observação: nessa vazão estariam incluídos os usos para abastecimento público, condomínios, uso particular doméstico e recreação;

Uso Industrial: 1,6 m<sup>3</sup>/s (46% do total explorado)

Observação: nesse valor estariam incluídos os usos em saneamento da indústria e no processo industrial;

Uso Agro-pastoril: 0,14 m<sup>3</sup>/s (4% do total explorado)

Observação: essa vazão incluiria os usos em irrigação e na criação de animais.

Os dados e valores mostrados nos Quadros 2.4.3.28 e Quadro 2.4.3.29 constam do cadastro de outorgas do DAEE. Os poços de municípios não pertencentes à UGRHI 5 foram utilizados para determinação de parâmetros hidrogeológicos.

### Quadro.2.4.3.30 – Poços públicos regularizados ou em processo de regularização no DAEE

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	PERÍODO (h)	AQUIF	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
1	BOFETE	0	0	PD	LE	OUT
2	BRAGANCA PAULISTA	18	20	CR	LO	OUT
3	BRAGANCA PAULISTA	20	20	CR	LE	OUT
4	CAMPINAS	29	20	PD	PO	OUT
5	CAMPINAS	18	20	PD	PO	OUT
6	CAMPINAS	36	20	TB	PO	OUT
7	CAMPINAS	2	20	PD	PO	OUT
8	CAMPINAS	0	0	PD	LE	OUT
9	ELIAS FAUSTO	0	0	TB	LE	OUT
10	HORTOLANDIA	0	0	TB	LE	OUT
11	HORTOLANDIA	0	0	TB	LE	OUT
12	HORTOLANDIA	0	0	TB	LE	OUT
13	HORTOLANDIA	0	0	TB	LE	OUT
14	INDAIATUBA	11	20	CR	LO	OUT

**Quadro.2.4.3.30 – Poços públicos regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO (m³/h)	PERÍODO (h)	AQUIF	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
15	JARINU	16	20	CR	LO	OUT
16	JARINU	8	20	CR	LO	OUT
17	JARINU	6	20	CR	LO	OUT
18	JARINU	6	20	CR	LO	OUT
19	MOJI GUACU	10	0	PD	LE	OUT
20	MONTE MOR	0	0	TB	LE	OUT
21	MONTE MOR	0	0	TB	LE	OUT
22	NAZARE PAULISTA	10	20	CR	LE	OUT
23	NAZARE PAULISTA	15	0	CR	LE	OUT
24	PEDRA BELA	7	20	CR	LO	OUT
25	PIRACICABA	12	20	TB	PO	OUT
26	PIRACICABA	12	20	TB	PO	OUT
27	PIRACICABA	10	0	TB	LE	OUT
28	PIRACICABA	5	0	PD	LE	OUT
29	RIO CLARO	24	20	PD	LO	OUT
30	SÃO PEDRO	25	20	PD	LO	OUT
31	PIRACICABA-TUPI	3	20	TB	PO	CAD
32	PIRACICABA -TUPI	11	20	TB	PO	CAD
33	PIRACICABA -TUPI	8	20	TB	PO	CAD
34	PIRACICABA -TUPI	30	20	TB	PO	CAD
35	VALINHOS	130	20	ND	AG	CAD
36	VARZEA PAULISTA	0	0	ND	NC	CAD
37	TUIUTI	11	16	ND	NC	CAD
38	AMPARO	45	8	ND	NC	CAD
39	ARTUR NOGUEIRA	22	5	ND	NC	CAD
40	BRAGANCA PAULISTA	16	20	CR	LO	OUT
41	JAGUARIUNA	49	24	ND	NC	CAD
42	MONTE ALEGRE DO SUL	16	18	ND	NC	CAD
43	PEDRA BELA	20	20	CR	LO	OUT
44	PEDREIRA	30	24	ND	AG	CAD
45	CORDEIROPOLIS	10	8	ND	NC	CAD
46	PIRACICABA-GUAMIUM	5	20	ND	NC	CAD
47	HORTOLANDIA	197	24	ND	NC	OUT
48	SUMARÉ-NOVA VENEZA	67	16	ND	NC	OUT
49	RIO DAS PEDRAS	54	24	ND	NC	CAD
50	SALTINHO	33	16	ND	NC	OUT
51	SANTA BARBARA D'OESTE	125	22	ND	NC	CAD
52	SUMARE	50	1	ND	NC	OUT
53	PIRACICABA-TUPI	19	20	ND	NC	CAD
54	RIO CLARO-ASSISTENCIA	24	20	ND	LO	OUT
55	ITUPEVA	27	16	ND	NC	CAD
56	VARZEA PAULISTA	73	12	ND	NC	CAD
57	CAPIVARI	44	20	ND	NC	OUT
58	ELIAS FAUSTO-CARDEAL	20	13	ND	NC	OUT
59	ELIAS FAUSTO	58	21	ND	NC	OUT
60	MOMBUCA	24	9	ND	NC	CAD
61	RAFARD	230	16	ND	NC	OUT

**Quadro.2.4.3.30 – Poços públicos regularizados ou em processo de regularização no DAEÉ (continuação)**

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	PERÍODO (h)	AQUIF	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
62	ANALANDIA	29	20	ND	AG.	OUT
63	IPEUNA	82	20	ND	NC	CAD
64	RIO CLARO	7	20	PD	LO	OUT
65	SANTA GERTRUDES	60	20	TB	LO	OUT

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
66	AGUAS DE LINDOIA	0	0	CR	COM	LE	OUTO
67	AMERICANA	0	0	TB	IND	LE	OUTO
68	AMERICANA	15	20	TB	RUR	LE	OUTO
69	AMERICANA	0	0	TB	COMU	NC	CAD
70	AMERICANA	0	0	TB	IND	NC	OUTO
71	AMERICANA	0	0	TB	COMU	LE	OUTO
72	AMERICANA	0	0	TB	COMU	LE	OUTO
73	AMERICANA	1	0	TB	IND	LE	OUTO
74	AMERICANA	15	0	TB	IND	LE	OUTO
75	AMERICANA	5	3	TB	OUT	LE	OUTO
76	AMERICANA	3	20	TB	IND	LE	OUTO
77	AMERICANA	4	20	TB	IND	LE	OUTO
78	AMERICANA	1	20	TB	IND	LE	OUTO
79	AMERICANA	2	20	TB	IND	LE	OUTO
80	AMERICANA	2	20	TB	IND	LE	OUTO
81	AMERICANA	3	20	TB	COM	LE	OUTO
82	AMERICANA	10	20	TB	IND	LO	OUTO
83	AMERICANA	11	20	TB	IND	LO	OUTO
84	AMERICANA	4	20	TB	IND	LO	OUTO
85	AMERICANA	1	20	TB	IND	LO	OUTO
86	AMERICANA	10	20	TB	IND	LO	OUTO
87	AMERICANA	15	20	TB	IND	LO	OUTO
88	AMERICANA	8	20	TB	IND	PO	OUTO
89	AMERICANA	25	6	TB	IND	PO	OUTO
90	AMERICANA	78	10	TB	IND	PO	OUTO
91	AMERICANA	1	20	TB	COMU	PO	OUTO
92	AMERICANA	1	20	TB	COM	PO	OUTO
93	AMERICANA	1	10	TB	COM	PO	OUTO
94	AMERICANA	1	20	TB	COM	PO	OUTO
95	AMERICANA	1	5	TB	IND	NC	CAD
96	AMERICANA	4	5	TB	IND	NC	CAD
97	AMERICANA	3	20	TB	IND	NC	OUTO
98	AMERICANA	3	20	TB	IND	NC	OUTO
99	AMERICANA	2	20	TB	IND	NC	OUTO
100	AMERICANA	4	20	TB	IND	NC	OUTO
101	AMERICANA	2	20	TB	IND	LO	OUTO
102	AMERICANA	20	20	TB	IND	LO	OUTO
103	AMERICANA	26	20	TB	IND	LO	OUTO
104	AMERICANA	12	20	TB	IND	LO	OUTO
105	AMERICANA	7	20	TB	IND	LO	OUTO
106	AMERICANA	8	15	TB	OT	NC	CAD
107	AMERICANA	0	0	TB	IND	NC	OUTO
108	AMERICANA	0	0	TB	URB	LE	OUTO
109	AMERICANA	15	0	TB	IND	NC	CAD
110	AMERICANA	2	20	ND	COMU	PO	OUTO
111	AMERICANA	3	20	ND	COMU	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
112	AMERICANA	0	0	ND	IND	NC	CAD
113	AMPARO	0	0	CR	IND	LE	OUTO
114	AMPARO	0	0	CR	OT	LE	OUTO
115	AMPARO	0	0	CR	OT	LE	OUTO
116	AMPARO	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
117	AMPARO	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
118	AMPARO	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
119	AMPARO	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
120	AMPARO	4	20	CR	IND	LO	OUTO
121	AMPARO	5	20	CR	IND	PO	OUTO
122	AMPARO	12	20	CR	LOT	PO	OUTO
123	AMPARO	0	20	CR	AQC	NC	CAD
124	AMPARO	2	20	CR	IND	NC	CAD
125	AMPARO	4	20	CR	IND	NC	CAD
126	AMPARO	0	0	ND	IND	NC	CAD
127	AMPARO	41	12	ND	IND	NC	CAD
128	AMPARO	0	0	ND	IND	NC	CAD
129	ANALANDIA	5	20	ND	MINR	PO	OUTO
130	ANALANDIA	4	4	ND	IND	NC	OUTO
131	ARTUR NOGUEIRA	4	20	TB	IND	PO	OUTO
132	ARTUR NOGUEIRA	5	20	TB	RUR	LE	OUTO
133	ARTUR NOGUEIRA	0	0	ND	AQUI	PO	OUTO
134	ATIBAIA	0	0	CR	COND	LE	OUTO
135	ATIBAIA	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
136	ATIBAIA	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
137	ATIBAIA	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
138	ATIBAIA	3	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
139	ATIBAIA	0	0	CR	COMER	LE	OUTO
140	ATIBAIA	3	20	CR	COMER	LE	OUTO
141	ATIBAIA	5	20	CR	COMER	LE	OUTO
142	ATIBAIA	5	20	CR	COMER	LE	OUTO
143	ATIBAIA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
144	ATIBAIA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
145	ATIBAIA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
146	ATIBAIA	6	20	CR	COND	LE	OUTO
147	ATIBAIA	5	20	CR	AVICUL	LO	OUTO
148	ATIBAIA	2	3	CR	RUR	PO	OUTO
149	ATIBAIA	15	20	CR	RUR	PO	OUTO
150	ATIBAIA	6	20	CR	COMUM	PO	OUTO
151	ATIBAIA	2	24	ND	IND	PO	OUTO
152	ATIBAIA	3	24	ND	IND	NC	CAD
153	BOM JESUS DOS PERDOES	0	0	CR	LOTE	IE	CAD
154	BOM JESUS DOS PERDOES	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
155	BOM JESUS DOS PERDOES	9	20	CR	IND	PO	OUTO
156	BRAGANCA PAULISTA	0	6	Q	OUTROS	PO	OUTO
157	BRAGANCA PAULISTA	1	5	Q	OUTROS	PO	OUTO
158	BRAGANCA PAULISTA	8	5	Q	AQUIC	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
159	BRAGANCA PAULISTA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
160	BRAGANCA PAULISTA	5	20	CR	IND	LE	OUTO
161	BRAGANCA PAULISTA	14	20	CR	IND	LO	OUTO
162	BRAGANCA PAULISTA	7	20	CR	IND	LO	OUTO
163	BRAGANCA PAULISTA	2	20	CR	IND	LO	OUTO
164	BRAGANCA PAULISTA	1	20	CR	COMUM	NC	OUTO
165	BRAGANCA PAULISTA	0	0	CR	OUTROS	NC	CAD
166	CABREUVA	2	5	Q	COMER	NC	CAD
167	CAMPINAS	2	4	Q	RUR	PO	OUTO
168	CAMPINAS	0	0	CR	DOM	NC	OUTO
169	CAMPINAS	0	0	CR	DOM	NC	OUTO
170	CAMPINAS	3	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
171	CAMPINAS	3	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
172	CAMPINAS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
173	CAMPINAS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
174	CAMPINAS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
175	CAMPINAS	3	0	CR	IND	LE	OUTO
176	CAMPINAS	0	0	CR	LOTE	LE	OUTO
177	CAMPINAS	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
178	CAMPINAS	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
179	CAMPINAS	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
180	CAMPINAS	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
181	CAMPINAS	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
182	CAMPINAS	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
183	CAMPINAS	0	0	CR	COMER	LE	OUTO
184	CAMPINAS	0	0	CR	COMUM	LE	OUTO
185	CAMPINAS	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
186	CAMPINAS	3	20	CR	COMER	LE	OUTO
187	CAMPINAS	3	20	CR	IND	LO	OUTO
188	CAMPINAS	9	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
189	CAMPINAS	11	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
190	CAMPINAS	21	20	CR	COMUM	LO	OUTO
191	CAMPINAS	0	20	CR	IND	LO	OUTO
192	CAMPINAS	2	20	CR	COMUM	LO	OUTO
193	CAMPINAS	2	20	CR	IND	LO	OUTO
194	CAMPINAS	2	20	CR	IND	LO	OUTO
195	CAMPINAS	1	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
196	CAMPINAS	6	20	CR	IND	PO	OUTO
197	CAMPINAS	7	13	CR	IND	PO	OUTO
198	CAMPINAS	3	18	CR	COMER	PO	OUTO
199	CAMPINAS	6	20	CR	COMUM	PO	OUTO
200	CAMPINAS	43	20	CR	COMUM	PO	OUTO
201	CAMPINAS	10	18	CR	COMUM	PO	OUTO
202	CAMPINAS	25	18	CR	COMUM	PO	OUTO
203	CAMPINAS	8	18	CR	COMUM	PO	OUTO
204	CAMPINAS	25	18	CR	COMUM	PO	OUTO
205	CAMPINAS	10	20	CR	IND	NC	CAD

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
206	CAMPINAS	5	20	CR	IND	NC	OUTO
207	CAMPINAS	0	20	CR	COMER	NC	OUTO
208	CAMPINAS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
209	CAMPINAS	0	0	TB	URB	LE	OUTO
210	CAMPINAS	14	20	TB	COMER	LO	OUTO
211	CAMPINAS	6	20	TB	IND	PO	OUTO
212	CAMPINAS	1	20	TB	IND	PO	OUTO
213	CAMPINAS	4	20	TB	IND	PO	OUTO
214	CAMPINAS	3	20	TB	IND	PO	OUTO
215	CAMPINAS	2	18	TB	IND	PO	OUTO
216	CAMPINAS	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
217	CAMPINAS	0	0	TB	COMUNIT	LE	OUTO
218	CAMPINAS	5	20		OUTROS	LO	OUTO
219	CAMPINAS	0	20	TB	COMUM	LO	OUTO
220	CAMPINAS	0	20	TB	IND	LO	OUTO
221	CAMPINAS	6	4	TB	IND	PO	OUTO
222	CAMPINAS	10	10	TB	IND	PO	OUTO
223	CAMPINAS	19	10	TB	IND	PO	OUTO
224	CAMPINAS	13	10	TB	IND	PO	OUTO
225	CAMPINAS	3	20	TB	COMER	NC	OUTO
226	CAMPINAS	4	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
227	CAMPINAS	4	20	TB	IND	LO	OUTO
228	CAMPINAS	4	20	TB	IND	PO	OUTO
229	CAMPINAS	15	20	TB	IND	PO	OUTO
230	CAMPINAS	17	20	TB	IND	PO	OUTO
231	CAMPINAS	11	20	TB	IND	NC	OUTO
232	CAMPINAS	9	20	TB	IND	PO	OUTO
233	CAMPINAS	9	20	TB	IND	PO	OUTO
234	CAMPINAS	9	20	TB	IND	PO	OUTO
235	CAMPINAS	1	20	ND	IND	LO	OUTO
236	CAMPINAS	3	9	ND	IND	NC	CAD
237	CAMPINAS	5	5	ND	OUTROS	NC	OUTO
238	CAMPO LIMPO PAULISTA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
239	CAMPO LIMPO PAULISTA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
240	CAMPO LIMPO PAULISTA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
241	CAMPO LIMPO PAULISTA	7	20	CR	COND	LE	OUTO
242	CAMPO LIMPO PAULISTA	7	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
243	CAMPO LIMPO PAULISTA	3	0	CR	URB	PO	OUTO
244	CAMPO LIMPO PAULISTA	9	20	CR	IND	PO	OUTO
245	CAMPO LIMPO PAULISTA	23	8	CR	IND	NC	OUTO
246	CAPIVARI	24	20	TB	IND	PO	OUTO
247	CAPIVARI	8	20	ND	IND	LO	OUTO
248	CAPIVARI	10	24	ND	IND	NC	CAD
249	CEDRAL	6	20	GB	RUR	PO	OUTO
250	CORDEIROPOLIS	18	8	DB	IND	PO	OUTO
251	CORDEIROPOLIS	36	20	TB	IND	LO	OUTO
252	CORDEIROPOLIS	1	7	ND	IND	NC	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
253	CORDEIROPOLIS	2	0	ND	IND	LE	OUTO
254	CORUMBATAI	0	0	PD	RUR	LE	OUTO
255	ELIAS FAUSTO	28	24	ND	IND	NC	OUTO
256	HORTOLANDIA	0	0	TB	RUR	LE	OUTO
257	HORTOLANDIA	18	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
258	HORTOLANDIA	4	20	TB	IND	PO	OUTO
259	HORTOLANDIA	1	20	TB	IND	PO	OUTO
260	HORTOLANDIA	9	20	TB	IND	PO	OUTO
261	HORTOLANDIA	1	20	TB	IND	PO	OUTO
262	HORTOLANDIA	2	20	TB	IND	PO	OUTO
263	HORTOLANDIA	12	20	TB	IND	PO	OUTO
264	HORTOLANDIA	1	9	TB	IND	NC	CAD
265	HORTOLANDIA	13	20	TB	IND	NC	OUTO
266	HORTOLANDIA	9	20	TB	IND	NC	OUTO
267	HORTOLANDIA	5	8	TB	IND	NC	OUTO
268	HORTOLANDIA	3	8	TB	IND	NC	OUTO
269	HORTOLANDIA	4	8	TB	IND	NC	OUTO
270	HORTOLANDIA	12	8	TB	IND	NC	OUTO
271	HORTOLANDIA	11	8	TB	IND	NC	OUTO
272	HORTOLANDIA	9	8	TB	IND	NC	OUTO
273	HORTOLANDIA	0	0	TB	LOTE	NC	CAD
274	HORTOLANDIA	0	0	ND	LOTE	L.O	CAD
275	HORTOLANDIA	0	0	ND	COND	IE	CAD
276	INDAIATUBA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
277	INDAIATUBA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
278	INDAIATUBA	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
279	INDAIATUBA	5	20	CR	RUR	LE	OUTO
280	INDAIATUBA	5	20	CR	IND	PO	OUTO
281	INDAIATUBA	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
282	INDAIATUBA	5	0	TB	IND	LE	OUTO
283	INDAIATUBA	5	0	TB	IND	LE	OUTO
284	INDAIATUBA	7	20	TB	IND	PO	OUTO
285	INDAIATUBA	41	20	TB	IND	PO	OUTO
286	INDAIATUBA	17	20	TB	IND	PO	OUTO
287	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
288	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
289	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
290	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
291	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
292	INDAIATUBA	1	20	ND	AQUIC	NC	OUTO
293	INDAIATUBA	5	16	ND	IND	PO	OUTO
294	ITATIBA	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
295	ITATIBA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
296	ITATIBA	0	0	CR	IRRI	LE	OUTO
297	ITATIBA	5	20	CR	IND	LO	OUTO
298	ITATIBA	6	20	CR	IND	LO	OUTO
299	ITATIBA	1	10	CR	IND	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
300	ITATIBA	2	10	CR	IND	PO	OUTO
301	ITATIBA	4	5	CR	IND	PO	OUTO
302	ITATIBA	3	20	CR	IND	PO	OUTO
303	ITATIBA	8	20	CR	IND	PO	OUTO
304	ITATIBA	10	20	CR	IND	PO	OUTO
305	ITATIBA	4	20	CR	IRRI	PO	OUTO
306	ITATIBA	8	20	CR	IRRI	PO	OUTO
307	ITATIBA	1	20	CR	IRRI	PO	OUTO
308	ITATIBA	3	20	CR	IND	NC	OUTO
309	ITATIBA	10	20	Q	COMUM	PO	OUTO
310	ITATIBA	6	20	Q	COMUM	PO	OUTO
311	ITATIBA	1	20	CR	IND	PO	OUTO
312	ITATIBA	21	20	ND	IND	NC	OUTO
313	ITU	1	20	CR	URB	LE	OUTO
314	ITU	0	10	CR	RUR	PO	OUTO
315	ITU	0	0	TB	IND	LE	OUTO
316	ITU	0	0	TB	IND	LE	OUTO
317	ITUPEVA	0	0	CR	LOTE	IE	CAD
318	ITUPEVA	0	0	CR	LOTE	IE	OUTO
319	ITUPEVA	0	0	CR	LOTE	IE	OUTO
320	ITUPEVA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
321	ITUPEVA	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
322	ITUPEVA	3	20	CR	COMUN	LE	OUTO
323	ITUPEVA	1	10	CR	OUTROS	LO	OUTO
324	ITUPEVA	5	20	CR	IND	LO	OUTO
325	ITUPEVA	2	20	CR	IND	LO	OUTO
326	ITUPEVA	1	20	CR	IND	LO	OUTO
327	ITUPEVA	0	24	ND	AQUIC	NC	OUTO
328	JAGUARIUNA	10	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
329	JAGUARIUNA	10	20	CR	IND	LE	OUTO
330	JAGUARIUNA	10	20	CR	IND	LE	OUTO
331	JAGUARIUNA	0	0	ND	IND	NC	CAD
332	JARINU	0	4	Q	AQUIC	PO	OUTO
333	JARINU	0	0	CR	IND	LE	OUTO
334	JARINU	25	3	ND	IRRIG	NC	OUTO
335	JUNDIAI	20	20	Q	IND	LO	OUTO
336	JUNDIAI	0	3	Q	AQUIC	NC	CAD
337	JUNDIAI	5	20	CR	IND	LE	OUTO
338	JUNDIAI	6	20	CR	IND	LE	OUTO
339	JUNDIAI	1	20	CR	IND	LE	OUTO
340	JUNDIAI	2	20	CR	IND	LE	OUTO
341	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
342	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
343	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
344	JUNDIAI	5	20	CR	IND	LE	OUTO
345	JUNDIAI	5	20	CR	LOTE	LE	OUTO
346	JUNDIAI	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
347	JUNDIAI	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
348	JUNDIAI	0	0	CR	COMUNIT	LE	OUTO
349	JUNDIAI	0	0	CR	COMUNIT	LE	OUTO
350	JUNDIAI	0	0	CR	COMER	LE	OUTO
351	JUNDIAI	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
352	JUNDIAI	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
353	JUNDIAI	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
354	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
355	JUNDIAI	4	0	CR	COMER	LE	OUTO
356	JUNDIAI	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
357	JUNDIAI	500	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
358	JUNDIAI	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
359	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
360	JUNDIAI	0	0	CR	IND	LE	OUTO
361	JUNDIAI	2	20	CR	IND	LO	OUTO
362	JUNDIAI	1	20	CR	IND	LO	OUTO
363	JUNDIAI	4	20	CR	IND	LO	OUTO
364	JUNDIAI	7	20	CR	IND	LO	OUTO
365	JUNDIAI	5	20	CR	IND	LO	OUTO
366	JUNDIAI	2	20	CR	IND	LO	OUTO
367	JUNDIAI	8	20	CR	IND	LO	OUTO
368	JUNDIAI	7	20	CR	IND	LO	OUTO
369	JUNDIAI	4	20	CR	IND	LO	OUTO
370	JUNDIAI	7	20	CR	IND	LO	OUTO
371	JUNDIAI	4	20	CR	IND	LO	OUTO
372	JUNDIAI	4	20	CR	IND	LO	OUTO
373	JUNDIAI	10	20	CR	IND	LO	OUTO
374	JUNDIAI	1	20	CR	IND	LO	OUTO
375	JUNDIAI	25	20	CR	IND	LO	OUTO
376	JUNDIAI	3	20	CR	IND	LO	OUTO
377	JUNDIAI	3	20	CR	IND	PO	OUTO
378	JUNDIAI	5	20	CR	IND	PO	OUTO
379	JUNDIAI	7	20	CR	IND	PO	OUTO
380	JUNDIAI	7	20	CR	IND	PO	OUTO
381	JUNDIAI	3	20	CR	IND	PO	OUTO
382	JUNDIAI	3	20	CR	IND	PO	OUTO
383	JUNDIAI	18	20	CR	IND	PO	OUTO
384	JUNDIAI	5	20	CR	IND	PO	OUTO
385	JUNDIAI	7	20	CR	AQUIC	PO	OUTO
386	JUNDIAI	7	3	CR	COMER	PO	OUTO
387	JUNDIAI	12	20	CR	IND	NC	OUTO
388	JUNDIAI	5	20	CR	IND	NC	OUTO
389	JUNDIAI	11	20	CR	IND	NC	OUTO
390	JUNDIAI	2	20	CR	IND	NC	OUTO
391	JUNDIAI	7	20	CR	IND	NC	OUTO
392	JUNDIAI	5	20	CR	IND	NC	OUTO
393	JUNDIAI	3	20	CR	IND	NC	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
394	JUNDIAI	12	20	CR	IND	NC	OUTO
395	JUNDIAI	1	20	CR	IND	NC	OUTO
396	JUNDIAI	13	20	CR	IND	LO	CAD
397	JUNDIAI	14	20	CR	IND	LO	OUTO
398	JUNDIAI	0	24	CR	IND	LO	OUTO
399	JUNDIAI	0	24	CR	IND	LO	OUTO
400	JUNDIAI	0	24	CR	IND	LO	OUTO
401	JUNDIAI	4	24	CR	IND	LO	OUTO
402	JUNDIAI	1	10	ND	IND	PO	OUTO
403	JUNDIAI	2	24	ND	AQUIC	NC	OUTO
404	JUNDIAI	3	20	ND	IND	LO	OUTO
405	JUNDIAI	40	20	ND	IND	LO	OUTO
406	JUNDIAI	0	0	ND	LOTE	NC	CAD
407	JUNDIAI	3	0	ND	IND	NC	CAD
408	JUNDIAI	2	8	ND	IND	NC	CAD
409	JUNDIAI	10	20	ND	IND	NC	CAD
410	JUNDIAI	2	6	ND	IND	NC	CAD
411	LIMEIRA	0	0	Q	AQUIC	PO	OUTO
412	LIMEIRA	5	3	TB	IND	NC	CAD
413	LIMEIRA	20	20	TB	OUTROS	LE	OUTO
414	LIMEIRA	30	20	TB	IND	LO	OUTO
415	LIMEIRA	8	20	TB	IND	LO	OUTO
416	LIMEIRA	25	20	TB	IND	LO	OUTO
417	LIMEIRA	20	20	TB	IND	PO	OUTO
418	LIMEIRA	1	20	TB	AQUIC	PO	OUTO
419	LIMEIRA	14	20	TB	IND	NC	OUTO
420	LIMEIRA	17	20	TB	IND	NC	OUTO
421	LIMEIRA	30	20	TB	IND	NC	OUTO
422	LIMEIRA	24	20	TB	IND	NC	OUTO
423	LIMEIRA	17	20	TB	IND	NC	OUTO
424	LIMEIRA	30	20	TB	IND	NC	OUTO
425	LIMEIRA	30	20	TB	IND	NC	OUTO
426	LIMEIRA	7	0	TB	COMER	LE	OUTO
427	LIMEIRA	13	20	TB	IND	LO	OUTO
428	LIMEIRA	17	20	TB	IND	LO	OUTO
429	LIMEIRA	10	20	TB	IND	LO	OUTO
430	LIMEIRA	3	20	TB	IND	LO	OUTO
431	LIMEIRA	7	20	TB	IND	LO	OUTO
432	LIMEIRA	0	20	TB	IRRI	PO	OUTO
433	LIMEIRA	5	20	TB	COND	PO	OUTO
434	LIMEIRA	0	20	TB	IND	PO	OUTO
435	LIMEIRA	1	24	ND	AQUIC	NC	OUTO
436	LIMEIRA	50	20	ND	IND	LO	OUTO
437	LIMEIRA	55	20	ND	IND	PO	OUTO
438	LIMEIRA	24	20	ND	IND	NC	OUTO
439	LIMEIRA	2	5	ND	IND	NC	OUTO
440	LOUVEIRA	0	10	Q	AQUIC	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
441	LOUVEIRA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
442	LOUVEIRA	3	10	CR	IND	PO	OUTO
443	LOUVEIRA	7	10	CR	IND	PO	OUTO
444	LOUVEIRA	17	20	CR	IND	NC	OUTO
445	LOUVEIRA	9	20	CR	IND	NC	OUTO
446	LOUVEIRA	2	20	CR	IND	NC	OUTO
447	LOUVEIRA	5	20	CR	AVIC	NC	OUTO
448	LOUVEIRA	4	20	CR	AVIC	NC	OUTO
449	MONTE ALEGRE DO SUL	3	20	CR	IND	LO	OUTO
450	MONTE ALEGRE DO SUL	5	20	CR	IND	PO	OUTO
451	MONTE MOR	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
452	MONTE MOR	7	0	TB	RUR	LE	OUTO
453	MONTE MOR	6	20	TB	IND	PO	OUTO
454	MONTE MOR	5	20	TB	IND	NC	OUTO
455	MONTE MOR	4	20	ND	RUR	NC	CAD
456	MORUNGABA	28	20	CR	IND	LIC.OPER	OUTO
457	NAZARE PAULISTA	1	20	Q	IND	NC	OUTO
458	NOVA ODESSA	0	0	TB	PEC	LE	OUTO
459	NOVA ODESSA	5	0	TB	IND	LE	OUTO
460	NOVA ODESSA	10	20	TB	IND	LO	OUTO
461	NOVA ODESSA	36	20	TB	IND	LO	OUTO
462	NOVA ODESSA	24	20	TB	IND	LO	OUTO
463	NOVA ODESSA	15	20	TB	IND	LO	OUTO
464	NOVA ODESSA	16	20	TB	IND	PO	OUTO
465	NOVA ODESSA	9	20	TB	IND	PO	OUTO
466	NOVA ODESSA	7	20	TB	IND	PO	OUTO
467	NOVA ODESSA	1	18	TB	OUTROS	PO	OUTO
468	NOVA ODESSA	8	20	TB	IND	LO	OUTO
469	PAULÍNIA	1	20	CR	IND	PO	OUTO
470	PAULÍNIA	20	20	CR	IND	PO	OUTO
471	PAULÍNIA	20	20	CR	IND	PO	OUTO
472	PAULÍNIA	6	20	CR	IND	PO	OUTO
473	PAULÍNIA	9	20	CR	IND	NC	OUTO
474	PAULÍNIA	9	20	CR	IND	NC	OUTO
475	PAULÍNIA	8	20	CR	IND	NC	OUTO
476	PAULÍNIA	19	10	TB	IND	PO	OUTO
477	PAULÍNIA	0	0	TB	IND	LE	OUTO
478	PAULÍNIA	17	20	TB	IND	PO	OUTO
479	PAULÍNIA	2	3	TB	AQUIC	NC	CAD
480	PAULÍNIA	0	0	TB	IND	LE	OUTO
481	PAULÍNIA	7	0	TB	IND	LE	OUTO
482	PAULÍNIA	12	20	TB	IND	LO	OUTO
483	PAULÍNIA	21	20	TB	IND	LO	OUTO
484	PAULÍNIA	7	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
485	PAULÍNIA	9	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
486	PAULÍNIA	5	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
487	PAULÍNIA	2	20	ND	IND	CAD	CAD

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
488	PAULINIA	20	4	ND	IND	NC	CAD
489	PEDREIRA	10	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
490	PEDREIRA	10	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
491	PEDREIRA	0	0	CR	IND	LE	OUTO
492	PEDREIRA	1	20	CR	AQUIC	PO	OUTO
493	PIEDADE	1	1	CR	RUR	PO	OUTO
494	PIRACAIÁ	2	10	Q	AQUIC	NC	OUTO
495	PIRACAIÁ	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
496	PIRACAIÁ	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
497	PIRACAIÁ	0	0	ND	OUTROS	LE	OUTO
498	PIRACAIÁ	0	0	ND	OUTROS	LE	OUTO
499	PIRACAIÁ	0	0	ND	OUTROS	LE	OUTO
500	PIRACICABA	0	0	CR	IND	NC	CAD
501	PIRACICABA	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
502	PIRACICABA	12	20	TB	AQUIC	LO	OUTO
503	PIRACICABA	10	20	TB	IND	LO	OUTO
504	PIRACICABA	0	20	TB	IND	PO	OUTO
505	PIRACICABA	1	20	TB	COMUM	PO	OUTO
506	PIRACICABA	9	20	TB	IND	PO	OUTO
507	PIRACICABA	6	20	TB	IND	NC	OUTO
508	PIRACICABA	3	20	TB	IND	NC	OUTO
509	PIRACICABA	6	20	TB	OUTROS	PO	OUTO
510	PIRACICABA	1	5	PD	COMUM	NC	OUTO
511	PIRACICABA	7	20	TB	IND	LO	OUTO
512	PIRACICABA	2	20	TB	IND	LO	OUTO
513	PIRACICABA	0	20	TB	IND	LO	OUTO
514	PIRACICABA	2	20	TB	IND	PO	OUTO
515	PIRACICABA	0	0	TB	IND	PO	OUTO
516	PIRACICABA	1	24	ND	PEC	PO	OUTO
517	PIRACICABA	2	24	ND	PEC	PO	OUTO
518	PIRACICABA	1	24	ND	PEC	PO	OUTO
519	PIRACICABA	1	22	ND	IND	PO	OUTO
520	PIRACICABA	12	24	ND	AQUIC	NC	OUTO
521	PIRACICABA	1	24	ND	AQUIC	NC	OUTO
522	PIRACICABA	0	0	ND	PEC	PO	OUTO
523	PIRACICABA	13	20	ND	OUTROS	PO	OUTO
524	PIRACICABA	26	20	ND	IND	PO	OUTO
525	PIRACICABA	25	20	ND	IND	CAD	OUTO
526	PIRACICABA	1	2	ND	IND	NC	CAD
527	PORTO FELIZ	8	12	TB	IND	LO	OUTO
528	RAFARD	0	0	TB	COMER	LE	OUTO
529	RAFARD	23	12	ND	IND	NC	CAD
530	RIO CLARO	0	0	PD	COMER	LE	OUTO
531	RIO CLARO	3	0	PD	IND	LE	OUTO
532	RIO CLARO	14	20	PD	IND	NC	OUTO
533	RIO CLARO	17	20	PD	IND	NC	OUTO
534	RIO CLARO	25	20	CZ	IND	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
535	RIO CLARO	12	20	TB	IND	LO	OUTO
536	RIO CLARO	20	20	GB	IND	PO	OUTO
537	RIO CLARO	4	0	PD	COMER	LE	OUTO
538	RIO CLARO	9	20	TB	IND	PO	OUTO
539	RIO CLARO	1	24	ND	IND	PO	OUTO
540	RIO CLARO	2	6	ND	IND	NC	CAD
541	RIO DAS PEDRAS	7	20	PD	IND	LO	OUTO
542	RIO DAS PEDRAS	9	20	TB	IND	LO	OUTO
543	SALTINHO	15	20	TB	IND	LO	OUTO
544	SALTINHO	1	20	TB	IND	PO	OUTO
545	SALTO	0	12	Q	AQUIC	NC	OUTO
546	SALTO	5	20	CR	IND	PO	OUTO
547	SALTO	6	20	CR	IND	PO	OUTO
548	SALTO	4	20	CR	IND	PO	OUTO
549	SALTO	3	20	CR	IND	PO	OUTO
550	SALTO	3	20	CR	IND	PO	OUTO
551	SALTO	4	20	CR	IND	PO	OUTO
552	SALTO	14	20	CR	IND	PO	OUTO
553	SALTO	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
554	SALTO	0	0	ND	IND	NC	CAD
555	SALTO	3	18	ND	IND	NC	CAD
556	SALTO	7	8	ND	IND	NC	CAD
557	SALTO	9	24	ND	IND	NC	OUTO
558	SANTA BARBARA D'OESTE	18	20	ND	IND	PO	OUTO
559	SANTA BARBARA D'OESTE	30	20	ND	IND	PO	OUTO
560	SANTA BARBARA D'OESTE	0	0	ND	IND	NC	CAD
561	SANTA MARIA DA SERRA	1	1	BO	COMER	NC	OUTO
562	SANTA MARIA DA SERRA	0	0	BO	LOTE	NC	CAD
563	SAO MANUEL	52	20	BO	IND	LO	OUTO
564	SAO MANUEL	70	20	SG	IND	LO	OUTO
565	SAO MANUEL	20	20	SG	IND	LO	OUTO
566	SAO PAULO	2	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
567	SAO PAULO	4	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
568	SAO PAULO	11	20	CR	OUTROS	LO	OUTO
569	SAO PEDRO	10	20	BO	IND	LO	OUTO
570	SAO PEDRO	0	8	BO	COMUM	NC	OUTO
571	SAO PEDRO	3	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
572	SAO PEDRO	0	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
573	SAO PEDRO	10	20	TB	OUTROS	LO	OUTO
574	SAO PEDRO	2	1	TB	IND	NC	CAD
575	SAO ROQUE	0	0	CR	URB	LE	OUTO
576	SOROCABA	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
577	SOROCABA	3	0	CR	COMER	LE	OUTO
578	SUMARE	0	24	TB	IND	L.O	OUTO
579	SUMARE	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
580	SUMARE	1	20	TB	IND	PO	OUTO
581	SUMARE	9	16	TB	IND	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
582	SUMARE	1	16	TB	IND	PO	OUTO
583	SUMARE	1	13	TB	IND	PO	OUTO
584	SUMARE	6	16	TB	IND	PO	OUTO
585	SUMARE	1	20	TB	IND	PO	OUTO
586	SUMARE	8	20	TB	IND	PO	OUTO
587	SUMARE	16	20	TB	IND	LO	OUTO
588	SUMARE	20	20	TB	IND	LO	OUTO
589	SUMARE	5	20	TB	IND	LO	OUTO
590	SUMARE	3	20	TB	IND	PO	OUTO
591	SUMARE	10	18	TB	IND	PO	OUTO
592	SUMARE	10	20	TB	IND	PO	OUTO
593	SUMARE	8	20	TB	IND	PO	OUTO
594	SUMARE	2	20	TB	IND	NC	OUTO
595	SUMARE	5	20	TB	IND	NC	OUTO
596	SUMARE	16	20	TB	IND	LO	OUTO
597	SUMARE	2	20	TB	IND	PO	OUTO
598	SUMARE	1	20	TB	IND	NC	OUTO
599	SUMARE	2	24	ND	IND	NC	OUTO
600	SUMARE	11	24	ND	IND	NC	CAD
601	SUMARE	0	0	ND	IND	NC	CAD
602	TIETE	0	0	TB	OUTROS	LE	OUTO
603	TUIUTI	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
604	TUIUTI	5	20	CR	OUTROS	LE	OUTO
605	TUIUTI	3	16	CR	IND	PO	OUTO
606	VALINHOS	1	20	CR	IND	CAD	CAD
607	VALINHOS	3	20	CR	IND	CAD	CAD
608	VALINHOS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
609	VALINHOS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
610	VALINHOS	0	0	CR	IND	LE	OUTO
611	VALINHOS	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
612	VALINHOS	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
613	VALINHOS	0	0	CR	URB	LE	OUTO
614	VALINHOS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
615	VALINHOS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
616	VALINHOS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
617	VALINHOS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
618	VALINHOS	0	0	CR	RUR	LE	OUTO
619	VALINHOS	10	20	CR	COMER	LE	OUTO
620	VALINHOS	3	20	CR	IND	LO	OUTO
621	VALINHOS	3	20	CR	IND	LO	OUTO
622	VALINHOS	3	20	CR	IND	LO	OUTO
623	VALINHOS	36	20	CR	IND	LO	OUTO
624	VALINHOS	5	20	CR	IND	PO	OUTO
625	VALINHOS	5	20	CR	IND	PO	OUTO
626	VALINHOS	10	20	CR	IND	PO	OUTO
627	VALINHOS	23	20	CR	IND	PO	OUTO
628	VALINHOS	4	20	CR	IND	PO	OUTO

**Quadro 2.4.3.31 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)**

Nº	MUNICÍPIO	Vazão (m³/h)	Período (h)	AQUIF.	USO	SOLICITAÇÃO	SITUAÇÃO
629	VALINHOS	1	20	CR	IND	PO	OUTO
630	VALINHOS	2	20	CR	IND	PO	OUTO
631	VALINHOS	10	20	CR	IND	PO	OUTO
632	VALINHOS	10	20	CR	IND	PO	OUTO
633	VALINHOS	3	4	CR	IND	PO	OUTO
634	VALINHOS	3	20	CR	COND	NC	CAD
635	VALINHOS	3	20	CR	COND	NC	CAD
636	VALINHOS	3	20	CR	COND	NC	CAD
637	VALINHOS	3	20	CR	COND	NC	CAD
638	VALINHOS	5	20	CR	COND	NC	CAD
639	VALINHOS	12	20	CR	COND	NC	CAD
640	VALINHOS	3	20	CR	COND	NC	CAD
641	VALINHOS	19	20	CR	IND	NC	OUTO
642	VALINHOS	25	20	CR	IND	NC	OUTO
643	VARZEA PAULISTA	0	0	CR	IND	NC	OUTO
644	VARZEA PAULISTA	13	20	CR	COMER	LE	OUTO
645	VARZEA PAULISTA	0	0	CR	LOTE	LE	OUTO
646	VARZEA PAULISTA	4	20	CR	IND	LO	OUTO
647	VARZEA PAULISTA	5	20	CR	IND	LO	OUTO
648	VARZEA PAULISTA	8	20	CR	IND	LO	OUTO
649	VARZEA PAULISTA	1	20	CR	IND	LO	OUTO
650	VARZEA PAULISTA	9	20	CR	IND	LO	OUTO
651	VARZEA PAULISTA	5	20	CR	IND	LO	OUTO
652	VARZEA PAULISTA	5	20	CR	IND	PO	OUTO
653	VARZEA PAULISTA	8	20	CR	IND	PO	OUTO
654	VINHEDO	15	20	CR	IND	IE	OUTO
655	VINHEDO	0	0	CR	URB	LE	OUTO
656	VINHEDO	0	0	CR	IND	LE	OUTO
657	VINHEDO	3	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
658	VINHEDO	0	0	CR	OUTROS	LE	OUTO
659	VINHEDO	3	20	CR	COMER	LE	OUTO
660	VINHEDO	0	0	CR	URB	LE	OUTO
661	VINHEDO	3	20	CR	IND	LE	OUTO
662	VINHEDO	0	0	CR	IND	LE	OUTO
663	VINHEDO	0	0	CR	IND	LE	OUTO
664	VINHEDO	2	20	CR	IND	LO	OUTO
665	VINHEDO	26	14	CR	IND	LO	OUTO
666	VINHEDO	2	20	CR	IND	PO	OUTO
667	VINHEDO	3	20	CR	IND	PO	OUTO
668	VINHEDO	3	20	CR	IND	PO	OUTO
669	VINHEDO	13	20	CR	IND	PO	OUTO
670	VINHEDO	28	14	CR	IND	PO	OUTO
671	VINHEDO	34	20	CR	COMUM	PO	OUTO
672	VINHEDO	32	20	CR	COMUM	PO	OUTO

AQUÍFEROS: CR - Cristalino; TB = Tubarão; DB = Diabásio; PD = Passa Dois; CZ, Q = Cenozóico; SG – Serra Geral; GB – Bauru; BO – Botucatu.

LE - Licença de Execução ; LO – Licença de Operação; IE – implantação de Empreendimento; IND – indústria; AQ – aquicultura; OT – outros; PO – Portaria; CAD – Cadastrado; OUTO – Outorgado; ND – não definido; N/C – nada consta

#### 2.4.4.- Balanço Demanda x Disponibilidade

Um levantamento sobre a utilização dos recursos hídricos superficiais de UGRHI foi efetuado, no decorrer dos estudos hidrológicos, com o objetivo de apresentar uma estimativa da quantidade de água destinada aos usos principais na região a fim de fornecer subsídios básicos ao planejamento destes recursos, e também a operacionalidade do Sistema Cantareira.

Neste levantamento, procurou-se cobrir todos os municípios integrantes da UGRHI em estudo, utilizando o Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos do DAEE/SP, de modo que a estimativa do volume total explorado se aproximasse o máximo possível da realidade, através das captações outorgadas destinadas a uso urbano, industrial e para irrigação.

Nestas condições pode-se apresentar, tendo como fulcro as informações do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos/DAEE/SRHSO/SP, a quantidade de água superficial utilizada, considerando os sistemas de captação existentes.

Na elaboração do balanço disponibilidades/demandas não foram considerados os usos não consuntivos existentes na região, quais sejam geração de energia, navegação e lazer e turismo.

Tendo em vista as considerações acima, a avaliação das disponibilidades hídricas foi efetuada mediante a seguinte equação:

$$Q_{DT} = (Q_{7,10} \text{ Pira.} + Q_{7,10} \text{ Cap.} + Q_{7,10} \text{ Jund.}) \text{ da área remanescente}$$

onde:

$Q_{DT}$  = disponibilidade hídrica total; e

$Q_{7,10}$  = disponibilidade correspondente à vazão mínima de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos.

Obs. A operação normal de descarga a jusante do Sistema Cantareira é de no mínimo  $1\text{m}^3/\text{s}$  (barragens dos Rios Jaguari/Jacareí),  $2\text{m}^3/\text{s}$  (barragem do Rio Cachoeira) e  $1\text{m}^3/\text{s}$  (barragem do rio Atibainha), sendo  $3\text{m}^3/\text{s}$  para o Rio Atibaia e  $1\text{m}^3/\text{s}$  para o Rio Jundiá, totalizando  $4\text{m}^3/\text{s}$ , Para o Rio Piracicaba, desde que as vazões em Paulínia e Piracicaba não sejam inferiores a  $15\text{m}^3/\text{s}$  e  $40\text{m}^3/\text{s}$ , caso em que a SABESP aumenta as descargas dependendo do volume acumulado.(DAEE/SRHSO/SP).

Assim é que a disponibilidade hídrica total da UGRHI dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiá é de:

$$Q_{DT} = 29,23 \text{ m}^3/\text{s} + 2,59 \text{ m}^3/\text{s} + 2,32 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{DT} = 34,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

E a perda consuntiva global ( $Q_{per.}$ ) será obtido através da seguinte equação, considerando os seguintes percentuais para as perdas:

- Uso urbano : 20%
- Uso industrial : 20%
- Uso irrigação : 75%

$$Q_{per.} = 0,20 \times Q_{urb} + 0,20 \times Q_{ind} + 0,75 \times Q_{irrig}$$

$$Q_{per.} = 0,20 \times 18,31 + 0,20 \times 16,31 + 0,75 \times 7,46$$

$$Q_{per.} = 12,52 \text{ m}^3/\text{s}$$

onde:

$Q_{per.}$  = perdas consuntivas globais, em  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$Q_{urb}$  = demanda para abastecimento urbana, em  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$Q_{ind}$  = demanda para abastecimento industrial, em  $\text{m}^3/\text{s}$ ; e

$Q_{irrig}$  = demanda para irrigação, em  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

E o balanço disponibilidades/demandas, será a diferença entre a disponibilidade hídrica total, e as perdas consuntivas.

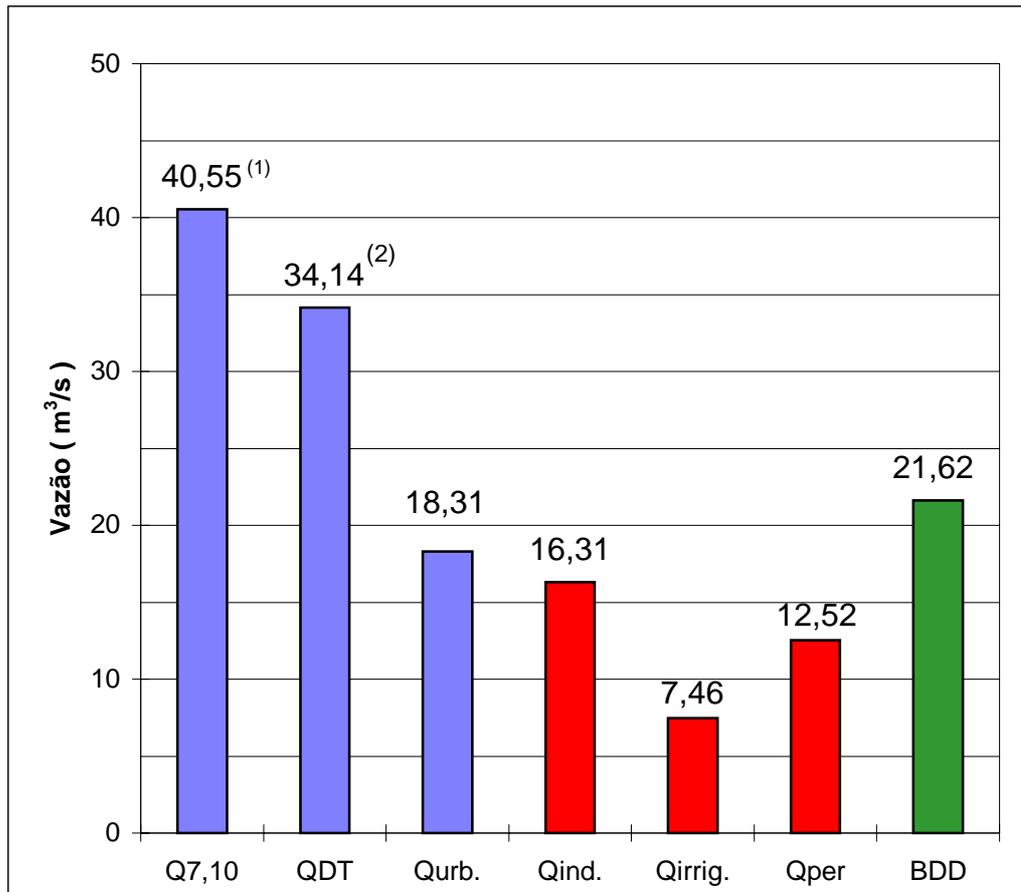
$$BDD = Q_{DT} - Q_{per.}$$

$$BDD = 34,14 - 12,52$$

$$BDD = 21,62 \text{ m}^3/\text{s}$$

O Gráfico 2.4.4.1, mostra a comparação entre a disponibilidade remanescente em vazão de 7 dias para 10 anos de retorno e as demandas superficiais consuntivas das águas para os usos de abastecimento urbano, industrial e irrigação.

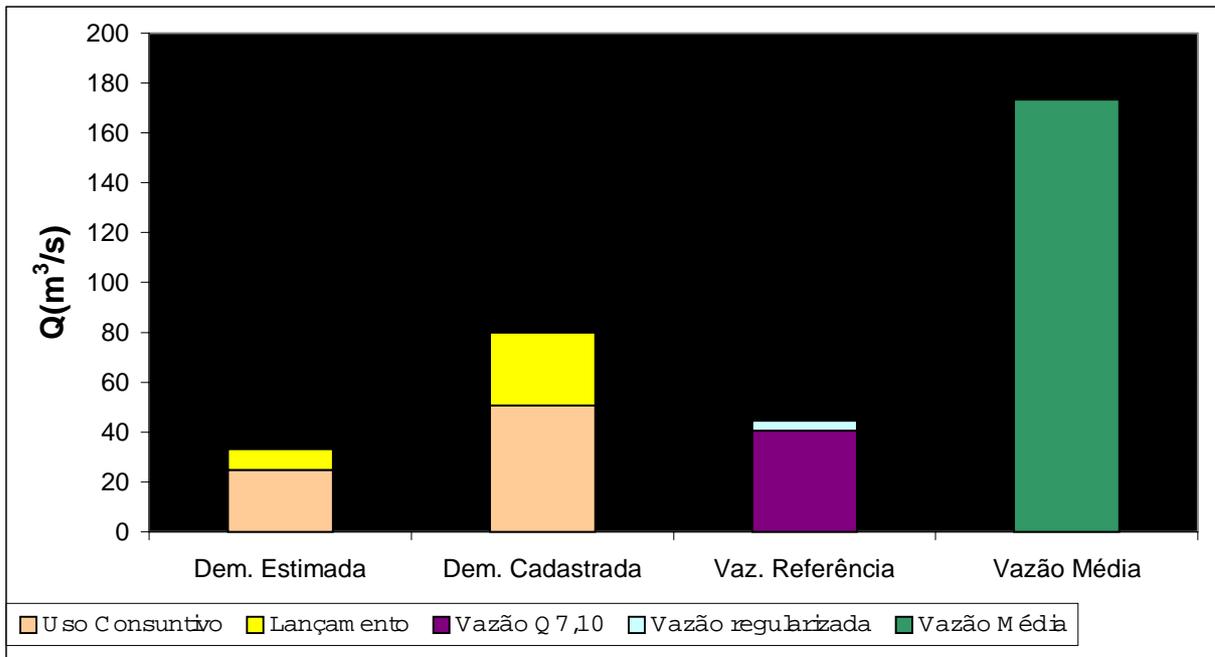
**Gráfico 2.4.4.1 - Comparação disponibilidades x demandas**



<sup>(1)</sup> Q<sub>7,10</sub> da área total da bacia

<sup>(2)</sup> Q<sub>7,10</sub> da área remanescente da bacia

**Gráfico 2.4.4.2 – Demanda x Disponibilidade**



Através do gráfico acima, dá-se para ver a criticidade em que se encontra a UGRHI, em estudo. As demandas cadastradas superam a vazão mínima de

sete dias para dez anos de retorno em percentual superior a 100%, e em relação à vazão média de longo período, observa-se que quase iguala a 50%.

Os valores da demanda estimada foram obtidos no Hidroplan, que projeta para o ano 2000 uma demanda consuntiva de  $24,78\text{m}^3/\text{s}$ , e um lançamento de  $8,40\text{m}^3/\text{s}$ , para as bacias dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiáí.

Os valores da vazão cadastrada foram retiradas do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, em que se tem a demanda consuntiva igual a  $42,62\text{m}^3/\text{s}$  e um lançamento de  $21,23\text{m}^3/\text{s}$ .

### **Comprometimento da água subterrânea disponível na bacia**

Uma vez estimadas as reservas disponíveis nos aquíferos que ocorrem nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, e a vazão de água subterrânea utilizada na região, é possível estimar um índice da utilização atual de água subterrânea frente a sua disponibilidade nos aquíferos.

Assim, para uma reserva potencial estimada em cerca de  $21,5\text{m}^3/\text{s}$  e um consumo atual da ordem de  $3,6\text{m}^3/\text{s}$ , verifica-se um comprometimento atual abaixo de 20% da água subterrânea disponível na UGRHI.

### **Perspectivas do aproveitamento da água subterrânea disponível na bacia**

Uma vez estimadas as quantidades de água subterrânea disponível e de água subterrânea utilizada na UGRHI 5, é possível notar um aproveitamento ainda pouco significativo do recurso hídrico subterrâneo na região. Tal fato se justifica muito provavelmente em razão do fraco desempenho dos aquíferos regionais quando se trata de produzir vazões compensadoras nos poços perfurados na região para atendimento de demandas superiores a  $5\text{ l/s}$  ou  $18\text{ m}^3/\text{h}$ .

Entretanto, em vista da grande reserva da água subterrânea potencialmente disponível nos aquíferos, das evoluções tecnológicas desenvolvidas pelo setor de construção de poços tubulares, do avanço, ainda que segmentado, do conhecimento hidrogeológico da região e da possível e desejável utilização efetiva desse conhecimento associado ao uso de técnicas hidrogeológicas de prospecção bem conduzidas para a captação de água subterrânea, podemos esperar por resultados mais positivos na produção média dos poços tubulares perfurados na região, levando a um prognóstico otimista de desenvolvimento acentuado a ser experimentado na utilização de água subterrânea para os diferentes usos nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

Essa perspectiva promissora de atendimento de pequenas, até  $10\text{ m}^3/\text{h}$ , e médias, até  $50\text{ m}^3/\text{h}$ , demandas de água, induz a uma estimativa de vazões potenciais e profundidades de poços tubulares, com vistas a permitir uma avaliação prática preliminar das condições de aproveitamento da água subterrânea através de poços para o abastecimento de comunidades e empreendimentos localizados nos municípios e nos diferentes aquíferos que ocorrem na bacia, conforme mostra o Quadro 2.4.4.1.

**Quadro 2.4.4.1 - Estimativa de vazões potenciais e profundidades para Poços Tubulares localizados em municípios da UGRHI 5**

Municípios	Aquífero Explorado	Profundidade Prevista (m)	Vazão Potencial Estimada (m <sup>3</sup> /h)
Águas de São Pedro	PD + IT	300	30
Americana	IT	300	15
Americana	DB	150	10
Amparo	CR	150	10
Análandia	BT + PD	200	30
Artur Nogueira	IT	250	15
Atibaia	CR	150	10
Atibaia	CZ	30	10
Bom Jesus dos Perdões	CR	150	10
Bragança Paulista	CR	150	10
Campinas	CR	150	20
Campinas	IT	250	15
Campinas	DB	200	10
Charqueada	BT + PD	200	20
Cordeirópolis	PD + IT	300	15
Cordeirópolis	DB	150	10
Corumbataí	PD + IT	300	25
Cosmópolis	IT	250	15
Holambra	IT	200	10
Hortolândia	IT	300	25
Ipeúna	CZ + PD	200	25
Iracemápolis	DB + IT	300	10
Itatiba	CR	150	10
Jaguariuna	CR	150	10
Joanópolis	CR	150	15
Jarinú	CR	150	10
Limeira	IT	400	30
Limeira	DB	200	10
Monte Alegre do Sul	CR	150	15
Morungaba	CR	150	15
Nazaré Paulista	CR	150	15
Nova Odessa	IT	300	10
Nova Odessa	DB	200	10
Paulínia	IT	250	15
Paulínia	DB	150	10
Paulínia	CZ	40	5
Pedra Bela	CR	150	15
Pedreira	CR	150	15
Pinhalzinho	CR	150	15
Piracaia	CR	150	15
Piracicaba	PD + IT	350	20
Piracicaba	DB	150	10
Rio Claro	PD + IT	300	20
Rio Claro	CZ	40	5
Rio das Pedras	DB + IT	300	20
Saltinho	CZ	30	10
Saltinho	PD + IT	300	10
Santa Bárbara d'Oeste	IT	300	15
Santa Bárbara d'Oeste	DB	150	10
Santa Gertrudes	PD + IT	300	30
Santa Maria da Serra	BT	150	40
Santo Antonio da Posse	IT	100	5
Santo Antonio da Posse	DB	150	10
Santo Antonio da Posse	CR	150	10
São Pedro	BT	150	30
Sumaré	IT	300	20
Tuiuti	CR	150	10
Valinhos	CR	150	20
Vargem	CR	150	10
Vinhedo	CR	150	10
Capivari	IT	300	25
Elias Fausto	IT	300	20

**Quadro 2.4.4.1 - Estimativa de vazões potenciais e profundidades para Poços Tubulares localizados em municípios da UGRHI 5 (continuação)**

Municípios	Aquífero Explorado	Profundidade Prevista (m)	Vazão Potencial Estimada (m <sup>3</sup> /h)
Louveira	CR	150	10
Mombuca	IT	300	20
Monte Mór	IT	300	20
Rafard	IT	300	25
Jundiá	CR	150	20
Várzea Paulista	CR	150	15
Campo Limpo	CR	150	10
Itupeva	CR	150	15
Salto	CR	150	10
Indaiatuba	IT	200	10
Indaiatuba	CR	150	10

Legenda para os aquíferos: CR: Cristalino  
IT: Tubarão ou Itararé  
DB: Diabásio  
PD: Passa Dois  
BT: Botucatu  
CZ: Cenozóico

No entanto, é fundamental entender que o prognóstico apresentado pressupõe os poços tubulares localizados, projetados e construídos dentro de normas técnicas racionais e conforme critérios estabelecidos a partir de estudos de avaliação hidrogeológica desenvolvidos para as localidades específicas nos diversos municípios da bacia e que demonstrem condições hidrogeológicas favoráveis para aquíferos muito heterogêneos. É possível a ocorrência de variações positivas ou negativas, normais da ordem de 50% e excepcionais da ordem de 80% nos prognósticos estimados na tabela.

#### 2.4.5.- Fontes de Poluição

##### Bacia do Rio Jundiá

O Rio Jundiá nasce na serra da Pedra Vermelha, em Mairiporã e deságua na margem direita do Tietê, no reservatório da Usina de Porto Góes, em Salto. Recebe os efluentes de sete municípios dos quais seis não possuem tratamento de esgotos. As cargas orgânicas remanescentes são da ordem de 85 t<sub>DBO<sub>5</sub></sub>/dia.

Em seu primeiro trecho (Campo Limpo/Itupeva), o Rio Jundiá apresenta pequena profundidade e grande velocidade, o que dificulta a ocorrência de sedimentação ao mesmo tempo em que promove uma reaeração bastante elevada.

O lançamento de efluentes da cidade de Jundiá aumenta os valores de DBO, quando comparados com os apresentados pelo rio na altura de Campo Limpo. O teor de OD diminui sensivelmente à jusante de Jundiá. No entanto, o rio apresenta apenas um pequeno trecho com condição de anaerobiose, devido a suas características de baixa profundidade e alta velocidade da água. As concentrações de metais identificadas na altura de Campo Limpo mostram-se superiores aos padrões estabelecidos para rios de Classe 2.

Os Coliformes Fecais atingem altas densidades a jusante de Indaiatuba.

No trecho inicial do Rio Jundiá, os valores de IQA, nos últimos dez anos, indicam que a qualidade da água pode ser classificada como predominantemente boa. Já no trecho a jusante, próximo a Indaiatuba, a água apresenta qualidade ruim.

##### Bacia do Rio Capivari

O Rio Capivari percorre uma região predominantemente agrícola, ocupada por plantações de cana-de-açúcar, milho e café, além de pastagens e reflorestamentos. Recebe efluentes de sete municípios, dos quais cinco não possuem nenhum sistema de tratamento. As cargas orgânicas remanescentes desses municípios são estimadas em cerca de 20 t<sub>DBO<sub>5</sub></sub>/dia.

As indústrias do ramo sucro-alcooleiro constituíam-se, até recentemente, na maior fonte poluidora das águas do Capivari. Os lançamentos dessas indústrias foram drasticamente reduzidos após a adoção da técnica da reciclagem do restilo, através de sua aplicação nas culturas. Além das sucro-alcooleiras, encontram-se, nessa bacia, indústrias químicas, metalúrgicas, curtumes, têxteis e alimentícias de pequeno porte, que geram 1,6 t/dia de DBO remanescentes.

Em consequência das descargas desses poluentes, a qualidade da água do Rio Capivari, à jusante do Município de Capivari e até a confluência com o Rio

Tietê, apresenta apreciável nível de deterioração, indicando o valor do IQA, nos últimos dez anos, uma qualidade ruim.

### **Bacia do Rio Piracicaba**

Além dos poluentes gerados na bacia do Alto Tietê, nas sub-bacias do Capivari e Jundiáí e na bacia do Tietê/Sorocaba, o reservatório de Barra Bonita recebe também as cargas oriundas da bacia do Piracicaba. Esta bacia abriga uma densa rede urbana e um importante parque industrial, estando, em sua maior extensão ocupada por pastagens e culturas de cítricos, cana-de-açúcar, café e milho.

Seus formadores - o Rio Jaguari e o Rio Atibaia - têm suas nascentes, respectivamente, em Minas Gerais e São Paulo. A confluência desses dois rios origina o Piracicaba, o qual deságua no reservatório de Barra Bonita e tem, como principal tributário, o Rio Corumbataí.

Ao longo de seus percursos, esses rios recebem os efluentes domésticos provenientes de 40 municípios, dos quais apenas 13 recebem algum tipo de tratamento. As cargas orgânicas remanescentes desses efluentes domésticos estão estimadas em 118 t<sub>DBO<sub>5</sub></sub>/dia.

As indústrias dos ramos de papel e celulose, alimentício, têxtil, couros, metalúrgico, químico e petroquímico são responsáveis pela descarga de cerca de 42 t<sub>DBO<sub>5</sub></sub>/dia. Além dessas, existem ainda as indústrias do ramo sucro-alcooleiro, as quais, graças ao tratamento de seus efluentes, contribuem com apenas 72 kg<sub>DBO<sub>5</sub></sub>/dia.

Em consequência dessas descargas, os Rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba apresentam-se continuamente em desconformidade com seu enquadramento na Classe 2, para os parâmetros Coli-Fecal e Fosfato Total, além dos metais Cádmio, Chumbo, Cobre, Níquel e Zinco.

O Rio Jaguari recebe os efluentes de doze municípios. Os valores de IQA variam de níveis que permitem a classificação de suas águas como aceitável a boa.

O Rio Atibaia recebe os efluentes de dez municípios. Ao longo de seu curso, o IQA indica água de qualidade boa a aceitável, com tendência a piorar e, na sua foz, em Americana, a qualidade é ruim, com tendência indefinida.

O Rio Corumbataí recebe os efluentes de seis municípios. À jusante da cidade de Rio Claro, os valores de IQA nos últimos dez anos indicam águas de qualidade variando entre boa e aceitável com tendência a piorar.

O Rio Piracicaba é, nessa bacia, o que apresenta situação mais crítica. Recebe os efluentes de 12 municípios e ao longo de todo seu traçado, os valores de DBO e OD superam os padrões fixados para rios de Classe 2. No entanto, nenhum trecho apresenta condições de completa anaerobiose. A concentração de Coli-Fecal apresenta-se, próximo a Americana e Piracicaba, muito mais alta

(nas faixas de 3.000 NMP/100 ml e 5.000 NMP/100 ml, respectivamente), do que o preconizado para cursos d'água de Classe 2 (< 1000 NMP/100 ml).

O reservatório de Barra Bonita, recebe os poluentes gerados nas bacias do Alto Tietê, do Piracicaba/Capivari/Jundiá e do Tietê/Sorocaba e submete-os a um longo processo de depuração que se prolonga, em média, por 100 dias.

Esse reservatório, aproximadamente três vezes maior que a represa Billings, apresentava, até a algumas décadas, capacidade suficiente para assimilar todos os poluentes que a ele afluíam e fornecia água recuperada para a bacia a jusante.

No entanto, o aumento constante do lançamento de poluentes decorrentes das atividades humanas e industriais fez com que seu estado trófico evoluísse para o estado atual de deterioração, com eutrofização do reservatório.

O nível de eutrofização atingido provoca freqüentes formações de "bloom" de algas azuis, principalmente nos braços formadores, supersaturação de OD na superfície da água e baixa concentração na camada inferior, redução da transparência da água, dificuldade de utilização da água para abastecimento público, potencializando, também, os mesmos efeitos para os demais reservatórios localizados à jusante. Há, ainda, indícios de acúmulo de metais pesados nos sedimentos, o que se constitui em ameaça à saúde pública, pela contaminação das cadeias alimentares do sistema aquático.

O Quadro 2.4.5.1, obtido a partir de informações levantadas no campo, junto às prefeituras, mostra a situação dos sistemas municipais de esgotos domiciliares. Deve-se anotar que os dados constantes do quadro não foram consistidos pois, até o momento da impressão deste documento, a empresa estatal, concessionária dos serviços de saneamento em vários municípios da UGRHI, não havia disponibilizado as informações desses municípios.

Recentemente, a SABESP emitiu as seguintes informações sobre os municípios por ela operados:

#### *Bragança Paulista*

- o contrato para execução da obra da ETE encontra-se em adjudicação, devendo estar em plena operação em 2007;

#### *Nazaré Paulista*

- o contrato para execução da ETE que atenderá ao bairro de Vicente Nunes aguarda liberação para início;

#### *Piracaia*

- a ETE encontra-se em estágio final de obra, devendo operar plenamente em 2002;

#### *Vargem*

- o contrato para construção da ETE aguarda autorização para iniciar, prevendo-se pleno funcionamento em 2016;

### *Joanópolis*

- a ETE está em operação, necessitando de projeto e instalação de uma caixa de areia, gradeamento grosso e médio, desassoreamento da lagoa aerada e arborização ao redor das lagoas;

### *Pedra Bela*

- os projetos da ETE foram elaborados e aguardam licitação para a obra que deverá estar em pleno funcionamento até 2019.

Os dados foram fornecidos pelas prefeituras e empresas concessionárias de saneamento. No caso de inconsistências flagrantes, foram adotados valores unitários usuais. A eficiência é das estações porventura existentes. O percentual é da população atendida por sistema de coleta de esgotos.

#### ▪ *Santa Maria da Serra*

- Em torno de julho de 2000 entrará em funcionamento uma lagoa facultativa, a qual está praticamente pronta, faltando apenas completar o último trecho do emissário.

#### ▪ *Itatiba*

- Não há nenhum tipo de tratamento atualmente, mas está sendo construído sistema de filtro aeróbio submerso.

#### ▪ *Salto*

- Atualmente não existe nenhum tipo de tratamento, mas há projeto para construção de sistema de tratamento tipo lodo ativado por batelada.

#### ▪ *Santa Bárbara D'Oeste*

- Encontra-se em construção ETE que tratará 40% dos esgotos gerados, que deverá ser inaugurada no final de 2000.

**Quadro 2.4.5.1 - Informações básicas sobre os sistemas de esgotos sanitários da UGRHI 5 – 1999**

Município	População		Carga		Sistema de tratamento (Tipo)	Vazão lançada (l/s)	Efic. do tratam. (%)	Corpo receptor			Captação à jusante (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO <sub>5</sub> /dia)	Remanescente (KgDBO <sub>5</sub> /dia)				Nome	Classe	Estaca	
<b>SUB-BACIA: Baixo Piracicaba (01)</b>											
Santa Maria da Serra	3.728	100	195	195	N.E.	-	0	Ribeirão Bonito	2	3,6	
São Pedro	18.722	100	852	852	N.E.	-	0	Ribeirão Samambaia	2	7,6	
Águas de São Pedro	1.720	98	92	92	N.E.	-	0	Rio Araquá	2	N.D.	800 m
Charqueada	10.960	89	544	110	Lagoa	18	80	Tijuco Preto	3	N.D.	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>35.130</b>		<b>1.682</b>	<b>1.248</b>							
<b>SUB-BACIA: Alto Piracicaba (02)</b>											
Piracicaba	290.525	98	26.160	18.744	Vários	800	78	Rio Piracicaba e afluentes	2	*	
Santa Bárbara d'Oeste	157.845	100	8.149	8.067	Lodo Ativado	407	1	Bac. Ribeirão dos Toledos	2	11,0	
Rio das Pedras	20.280	99	1.658	1.658	N.E.	-	0	Ribeirão Tijuco Preto	3	19,5	
Saltinho	4.175	100	260	52	Lagoa/Estabiliz	-	80	Córrego de Saltinho	2	7,8	
Iracemópolis	13.031	100	605	121	Lagoa/Estabiliz	36	80	Ribeirão Cachoeirinha	2	5,1	2100 m
Cordeirópolis	10.086	100	591	591	N.E.	20		Ribeirão Tatu	2	33,0	10 Km
Limeira	196.234	100	10.500	9.450	TratSecundário	600	80	Ribeirão Tatu	4	14,7	
Americana	167.540	78	8.640	1.550	Biolog. Secund	540	82	Rio Piracicaba	2	2,4	300 m
Sumaré	166.413	75	8.811	1.760	Rafa Batelada	650	80	Ribeirão Quilombo	2	18,5	
Hortolândia	115.136	93	5.001	500	Lodo Ativado	11,2	90	Ribeirão Jacuba	2	N.D.	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>1.141.265</b>		<b>70.373</b>	<b>41.818</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Corumbataí (03)</b>											
Analândia	2.205	70	88	88	N.E.	5,79	0	Rio Corumbataí/do Salto	2	110,9	10 Km
Corumbataí	1.528	100	177	35	Lagoa/Estabiliz	5,8	80	Rio Corumbataí/Lageado	2	106,6	
Rio Claro	148.366	98	8.640	8.640	N.E.	560	0	Ribeirão Claro/Corumbataí	3	*	
Santa Gertrudes	13.148	100	526	526	N.E.	-	0	Córrego Santa Gertrudes	2	3,4	
Ipeúna	2.664	100	144	11	Lagoa Anaerób	20,3	92	Córrego das Lavadeiras	2	2,0	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>167.911</b>		<b>9.572</b>	<b>9.297</b>							

N.E. - Não Existe

N.D. – Dado não disponível

\* Lançamentos diversos (ver cadastro Quadro 2.4.3.1)

**Quadro 2.4.5.1 - Informações básicas sobre os sistemas de esgotos sanitários da UGRHI 5 – 1999 (continuação)**

Município	População		Carga		Sistema de tratamento (Tipo)	Vazão lançada (l/s)	Efic. do tratam. (%)	Corpo receptor			Captação à jusante (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO <sub>5</sub> /dia)	Remanescente (KgDBO <sub>5</sub> /dia)				Nome	Classe	Estaca	
<b>SUB-BACIA: Baixo Jaguari (04)</b>											
Artur Nogueira	23.158	98	1.900	475	Lagoa/Decant.	25,52	25	Córrego das Três Barras	2	0,3	
Cosmópolis	37.702	94	2.430	972	Reator Biológ.	15	60	Córrego / Barrero Amarelo	2	1,0	+ ou- 40 Km
Holambra	1.680	90	200	200	N.E.	-	0	Rio Jaguari	2	N.D.	
Santo Antônio de Posse	12.101	25	650	650	N.E.	-	0	Córrego do Jucitiba	2	1,0	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>74.641</b>		<b>5.176</b>	<b>2.198</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Camanducaia (05)</b>											
Amparo	44.737	90	2.249	2.249	N.E.			Rio Camanducaia	2	61,5	
Monte Alegre do Sul	2.892	90	151	151	N.E.	12		Ribeirão Monte Alegre	2	1,0	1 Km
Pinhalzinho	4.465	85	212	0	Lagoa/Fossa Séptica	16	100	Ribeirão Pinhal	2	25,0	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>52.094</b>		<b>2.607</b>	<b>2.607</b>							
<b>SUB-BACIA: Alto Jaguari (06)</b>											
Bragança Paulista	98.516	75	5.400	5.400	N.E.			Rio Jaguari (Rib Lava Pés)	4	8,5	
Tuiuti	2.293	43	124	74	Primário	4,0	40	Ribeirão do Pântano	2	N.D.	
Morungaba	7.305	98	529	58	Lagoa/Estabiliz	33	89	Ribeirão dos Mansos	2	2,5	
Jaguariúna	21.160	98	1.573	1.573	N.E.	100		Rio Jaguari/Camanducaia	2	63,0	30 Km
Joanópolis	9.189	100	386	0	Aerado/decant	20	100	Rio Jacareí	2	40,1	2.633 m
Pedra Bela	990	-	39	39	N.E.	-	0	Córr. Maciel/Caxambú	1	N.D.	
Pedreira	29.870	98	1.900	1.900	N.E.	100	0	Rio Jaguari	2	75,6	8 Km
Vargem	1.971	67	95	95	N.E.		0	Córr. Limeira/Rio Jaguari	1	N.D.	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>171.294</b>		<b>10.040</b>	<b>9.133</b>							

N.E. - Não Existe

N.D. – Dado não disponível

\* Lançamentos diversos (ver cadastro Quadro 2.4.3.1)

Quadro 2.4.5.1 - Informações básicas sobre os sistemas de esgotos sanitários da UGRHI 5 – 1999 (continuação)

Município	População		Carga		Sistema de tratamento (Tipo)	Vazão lançada (l/s)	Efic. do tratam. (%)	Corpo receptor			Captação à jusante (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO <sub>5</sub> /dia)	Remanescente (KgDBO <sub>5</sub> /dia)				Nome	Classe	Estaca	
<b>SUB-BACIA: Rio Atibaia (07)</b>											
Atibaia	84.609	65	4.560	4.560	N.E.		0	Rio Atibaia	2	160,9	
Bom Jesus dos Perdões	9.966	98	538	538	N.E.	34	0	Rio Atibainha	2	0,8	
Itatiba	63.443	98	3.426	3.426	N.E.	170	0	Rib. Jacareí	2		2.633 m
Jarinú	7.566	100	409	20,50	Lagoa Austral.	10	95	Rib. Campo Largo	2	0,1	
Nazaré Paulista	5.028	20	272	54	Lagoa est.	11,6	80	Represa Nazaré Pta.	1	23,5	1.00 Km
Paulínia	39.842	85	2.151	2.151	N.E.	100	0	Rio Atibaia	2	16,5	2.500 m
Piracaia	20.224	90	1.092	1.092	N.E.	-	0	Rib. Anhumas	1	9,3	
Valinhos	69.637	87	4.140	4.140	N.E.	210	0	Rib Pinheiros	3	5,0	4.500 m
Vinhedo	37.878		2.045	2.045	N.E.	-	0	Córr. da Cachoeira	2	8,0	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>372.456</b>		<b>18.626</b>	<b>14.304</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Capivari (08)</b>											
Campinas	871.620	87,5	44.000	43.000	Lodo ativado		80	Rio Capivari R. Quilombo	2	*	
Capivari	31.413	98	1.696	1.696	N.E.		0	Rio Capivari	2	59,0	
Elias Fausto	8.450	87	456	456	N.E.		0	Córr. Carneiro e Buru	2	8,6	
Louveira	15.914	86	859	859	N.E.		0	Rio Capivari	2	0,9	
Mombuca	2.001	95	108	6,0	Lagoa/Fossa		95	Córr. Mombuca	2	11,1	
Monte Mor	29.008	37	1.566	1.566	N.E.		0	Rio Capivari	2	107,5	
Rafard	7.095	95	383	383	N.E.		0	Rio Capivari	2	55,0	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>965.465</b>		<b>49.060</b>	<b>48.060</b>							
<b>SUB-BACIA: Rio Jundiá (09)</b>											
Cabreúva	17.341	98	936	47,0	Lagoa Austral	12	95	Rib. Piráí			
Cabreúva (Jacaré)		51			Lagoa Austral	16,2	95	-			
Campo Limpo Pta.	50.847	56	2.746	2.746	N.E.			Rio Jundiá	2	89,0	
Várzea Paulista	77.990	77	4.211	4.211	N.E.	100		Rio Jundiá	2	84,3	
Jundiá	276.481	93,5	19.170	4.800	Lagoa aerada	850	81,75	Rio Jundiá	4	59,8	
Itupeva	14.879	63	803	803	N.E.		0	Rio Jundiá	4	0,5	2.500 m
Nova Odessa	34.263	90	1.850	1.850	N.E.	67	0	Rib. Quilombo	2		2.000 m
Salto	86.658	93	4.820	4.820	N.E.	288	0	Rio Tietê e Rio Jundiá	4	13,4	
Indaiatuba	118.965	98	6.420	1.417	Lagoa aerada	26,7	78	Rio Jundiá	4	13,4	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>643.161</b>		<b>40.947</b>	<b>17.091</b>							

N.E. - Não Existe

N.D. – Dado não disponível

\* Lançamentos diversos (ver cadastro Quadro 2.4.3.1)

## Esgoto industrial

Na bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiáí, a vazão total de esgotos industriais descarregada nos cursos d'água é da ordem de 11 m<sup>3</sup>/s, sendo 2,5 m<sup>3</sup>/s (23%) referentes às usinas de açúcar e álcool e 8,5 m<sup>3</sup>/s devidos às demais indústrias.

Das cargas orgânicas remanescentes nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, 88% são lançadas nas sub-bacias Piracicaba, Corumbataí e Jundiáí.

Observa-se uma porcentagem total de 93,6% de redução das cargas, valor elevado devido ao alto índice de remoção que ocorre nas indústrias do ramo sucro-alcooleiro. Aí, cerca de 99% das cargas potenciais são removidas, uma vez que os efluentes líquidos gerados nessa atividade (água de lavagem de cana, águas condensadas, águas de colunas barométricas e restilo-vinhoto e vinhaça) são reciclados nos processos industriais ou dispostos nas áreas de cultura de cana-de-açúcar, com o objetivo de "fertirrigação".

Na UGRHI 5 os ramos de atividades industriais que produzem maiores cargas orgânicas são papel e papelão, alimentos/bebidas e têxtil. O índice de remoção de carga orgânica dos efluentes das indústrias, a menos das do ramo sucro-alcooleiro, é de 60%.

O quadro seguinte decorre de relatório disponibilizado pela CETESB no final de 1998. Nele estão inseridos os dados obtidos por monitoramento das principais indústrias da UGRHI.

Os municípios comparecem com suas indústrias e respectivas atividades, além das correspondentes cargas potenciais e remanescentes, orgânicas e inorgânicas.

Observa-se que o Município de Campinas, com território nas sub-bacias (2) Alto Piracicaba, (7) Rio Atibaia e (8) Rio Capivari, possui como maior poluidora uma indústria de beneficiamento de couros que produz uma carga remanescente de 318 t<sub>DBO</sub>/ano. Na sub-bacia do Rio Atibaia, encontra-se também o Município de Paulínia que, com os dois mais fortes lançamentos (química e papel) lançam 1.336 t<sub>DBO</sub>/ano. Também Nova Odessa, na mesma sub-bacia, com as duas indústrias mais poluidoras, descarrega cerca de 400 t<sub>DBO</sub>/ano.

Limeira, localizada na sub-bacia (2) Alto Piracicaba, possui uma indústria de citrus, uma sucro-alcooleira e duas de papel, que lançam uma carga remanescente de mais de 6 mil t<sub>DBO</sub>/ano. Piracicaba, situada nas sub-bacias (1) Baixo Piracicaba e (2) Alto Piracicaba, tem como maiores poluidoras duas indústrias (papel e embalagens), que descarregam 904 t<sub>DBO</sub>/ano. Americana, com território também no Alto Piracicaba, dispõe das duas indústrias têxteis lançando as maiores cargas remanescentes de 450 t<sub>DBO</sub>/ano.

As quatro indústrias maiores poluidoras de Jundiáí, produzem uma carga remanescente de 5.775 t<sub>DBO</sub>/ano na sub-bacia (9) Rio Jundiáí. Ainda na sub-

bacia do Rio Jundiaí temos os municípios de Salto e Várzea Paulista, cujas maiores indústrias poluidoras lançam 1.205 t<sub>DBO</sub>/ano.

Rio Claro, localizado na sub-bacia (3) Rio Corumbataí, possui as três indústrias mais poluentes produzindo carga remanescente de 948 t<sub>DBO</sub>/ano. Na sub-bacia do Rio Camanducaia (5) acham-se os municípios de Amparo e Pedreira, cujas indústrias mais poluentes descarregam 579 t<sub>DBO</sub>/ano.

Na sub-bacia do Baixo Jaguari (4) tem-se o Município de Holambra, cuja empresa que produz maior carga remanescente é uma cooperativa agropecuária, com lançamento de 497 t<sub>DBO</sub>/ano. Rio das Pedras, na sub-bacia do Rio Capivari (8), possui uma indústria de alimentos que descarrega uma carga remanescente de 511 t<sub>DBO</sub>/ano.

Quanto à carga remanescente inorgânica, de uma maneira geral não é significativa, excetuando-se apenas dois lançamentos. O primeiro em Campinas, originário de uma indústria de fogões, que produz um remanescente de 220 t/ano e o segundo, em Valinhos onde uma fábrica de tubos e conexões para irrigação, descarrega 11,6 t/ano de remanescente inorgânico.

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
<b>SUB-BACIA: Baixo Piracicaba (1)</b>							
821,92	0			t/ano	FRIGORIFICO ITAQUERI LTDA	CHARQUEADA	ABATE DE ANIMAIS
<b>821,92</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>t/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Alto Piracicaba (2)</b>							
492,22	2,49			t/ano	CATERPILLAR DO BRASIL S.A	PIRACICABA	FAB DE TRATORES
1123,29	123,29			t/ano	FRIGORIFICO ANGELELLI LTDA	PIRACICABA	ABATE DE ANIMAIS E GRAXARIA
1452,05	73,7			t/ano	FRIGORIFICO RAJA LTDA (EX:COOP. AGROP.HOLAMBRA)	PIRACICABA	ABATEDOURO DE BOVINOS E SUINOS
75,34	57,26			t/ano	FRIGORIFICO ROSEIRA LTDA	PIRACICABA	FAB DE LINGUICA
209,18	27,92			t/ano	CEPAV CELULOSE E PAPEL LTDA (EX:PAPEL SIMAO)	PIRACICABA	FAB DE PAPEL
15,165	7,9765			t/ano	INDUSTRIAS REUNIDAS DE BEBIDAS TATUZINHO - 3 FAZENDAS S.A	PIRACICABA	ENGARRAFAMENTO DE AGUARDENTE
0,3582	0			t/ano	ITAP S/A	PIRACICABA	FAB DE PRODUTOS ESTABILIZANTES PARA PVC
54197	29,58			t/ano	USINA COSTA PINTO S.A ACUCAR E ALCOOL	PIRACICABA	FAB DE ACUCAR E ALCOOL
8284,93	0			t/ano	USINA SANTO ANTONIO S.A ACUCAR E ALCOOL	PIRACICABA	USINA DE ACUCAR
155,07	0			t/ano	LATICINIOS NOIVA DA COLINA LTDA	PIRACICABA	LATICINIOS
876,71	520,56			t/ano	SALUSA SANTA LUZIA S/A IND.DE EMBALAGENS	PIRACICABA	FABRICACAO DE EMBALAGENS
560	28			t/ano	BUTILAMIL INDUSTRIAS REUNIDAS S/A	PIRACICABA	FAB DE ACIDO ACETICO
3835,62	383,56			t/ano	KFPC - KLABIN FABRICADORA DE PAPEL E CELULOSE S.A	PIRACICABA	FAB DE PAPEL E PAPELAO
415,63	17,88			t/ano	IRMAOS MANIERO & CIA LTDA	PIRACICABA	CURTUME

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
16,73	16,73			t/ano	PRODUTOS ALIMENTARES FLEISCHMANN & ROYAL LTDA	PIRACICABA	FABRICACAO DE BISCOITOS
15,4	13,3			t/ano	DOCES E CONSERVAS MARTINI LTDA	PIRACICABA	FABRICACAO DE DOCES
3,37	0,7			t/ano	RST FABRICACAO E COMERCIO ARTEFATOS DE PAPEIS LTDA	PIRACICABA	FABRICACAO DE ARTEFATOS DE PAPEL
0,8	0,5			t/ano	M P W LAVANDERIA E SERVICOS S/C LTDA - ME	PIRACICABA	LAVANDERIA
2,7	0,09			t/ano	CARMIGNANI S/A INDUSTRIA COMERCIO BEBIDAS	PIRACICABA	FABRICACAO DE AGUARDENTE
170	30			t/ano	B RODRIGUES PIRACICABA LTDA	PIRACICABA	ABATEDOURO DE AVES
130	20			t/ano	ABATEDOURO DE AVES LONGO E CAMARGO - ME	PIRACICABA	ABATEDOURO DE AVES
230	17,5			t/ano	CERMATEX IND DE TECIDOS LTDA	SANTA BARBARA D'OESTE	ENGOMAGEM E TINTURARIA
6	1,2			t/ano	TEXTIL BIGNOTTO LTDA	SANTA BARBARA D'OESTE	TINTURARIA DE FIOS E TECIDO
11,77	3,5			t/ano	INDUSTRIAS ROMI S.A	SANTA BARBARA D'OESTE	FAB DE MAQUINAS OPERATRIZES
355	64,9			t/ano	TEXTIL CANATIBA LTDA	SANTA BARBARA D'OESTE	TINTURARIA DE FIOS E TECIDOS
2,6	0,04			t/ano	IRMAOS PARAZZI LTDA	SANTA BARBARA D'OESTE	FABRICACAO DE REFRIGERANTES
6,6	0,43			t/ano	CANINHA DA ROCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	RIO DAS PEDRAS	FAB DE AGUARDENTE
8640,45	0			t/ano	MIORI SOCIEDADE ANONIMA IND COM	RIO DAS PEDRAS	FAB DE BEBIDAS
107002,74	0			t/ano	USINA SANTA HELENA S.A ACUCAR E ALCOOL	RIO DAS PEDRAS	FAB DE ACUCAR E ALCOOL
74498,63	0			t/ano	USINA SAO JOSE S/A ACUCAR E ALCOOL	RIO DAS PEDRAS	FABRICACAO DE ACUCAR E ALCOOL
672,77	510,77			t/ano	NECHAR ALIMENTOS LTDA	RIO DAS PEDRAS	IND ALIMENTICIA-BALAS E CAMELOS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
10	0,87			t/ano	COMERCIO E INDUSTRIA LIMONGI	RIO DAS PEDRAS	FABRICACAO DE REFRIGERANTES
1765,91	0			t/ano	OMTEK INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	IRACEMAPOLIS	FABRICACAO DE EXTRATOS DE LEVEDURA
58959,36	0,765			t/ano	COMPANHIA INDUSTRIAL E AGRICOLA OMETTO - USINA IRACEMA	IRACEMAPOLIS	USINA DE ALCOOL
849,36	4,24			t/ano	INDUSTRIA DE PAPEL R RAMENZONI S A	CORDEIROPOLIS	FAB DE PAPEL
0,036	0	0,0128	0,0128	t/ano	ARAUJO CROMACAO E NIQUELACAO LTDA	LIMEIRA	GALVANOPLASTIA
2,6541	2,3976			t/ano	CELSE DEON & CIA LTDA	LIMEIRA	ABATE DE AVES
2,88	2,88	0,0009	0,0009	t/ano	BRIGATTO IND DE MOVEIS LTDA	LIMEIRA	FAB DE MOVEIS DE METAL
4,05	4,05	0,4171	0,0625	t/ano	BURIGOTTO S.A IND E COM	LIMEIRA	FAB DE CARRINHOS PARA BEBE
2,718	2,718	0,0816	0,0771	t/ano	GALZERANO INDUSTRIA DE CARRINHOS E BERCOS LTDA	LIMEIRA	FABRICACAO DE CARRINHOS PARA BEBES E BERCO
1,269	1,269	0,0831	0,0332	t/ano	INDUSTRIA DE CARRINHOS ANTONIO ROSSI LTDA	LIMEIRA	FAB DE CARRINHOS PARA BEBES
1,44	1,44	0,0028	0,001	t/ano	MALISA MANUFATURAS LIMEIRENSE DE JOIAS LTDA	LIMEIRA	JOALHERIA E OURIVESSARIA
6,48	6,48			t/ano	MASTRA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	LIMEIRA	FABRICACAO DE TANQUES DE GASOLINA TUBOS DE ESCAPE E SILENCIOSOS
0,63	0			t/ano	CECCATO DMR S/A INDUSTRIA MECANICA LTDA	LIMEIRA	INDUSTRIA METALURGICA FABR MAQUINAS P/ LAVAGEM E SECAGEM DE VEICULOS
31,68	22,56			t/ano	FRIGORIFICO ITAIPU LTDA	LIMEIRA	PRODUCAO FARINHA DE OSSO CARNE E SEBO
7820,85	2547,33			t/ano	CITRUS COLLOIDS S/A	LIMEIRA	SUCOS CONCENTRADOS E PECTINA CITRICA
2796,9	277,26			t/ano	CTM CITRUS S.A	LIMEIRA	PRODUCAO DE SUCOS CONCENTRADOS
2111,7	76,5			t/ano	CITROSUCO PAULISTA S/A	LIMEIRA	FAB DE SUCO DE LARANJA
750,396	0			t/ano	COMPANHIA AGRICOLA FAZENDA STA ADELIA	LIMEIRA	FAB DE AGUARDENTE DE CANA

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
2640,04	2640,04			t/ano	COMPANHIA UNIAO DOS REFINADORES DE ACUCAR E CAFÉ	LIMEIRA	REFINACAO DE ACUCAR
259,51	4,38			t/ano	INDUSTRIA E COMERCIO DE PAPEL FIBERPAP LTDA	LIMEIRA	FAB DE PAPEL
1106,31	510,63			t/ano	LIMEIRA S.A INDUSTRIA DE PAPEL E CARTOLINA	LIMEIRA	FAB DE CARTOLINA
328,86	51,46			t/ano	MARTENKIL IND DE PAPEL LTDA	LIMEIRA	FAB DE PAPEL
2536,38	329,74			t/ano	PAPIRUS INDUSTRIA DE PAPEL S.A	LIMEIRA	FAB DE CARTAO E CARTOLINA
23580	1385			t/ano	RIPASA S.A CELULOSE E PAPEL	LIMEIRA	FAB DE CELULOSE E PAPEL
27	27	0,0378	0,0378	t/ano	FREIOS VARGA S/A	LIMEIRA	FAB FREIOS AUTOMOTIVOS
77,64	77,64			t/ano	DISTRAL TECIDOS LTDA	AMERICANA	TECELAGEM TINTURARIA ESTAMPARIA
5120,2	308,8			t/ano	FIBRA S/A	AMERICANA	IND QUIMICA E FABR DE FIOS E FIBRAS TEXTEIS ARTIFICIAIS E SINTETICAS
117,9	117,9			t/ano	JOEL BERTIE E COMPANHIA LTDA	AMERICANA	BENEFICIAMENTO FIBRAS E TECELAGEM
15,3	15,3			t/ano	ANHANGUERA BENEFICIADORA DE TECIDOS LTDA	AMERICANA	TINTURARIA
75,78	75,78			t/ano	BELLAN INDUSTRIA TEXTIL LTDA	AMERICANA	TECELAGEM
21,02	2,93			t/ano	GOODYEAR DO BRASIL PRODUTOS DE BORRACHA LTDA	AMERICANA	FAB DE PNEUMATICOS
52,6	52,6			t/ano	CRUZEIRO DO SUL INDUSTRIA TEXTIL S/A	AMERICANA	FIACAO TECELAGEM TINTURARIA ESTAMPARIA
55	6			t/ano	DEGUSSA S.A	AMERICANA	FAB DE TINTAS DE DECORACAO
718,6	12,81			t/ano	ALPARGATAS SANTISTA TEXTIL S/A	AMERICANA	FAB DE TECIDOS
141,3	141,3			t/ano	INDUSTRIA TEXTIL DAHRUJ S/A	AMERICANA	FIACAO TECELAGEM TINTURA E ESTAMPARIA
17,5	17,5			t/ano	INDUSTRIA TEXTIL POLES LTDA	AMERICANA	TINTURARIA E ESTAMPARIA DE TECIDOS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
		6,27	0,94	t/ano	INDUSTRIAS NARDINI S/A	AMERICANA	FAB FERRAMENTAS MAQUINAS APARELHOS
55,2	15,3			t/ano	POLYENKA S/A	AMERICANA	FAB DE FIOS DE POLIESTER
115,3	115,3			t/ano	TASA TINTURARIA AMERICANA S/A	AMERICANA	ACABAMENTO DE TECIDOS
117,5	117,5			t/ano	TECELAGEM JACYRA LTDA	AMERICANA	TECELAGEM TINTURARIA ESTAMPARIA
80,6	80,6			t/ano	TECELAGEM JOLITEX LTDA	AMERICANA	INDUSTRIA TEXTIL TECELAGEM E TINTURARIA
67,5	67,5			t/ano	NELLITEX INDUSTRIA TEXTIL LTDA	AMERICANA	FIXACAO DE TECIDOS
58,7	0			t/ano	TEXTIL TABACOW S/A	AMERICANA	FAB DE TAPETES
71,9	71,9			t/ano	TINTURARIA E ESTAMPARIA PRIMOR LTDA	AMERICANA	TINTURARIA E ESTAMPARIA
16,1	16,1			t/ano	TINTURARIA INDUSTRIAL WAL-MAN LTDA	AMERICANA	PRODUCAO DE TECIDOS ACABADOS TINTURARIA INDUSTRIAL
108	108			t/ano	UNIAO FABRIL DE AMERICANA LTDA	AMERICANA	BENEFICIAMENTO DE TECIDOS E FIOS E ANGOMAGEM DE FIOS
8,4	8,4			t/ano	INDUSTRIAS TEXTEIS NAJAR S/A	AMERICANA	INDUSTRIA TEXTIL - FABRICACAO DE FITAS EM GERAL
40,1	40,1			t/ano	PAULIBEL TINTURARIA E ESTAMPARIA LTDA	AMERICANA	SERVICOS DE TINGIMENTO ESTAMPARIA E OUTROS
290,5	256,6			t/ano	OBER S/A INDUSTRIA E COMERCIO	NOVA ODESSA	FAB ESTOPA RECUPERACAO RESIDUOS TEXTEIS
84,69	7,74			t/ano	FELTRIN BENEFICIADORA DE TECIDOS S/A	NOVA ODESSA	IND TEXTIL- TECELAGEM
139,1	137,6			t/ano	TECELAGEM HUDELFA LTDA	NOVA ODESSA	INDUSTRIA TEXTIL
13,3	13,3			t/ano	INDUSTRIAL E COMERCIAL DADI LTDA	NOVA ODESSA	INDUSTRIA TEXTIL TINTURARIA E TINGIMENTO
138	138			t/ano	SOCIEDADE ANONIMA TEXTIL NOVA ODESSA	NOVA ODESSA	INDUSTRIA TEXTIL ACABAMENTO DE FIOS E TECIDOS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
5,4	5,4			t/ano	TECELAGEM DE FITAS PROGRESSO S/A	NOVA ODESSA	TINTURARIA E TECELAGEM
28,4	4,3			t/ano	PROTEXTIL - TECELAGEM E TINTURARIA LTDA	NOVA ODESSA	TINTURARIA E AC DE TECIDOS
74,2	74,2			t/ano	NOVA CROMIA IND TEXTIL LTDA	NOVA ODESSA	ENGOMAGEM, TINGIMENTO, TORCAO DE FIOS
7	4,9	0,66	0,1	t/ano	K S PISTOES LTDA	NOVA ODESSA	FAB DE PISTOES
20,9	20,9			t/ano	MAGNA TEXTIL LTDA	NOVA ODESSA	TECELAGEM E MALHARIA
185,1	33,1			t/ano	BENEFICIADORA DE TECIDOS SÃO JOSE LTDA	NOVA ODESSA	TINTURARIA E ESTAMPARIA
14	14			t/ano	MASTERCOR BENEFICIAMENTO TEXTIL LTDA	NOVA ODESSA	TINTURARIA
2,7	0,27			t/ano	SOMA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS S.A	SUMARE	FAB E REPAROS DE VEICULOS FERROVIARIOS
154,03	23,36			t/ano	TEKA TECELAGEM KUEHNRIK S.A.	SUMARE	INDUSTRIA TEXTIL TECELAGEM TINTURARIA
1,8	0,63			t/ano	MULLER S/A INDUSTRIA E COMERCIO	SUMARE	IND DE MATERIAL DE TRANSPORTE - FABR DE VEICULOS FORA-DE-ESTRADA
13,689	1,9164			t/ano	VILLARES METALS S/A	SUMARE	FUNDICAO E FORJADOS DE ACO
6,039	1,087			t/ano	PIRELLI PNEUS S/A	SUMARE	FAB DE PNEUS
205,13	13,87			t/ano	3M DO BRASIL LTDA	SUMARE	FABRICACAO DE PRODS QUIMICOS N/ ESPECIFICADOS OU N/ CLASSIFICADOS
147,37	17,52			t/ano	TEXTIL GIFRAN LTDA	SUMARE	IND TEXTIL - (PRODUCAO TECIDOS ALVEJADOS TINTOS E OUTROS ACABAMENTOS)
48,18	10,22			t/ano	TINTURARIA BELA VISTA LTDA	SUMARE	TINTURARIA
21,17	1,83			t/ano	COBRASMA S/A	HORTOLANDIA	FAB DE EIXOS (MODELO FORD)
<b>379052,67</b>	<b>12361,18</b>	<b>7,56</b>	<b>1,26</b>	<b>t/ano</b>			

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
<b>SUB-BACIA: Rio Corumbataí (3)</b>							
4,41	3,71			t/ano	INDUSTRIAS DE BEBIDAS ALIANCA LTDA	ANALANDIA	FABRICACAO DE REFRIGERANTES
8,39	3,04			t/ano	ABATEDOURO DE AVES BATISTA LTDA	CORUMBATAI	ABATEDOURO DE AVES
641,1	252,05			t/ano	COOPERATIVA DE LATICINIOS E AGRICOLA DE RIO CLARO LTDA	RIO CLARO	PASTEURIZACAO DE LEITE
2383,56	46,57			t/ano	FRICOOK FRIGORIFICACAO AVICULTURA IND E COM LTDA	RIO CLARO	ABATE DE AVES
149,19	102,84			t/ano	ELF ATOCHEM BRASIL QUIMICA S/A	RIO CLARO	FAB DE PRODS QUIMICOS
46,4	12,8			t/ano	OWENS CORNING FIBERGLAS A.S. LTDA	RIO CLARO	FAB DE ARTIGOS DE FIBRAS DE VIDRO
2358,9	200			t/ano	INDUSTRIAS REUNIDAS DE BEBIDAS TATUZINHO 3 FAZENDAS S.A	RIO CLARO	ENGARRAFAMENTO DE AGUARDENTE
813,7	164,38			t/ano	FABRICA DE BALAS SÃO JOAO S/A	RIO CLARO	FAB DE BALAS E CAMELOS
62	8,6			t/ano	INDUSTRIA DE FRIOS XAVIER LTDA	RIO CLARO	CONSERVAS DE CARNE
19,2	3,8			t/ano	INDUSTRIAS GESSY LEVER LTDA	RIO CLARO	FAB DE ANILINAS
2663,01	531,51			t/ano	COMAPA INDUSTRIAS DE PAPEL LTDA	RIO CLARO	FAB PAPELAO ONDULADO
774,59	213,7			t/ano	AGROCERES AVICULTURA IND.E COM. DE NUTRICAO ANIMAL LTDA.	RIO CLARO	PRODUCAO DE RACAO ANIMAL
6,05	3,25			t/ano	IPE AGROAVICOLA LTDA	RIO CLARO	CRIACAO DE AVES INCUBATORIO
9,6	1,9			t/ano	TRIAQUIMICA INDUSTRIA COMERCIO LTDA	RIO CLARO	FAB DE PRODUTOS QUIMICOS
11,42	9,01			t/ano	USINA IPE CAMPOS LTDA	IPEUNA	USINA DE LEITE
<b>9951,52</b>	<b>1557,16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>t/ano</b>			

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
<b>SUB-BACIA: Baixo Jaguari (4)</b>							
230,68	3,29			t/ano	TEKA TECELAGEM KUEHNRIK S/A	ARTHUR NOGUEIRA	TECELAGEM E CONFECCAO DE ROUPAS DE CAMA
0,369	0,369			t/ano	ECADIL INDUSTRIA QUIMICA S.A	COSMOPOLIS	QUIMICA
4,55	2,67			t/ano	ELI LILLY DO BRASIL LTDA	COSMOPOLIS	FAB DE PRODUTOS FARMACEUTICOS E VETERINARIOS
53,672	0			t/ano	ENGENHO ANTONIO BATISTELA LTDA	COSMOPOLIS	FAB DE AGUARDENTE
297,51	2,77			t/ano	SPAL - INDUSTRIA BRASILEIRA DE BEBIDAS S.A.	COSMOPOLIS	FAB DE REFRIGERANTES
7,98	0,97			t/ano	SANOFI DO BRASIL IND E COM LTDA	COSMOPOLIS	LABORATORIO FARMACEUTICO
30979,74	0			t/ano	USINA ACUCAREIRA ESTER S/A	COSMOPOLIS	FAB DE ACUCAR
991,71	497,13			t/ano	COOPERATIVA AGRO PECUARIA HOLAMBRA	HOLAMBRA	COOPERATIVA
<b>32566,21</b>	<b>507,19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>T/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Camanducaia (5)</b>							
556,26	129,94			t/ano	CHAPECO COMPANHIA INDUSTRIAL DE ALIMENTOS	MONTE ALEGRE DO SUL	ABATE DE ANIMAIS
341,28	62,05			t/ano	OSATO AJINOMOTO ALIMENTOS S.A.	MONTE ALEGRE DO SUL	ABATE DE FRANGOS
694,96	43,8			t/ano	ABATEDOURO E FRIGORIFICO TRES PONTES LTDA	AMPARO	ABATE DE AVES
2,95	0			t/ano	KADRON SOCIEDADE ANONIMA	AMPARO	IND METALURGICA P/ AUTOS
1,7	0,2			t/ano	CIFA TEXTIL LTDA	AMPARO	FIACAO
40,65	8,06	0,0093	0,0009	t/ano	MINASA TRADING INTERNACIONAL S/A	AMPARO	TECELAGEM
1085	136,88			t/ano	PENA BRANCA PREDILETO ALIMENTOS LTDA	AMPARO	ABATE DE AVES E FAB DE FARINHA

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
2890,8	190,53			t/ano	COLAS E GELATINAS REBIERE LTDA	AMPARO	FAB DE PRODUTOS QUIMICOS
658,83	4,91			t/ano	FERNANDEZ S.A INDUSTRIA DE PAPEL	AMPARO	FAB DE PAPEL
68,36	14,24			t/ano	QUIMICA AMPARO LTDA	AMPARO	FAB DE SABAO
<b>6340,79</b>	<b>590,61</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>t/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Alto Jaguari (6)</b>							
7,18	0,26			t/ano	CORDUROY SOCIEDADE ANONIMA INDUSTRIAS TEXTEIS	BRAGANCA PAULISTA	IND.TEXTIL
1297,21	69,35			t/ano	FABRICA DE PAPEL SANTA THEREZINHA S.A	BRAGANCA PAULISTA	FAB DE PAPEL E ARTEFATOS DE PAPELAO
27,16	2,37			t/ano	LEITE SOL INDUSTRIA E COMERCIO S/A	BRAGANCA PAULISTA	FAB DE PRODUTOS DE LATICINIOS
3,15	0	0,0058	1,0001	t/ano	AMP DO BRASIL CONEC ELETRICOS E ELETRONICOS LTDA	BRAGANCA PAULISTA	IND METALURGICA (FABRICACAO DE CONECTORES ELETRICOS E ELETRONICOS)
9,86	4,9			t/ano	COOPERATIVA DE LATICINIOS DE BRAGANCA PAULISTA LTDA	BRAGANCA PAULISTA	BENEFICIAMENTO DE LEITE
501,88	251,12			t/ano	PRODUTOS ALIMENTICIOS FLEISCHMANN & ROYAL LTDA	PEDREIRA	FAB DE GELATINAS
1295,75	50,37			t/ano	PENA BRANCA SAO PAULO AVICOLA LTDA	JAGUARIUNA	ABATE DE AVES
5,64	0,66			t/ano	COOPERATIVA DE LATICINIOS BRAGANCA PAULISTA LTDA	JOANOPOLIS	BENEFICIAMENTO DE LEITE
53,44	5,34			t/ano	LATICINIOS UMUARAMA LTDA	JOANOPOLIS	PROD LATICINIOS
<b>3201,27</b>	<b>384,37</b>	<b>0,01</b>	<b>1,00</b>	<b>t/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Atibaia (7)</b>							
3,71	1,49	0,0024	0,0365	t/ano	GRAMMER DO BRASIL LTDA	ATIBAIA	FAB DE BANCOS INDIVIDUAIS P/ CAMINHOS
191,63	0			t/ano	SCHENECTADY BRASIL LTDA	ATIBAIA	FAB DE RESINAS FENOLICAS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
23,31	18,702			t/ano	INDUSTRIA DE LATICINIOS SAN MARINO DE PIRACAIA LTDA	PIRACAIA	FAB DE PRODUTOS DE LATICINIOS
53,65	7,3			t/ano	TINTURARIA E ESTAMPARIA COFINA LTDA	BOM JESUS DOS PERDOES	TINTURARIA E ESTAMPARIA
0,774	0			t/ano	YADOYA INDUSTRIA E COMERCIO S.A	BOM JESUS DOS PERDOES	FUNDICAO DE FERRO
87,33	0			t/ano	UNIPEL IND E COM LTDA	BOM JESUS DOS PERDOES	FAB DE PAPEL
1,647	0			t/ano	COLOROBBIA BRASILEIRA PRODUTOS PARA CERAMICA LTDA	ITATIBA	FAB DE ESMALTES CERAMICOS
179,22	10,59			t/ano	GRANJAS MARA LTDA	ITATIBA	ABATE DE AVES
2,7	0,828			t/ano	INDUSTRIA QUIMICA ARCO LTDA	ITATIBA	SABAO EM PO DETERGENTE E DESINFETANTE
26,28	2,37			t/ano	IRMAOS ALVES E CIA LTDA	ITATIBA	FAB DE LATICINIOS
7,12	1,7			t/ano	LINHASITA IND DE LINHAS P/ COSER LTDA	ITATIBA	FAB DE LINHAS
5,4	0,58			t/ano	SOCIEDADE ANONIMA FABRIL SCAVONE	ITATIBA	TEXTIL
152,9795	38,5507			t/ano	JOFEGE FIACAO E TECELAGEM LTDA	ITATIBA	TEXTIL
56,58	24,09			t/ano	COVOLAN BENEFICIAMENTOS TEXTEIS LTDA	ITATIBA	TINGIMENTO DE FIOS E TECIDOS
347,32	76,84			t/ano	ELIZABETH S.A IND TEXTIL I	ITATIBA	TEXTIL
543,47	95,63			t/ano	ELIZABETH S.A IND TEXTIL - FAB II	ITATIBA	ESTAMPARIA E TINGIMENTO DE TECIDOS
279,59	58,4			t/ano	FIBRALIN TEXTIL S.A	ITATIBA	SERVICOS DE ESTAMPARIA TINGIMENTO E ACABAMENTO DE TECIDOS
139,43	13,69			t/ano	TIMAVO DO BRASIL S/A IND TEXTIL	ITATIBA	TEXTIL
83,95	8,4	3,078	0,4617	t/ano	EATON TRUCK COMPONENTES LTDA	VALINHOS	FAB DE AUTO-PECAS
11,7	0			t/ano	CHR HANSEN IND E COM LTDA	VALINHOS	FAB DE COALHOS E COAGULANTES

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
7,92	1,15			t/ano	TEXPAL QUIMICA LTDA	VALINHOS	FAB DE PRODUTOS QUIMICOS
39,834	0			t/ano	ASFALTOS VITORIA LTDA	VALINHOS	FAB DE ASFALTO
415,98	0			t/ano	CARTONIFICIO VALINHOS S.A	VALINHOS	FAB DE PAPEL E CARTAO
7,34	4,99			t/ano	FRIGORIFICO MARTINI LTDA	VALINHOS	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
578,89	75,01			t/ano	INDUSTRIAS GESSY LEVER LTDA	VALINHOS	FAB DE SABOES
1,701	0	29,04	11,616	t/ano	KREBSFER SISTEMAS DE IRRIGACAO LTDA	VALINHOS	FAB DE TUBOS E CONEXOES P/ IRRIGACAO
3374,35	107,22			t/ano	RIGESA CELULOSE PAPEL E EMBALAGENS LTDA	VALINHOS	FAB DE PAPELAO E CAIXAS
3,65	3,65			t/ano	MEDLEY S.A. INDUSTRIA FARMACEUTICA	CAMPINAS	INDUSTRIA FARMACEUTICA
6,795	1,359			t/ano	FEDERACAO MERIDIONAL DE COOP AGRO-PECUARIA DE CAMPINAS LTDA - FEMECAP	CAMPINAS	BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE ALGODAO E CEREAIS
10,053	10,053	0,0013	0,00365	t/ano	GEVISA S/A	CAMPINAS	FAB DE LOCOMOTIVAS E MOTORTES ELETRICOS
0,513	0			t/ano	INDUSTRIA CAMPINEIRA DE SABAO E GLICERINA LTDA	CAMPINAS	FAB DE ACIDOS GRAXOS E GLICERINA
36,801	4,6369	174,24	0,35	t/ano	MERCEDES BENZ DO BRASIL S.A	CAMPINAS	FAB DE ONIBUS
53,11	0,86			t/ano	PRODOME QUIMICA E FARMACEUTICA LTDA	CAMPINAS	IND QUIM E FARMACEUTICA
79,89	0			t/ano	NITTOW PAPEL S.A	CAMPINAS	FAB DE PAPEL E CAIXAS DE PAPELAO
0,504	0			t/ano	WAL QUIMICA S.A.	CAMPINAS	FAB DE DERIVADOS DE PETROLEO
43,07	7,3			t/ano	PIRELLI PNEUS S.A	CAMPINAS	FAB DE PNEUS
58,5	58,5	1,798	0,2628	t/ano	ROBERT BOSCH LTDA	CAMPINAS	IND DE MAT ELETRICO E COMUNICACOES
133,23	11,32	1,3962	0,28	t/ano	SINGER DO BRASIL IND E COM LTDA	CAMPINAS	FAB DE MAQUINAS DE COSTURA

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
4,266	4,266	4,0276	0,07	t/ano	STUMPP & SCHUELE DO BRASIL IND E COM LTDA	CAMPINAS	FAB DE MATERIAL TRANSPORTES E MOLAS
0,828	0	0,0618	0,02	t/ano	SUPER ZINCO TRATAMENTO DE METAIS COM IND LTDA	CAMPINAS	TRATAMENTO SUPERFICIAL DE METAIS
6,741	6,741	0	0	t/ano	TEXAS INSTRUMENTOS ELETRONICOS DO BRASIL LTDA	CAMPINAS	FABRICACAO DE COMPONENTES ELETRONICOS
502,677	318,0618	10,08	10,08	t/ano	BRACOL IND E COM LTDA	CAMPINAS	BENEFICIAMENTO DE COUROS BOVINOS PARA TERCEIROS
3,87	0			t/ano	BRASWEY S.A IND E COM	CAMPINAS	FAB DE RACAO
0,09	0			t/ano	ITOIL INDUSTRIA DE TRATAMENTO DE OLEO ISOLANTE LTDA	CAMPINAS	REGENERACAO DE OLEOS ISOLANTES
52,93	17,52			t/ano	CRODA DO BRASIL LTDA	CAMPINAS	FAB ACIDOS GRAXOS E PROD DE LANOLINA
144,91	0,64			t/ano	ASHLAND BENTONIT RESINAS LTDA	CAMPINAS	TINTAS REFRATARIAS E RESINAS
609,55	3,65			t/ano	CERALIT S.A IND E COM	CAMPINAS	FAB DE PRODUTOS QUIMICOS ORGANICOS
3,483	3,483			t/ano	CHAPEUS VICENTE CURY S A	CAMPINAS	FAB DE CHAPEUS
857,75	10,07			t/ano	COMPANHIA CAMPINEIRA DE ALIMENTOS	CAMPINAS	FAB DE BALAS
10,8	10,8	0,112	0,112	t/ano	CORRENTES INDUSTRIAIS IBAF S.A	CAMPINAS	FAB DE CORRENTES INDUSTRIAIS
21,9	21,9	550	220	t/ano	GE DAKO S/A	CAMPINAS	FAB DE FOGOES
164,62	1,46			t/ano	MIRACEMA NUODEX INDUSTRIA QUIMICA LTDA	CAMPINAS	ACIDOS GRAXOS DESTILADOS E GLICERINA
588,05	88,29			t/ano	BANN QUIMICA LTDA	PAULINIA	OLEO DE ANILINA
147,39	10,54			t/ano	FRIPAL FRIGORIFICO AVICOLA PAULINIA LTDA	PAULINIA	CONSERVAS DE CARNE
2,043	0			t/ano	ZENECA BRASIL S.A.(EX: I C I BRASIL S.A)	PAULINIA	PROD DE DEFENSIVOS AGRICOLAS
1597,61	111,69			t/ano	PETROLEO BRASILEIRO S.A - PETROBRAS - REPLAN	PAULINIA	FAB DE COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
184,66	3,94			t/ano	CRBS - INDUSTRIA DE REFRIGERANTES LTDA - FILIAL PAULINIA	PAULINIA	FAB DE REFRIGERANTES
5980,53	1172,75			t/ano	RHODIA S.A	PAULINIA	QUIMICA
1229,32	58,4			t/ano	RHODIACO INDUSTRIAS QUIMICAS LTDA	PAULINIA	QUIMICA
30,22	5,41			t/ano	SHELL BRASIL S.A	PAULINIA	FAB DE DEFENSIVOS AGRICOLAS
0,85	0,05			t/ano	DU PONT DO BRASIL S/A	PAULINIA	PRODUCAO DE FIO ELASTOMERICO DE LYCRA (R)
585,21	163,57			t/ano	J BRESLER S/A PAPEL PAPELAO E EMBALAGEM	PAULINIA	FAB DE PAPEL E PAPELAO
<b>19780,21</b>	<b>2658,44</b>	<b>773,83</b>	<b>243,29</b>	<b>t/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Capivari (8)</b>							
321,57	53,03			t/ano	CALDANA AVICULTURA LTDA	LOUVEIRA	ABATE DE AVES
13,14	1,34			t/ano	BRASALIMENT IND E COM LTDA	LOUVEIRA	PREPARACAO DE CONSERVAS DE CARNE
356,83	11,58			t/ano	AVICOLA PAULISTA LTDA	LOUVEIRA	FAB DE FARINHA E CRIACAO DE AVES
233,49	5,73			t/ano	AVICOLA SANTO ANTONIO DE LOUVEIRA LTDA	LOUVEIRA	ABATEDOURO AVICOLA
15,61	0,9			t/ano	BRAZIV PRODUTOS TEXTEIS LTDA	VINHEDO	FABRICACAO DE ARTEFATOS TEXTEIS NAO ESPECIFICADOS OU NAO CLASSIFICADOS
2,127	0,2064			t/ano	CERVEJARIA GERMANICA LTDA	VINHEDO	FABRICACAO DE CHOPP
13,51	0,07			t/ano	QUEST INTERNATIONAL DO BRASIL IND E COM LTDA	VINHEDO	INDUSTRIA QUIMICA FABRICACAO DE COMPOSICOES AROMATICAS
576,63	58,995			t/ano	FRIGORIFICO PLANALTO LTDA	VINHEDO	ABATE DE GADO
39,86	5,04			t/ano	AVICOLA VINHEDENSE LTDA	VINHEDO	ABATE DE AVES E PREP/ DE CARNE E SUBPRODUTOS
1,8	1,26			t/ano	SYLVANIA DO BRASIL ILUMINACAO LTDA	VINHEDO	FABRICA DE VIDRO

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
60,23	0			t/ano	INDUSTRIAS GESSY LEVER LTDA	VINHEDO	FABRICACAO DE COSMETICOS
523,915	0			t/ano	ALBRI TINTAS E RESINAS LTDA	MONTE MOR	FAB DE TINTAS E RESINAS
7,15	0,84			t/ano	MAGAL S/A INDUSTRIA E COMERCIO	MONTE MOR	FUNDICAO SOB PRESSAO
667,129	0			t/ano	CLARIANT S.A ( EX:SANDOZ)	MONTE MOR	IND QUIMICA
11521,23	0			t/ano	INDUSTRIA ACUCAREIRA SAO FRANCISCO S.A	ELIAS FAUSTO	FABRIC DE ACUCAR DE CANA
110,16	25,73			t/ano	BRANYL COMERCIO E INDUSTRIA TEXTIL LTDA	CAPIVARI	TECELAGEM
3,69	0,21			t/ano	ETERBRAS TEC.INDUSTRIAL LTDA	CAPIVARI	FAB DE PRODUTOS DE FIBRO CIMENTO
9,33	1,1248			t/ano	CORTUME ANNICCHINO LTDA	CAPIVARI	CURTUME
1,3766	0,6353			t/ano	FORNEL & CIA LTDA	CAPIVARI	FAB DE BEBIDAS
1,35	0	6,6783	2,6713	t/ano	METALURGICA RIGITEC LTDA	CAPIVARI	FAB DE PECAS P/ VEICULOS AUTOMOTORES
39871,87	0			t/ano	UNIAO SAO PAULO S.A AGRICULTURA INDUSTRIA E COMERCIO	RAFARD	FAB DE ACUCAR E ALCOOL
<b>54351,99</b>	<b>166,69</b>	<b>6,67</b>	<b>2,67</b>	<b>t/ano</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Jundiá (9)</b>							
62,27	62,27			t/ano	INDUSTRIA E COMERCIO DE TECIDOS YALE LTDA	CAMPO LIMPO PAULISTA	TECELAGEM
1,98	1,386	24,48	0,822	t/ano	JORMA INDUSTRIA DE COMPONENTES ELETRONICOS LTDA	CAMPO LIMPO PAULISTA	FAB DE COMPONENTES ELETRONICOS
90,15	0,83	946,039	0,00018	t/ano	KRUPP METALURGICA CAMPO LIMPO PAULISTA LTDA	CAMPO LIMPO PAULISTA	FAB DE FORJADOS DE ACO
86,61	86,61			t/ano	TINTURARIA UNIVERSO LTDA	VARZEA PAULISTA	TINTURARIA DE TECIDOS
138,7	14,3			t/ano	AD'ORO ALIMENTICIA E COMERCIAL LTDA	VARZEA PAULISTA	ABATE DE FRANGOS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
153,81	153,81			t/ano	ADVANCE INDUSTRIA TEXTIL LTDA	VARZEA PAULISTA	PRODUCAO DE TECIDOS ACABADOS
98,7	98,7			t/ano	ELEKEIROZ DO NORDESTE IND QUIMICA S/A	VARZEA PAULISTA	FAB DE FERTILIZANTES
171,24	171,24	1,9716	0,146	t/ano	ADBOARD S.A	JUNDIAI	FAB DE CIRCUITOS IMPRESSOS
15,71	15,71			t/ano	ALBERTO BELESSO & CIA LTDA	JUNDIAI	IND DE BEBIDAS FABR DE VINHOS BAGACEIRA E COM DE AGUARD DE CANA
37,4	5,62			t/ano	CHURRASQUINHO JUNDIAI LTDA	JUNDIAI	PREPARACAO E CONSERVAS DE CARNE PARA CHURRASCO
21,98	22,18			t/ano	DUBAR S.A INDUSTRIA E COMERCIO DE BEBIDAS	JUNDIAI	FAB DE VINHOS E LICORES
3255	3255			t/ano	DURATEX MADEIRA AGLOMERADO S/A	JUNDIAI	FAB DE CHAPAS DE MADEIRA
11,7	11,7			t/ano	INDUSTRIA E COMERCIO DE BEBIDAS JUN-BRA LTDA	JUNDIAI	FAB DE REFRIGERANTES
21,94	21,94			t/ano	INDUSTRIA E COMERCIO SANTA THEREZA LTDA	JUNDIAI	FAB DE FRASCOS PLASTICOS
53	0,04			t/ano	VAN MELLE DO BRASIL LTDA	JUNDIAI	FAB DE BALAS E CAMELOS
27,22	14,74			t/ano	PASSARIN S.A IND E COM DE BEBIDAS E CONEXOS	JUNDIAI	FAB DE VINHOS
5066	5066			t/ano	PRODUTOS ALIMENTICIOS FLEISCHMANN & ROYAL LTDA	JUNDIAI	FAB DE FERMENTO CONSERVAS E DOCES
92,52	92,52			t/ano	VINAGRE CASTELO LTDA	JUNDIAI	FAB DE VINAGRE
5,28	5,28			t/ano	VINICOLA AMALIA S.A	JUNDIAI	FAB DE VINAGRE
1,287	1,2168			t/ano	VITALIA IND E COM DE BEBIDAS LTDA	JUNDIAI	FAB DE VINAGRES
23,18	23,18			t/ano	VITI VINICOLA CERESER S.A	JUNDIAI	FAB DE BEBIDAS
51,12	41,16			t/ano	FRIGOR HANS - INDUSTRIA E COMERCIO DE CARNE LTDA	JUNDIAI	PREPARACAO DE CONSERVAS DE CARNE E PRODUTOS DE SALSICHARIA
0,38	0,38	0,743	0,2972	t/ano	INDUSTRIAS FRANCISCO POZZANI S/A	JUNDIAI	FABR DE CARCACA PLASTICA P/FILTROS E DE TORNEIRAS PLASTICAS

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
83,3	83,3			t/ano	DUBON COMERCIO DE BEBIDAS LTDA	JUNDIAI	FAB DE VINAGRE
1,49	1,49			t/ano	PALHINHA PRODUTOS ALIMENTICIOS LTDA	JUNDIAI	FAB DE VINAGRES
702	21,78			t/ano	ELF ATOCHEM BRASIL QUIMICA LTDA	JUNDIAI	FAB DE PRODUTOS QUIMICOS
9,87	9,87			t/ano	INDUSTRIA DE MEIAS ACO S/A	JUNDIAI	FAB DE MEIAS
8,62	8,62			t/ano	STENVILLE TEXTIL LTDA	JUNDIAI	BENEFICIAMENTO DE FIBRAS TEXTEIS VEGETAIS
11,18	11,18			t/ano	FLOCOTECNICA IND E COM LTDA	JUNDIAI	FAB DE TECIDOS AVELUDADO
2,04	2,04			t/ano	ERMETO EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA	JUNDIAI	INDUSTRIA MECANICA
15,33	15,33			t/ano	REFINACOES DE MILHO BRASIL LTDA	JUNDIAI	IND DE PROCESSAMENTO DE DERIVADOS E MILHO
24,24	24,24			t/ano	FERRASPARI S/A IND E COM DE BEBIDAS	JUNDIAI	FAB DE REFRIGERANTES E ALCOOL
3443	79,1			t/ano	PEPSI COLA ENGARRAFADORA	JUNDIAI	FAB DE REFRIGERANTES
2,91	2,91		0,148	t/ano	BOLLHOFF INDUSTRIAL LTDA	JUNDIAI	FAB DE PARAFUSOS PINOS PORCAS ARRUELAS
			0,177	t/ano	GALVANOPLASTIA REZENDE LTDA	JUNDIAI	GALVANOPLASTIA
712,6	138			t/ano	INDUSTRIA DE PAPEL GORDINHO BRAUNE LTDA	JUNDIAI	FAB DE PAPEL
35	0,07			t/ano	KLABIN FABRICADORA DE PAPEL E CELULOSE SA	JUNDIAI	FAB DE EMBALAGEM
675	3,19			t/ano	SPAL INDUSTRIA BRASILEIRA DE BEBIDAS S/A	JUNDIAI	FABRICACAO DE REFRIGERANTES
			0,0017	t/ano	WINTER DO BRASIL FERRAMENTAS DIAM. E DE BORNITRID LTDA	JUNDIAI	FABRICACAO DE FERRAMENTAS DIAMANTADAS ETC
46,8	0,36			t/ano	BORIM S.A IND E COM DE BEBIDAS E CONEXOS	JUNDIAI	FAB DE VINAGRE
527,53	30,05			t/ano	CEVAL ALIMENTOS S.A	JUNDIAI	ABATE DE AVES

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
2,16	0			t/ano	CERAMICA WINDLIN LTDA	JUNDIAI	FAB DE PISO CERAMICO
1,215	0			t/ano	CERAMICOS IDEAL PADRAO S/A	JUNDIAI	PISOS CERAMICOS E CAIXAS REFRATARIAS
368,3	368			t/ano	INDUSTRIAS GESSY LEVER LTDA	JUNDIAI	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
31,53	6,1			t/ano	YOLAT INDUSTRIA E COMERCIO DE LATICINIOS LTDA - " PARMALAT "	JUNDIAI	IND DE LATICINIOS
219	29,9			t/ano	FIACAO E TECELAGEM KANEBO DO BRASIL S.A	JUNDIAI	TECELAGEM
49,46	49,46			t/ano	IGARAS PAPEIS E EMBALAGENS LTDA	JUNDIAI	FAB DE CAIXAS DE PAPELAO
170,53	170,53			t/ano	FILOBEL S/A INDUSTRIAS TEXTEIS DO BRASIL	JUNDIAI	INDUSTRIA TEXTIL - FIACAO DE ALGODAO
14,924	8,5			t/ano	ITUPEVA INDUSTRIAL LTDA	ITUPEVA	FAB DE OLEO VEGETAL
619,5	271			t/ano	AKZO NOBEL LTDA - DIVISAO QUIMICA	ITUPEVA	INDUSTRIA QUIMICA
53	2,65			t/ano	B B C IND E COM LTDA	ITUPEVA	FAB DE MATERIA PRIMA P/ IND PLASTICA
3	0,87			t/ano	ENIA INDUSTRIAS QUIMICAS S.A	ITUPEVA	INDUSTRIA QUIMICA FABRICA DE CORANTES
45,508	41,0112	0	0	t/ano	CORTUME TELES I S/A	SALTO	FABR DE CORREIAS E ARTIGOS DE COURO P/ MAQUINAS
2,646	0	0	0	t/ano	PICCHI S.A INDUSTRIA METALURGICA	SALTO	FAB DE PECAS PARA TRATORES
496	496			t/ano	EUCATEX QUIMICA LTDA	SALTO	FAB DE OLEO DE PINHO
5256	1051			t/ano	EUCATEX MADEIRA LTDA	SALTO	FAB DE CHAPAS DE MADEIRAS
0,927	0			t/ano	INDUSTRIA PAULISTA DE CALCIO LTDA	SALTO	FAB DE CLORETO DE CALCIO
4,662	4,662			t/ano	INDUSTRIA DE PAPEL E CELULOSE DE SALTO S.A	SALTO	FAB DE PAPEL
40,47	8,1	0,0264	0,511	t/ano	FILTROS MANN LTDA	INDAIATUBA	FAB DE FILTROS DE AR

**Quadro 2.4.5.2 - Esgoto industrial da UGRHI 5 (continuação)**

POTENC. ORGÂN. (DBO)	REMAN. ORGÂN. (DBO)	POTENC. INORGÂN.	REMAN. INORGÂN.	UNID.	RAZAO	MUNICIPIO	ATIVIDADE
23	3,7			t/ano	INDUSTRIAS GESSY LEVER LTDA	INDAIATUBA	INDUSTRIA DE PERFUMARIA SABOES E VELAS E FAB DE DETERGENTE EM PO
92,34	92,34			t/ano	LINS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	INDAIATUBA	REFINACAO DE OLEOS VEGETAIS
41,06	36,6			t/ano	INDAIATUBA TEXTIL S.A	INDAIATUBA	TINGIMENTO E ACABAMENTO
4,4	4,4			t/ano	TEXTIL JUDITH S.A	INDAIATUBA	TINTURARIA
			1,54	t/ano	MAX TENNENBAUM & CIA LTDA	INDAIATUBA	IND METALURGICA IND COM FERRAGENS P/ ARTS DE COURO PLASTICOS E TECIDOS
<b>23327,71</b>	<b>12242,16</b>	<b>973,26</b>	<b>3,64</b>	<b>t/ano</b>			

Fonte: Relatório da CETESB/1998

**Quadro 2.4.5.3 – Resumo de cargas por Sub-Bacia – Ano base: 1998**

Sub-Bacia	Inorgânica (t/dia)		Orgânica Industrial (t <sub>DBO</sub> /dia)		Orgânica Doméstica (t <sub>DBO</sub> /dia)		Sucroalcooleira (t <sub>DBO</sub> /dia)	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
Baixo Piracicaba (1)	0	0	2,25	0	1,68	1,25	0	0
Alto Piracicaba (2)	0,02	0	412,63	33,78	103,71	65,62	625,87	0,08
Rio Corumbataí (3)	0	0	27,26	4,27	9,57	9,30	0	0
Baixo Jaguari (4)	0	0	4,34	0,38	5,18	2,20	84,88	0
Rio Camanducaia (5)	0	0	17,37	1,62	2,70	2,54	0	0
Alto Jaguari (6)	0	0	8,77	1,05	10,22	9,52	0	0
Rio Atibaia (7)	2,12	0,67	54,19	7,28	18,63	14,30	0	0
Rio Capivari (8)	0,02	0,01	8,11	0,46	49,06	48,06	140,80	0
Rio Jundiá (9)	2,67	0,01	63,91	33,54	35,14	15,81	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>4,83</b>	<b>0,69</b>	<b>598,83</b>	<b>82,39</b>	<b>235,89</b>	<b>168,60</b>	<b>851,55</b>	<b>0,08</b>

Obs: A CETESB não especifica se a carga de esgoto industrial gerada é medida ou teórica

## Resumo das cargas poluidoras da UGRHI 5

As informações levantadas em campo junto às prefeituras e à SABESP, e aquelas fornecidas pela CETESB, permitiram a elaboração do quadro acima (Quadro 2.4.5.3), que fornece de forma totalizada e por sub-bacia, as cargas domésticas e industriais, orgânicas e inorgânicas.

### Resíduos sólidos domésticos

O material inserido neste item baseou-se em informações da CETESB e no trabalho “*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*”.

Os altos índices de urbanização da UGRHI em estudo, acarretam uma grande produção de resíduos domiciliares/comerciais e hospitalares, sendo a segunda maior produtora do Estado, vindo abaixo apenas da Região Metropolitana de São Paulo.

Com uma população superior a 3,6 milhões de habitantes, a UGRHI 5 produz cerca de 2 mil toneladas diárias de resíduos domiciliares, com uma média de 0,54 kg/hab.dia, valor pouco abaixo da média do Estado de São Paulo que é de 0,58 kg/hab.dia.

Especificamente com relação à disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, a CETESB preparou em 1997/8, um levantamento detalhado da situação em todos os municípios paulistas.

O quadro adiante reúne as informações relativas aos municípios da UGRHI 5.

Nele estão inseridos a população, a produção diária de lixo, a destinação final, os índices IQR e IQC, adiante justificados, a proximidade de habitações e corpos d’água ao local de destinação final, a profundidade do lençol freático e a permeabilidade do solo.

As formas de disposição dos resíduos sólidos foram classificadas como segue:

*Lixão*: local onde o lixo urbano ou industrial é acumulado de forma rústica, a céu aberto, sem qualquer tratamento; em sua maioria clandestinos.

*Aterro sanitário*: processo utilizado para a disposição de resíduos no solo impermeabilizado, na forma de camadas cobertas periodicamente com terra ou outro material inerte e com sistema de drenagem para o chorume.

*Aterro sanitário em vala*: consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde os resíduos são depositados sem compactação e sua cobertura com terra é realizada manualmente.

*Incineração:* é a queima controlada do lixo inerte, através do processo de combustão que transforma os resíduos sólidos em água, dióxido de carbono e outros gases.

*Usina de compostagem:* local onde o lixo doméstico é separado em material orgânico (restos de comida) e material inorgânico (papel, vidro, lata, plástico). A compostagem é um processo biológico de decomposição do material orgânico presente em restos de origem animal ou vegetal.

A metodologia de classificação de áreas de disposição final e de usinas de compostagem, utilizada pelo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, baseia-se no Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e no Índice de Qualidade de Compostagem (IQC). Estes índices foram definidos numa pontuação que vai de 0 a 10, obtida da consideração de 41 variáveis que abarcam três aspectos básicos: localização, infra-estrutura e condições operacionais, permitindo o enquadramento dos sistemas analisados em três condições:

*Inadequada:* de 0 a 6 pontos. O sistema não atende às exigências técnicas mínimas de localização, infra-estrutura e operação, implicando em risco potencial e imediato ao meio ambiente e à saúde pública.

*Controlada:* mais de 6 e menor que 8 pontos. O sistema atende parte significativa das exigências mínimas locais, mas que, pela deficiência da infra-estrutura e da operação, implica em significativo potencial de poluição ambiental.

*Adequada:* de 8 a 10 pontos. O sistema apresenta garantias suficientes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

O quadro abaixo mostra o enquadramento dos sistemas analisados em função da pontuação correspondente.

**Quadro 2.4.5.4 - Valores de IQR/IQC**

IQR/IQC	ENQUADRAMENTO
$0 \leq \text{ÍNDICE} \leq 6,0$	Condições inadequadas
$6,0 < \text{ÍNDICE} < 8,0$	Condições controladas
$8,0 \leq \text{ÍNDICE} \leq 10,0$	Condições adequadas

As informações reunidas no quadro a seguir mostram a situação precária em que se encontram os sistemas municipais de resíduos sólidos.

Em toda a região o manejo de resíduos sólidos domiciliares é realizado, quase que exclusivamente, através de aterros, valas sépticas ou mesmo lixões. São praticamente inexistentes planos integrados de manejo de resíduos associando-se várias técnicas de tratamento e disposição final.

A utilização de mecanismos como triagem de materiais e compostagem são bastante raros, tanto nos municípios da UGRHI como no Estado. Planos integrados, como consórcios, ocorrem em poucos casos. Nas bacias em estudo existem apenas quatro associações deste tipo, além da utilização informal do lixão de São Pedro pelo Município de Águas de São Pedro, o qual não realiza qualquer pagamento de taxas, são eles:

- ❑ Indaiatuba / Elias Fausto
- ❑ Jundiaí / Várzea Pta. / Campo Limpo Pta. / Jarinu / Cajamar / Louveira / Vinhedo
- ❑ Amparo / Serra Negra / Monte Alegre do Sul / Lindóia / Águas de Lindóia
- ❑ Sumaré / Hortolândia

Quadro 2.4.5.5 - Disposição final dos resíduos sólidos domiciliares

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Fonte: CETESB - 1998) UGRHI 5															
Município	População	Lixo (t/dia)	Destinação final	IQR	IQC	Proximid. habitações		Prox. corpo d'água		Profundid. lençol			Permeabil. do solo		
						>500 m	<500 m	>200 m	<200 m	>3 m	1a3 m	0a1 m	B	M	A
Águas de São Pedro(1)	1.720	0,69	Lixão	2,7	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Americana	167.790	83,90	Aterro	5,5	0,0	●			●			●			●
Amparo*	44.803	17,92	Aterro	8,5	0,0	●		●		●				●	
Analândia	2.210	0,88	Lixão	6,7	0,0	●		●		●				●	
Artur Nogueira*	23.275	9,31	Aterro	4,4	0,0	●		●		●				●	
Atibaia*	84.751	33,90	Lixão	2,1	0,0		●		●			●			●
Bom Jesus dos Perdões*	9.983	3,99	Lixão	4,2	0,0	●			●		●			●	
Bragança Paulista*	98.678	49,34	Aterro	9,2	0,0	●			●	●				●	
Cabreúva	17.407	6,96	Lixão	6,1	0,0	●			●	●					●
Campinas*	872.652	610,86	Aterro	4,4	0,0	●			●	●			●		
Campo Limpo Paulista(2)	50.969	20,39	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capivari*	31.472	12,59	Lixão	4,5	0,0	●		●		●				●	
Charqueada	10.990	4,40	At. em Valas	9,1	0,0	●		●		●				●	
Cordeirópolis	10.110	4,04	Aterro	5,1	0,0	●		●			●			●	
Corumbataí	1.531	0,61	At. em Valas	6,2	0,0	●		●		●				●	
Cosmópolis*	37.767	15,11	Lixão	1,7	0,0	●			●			●		●	
Elias Fausto*	8.460	3,38	Lixão	2,1	0,0	●			●			●			●
Holambra	1.686	0,67	At. em Valas	8,8	0,0		●	●		●			●		
Hortolândia*	115.720	57,86	Aterro	7,2	0,0	●			●	●			●		
Indaiatuba	119.346	59,67	Lixão	4,8	0,0	●		●		●			●		
Ipeúna	3.341	1,34	At. em Valas	6,6	0,0	●			●	●				●	
Iracemápolis	13.070	5,23	Lixão	7,2	0,0	●		●		●			●		
Itatiba*	63.604	25,44	Aterro	6,1	0,0	●			●	●					●
Itupeva	14.911	5,96	At. em Valas	8,9	0,0	●			●	●			●		
Jaguariúna*	21.202	8,48	Lixão	4,7	0,0		●		●		●				●

Quadro 2.4.5.5 - Disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (continuação)

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Fonte: CETESB - 1998) UGRHI 5															
Município	População	Lixo (t/dia)	Destinação final	IQR	IQC	Proximid. habitações		Prox. corpo d'água		Profundid. lençol			Permeabil. do solo		
						>500 m	<500 m	>200 m	<200 m	>3 m	1a3 m	0a1 m	B	M	A
Jarinu(3)	7.583	3,03	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Joanópolis*	9.207	3,68	Lixão	1,5	0,0	—	●	—	●	—	—	●	—	●	—
Jundiá(4)	276.547	165,93	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limeira	196.577	117,95	Aterro	7,4	0,0	●	—	—	●	●	—	—	●	—	—
Louveira(5)	15.942	6,38	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mombuca(6)	2.004	0,80	Aterro	7,8	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monte Alegre do Sul(7)	2.897	1,16	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monte Mor	29.100	11,64	Lixão	7,7	0,0	●	—	●	—	●	—	—	●	—	—
Morungaba*	7.325	2,93	At. em Valas	4,8	0,0	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
Nazaré Paulista*	5.030	2,01	Lixão	3,3	0,0	—	●	—	●	—	●	—	●	—	—
Nova Odessa	34.318	13,73	Aterro	7,5	0,0	●	—	●	—	●	—	—	●	—	—
Paulínia	39.972	15,99	At. Control.	6,0	0,0	●	—	—	●	—	—	●	—	●	—
Pedra Bela	990	0,40	At em Valas	5,8	0,0	●	—	●	—	●	—	—	●	—	—
Pedreira*	29.937	11,97	Aterro	6,1	0,0	—	●	—	●	—	●	—	●	—	—
Pinhalzinho*	4.479	1,79	Lixão	5,0	0,0	●	—	—	●	—	●	—	●	—	—
Piracaia*	20.246	8,10	At. em Valas	3,2	0,0	●	—	●	—	●	—	—	—	—	●
Piracicaba	290.935	174,56	At. Control.	7,8	0,0	●	—	—	●	●	—	—	—	●	—
Rafard*	7.098	2,84	Lixão	1,9	0,0	●	—	●	—	—	●	—	—	●	—
Rio Claro	148.628	74,31	Aterro	8,9	0,0	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
Rio das Pedras	20.333	8,13	Aterro	7,8	0,0	●	—	●	—	—	●	—	—	●	—
Saltinho	4.177	1,67	At. em Valas	7,4	0,0	●	—	●	—	—	●	—	—	●	—
Salto	86.928	34,77	Aterro	7,8	0,0	●	—	—	●	—	—	●	—	●	—
Santa Bárbara d'Oeste	158.122	79,06	Aterro	7,3	0,0	●	—	—	●	●	—	—	●	—	—
Santa Gertrudes	13.206	5,28	At. em Valas	7,5	0,0	—	●	●	—	●	—	—	—	●	—
Santa Maria da Serra	3.730	1,49	At. em Valas	8,0	0,0	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—

Quadro 2.4.5.5 - Disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (continuação)

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Fonte: CETESB - 1998) UGRHI 5															
Município	População	Lixo (t/dia)	Destinação final	IQR	IQC	Proximid. habitações		Prox. corpo d'água		Profundid. lençol			Permeabil. do solo		
						>500 m	<500 m	>200 m	<200 m	>3 m	1a3 m	0a1 m	B	M	A
Santo Antônio da Posse*	12.110	4,84	Lixão	1,2	0,0		●		●			●		●	
São Pedro*	18.769	7,51	Lixão	2,7	0,0	●		●			●				●
Sumaré(8)	166.909	83,45	Lixão	7,2	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tuiuti*	2.297	0,92	Lixão	3,5	0,0	●		●			●		●		
Valinhos*	69.748	27,90	Aterro	8,8	0,0		●	●		●			●		
Vargem	1.978	0,79	At. em Valas	9,2	0,0	●		●		●			●		
Várzea Paulista	78.156	31,26	Aterro	8,5	0,0		●		●		●			●	
Vinhedo(9)	37.967	15,19	Aterro	8,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

No quadro acima, foram anotadas as seguintes observações:

- (\*) Os municípios citados mostram resultados do Relatório anterior
- (1) *O Município de Águas de São Pedro encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de São Pedro.*
  - (2) *O Município de Campo Limpo Paulista encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de Várzea Paulista.*
  - (3) *O Município de Jarinu dispõe os resíduos em conjunto com o Município de Várzea Paulista.*
  - (4) *O Município de Jundiá encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de Várzea Paulista.*
  - (5) *O Município de Louveira dispõe os resíduos em conjunto com o Município de Várzea Paulista.*
  - (6) *O Município de Mombuca encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de Rio das Pedras.*
  - (7) *O Município de Monte Alegre do Sul encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de Amparo.*
  - (8) *O Município de Sumaré encaminha os resíduos gerados para o Aterro Sanitário de Hortolândia.*
  - (9) *O Município de Vinhedo dispõe os resíduos em conjunto com o Município de Várzea Paulista.*

O quadro mostra uma situação melhor do que as demais UGRHIs do Estado. Essa melhoria tem ocorrido nos últimos anos graças a um trabalho persistente de monitoramento da CETESB.

Entre os 58 dispositivos de destinação final de resíduos domiciliares oficialmente implantados na região, existem 24 aterros sanitários, 12 aterros em valas, 2 aterros controlados e 20 lixões.

Entre os aterros sanitários, 11 apresentam condições adequadas de utilização e 9, condições controladas. Os demais são operados em condições inadequadas, entre os quais encontram-se os importantes municípios de Campinas e Americana.

A situação dos aterros em valas e controlados mostra 4 operados em condições adequadas, 6 em condições controladas e 4 em condições inadequadas, entre os quais Paulínia.

Das disposições em lixões, apenas 4 são operados de forma controlada. Os demais são operados de forma inadequada, devendo receber ações de recuperação e/ou fechamento, entre os quais situam-se os lixões de Indaiatuba, Atibaia, Capivari e Cosmópolis, que produzem mais de 120 toneladas de resíduos por dia.

Os locais de disposição dos resíduos sólidos domiciliares merece atenção especial.

Dez municípios, entre os quais Atibaia e Valinhos, dispõem seus resíduos a distâncias inferiores a 500 metros de habitações.

Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Hortolândia, Indaiatuba, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Valinhos, além de outros treze municípios, colocam o lixo a menos de 200 metros de corpos d'água.

Municípios como Americana, Atibaia e Elias Fausto, colocam seus resíduos em terrenos de alta permeabilidade e onde o lençol freático situa-se a menos de um metro de profundidade.

O quadro mostrado a seguir foi elaborado a partir de informações prestadas pelas próprias prefeituras que operam os seus sistemas de coleta e disposição do lixo. Notam-se desencontros entre estas informações e aquelas fornecidas pela CETESB.

### **Resíduos de serviços de saúde**

A situação dos resíduos de serviços de saúde na UGRHI 5 é bastante problemática, devido à falta de levantamento de dados confiáveis e também do controle sobre a destinação destes resíduos.

Em grande parte dos municípios não existe sequer um cadastro das entidades produtoras deste tipo de resíduos, desconhecendo-se totalmente os volumes e a composição dos materiais produzidos, bem como a forma de seu destino final.

Devido a este quadro de desconhecimento, significativa porção deste material é misturada ao lixo comum, recebendo o mesmo tipo de tratamento.

Em vários casos encontra-se este tipo de material perigoso em áreas de lixões, onde a presença de catadores não é controlada. Além disso, este material fica a disposição, também, de agentes endêmicos e vetores de transmissão de doenças como ratos, aves e insetos.

A incineração a céu aberto deste tipo de resíduos, ocorre de forma rotineira nos diversos depósitos de resíduos na região. Isto ocorre nos municípios de Artur Nogueira, Corumbataí, Monte Mor, Bom Jesus dos Perdões, Santa Maria da Serra e Rafard, não se tendo o controle sobre o material incinerado de forma irregular em lixões clandestinos.

Entretanto, a forma mais comum de tratamento destes resíduos é aterramento, juntamente com o lixo domiciliar. Alguns municípios promovem a coleta dos serviços de saúde e realizam este procedimento em valas sépticas, separadamente do lixo comum. Este é o caso de Rio Claro, Saltinho, Holambra, Limeira e Americana, em aterros, e de Santa Gertrudes, Rio das Pedras, Joanópolis, Santa Bárbara d'Oeste e Santo Antônio da Posse, em lixões.

**Quadro 2.4.5.6 - Informações básicas sobre resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde - 1999**

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	Destino		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (ton/dia)		Tipo	Local	
<b>SUB-BACIA: Baixo Piracicaba (01)</b>								
Santa Maria da Serra	3.728	100		2	120	4	Chácara Recanto	Não
São Pedro*	18.722	100		13	300	1	Estrada São Pedro - Charqueada	Não
Águas de São Pedro*	1.720	100		4	6,5	1	Município de São Pedro	
Charqueada	10.960	90		11	240,0	1	Estrada das Bortoloto	Não
						2	Estrada das Bortoloto	Não
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>35.130</b>			<b>30</b>	<b>666,5</b>			
<b>SUB-BACIA: Alto Piracicaba (02)</b>								
Piracicaba*	290.525	100		230	5.000	2 e 6	Ribeirão Preto	Sim
Santa Bárbara d'Oeste*	157.845	100		109,7	1.600	2	Aterro próximo à Subestação/CESP	Não
Rio das Pedras	20.280	98		16	130	2	Fazenda Lajeado	
Saltinho*	4.175	100		3,3	15	3		
Iracemápolis*	13.031	100		12	100	4	Sítio Torioni	Não
Cordeirópolis	10.086	100		15	35,0	6	Aterro Sanitário	Não
						4	Aterro Sanitário (Horto Florestal)	Sim por está à 500 m da Represa
Limeira	196.234	100		130	7.700	3	Via Tatuibí Km 5	Não
						4	Via Tatuibí Km 5	Não
Americana	167.540	100		145	3.300		Incinerador de Paulínia	
						2	Aterro Controlado	Sim, pela distância variar de 80 m a 120 m
Sumaré	166.413	99		88	5,5	6	Incinerado em Paulínia	Não
						4	Aterro Hortolândia	Não é possível verificar
Hortolândia	115.136	100			840	6	Usina de Incineração de Paulínia	Não
						2	Bairro Jardim Novo Ângulo	Não
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>1.141.265</b>			<b>749</b>	<b>18.726</b>			

Tipo:

1 – Lixão      2 – Aterro controlado    3 – Aterro em valas      4 – Aterro sanitário      5 – Usina de compostagem      6 – Incineração      7 – Reciclagem      8 - Microondas

**Quadro 2.4.5.6 - Informações básicas sobre resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde – 1999 (continuação)**

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	Destino		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento	
	urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (ton/dia)		Tipo	Local		
<b>SUB-BACIA: Rio Corumbataí (03)</b>									
Analândia	hospitalar	2.205	100		10	25	6	Lixão do Município	O Córrego do Retiro está a 100 m
	domiciliar						1	Sítio Proprietário Siarro Marquizzelli	
Corumbataí	hospitalar	1.528	80		360	30	6	Estrada de divisa com Analândia	Não
	domiciliar						4	Estrada de divisa com Analândia	Não
Rio Claro*		148.366	100						
Santa Gertrudes*		13.148	100		7	20			
Ipeúna*		2.664							
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		167.911			377	75			
<b>SUB-BACIA: Baixo Jaguarí (04)</b>									
Artur Nogueira	hospitalar	23.158	100		30	800	1	Enterrado em local determin. Lixão	Não
	domiciliar						1	Depositado no Lixão	Não
Cosmópolis	hospitalar	37.702	100		20	200	1	Rodovia SP 133 Km 11	Sim
	domiciliar						1	Rodovia SP 133 Km 11	
Holambra	hospitalar	1.680	100		5	70		Microondas em Campinas	Não
	domiciliar						3	At. próximo ao Bosque do Macaco	Não
Sto. Antonio da Posse	hospitalar	12.101	100		8	175		Microondas em Campinas	
	domiciliar						1	Rua Joaquim Delmolin	Sim
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		74.641			63	1.245			
<b>SUB-BACIA: Rio Camanduia (05)</b>									
Monte Alegre do Sul*		2.892	100		3		4	Aterro Sanitário de Amparo	Não
Pinhalzinho*		4.465	100		5,5	30	1	Bairro Fazenda Velha - Zona Rural	Não
Amparo*		44.737	100		50	200	4	Estr. Amparo Itapira B.º Brumado	
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		52.094			58,5	230			

Tipo:

1 – Lixão

2 – Aterro controlado 3 – Aterro em valas

4 – Aterro sanitário

5 – Usina de compostagem

6 – Incineração

7 – Reciclagem

8 - Microondas

**Quadro 2.4.5.6 - Informações básicas sobre resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde – 1999 (continuação)**

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	Destino		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (ton/dia)		Tipo	Local	
<b>SUB-BACIA: Alto Jaguari (06)</b>								
Bragança Paulista	hospitalar	98.516	98	100	3.000	8	Campinas - Aterro Delta A	Não
	domiciliar					4	Bairro do Campo Novo	Não
Tuiuti	hospitalar	2.293	90	0,910	7	6	Junto ao Centro de Saúde	Não
	domiciliar					1	Bairro do Lima Rico	Não
Morungaba	hospitalar	7.305	100	7	100	2	Bairro do Brumado	Não
	domiciliar					2	Bairro do Brumado	Não
Jaguariúna	hospitalar	21.160	75	18	750	6	Paulínia, pela empresa Silcon	
	domiciliar					1		
Joanópolis		9.189	100	5	100	1	Sítio Sto. Antônio - Bairro dos Pintos	
Vargem*		1.971						
Pedra Bela*		990	90	0,5		2	Estrada do Campo	Não
Pedreira	hospitalar	29.870	100	23	400	6	Campinas	Não
	domiciliar					2	Estrada Municipal Brasília de Godói	Sim, 500 m do Pesqueiro 3 Lagoas
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>		171.294		154,41	4.357			
<b>SUB-BACIA: Rio Atibaia (07)</b>								
Atibaia		84.609	100	70	3.600	2	Lixão Municipal	Próximo ao rio Atibaia
Bom Jesus dos Perdões		9.966	98	100	3.500	2	Lixão Municipal	Varzea do rio Atibainha
Itatiba		63.443	100	70	1.250	2	Aterro Munic. Bairro dos Pintos	Próximo a corpo de água
Jarinú		7.566	70	9	50	4	Aterro Municipal de lixo	---
Nazaré Paulista		5.028	50	6	100	2	Lixão da Faz Sertãozinho	Próximo a corpo de água
Nova Odessa		34.263	100	25	1.000	2	Aterro Municipal de Lixo	Próximo a corpo de água
Paulínia		39.842	100	40	450	2	Aterro Control. Municipal de lixo	Próximo a corpo de água
Piracaia	hospitalar	20.224	70	13	400	8	Campinas - Embralixo	Não
	Domiciliar					4	Aterro Sanitário municipal	Não

Tipo:

1 – Lixão

2 – Aterro controlado 3 – Aterro em valas

4 – Aterro sanitário

5 – Usina de compostagem

6 – Incineração

7 – Reciclagem

8 - Microondas

**Quadro 2.4.5.6 - Informações básicas sobre resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde – 1999 (continuação)**

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	Destino		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (ton/dia)		Tipo	Local	
Valinhos	69.637	100		70	1.100	4	Aterro Sanitário Municipal	---
Vinhedo	37.878	95		33,5	620	4	Aterro Sanitário de Várzea Paulista	Próximo a corpo de água
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>300.308</b>			<b>436,5</b>	<b>12.070</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Capivari (08)</b>								
Campinas	871.620	97		800	42.000	2	Aterro Delta	Próximo a corpo de água
Capivari	31.413	100		16	150	3	Lixão Munic. as margens SP-101	---
Elias Fausto	8.450	100		8	20	2	Lixão Municipal	Próximo ao rio Capivari
Louveira	15.914	100		16	300	4	Aterro Sanitário de Várzea Paulista	Próximo a corpo de água
Mombuca	2.001	100		4	10	4	Aterro Sanitário Faz Lageado	---
Monte Mor	29.008	100		25	500	3	Lixão da Faz. Rio Acima	---
Rafard	7.095	100		10	100	1	Lixão Municipal	---
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>965.465</b>			<b>879</b>	<b>43.080</b>			
<b>SUB-BACIA: Rio Jundiá (09)</b>								
Cabreúva	17.341	80		20	60	2	Fazenda Raguá	
Campo Limpo Pta.	50.847	78		32,14	385,5	4	Aterro Sanitário de Várzea Paulista	Próximo a corpo de água
Várzea Paulista	77.990	98		50	800	4	Aterro Sanitário de Várzea Paulista	Próximo a corpo de água
Jundiá	276.481	100		286	600	4	Aterro Sanitário de Várzea Paulista	Próximo a corpo de água
Itupeva	14.879	75		18	25	2	Aterro Municipal de lixo Faz Fénix	Próximo a corpo de água
Salto	86.658	100		50	1.500	2	Aterro Municipal de lixo Av. Gianini	Próximo a corpo de água
Indaituba	118.965	100		100	330	2	Aterro M. de lixo Faz Santo Antônio	----
<b>TOTAL SUB-BACIA</b>	<b>643.161</b>			<b>556,14</b>	<b>3700,5</b>			

Tipo:

1 – Lixão      2 – Aterro controlado    3 – Aterro em valas      4 – Aterro sanitário      5 – Usina de compostagem      6 – Incineração      7 – Reciclagem      8 - Microondas

Tem-se conhecimento de 5 incineradores convencionais e um microondas em operação na região. Os incineradores localizam-se em Bragança Paulista, Atibaia, Várzea Paulista, Itupeva e Paulínia e o microondas, em Campinas.

Estes dispositivos recebem resíduos hospitalares de outros municípios, existindo portanto, uma rede de fluxo dentro das bacias hidrográficas.

Estas parcerias ocorrem de forma isolada e sem um plano regional. Um exemplo disto ocorre em Valinhos, que envia seus resíduos para Paulínia, apesar de haver um dispositivo mais próximo em Campinas.

### **Resíduos sólidos industriais**

A CETESB vem exercendo suas ações de controle ambiental, relativas aos resíduos sólidos industriais, junto às empresas que geram resíduos considerados prioritários em função da sua classificação, características e quantidades. O objetivo final dessas ações é a disposição final adequada desses resíduos, incluindo-se as operações de coprocessamento e reprocessamentos.

#### *Bacia do Rio Piracicaba*

A região da Bacia do Rio Piracicaba ainda se caracteriza pela pequena oferta de sistemas de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos industriais. Assim, algumas empresas continuam usando instalações de terceiros, localizadas fora da região, para dar uma disposição adequada aos seus resíduos. Uma grande parte das empresas está armazenando seus resíduos e estudando uma adequada disposição final; para estas a CETESB aceita o armazenamento desde que temporário e tecnicamente adequado em função das normas vigentes. Outra solução que vem sendo apresentada por algumas empresas é a reciclagem de seus resíduos sólidos nas diversas etapas do seu processamento industrial. Durante o ano de 1994 destacamos os seguintes fatos relevantes:

- A empresa Petróleo Brasileiro S/A - REPLAN, situada no município de Paulínia, construiu dentro da área da refinaria, um aterro industrial para receber os resíduos perigosos hoje armazenados inadequadamente no solo. O início da disposição dos resíduos no aterro ocorrerá após a conclusão da cerca em torno das valas e da definição do controle do recebimento e da sistemática de remoção dos líquidos livres dos resíduos.
- Observa-se a tendência, na região, do aproveitamento de resíduos não perigosos como matérias-primas de processos de produção de tijolos e fertilizantes. Empresas geradoras de resíduos vêm realizando testes, com o acompanhamento da CETESB, com o objetivo de avaliar os eventuais impactos ambientais advindos dessa prática. Como exemplo dessa atividade, podemos citar os seguintes estudos em andamento:
  - aproveitamento de resíduos da indústria de papel na fabricação de artigos cerâmicos, e

- aproveitamento de resíduos das indústrias de sabão e de margarina na produção de artigos cerâmicos e de fertilizantes.
- O Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari, juntamente com a Comissão de Resíduos Sólidos Indústrias do Município de Piracicaba, coordena o projeto de EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente) e Licenciamento Ambiental de uma Central de resíduos sólidos industriais na cidade de Piracicaba.

O empreendimento foi criado através da Iniciativa privada, representada pelo Grupo Brunelli, sendo nomeado um grupo de trabalho a nível municipal, englobando o Consórcio, Câmara de Vereadores, Prefeitura, entidades ambientalistas, Entidades de Classes Sociais, CETESB e Universidades, com a finalidade de acompanhar o andamento do projeto, cujos estudos foram executados pela Empresa JAAKO PÖYRY Engenharia Ltda. Atualmente o estudo aguarda manifestação do CONSEMA.

A Gerência Regional de Campinas, através de seus Distritos, Agências e Escritórios, vem desenvolvendo um trabalho na área de Resíduos Sólidos Industriais, no sentido de atualizar os dados do Inventário elaborado em 1989.

O bagaço de cana, torta de filtros e cinzas de caldeiras e os resíduos sólidos gerados nas empresas do ramo sucro-alcooleiro são, em geral, utilizados como combustível nas caldeiras dessas empresas, ou dispostos na lavoura.

#### *Bacia do Rio Jundiá*

A CETESB vem atuando junto às indústrias situadas na região da bacia do rio Jundiá, adotando normas e fornecendo orientação técnica, objetivando o controle e a disciplina no armazenamento, licenciamento dos empreendimentos geradores e aprovação de locais de destinação de resíduos sólidos industriais.

Na bacia do rio Jundiá não há aterros industriais particulares destinados a receber resíduos sólidos das empresas da região. No município de Várzea Paulista a indústria de Produtos Químicos Elekeiroz S/A. implantou um aterro industrial para seus resíduos industriais classe 1. Existem também 15 sistemas de estocagem para resíduos sólidos classe I na região, conforme relação a seguir.

- Adiboard S/A. (Jundiá)
- Akzo Ltda. (Itupeva)
- COBREQ - Cia Brasileira de Equipamentos (Indaiatuba)
- Coldemar Ind. Com. Imp. e Exp. Ltda. (Várzea Paulista)
- Enia Indústrias Químicas S/A. (Itupeva)
- Eucatex Química S/A. (Salto)
- Indústrias Francisco Pozzani S/A. (Jundiá)

- Indústrias Gessy Lever Ltda. (Indaiatuba)
- ITT Automotivo do Brasil Ltda. (Várzea Paulista)
- K. Salto e Cia. Ltda. (Jundiá)
- Krupp Metalúrgica Campo Limpo Ltda. (Campo Limpo Paulista)
- Norquima Produtos Químicos (Indaiatuba)
- Pirossol Produtos Químicos Ltda. (Salto)
- Produtos Químicos Elekeiroz S/A. (Várzea Paulista)
- Transformadores União S/A. - TUSA 1 (Jundiá)
- Winter do Brasil Ltda. (Jundiá)

Das 83 indústrias prioritárias levantadas junto aos municípios da bacia do rio Jundiá são geradas 49,9 t/dia de resíduos perigosos (classe I), 600,6 t/dia de resíduos não inertes (classe II) e 125,2 t/dia de resíduos inertes (classe III). Com relação aos resíduos industriais inertes e não inertes (classe II e III), apenas as indústrias situadas nos municípios de Itupeva, Salto e Indaiatuba não apresentam disposição adequada.

#### *Bacia do Rio Capivari*

Na Bacia do Rio Capivari não existem aterros industriais particulares para recebimento de resíduos sólidos das indústrias da região. As indústrias por sua vez também não possuem sistemas de disposição para seus resíduos sólidos, nos locais onde se encontram instaladas. No presente momento existem 3 indústrias que mantêm sistema de estocagem de resíduos classe 1.

No ano de 1993, foram inventariadas 69 indústrias na Bacia do Rio Capivari, na jurisdição da CETESB - Unidade Regional de Campinas, com o objetivo de atualizar os dados referentes à geração de resíduos industriais. Esses inventários foram revisados e encontram-se em anexo.

O bagaço de cana, torta de filtro, cinzas de caldeira e os resíduos sólidos gerados nas empresas do ramo sucro-alcooleiro equivalem a 2.223.567 t/ano, sendo utilizados como combustível nas caldeiras dessas empresas ou dispostos na lavoura (fonte: Inventário de Resíduos Sólidos - dados preliminares/1994).

Na Bacia do Rio Capivari não existem sistemas de destinação final para os resíduos sólidos perigosos, gerados nas indústrias, bem como, empresas reprocessadoras ou coprocessadoras dos referidos resíduos.

A CETESB vem executando ações de controle de poluição por resíduos sólidos, aplicando a legislação ambiental vigente e as normas pertinentes ao assunto.

Como resultado destas ações, algumas empresas pertencentes à Bacia do Rio Capivari optaram pelo coprocessamento de seus resíduos em fornos utilizados na fabricação de cimento, localizados nos Estados de Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro, após aprovação dos respectivos órgãos ambientais e da

CETESB, visto que no Estado de São Paulo esta atividade de coprocessamento encontra-se ainda em fase de teste.

### **Análise da produção e destinação dos resíduos sólidos industriais da UGRHI 5**

A seguir incorpora-se texto de análise da produção e destinação dos resíduos sólidos industriais elaborado com base nos dados constantes do “*Diagnóstico de Recursos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*”, publicado em dezembro de 1996, em um documento do Consórcio Piracicaba, CETESB, CIESP/FIESP e ADEME.

O trabalho analisou a produção e destinação de 15.069 indústrias da região, sendo 459 consideradas como as mais importantes, em função de seu porte e potencial de geração, e por isto, obrigadas a responder, em 1993, a um questionário sobre quantidade/qualidade dos resíduos gerados e sua destinação, o que serviu como base para análise deste segmento; denominado de “grandes empresas”.

Os dados de produção de resíduos das “pequenas e micro empresas” da região foram estimados através de um modelo, denominado de WINVENT, desenvolvido pela CEPAL/BANCO MUNDIAL, em 1990, e que utiliza dados secundários. No caso, os dados que alimentaram o modelo foram: setor de atividade, número de empregados, principais produtos e consumo de energia.

O quadro abaixo, mostra a produção de resíduos nos municípios da região.

Neste quadro, os resultados, foram agrupados, sendo realçadas as dez cidades maiores produtoras de resíduos classe I, cujo montante de geração corresponde a, aproximadamente, 77% do total de resíduos classe I produzidos na região. Destas dez cidades, destacam-se Paulínia, Campinas e Piracicaba, com realce à primeira, que responde sozinha por 23% do total gerado.

#### **Quadro 2.4.5.7 - Quantidade de resíduos sólidos gerados por município (ton/ano)**

Município	Classe I	Classe II	Classe III	Total por Município	%
Americana	2661,7	59701,7	5126,7	67489,8	5,7
Amparo	497,7	45828,9	950,2	47276,7	4,0
Analândia	7,2	6782,9	8,3	6998,5	0,6
Artur Nogueira	390,6	711,7	217,8	1320,2	0,1
Atibaia	719,5	3426,9	1130,1	5276,5	0,4
Bom Jesus / Perdões	46,6	1003,5	351,4	1401,4	0,1
Bragança Paulista	736,5	26706,6	1498,6	28941,8	2,4
Campinas	11817,3	90910,4	8114,1	110841,8	9,3
Cabreúva	*	*	*	*	*
Campo Limpo Pta.	1631,6	33737,7	1047,3	36416,6	3,1
Capivari	197,9	1033,6	2674,8	3906,2	0,3
Charqueadas	9,4	68,2	101,0	178,6	0,0
Cordeirópolis	253,4	5478,6	3275,9	9007,8	0,8
Corumbataí	75,5	1596,9	115,7	1788,0	0,1

**Quadro 2.4.5.7 - Quantidade de resíduos sólidos gerados por município (continuação) (ton/ano)**

Município	Classe I	Classe II	Classe III	Total por Município	%
Cosmópolis	3983,4	5769,9	170,6	9923,9	0,8
Elias Fausto	163,4	1106,0	235,1	1504,5	0,1
Engenheiro Coelho	26,8	4832,0	0,0	4858,8	0,4
Holambra	0,0	28,5	0,0	28,5	0,0
Hortolândia	76,0	3061,7	25,7	3163,4	0,3
Indaiatuba	3064,8	9251,0	5232,7	17548,4	1,5
Ipeúna	17,6	89,5	5,6	112,6	0,0
Iracemápolis	165,3	708,2	26,2	899,7	0,1
Itatiba	3394,3	8324,1	1892,0	13610,3	1,1
Itu	4242,0	9667,5	15902,9	29812,4	2,5
Itupeva	42,0	156,9	0,0	198,9	0,0
Jaguariúna	201,9	30576,5	4579,3	35357,7	3,0
Jarinu	42,9	311,8	86,9	441,6	0,0
Joanópolis	13,8	220,3	109,1	343,1	0,0
Jundiá	3306,9	65671,2	22201,9	91180,0	7,6
Limeira	5965,3	196024,4	2323,1	204312,9	17,1
Louveira	137,3	1136,7	743,2	2017,2	0,2
Mombuca	0,7	19,4	27,8	47,9	0,0
Monte Alegre do Sul	43,4	4557,7	257,1	4858,1	0,4
Monte Mor	211,6	2234,5	301,1	2747,2	0,2
Morungaba	5,8	277,2	218,4	501,3	0,0
Nazaré Paulista	10,0	13,8	221,9	245,7	0,0
Nova Odessa	2088,4	2780,8	1529,7	6398,9	0,5
Paulínia	29287,4	53728,3	828,4	83844,1	7,0
Pedra Bela	2,6	24,5	33,5	60,6	0,0
Pedreira	1078,7	10830,1	12563,1	24471,9	2,1
Pinhalzinho	10,1	20,0	46,8	76,9	0,0
Piracaia	39,8	964,7	751,0	1755,5	0,1
Piracicaba	10929,7	126334,5	7404,3	144668,5	12,1
Rafard	126,4	251,1	1812,5	2190,0	0,2
Rio Claro	1080,7	15680,9	3624,7	20386,3	1,7
Rio das Pedras	75,9	2170,3	248,8	2495,0	0,2
Salto	2995,0	4687,4	4780,5	12462,9	1,0
Sta. Bárbara D'Oeste	1587,1	15500,8	1394,9	18482,8	1,5
Santa Gertrudes	72,0	788,8	1399,9	2260,7	0,2
Sto. Antônio / Posse	70,0	0,0	0,0	70,0	0,0
São Pedro	16,4	558,8	265,7	840,9	0,1
Sumaré	4881,5	31546,8	6163,9	42592,3	3,6
Valinhos	3957,2	49229,5	24446,6	55633,3	4,7
Vargem Grande / Sul	220,2	388,3	2018,2	2626,6	0,2
Várzea Paulista	1558,2	11011,6	979,8	13549,5	1,1
Vinhedo	1126,2	4856,2	7906,0	13888,4	1,2
<b>Total</b>	<b>105424,7</b>	<b>952307,0</b>	<b>135398,6</b>	<b>1193130,3</b>	<b>100,0</b>

FONTE: Modificado de "Diagnóstico de Resíduos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá" – dezembro, 1996 (Consórcio Piracicaba, Ademe, Cetesb e Ciesp/Fiesp).

Os quadros a seguir, mostram a produção de resíduos classe I, separados em "famílias", para os segmentos das pequenas e micro empresas e das grandes empresas.

Apenas as seis famílias mais importantes, em cada segmento (pequenas e micros ou grandes empresas), respondem por aproximadamente 95% da geração de resíduos nas pequenas e micro empresas e ao redor de 80% nas grandes empresas. Ressaltamos aqui que os números referentes as pequenas e micro empresas são indicativos, uma vez que não existem inventários do setor.

Das seis famílias mais importantes para cada segmento, cinco são assemelhadas, sendo que, no segmento de pequenas e micros, os lodos dos processos de tratamento de superfície são os resíduos mais abundantes, atingindo quase 50% do total estimado para o segmento.

No segmento de grandes empresas, os resíduos orgânicos, óleos e solventes usados, são aqueles que representam a maior quantidade gerada, respondendo por algo ao redor de 55% do total produzido pelo segmento.

Verificou-se ainda que 50 das grandes empresas inventariadas produzem aproximadamente 97% dos resíduos classe I. Se apurarmos ainda mais este número, verificamos que 20 das maiores produtoras de resíduos classe I, produzem 80% do total gerado pelas 459 empresas inventariadas.

#### Quadro 2.4.5.8 - Resíduos Classe I, pequenas e microempresas

DESCRIÇÃO DA FAMÍLIA DO RESÍDUO	Qtd. (t/ano)	%
Lodo proveniente do processo de tratamento de superfície	18804,3	47,9
Ácidos e bases em geral	7951,6	20,7
Óleos minerais usados e outros resíduos oleosos	4297,0	10,9
Solventes usados	2899,8	7,4
Rejeitos de pintura, verniz, tintas, esmalte e cola	2821,2	7,2
Resíduos de síntese orgânica	1752,9	1,5
Sais em geral	334,0	0,8
Resíduos sólidos impregnados com solventes e/ou produtos orgânicos	188,0	0,5
Elementos filtrantes, carvão, carvão ativado e resinas	119,5	0,3
Resíduos sólidos contendo metais pesados	38,5	0,1
Pilhas, baterias e acumuladores	14,8	<0,1
Pó proveniente da queima de combustíveis, sistemas de exaustão e outros	10,8	<0,1
Policlorobifenila (PCB) e policlorotrifenila (PCT)	4,8	<0,1
Resíduos de ambulatórios, hospitais e laboratórios de análises clínicas	2,9	<0,1
Catalisadores usados e resíduos de catalisadores	1,6	<0,1
Lodo biológico de ETE	0,0	<0,1
Embalagens	0,00,0	<0,1
Resíduos em geral e de varrição	0,0	<0,1
Entulhos e sucatas em geral	0,0	<0,1
Óleos/gorduras vegetais	0,0	<0,1
Resíduos sólidos impregnados com óleos minerais e/ou outros resíduos oleosos	0,0	<0,1
<b>TOTAL</b>	<b>39241,7</b>	<b>100,0</b>

FONTE: Modificado de "Diagnóstico de Resíduos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá" – dezembro, 1996 (Consórcio Piracicaba, Ademe, Cetesb e Ciesp/Fiesp).

**Quadro 2.4.5.9 - Resíduos Classe I, grandes empresas**

DESCRIÇÃO DA FAMÍLIA DO RESÍDUO	Qtd. (t/ano)	%
Resíduos de síntese orgânica (solventes residuais)	12929,2	19,5
Óleos minerais usados e outros resíduos oleosos	12764,1	19,3
Solventes usados	11704,6	17,7
Pó proveniente da queima de combustível, sistema de exaustão e outros	6690,0	10,1
Lodo proveniente do processo de tratamento de superfície	5019,4	7,6
Rejeitos de pintura, verniz, tintas, esmalte e cola	3607,5	5,4
Resíduos sólidos contendo metais pesados	2788,2	4,2
Ácidos e bases em geral	2187,8	3,3
Lodo biológico de ETE	2044,8	3,1
Catalisadores usados e resíduos de catalisadores	1834,1	2,8
Resíduos sólidos impregnados com solventes e/ou produtos orgânicos	1758,2	2,7
Sais em geral	931,9	1,4
Elementos filtrantes, carvão, carvão ativado e resinas	720,0	1,1
Resíduos em geral e de varrição	436,1	0,7
Entulhos e sucatas em geral	334,1	0,5
Embalagens	317,9	0,5
Resíduos sólidos impregnados com óleos minerais e/ou outros resíduos oleosos	65,8	0,1
Policlorobifenila (PCB) e policlorotrifenila (PCT)	20,0	<0,1
Resíduos de ambulatórios, hospitais e laboratórios de análises clínicas	15,5	<0,1
Pilhas, baterias e acumuladores	7,6	<0,1
Óleos/gorduras vegetais	6,5	<0,1
<b>TOTAL</b>	<b>66183,3</b>	<b>100,0</b>

FONTE: Modificado de "Diagnóstico de Resíduos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá" – dezembro, 1996 (Consórcio Piracicaba, Ademe, Cetesb e Ciesp/Fiesp).

No quadro abaixo, estão indicados os processos de tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos industriais produzidos na região, naqueles casos onde haviam dados sobre esta operação, ou seja, caso das grandes empresas.

Para as pequenas e micro empresas, não existem dados referentes a disposição final de resíduos, embora o setor seja responsável pela produção de algo ao redor de 37% dos resíduos classe I da região.

A estocagem temporária, dentro das unidades industriais, é praticada com 22% da produção dos resíduos classe I e 6% dos resíduos classe II. Isto indica que mais de 65 mil toneladas anuais de resíduos classes I e II são estocados temporariamente nas unidades industriais da região.

A utilização de aterramento é muito pouco praticado para os resíduos da classe I, sendo um importante instrumento para os resíduos da classe II, para onde são destinadas cerca de 66 mil toneladas anuais, preponderantemente em aterros próprios.

**Quadro 2.4.5.10 - Tratamento ou disposição final dos resíduos das grandes empresas (ton./ano)**

Destinação	Código	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Reprocessamento	T14	23530,0	228361,3	7921,4
Estocagem	S	15190,7	50105,2	1660,4
Incinerador	T01	8939,0	308,1	0,0
Caldeira	T04	8100,0	13967,8	0,0
Landfarming	T18	4440,0	5104,0	0,0
Intermediários	T99	2065,8	69315,0	1006,3
Aterro Industrial de Terceiros	B04	1140,0	1770,0	320,0
Aterro Industrial Próprio	B03	990,5	66168,1	4360,0
Fornos Industriais	T03	503,7	825,2	0,0
Incinerador de Câmara	T02	473,6	1304,0	0,0
Outros Tratamentos	T34	426,5	3886,0	70,1
Infiltração no Solo	B01	240,0	12986,0	13,0
Outros	B30	87,8	151830,9	777,2
Aterro Municipal	Bo2	36,9	91143,4	3916,0
Lixão Municipal	B05	11,8	12596,5	697,5
Queima a céu Aberto	T05	3,8	34,1	0,0
Lixão Particular	B06	2,6	3176,4	0,0
Esgoto	B20	0,5	2,4	0,0
Alim. Animais/Adubo	B07	0,1	92886,5	0,0
Tratamento Biológico	T15	0,0	26569,4	0,0
Oxidação de Cianetos	T7/11	0,0	3400,0	0,0
Compostagem	T16	0,0	239,6	0,0
Secagem	T17	0,0	4,7	840,0
<b>Total</b>		<b>66.183,3</b>	<b>835.984,6</b>	<b>21.581,9</b>

Fonte: Hidroplan/1995

A estocagem temporária de resíduos criou algumas características diferenciadas para algumas cidades da região, especificamente em algumas indústrias, onde verificam-se quantidades imensas de resíduos estocados temporariamente (e precariamente). São os casos de Valinhos, Paulínia e Capivari, quanto a estocagem de resíduos classe I e de Rafard, Americana, Sumaré, Santa Bárbara d'Oeste e Piracicaba quanto aos resíduos classe II.

Como uma região industrializada que é, era de supor que a infra estrutura de tratamento de resíduos fosse relativamente organizada na região. O que se observa, no entanto, é que a situação é a mesma de outras regiões do Estado de São Paulo, ou seja, os equipamentos existentes estão ociosos, embora insuficientes para atendimento da “demanda técnica”, ou aquela que seria tecnicamente a mais adequada.

Deveria se caracterizar como uma região exportadora de resíduos, principalmente os resíduos perigosos, com poucos e insuficientes equipamentos instalados, tanto para processamento (incinerados, fornos de cimento, reprocessamento, tratamento físico/químico, etc.) quanto para disposição final.

**Quadro 2.4.5.11 - Resíduos estocados por município (ton./ano)**

Município	Classe I	Classe II	Classe III
Americana	1560,3	200940,1	1922,8
Amparo	131,0	0,0	0,0
Bragança Paulista	18,2	0,0	0,0
Campinas	5462,0	1892,5	0,0
Campo Limpo Paulista	165,0	0,0	0,0
Capivari	12001,5	1,4	0,0
Corumaba	600,0	0,0	0,0
Cosmópolis	2950,6	201,8	0,0
Hortolândia	168,3	1485,1	27,9
Indaiatuba	1648,8	0,5	0,0
Itatiba	285,6	4,0	0,0
Itupeva	0,0	464,0	0,0
Jarinu	23,4	366,4	0,0
Jundiá	331,1	15,1	3,0
Limeira	2553,7	443,1	12,9
Louveira	0,0	1,5	0,0
Monte Mor	42,0	0,0	0,0
Nova Odessa	0,2	69,8	0,0
Paulínia	12074,3	8229,5	0,0
Pedreira	6,2	0,0	0,0
Piracicaba	2293,1	100166,8	238,0
Rafard	0,0	337000,0	0,0
Rio Claro	350,9	24735,2	0,0
Rio das Pedras	0,0	16,1	0,0
Santa Bárbara d'Oeste	65,5	114319,8	4,0
Santa Gertrudes	0,0	2,0	0,0
Santo Antônio da Posse	106,5	0,0	0,0
Sumaré	1437,5	133447,3	0,0
Valinhos	17664,3	210,0	0,0
Várzea Paulista	1430,9	397,1	0,0
Vinhedo	5,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>63.375,9</b>	<b>924.409,1</b>	<b>2.208,6</b>

Fonte: Hidroplan

Estes equipamentos consistem basicamente de 10 aterros particulares, para resíduos industriais, e que atendem apenas a demanda de seus proprietários (1 para resíduos classe I e 9 para resíduos classe II), 1 landfarming para atendimento da unidade industrial proprietária, 1 incinerador em operação e 2 outros em fase de licenciamento, sendo que apenas 2 atendem ou atenderão a demanda de terceiros.

Além destes equipamentos, alguns aterros municipais, licenciados ou não, também recebem resíduos industriais classe II, como é o caso de Limeira, Valinhos, Bragança Paulista e Várzea Paulista.

No entanto, o grande descontrole desta questão está na operação dos lixões localizados na região. Dos 16 ali instalados, 9 recebem resíduos industriais e não possuem qualquer sistema de controle de recepção dos mesmos. Mesmo nos demais lixões e aterros, a situação pode ser melhor, uma vez que, embora proibida a disposição de resíduos industriais, em muitos deles não existe

controle de entrada e a fiscalização é inexistente, sendo muito fácil verificar o desrespeito a esta norma.

Os números aqui apresentados precisam, obrigatoriamente, de uma checagem de campo, uma vez que o modelo utilizado para as pequenas e micro empresas mostrou-se inconsistente com os resultados obtidos nas grandes empresas, aconselhando a adoção dos mesmos apenas como indicativos.

Os dados do inventário CETESB, para as grandes empresas da região, mostra uma inconsistência muito forte na questão da destinação, uma vez que as alternativas indicadas obrigariam a utilização das licenças de transporte, o que não é confirmado nos registros da CETESB, que indicam que menos de 1% dos resíduos são transportados entre os municípios da região ou para fora da mesma.

Os níveis de produção de resíduos, tanto atuais quanto os projetados, são preocupantes, principalmente se analisados em conjunto com o crescimento da oferta de serviços adequados de tratamento e disposição final de resíduos na região, uma vez que, mesmo sabidamente insuficientes, nos últimos 5 anos foi praticamente inexistente a ampliação da oferta destes serviços.

Por outro lado, a possibilidade de estocagem temporária e, principalmente, a falta de projetos coletivos de tratamento e disposição para os resíduos perigosos, cria uma “bolha” que irá romper em futuro próximo.

Ainda sobre esta questão, a estocagem temporária torna inviável, a longo prazo, o tratamento dos resíduos estocados, criando uma situação de inviabilização econômica para as unidades industriais, uma vez que cria um passivo ambiental de proporções gigantescas. Apenas para nos referenciarmos, a questão de Rafard ou Americana exige a aplicação de recursos na casa de uma dezena de milhões de reais.

Os equipamentos disponíveis atualmente na região atendem, com folga, a demanda de serviços no atual contexto das normas reguladoras atuais. A prova mais consistente deste fato é capacidade ociosa de incineração instalada na região e a inviabilidade do projeto CETRESOL – Piracicaba, que espera o surgimento de uma demanda reprimida, que só aparecerá, conforme é ressaltado pelos próprios documentos da CETESB, quando houver uma vontade política de fazer, independentemente de interesses particulares de determinado município ou seguimentos industriais.

A existência de 9 vazadouros públicos que aceitam, indiscriminadamente, a disposição de resíduos industriais é marcante neste contexto. Citam-se apenas 9, mas não excluem-se desta situação os outros dispositivos, uma vez que não possuem sistema de vigilância que garanta a não utilização dos mesmos para disposição de qualquer tipo de resíduos.

O Quadro 2.4.5.12 “Resíduos Sólidos Industriais” apresenta as informações mais recentes, disponibilizadas pela CETESB. Não foi identificada produção de resíduos sólidos industriais relevantes na Sub-bacia do Baixo Piracicaba.

**Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais**

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
<b>SUB-BACIA 1 - Baixo Piracicaba</b>															
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>SUB-BACIA 2 - Alto Piracicaba</b>															
Tinturaria								7,4		10,7					
Tecelagem	15,7		1,2				5,3		10821,5		1668,3			3,9	
Fab. de Pneumáticos	276,8		323,1						2886,3		337,3				
Fab. de Tintas e Decoração	329,8		304,4				12,1		132		47,6				
Tecelagem Tintura e Estamparia			0,1				0,5		167,4		73,3				
Fab. de Estabilizantes para Plásticos	106,24		4		1,5		30,16		748,3		139				
Fab. Ferramentas Máquinas Aparelhos	137		51,8				4616,6		1086		1419,6				
Ind. Metalúrgica	22,4		4721,8		20		99,1		54506,6		41832,4				
Fab. Fios Poliester	10,2		75,34				7,0		4037,6		100,0				
Fab. Tapetes			1,3						102,3		52,6				
Ind. Química e Fab. Fibras Têxteis Artificiais			280,6		0,3		77,4		5718,1		36518,6			64,3	
Ind. Mat. Elet. Comunicações Fab. Fios	270,3		4,6				15,5		735,9		232				
Fab. Máquinas para Ind. Artigos de Plástico	3,3		3,4						99,5		2,4				

Fonte: CETESB

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Ind. Mecânica Fab. Máq. p/ Inst. Hidráulicas			1		0,6				73,1		19				
Fab. Prod. Vidrados Diluentes Tintas	338,8		32,86				31,566		376,5		91,3				
Fab. de Papel	12		0,4				26384,5		278		55742,6				
Usina de Álcool			18,2						6123466,3		723170,5				
Fab. de Aparelhos p/ Lavagem de Veículos									26,7		3				
Fab. de Sucos			0,2				16		10		5513,7				
Fab. de Aguardente de Cana							3,3		27969		3,6				
Fab. de Feutros e Chapéus							48,5				438				
Refinação de Açúcar			1,7						759,2		12464				8
Fab. Freios Automotivos	4691,25		220,05				4430		525,17		714,95				
Fab. de Carrinhos p/ Bebe e Bercos	83,9				0,1		13,5		293,9		53,7				
Fab. de Tanques de Gasol. Tubos de Escape	202,2						149,8		2112						
Fab. de Rodas p/ Veículos	64		130,6				225		191,4		485				
Móveis de Aço p/ Cozinha e Banheiro			24				48								
Prod. Farinha de Osso Carne e Sebo											64				

Fonte: CETESB

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Galvanoplastia	1,4						3,9								
Fab. de Artefatos de Madeira									606						
Fab. de Travesseiros e Acolchoados											69,5				
Fab. de Pistões	374,4		805,8		0,2				2187		582,6				
Engomagem, Tingimento, Torção de Fios							132,2		108,4		135,6				
Fab. de Artefatos de Fibrocimento									10,4		362				
Herbicidas									31						
Fab. de Tratores	89,8		235,2						7300		22				
Abates de Animais e Graxaria									1180		1452				
Reprocessamento Óleo Lubrificante	3690		310								6				
Eletroformação de Telas Microperfuradas							45		207						
Fab. de Embalagens	7,9		9,6				14,6		75						
Ind. Alimentícia							491,2		22						
Fab. de Borrachas	1307,24		120		0,12				398		124,1				
Fab. de Tornos	61,25										9624				
Tratamento Térmico em Metais Ferr. e não Ferr.	51,8														

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. Desinfetantes, Inseticidas e Sabões	366,2		210				11,8		279,9						
Fab. Cola a Base de Resina									4						
Produtos Farmacêuticos	1,6						2		75,2		14,7				
Fab. de Arame							1070				48				
Fab. Material Cerâmico									776						
Fab. de Eixos	3				5				413		40				
Fab. Produtos de Silicose			8				78,7		58,6		6				
Fab. Espuma de Latéx											9,6				
Fab. Transformadores	0,3		20						12		5,5				
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>12518,78</b>		<b>7919,25</b>		<b>27,82</b>		<b>38063,226</b>		<b>6250873,67</b>		<b>893698,75</b>			<b>68,2</b>	<b>8</b>
<b>SUB-BACIA 3 – Rio Corumbataí</b>															
Redução da Cassiterita p/ Obtenção do Estanho									220		1237,6				
Fab. de Artigos de Fibras de Vidro	1,5		9,6		62		35,4		153,6		4287,3				
Fab. Pigmentos Metálicos							14,9		12						
Ind. Metalúrgica	27,2		2,4						867		276				
Fab. Produtos Químicos	234,8		80,8				367		88,7		3137,6			80	

**Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)**

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Engarrafamento de Bebidas									140		10				
Cerâmica	3						347,5		910		31			300	
Fab. Correias de Borracha									63		6				
<b>SUB-TOTAL</b>	266,5		92,8		62		764,8		2454,3		8985,5			380	
<b>SUB-BACIA 4 – Baixo Jaguari</b>															
Tecelagem									1063,1		2300				
Química	14,4														
Fab. de Prod. Farmacêut. e Veterinários	2645		469,6				152		4404		85,8				
Fab. de Refrigerantes			14,4		0,3				1594,8		100,9				
Fab. de Açúcar			1,2						993600		86000				
Fab. de Herbicidas			4610				1505				49				
Re- Refinação de Óleos Lubrificantes	319,53														
Cooperativa									9,5		19				
<b>SUB-TOTAL</b>	2978,93		5095,2		0,3		1657		1000671,4		88554,7				

Fonte: CETESB

**Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)**

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
<b>SUB-BACIA 5 – Rio Camanducaia</b>															
Abate de Animais/Aves e Fab. farinha			1						4335,3		1486,2				
Curtimento de couros									13,2		4				
Ind. de Máquinas	4,3		4,9						180		3,1				
Fab. de Papel									50		2106				
Ind. Metalúrgica	762,5		51						2105		6				
Tecelagem			3,8						328,8						
Fab. de Sabão									720		277				
Fiação									104		21				
Fundição de Ferro e Alumínio	4,8								60		974,4				
Fab. de Cola e Gelatina Animal			8						48,4		46322				
Fab. Isoladores Cerâmicos											250				
Fab. Artefatos de Arame	12,2								36		2				
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>783,8</b>		<b>68,7</b>						<b>7983,4</b>		<b>51451,7</b>				

Fonte: CETESB

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
<b>SUB-BACIA 6 – Alto Jaguari</b>															
Beneficiamento de Leite											0,8				
Ind. Têxtil			10								62,9				
Fab. de Papel								7196,4			17520				
Fab. Produtos de Laticínios								23,1			18,9				
Fab. de Produtos Veterinários	18,3										1,3				
Ind. Metalúrgica	58,4		30,35					775,68			73,6			1,7	
Abate de Aves								5495			30,5				
Fab. de Cervejas e Refrigerantes			4					21927			43956			830,3	
Tingimento e Estamparia de Tecidos							0,5	9,3			2,5				
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>76,7</b>		<b>44,35</b>				<b>0,5</b>	<b>35426,48</b>			<b>61666,5</b>			<b>832</b>	
<b>SUB-BACIA 7 – Rio Atibaia</b>															
Fab. de Maq. p/ Prod. de Papel	218,5		3				48	485			12				
Fab. de Tintas			6												
Abatedouro de Aves								3401,1			355,4				

Fonte: CETESB

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. de Bancos	47,6		2,2						274		48				
Fab. de Resina	57		12						19		8				
Fab. de Papel			53,4				25		47,6		24645,2				
Fundição de Ferro									6		511,8				
Tintas Refratárias e Resinas			28,7						21,4		39,6				
Tinturaria e Estamparia			4				893,3		613		216				200
Fab. de Auto Peças	117,7		107,8						17718		1934				
Tratamento Térmico			78,4		6				36,8		50,2				
Fab. de Ração									211,5		666,5				
Fab. de Selos Mecânicos									18		1				
Fab. de Produtos Químicos Orgânicos	282								12		624				180
Fab de Chapéus							32,4		5		10				
Produtos Bimetálicos p/ Sist. Elétricos	4								115,4		6,3				
Fab. Correntes Industriais	150		19						1200		50				3
Fab. Ácidos Graxos , Glicer. e Prod. de Lanol.	34		101				135		95		45				
Beneficiamento de Sementes de Algodão											45				

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. de Locomotivas e Motortes Elétricos			54,8				20		2890		295,5				
Fab. de Forros e Fachadas Metálicas	2,7		1						115		15				
Fab. de Fogões			21,78						8567		2448			5	
Regeneração de Óleos Isolantes	154,4														
Fab. de Medidores	0,7		14,4						3						
Fab. de Ônibus	1364,6		14,1				121		3807		612				
Ind. Quím. e Farmacêutica	6171,1		15584				148825,3		669,5		10310,9				
Fab. Fertilizantes Líquidos									21		1				
Fab. de Fios Elétricos	0,1		4,5						384		12				
Fab. de Lubrificantes	2154,9		5530				550,2		723,4		1686,1				
Fab. de Derivados de Petróleo	308		96				3,1		27		14				
Fáb. de Pneus	90		42,5						5146		538				
Ind. de Materiais Elétricos	1,6		151,3		480						962				
Fab. de Biológicos de Uso Veterinário									60		153				
Transportes Rodoviários de Carga			14						925		804				
Fab. Máquinas de Costura	940		226						3037		870				

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. de Acetileno	174								8403		5,6				
Fab. de Material de Transportes e Molas	7,2		8,6						261,2		99,8				
Tratamento de Metais	5,8								1,2						
Ind. de Materiais Elétricos	0,7		1,1						31,3		48				
Ind. de Borracha	4,5								474,2		50				
Regeneração de Óleos	384,2														
Purificação de CO <sub>2</sub>											6				
Fab. de Fertilizantes	1		1520						615		22				
Fab. de Esmaltes Cerâmicos									231		5				
Prod. Têxtil	5,2		12				198		284,4		91,6				70
Sabão em Pó, Detergente e Desinfetante			920,6						15,6						
Fab. de Laticínios									12		96				
Fab. de Linhas							39,3		221,2						
Fab. de Radiadores de Radiação			123,5						418,4		50				
Fab. de Silicones Industriais			9						49,5						
Prod. de Silicato de Zircônio									2,5						

**Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)**

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Metalurgia					3,9				13,2		67,3				
Óleo de Anilina	1180,6														
Conservas de Carne									3040,5		30,8				
Extração de Breu							202,8		40,3		10				
Prod. Defensivos Agrícolas	318		3398,42		178		38,4		6853,4		908				
Fab. de Refrigerantes									226,3		45,6				
Serviços Pessoais Não Especificados							0,3				48,5				
Fab. de Equipamentos p/ Limpeza	0,2								41,2		12,5				
Fab. Fitas Adesivas											54,1				
Fab. de Asfalto	21										27,5				
Prod. Alimentícios									552,2		892,9				
Fab. de Coalhos e Coagulantes									12		2526				
Fab. de Sabões	10		8,5						1886		7247				
Fab. Máquinas Vegetais			19,8						1703,8		648,3				
Abate de Gado											101,7				
Produtos Minerais									281,5		220,3				

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fábrica de Vidro											111,6				
Fab. Cosméticos								987			288				
Fab. de Chopp											221,5				
<b>SUB-TOTAL</b>	14211,3		28191,4		667,9		151132,1		77311,6		61925,1			5	453
<b>SUB-BACIA 8 – Rio Capivari</b>															
Tecelagem								40			6				
Fab. de Peças p/ Veículos	3							41,9			2				
Ind. de Produtos Minerais							2,8		157		50			980	
Fab. de Farinha e Criação de Aves								45,3			152,7				
Preparação de Conservas de Carnes								0,5			1,2				
Supermercado, Restaurante e Padaria								3			101,5			0,5	
Fab. Papel			0,5					83			105,5				
Fab. de Tintas e Resinas			10					0,1							
Fundição			210,3				121,4		71,6		310				

Fonte: CETESB

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Ind. Química									170		60				
Agroquímica									337000						
Fab. Açúcar e Álcool	1,6								1202184		111.644,7				
<b>SUB-TOTAL</b>	4,6		220,8				124,2		1.539.796,4		112.433,6			980,5	
<b>SUB-BACIA 9 – Rio Jundiá</b>															
Fab. de Componentes Eletrônicos	217,7								2						
Fab. de Forjados de Aço	35,6		393,6						28028,4		3758,9				
Peças Estanhadas Niqueladas e Cromeadas											12				
Ind. Química	426,65		1812,7				394		135,2		182,8				
Fab. de Acessórios p/ Veículos	356,8						108,8								
Fab. de Filtros de Ar	7,6		7,4		4,4				2965,3		188,8				
Microfusão	7		54						0,3		532				
Tingimento e Acabamento	21		48						72,9		11,9				
Fab. de Agulha									46,2		28,8				
Ind. de Perfumaria .Sabões Velas e Detero.	6,8		4,7						819		47,2				312
Refinação de Óleos	0,5						154		88,2		74,2				

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. de Eixo de Comando e Engrenagens			6,2						107		1,5				
Destilação de Solventes, Produção de Álcool	760		84						34		7,5				
Fab. de Motores e Implementos Agrícolas			5		2				329		61				
Fab. de Oxigênio e Hidrogênio									8,3						
Fab. de Matéria-Prima p/ Ind. Plástica									1,8		6,3				
Sopro Injeção e Extrusão de Plástico											318				
Abate de Aves			9,8		5				3677		2388,4				
Fab. de Auto Peças	10,1		124,3						784		2896,6				
Caldeiraria			2						957		89				
Pisos Cerâmicos e Caixas Refratárias					0,5				14,9		12,5				
Preparação e Conservas de Carne									857		216				
Fab. de Louça Sanitária							12		40		3335		600	2206	
Fab. Produtos Alimentares									191,9		1027,4				
Ind. de Laticínios											1642				
Fab. de Vinhos e Licores									451,7		483,9			14,3	
Fab. Material Cerâmico									365		1620			240	1100

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. Chapas de Madeira	1,6		560						10677		1580				35
Ind. Metalurgia	0,1		12,2		0,5				647,5		491,2				
Ind. Mecânica			4,8						1322,9		120				
Tecelagem					0,5				77,1		909,2				
Galvanoplastia	21,4								0,3						
Fab. de Papel									980		472				
Fab. de Fósforos de Segurança									289,8		36				
Fab. Artefatos de Borracha											50				
Fab. Telas de Arame			10				14		210		47				1
Fab. de Balas											60				
Fab. Laminados de Plástico			120								996				12
Forjaria	67,3		147,8		0,3				11297,1		417,5				
Fab. Embalagens Plásticas			12				120		78		101,5				
Ind. e Com. de Transformadores	74,7		8				10		155,7		166				
Fab. de Bebidas			8,5						1939,6		546				
Ind. Textil					0,4				384,4		771,6				

Quadro 2.4.5.12 – Resíduos sólidos industriais (continuação)

SUB-BACIA /Atividade	CLASSE I (t/ano)						CLASSE II (t/ano)						CLASSE III (t/ano)		
	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	tipo	Tratado	tipo	Destino Final	tipo	Estocado	Tratado	Destino Final
Fab. de Ferramentas	63,1		36						1388		192,1				
Fab. Carcaça Plásti. p/ Filtros/Torneiras Plást.	10														
Fab. de adesivos colas e substâncias afins			4,5						16		8				
Fab. de Abrasivos	1,2										936				
Fab. Thiner, Detergentes e Óleo de Pimho	0,5						1560				2,2				
Fab. Artefatos de Cimento															157
Fab. de Resinas e Solventes			4,5				3		8,5						
Fab. Materiais Hidráulicos			61,8						305,3		125				
Fab. de Fertilizantes			540,8		387				6		601,6				
<b>SUB-TOTAL</b>	2089,65		4082,6		400,6		2375,8		69759,3		27570,6			854,3	3823
<b>TOTAL GERAL</b>	32.930,26		45.715,1		1.158,62		194.117,626		8.984.276,55		1.306.286,45			3.120	4.284

Fonte: CETESB

## Uso de agrotóxicos na agricultura

Segundo estatísticas elaboradas pelo Instituto de Economia Agrícola, em 1995/96, a UGRHI 5 apresentava como principais culturas: cana de açúcar, milho e laranja.

O quadro abaixo especifica as áreas ocupadas por essas culturas nos diversos municípios.

**Quadro 2.4.5.13 – Áreas ocupadas pelas principais culturas (1995/96)**

Município	Área cultivada com milho (ha) (F1)	Área cultivada com cana-de-açúcar (ha) (F1)	Área cultivada com laranja (ha) (F1)
Águas de São Pedro	-	-	-
Americana	76,3	980,9	118,7
Amparo	1297,8	1644,9	128,5
Analândia	571,2	3042,6	4195,5
Artur Nogueira	854,2	2257,6	5808,3
Atibaia	680,2	-	-
Bom Jesus dos Perdões	129	7	-
Bragança Paulista	2634,4	199,8	316,8
Campinas	1638,4	2538,7	-
Campo Limpo Paulista	77,3	5,5	24,8
Capivari	290,4	16889,7	57,7
Charqueada	105	9926,1	6
Cordeirópolis	587,2	6748,9	1231
Corumbataí	648,9	2823,7	2064,5
Cosmópolis	609,6	5912,9	1162,1
Elias Fausto	1022,9	10340,9	6
Holambra	819,4	91,9	1178,7
Hortolândia	364	489,6	-
Indaiatuba	1359,7	2761,7	34,7
Ipeúna	229,8	5073	87,6
Iracemápolis	76,2	8421,1	140,5
Itatiba	2255,2	181,6	76,8
Itupeva	1458,1	95,4	-
Jaguariúna	576,4	2799,5	1181,2
Jarinu	562,1	276,6	273,6
Joanópolis	863	150,8	8,4
Jundiá	501,5	36,9	189,2
Limeira	1743,8	14191,2	14841,8
Louveira	64,3	31	15,3
Mombuca	76,3	6654,3	37,8
Monte Alegre do Sul	665,3	131,1	16,6
Monte Mor	4508,8	5022,1	36,2
Morungaba	1086,1	50,7	42,7
Nazaré Paulista	356,6	190,3	37,2
Nova Odessa	316,2	2145,2	75,7
Paulínia	248,8	3038,5	863,2
Pedra Bela	1080,3	23,8	19,1
Pedreira	170,8	36,1	120,2

**Quadro 2.4.5.13 – Áreas ocupadas pelas principais culturas (1995/96)  
(continuação)**

<b>Município</b>	<b>Área cultivada com milho (ha) (F1)</b>	<b>Área cultivada com cana-de-açúcar (ha) (F1)</b>	<b>Área cultivada com laranja (ha) (F1)</b>
Pinhalzinho	903,2	21	-
Piracaia	553,2	97,3	49,8
Piracicaba	1944,7	50981,8	1833,9
Rafard	123,1	7914,3	19,7
Rio Claro	1301,4	11578,8	2453,7
Rio das Pedras	280,2	14356,8	14,2
Saltinho	184,7	4139,3	4,8
Salto	315,1	664,6	16,5
Santa Bárbara d'Oeste	329,8	17349,2	144,3
Santa Gertrudes	146,3	6147,5	227
Santa Maria da Serra	190	5962,9	70
Santo Antonio de Posse	1562,1	2564,7	1079,1
São Pedro	612,9	12675,2	987,1
Sumaré	437,8	2124	45,7
Tuiuti	1165,3	8,1	17,3
Valinhos	206,5	-	11,8
Vargem	509,5	34,9	10,7
Várzea Paulista	33,8	0,8	10,4
Vinhedo	468,2	-	38,3
<b>UGRHI 5</b>	<b>41.873,3</b>	<b>251.832,8</b>	<b>41.430,7</b>

FONTES

(F1) - SAA/Instituto de Economia Agrícola – IEA

Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária de 1995-1996

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade

Segundo informações da Secretaria da Agricultura, na cultura do milho são feitas, em média, duas aplicações de inseticidas e uma de herbicida por ano. Na cultura da cana de açúcar tem-se uma aplicação de inseticida, uma de herbicida e uma de defensivo biológico ao ano. Já na cultura da laranja são comuns quatro aplicações de inseticidas, três de fungicidas, três de herbicidas e quatro de acaricidas, por ano.

A partir de informações disponibilizadas pelo Sindicato Rural de Campinas e a CATI/Secretaria da Agricultura, foi feita uma estimativa do uso de agrotóxicos na UGRHI 5, considerando algumas culturas que demandam significativo uso de defensivos.

O quadro seguinte apresenta as áreas cultivadas de tomate, cana de açúcar e laranja, em todas as sub-bacias da Ugrhi.

**Quadro 2.4.5.14 - Áreas de culturas que demandam significativo uso de agrotóxicos**

Sub-bacia	Tomate (ha)	Cana de açúcar (ha)	Laranja (ha)
1 - Baixo Piracicaba	-	69.618	2.890
2 - Alto Piracicaba	350	66.803	16.608
3 - Rio Corumbataí	1	38.589	9.032
4 - Baixo Jaguari	-	10.824	9.227
5 - Rio Camanducaia	28	4.618	1.344
6 - Alto Jaguari	33	477	513
7 - Rio Atibaia	52	6.327	1.309
<b>Sub-total Piracicaba</b>	<b>464</b>	<b>197.256</b>	<b>40.923</b>
8 - Rio Capivari	767	46.850	208
9 - Rio Jundiá	363	3.694	390
<b>Total</b>	<b>1.594</b>	<b>247.800</b>	<b>41.521</b>

A CATI, por sua vez, elaborou estudo de consumo de agrotóxicos naquelas culturas, observado nos municípios de Hortolândia, Paulínia, Valinhos e Montemor, resultando os valores abaixo.

**Quadro 2.4.5.15 - Consumos de agrotóxicos registrados pela CATI - Campinas**

Culturas	Municípios			
	Hortolândia	Paulínia	Valinhos	Montemor
Tomate	124,9 kg/ha	-	-	98,8 kg/ha
Cana de açúcar.	4,9 kg/ha	11,0 kg/ha	-	6,0 kg/ha
Laranja	-	35,7 kg/ha	-	51,0 kg/ha

A partir desses valores e considerando as respectivas áreas de aplicação dos agrotóxicos, podemos estimar o consumo médio ponderado:

Tomate	⇒	98,9 kg/ha
Cana de açúcar	⇒	8,0 kg/ha
Laranja	⇒	36,3 kg/ha

Nessas condições, é possível estimar, em primeira aproximação, o consumo de agrotóxicos na UGRHI, para as culturas consideradas:

**Quadro 2.4.5.16 - Quantidades estimadas de agrotóxicos para algumas culturas**

Sub-bacia	Tomate (kg)	Cana de açúcar (kg)	Laranja (kg)
1 - Baixo Piracicaba	-	556.944	104.907
2 - Alto Piracicaba	34.615	534.424	602.870
3 - Rio Corumbataí	99	308.712	327.862
4 - Baixo Jaguari	-	86.592	334.940
5 - Rio Camanducaia	2.769	36.944	48.787
6 - Alto Jaguari	3.264	3.816	18.622
7 - Rio Atibaia	5.143	50.616	47.517
<b>Sub-total Piracicaba</b>	<b>45.890</b>	<b>1.578.048</b>	<b>1.485.505</b>
8 - Rio Capivari	75.856	374.800	7.550
9 - Rio Jundiá	35.901	29.552	14.157
<b>Total</b>	<b>157.647</b>	<b>1.982.400</b>	<b>1.507.212</b>

Desta estimativa pode-se sugerir atenção especial para as sub-bacias críticas:

- Baixo Piracicaba (1)
- Alto Piracicaba (2)
- Rio Corumbataí (3)
- Baixo Jaguari (4)
- Rio Capivari (8).

**Quadro 2.4.5.17 - Estimativa do consumo anua de Agrotóxicos – CATI (regional Campinas – município de Hortolândia)**

Exploração / Área / Nº Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
A	B	C	D	E	F	G
Alface	CUPROZEB	56,7	1,00 Kg	3	170,1 Kg	170,1
Área = 56,7 ha	SEVIN 480 SC	56,7	1,80 l	1	102,0 l	102,0
Nº de prod. = 14	SUMITHION 500CE	56,7	1,50 l	2	170,1 l	170,1
	ROVRAL	56,7	0,75 l	1	42,5 l	42,5
	DITHANE	56,7	1,00 Kg	2	113,4 Kg	113,4
	CAPTAN	56,7	0,75 l	1	42,5 Kg	42,5
	AGRAL	56,7	0,24 l	11	149,6 l	149,6
	PIRIMOR	56,7	0,40 Kg	1	22,6 Kg	22,6
<b>Soma por Exploração</b>	—	453,6	—	—	—	812,8
Cana	GESAPAX 500	489,6	6,00 l	1	2.937,6 l	2.937,6
Área = 489,6 ha	GLIFOSATE	489,6	5,00 l	1	2.448,0 l	2.448,0
Nº de prod. = 7						
<b>Soma por Exploração</b>	—	979,2	—	—	—	5.385,3
Feijão	DITHANE	24,3	2,00 Kg	4	194,4 Kg	194,4
Área = 24,3 ha	DIMETOATO CE	24,3	2,40 l	4	232,2 l	232,2
Nº de prod. = 2	TAMARON	24,3	1,00 l	4	97,2 l	97,2
	KUMULUS	24,3	3,00 KG	4	291,6 Kg	291,6
<b>Soma por Exploração</b>	—	97,2	—	—	—	816,4
Mandioca	SEVIN 480 SC	35,6	3,00 l	3	320,4 l	320,4
Área = 35,6 ha						
Nº de prod. = 8						
<b>Soma por Exploração</b>	—	35,6	—	—	—	320,4

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.17 - Estimativa do consumo anual de agrotóxicos – CATI (regional Campinas – município de Hortolândia) (continuação)**

Exploração / Área / N° Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	N° aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
Milho	SEVIN 480 SC	109,2	2,25 l	2	491,4 l	491,4
Área = 364,0 ha						
N° de prod. = 17						
<b>Soma por Exploração</b>	–	109,2	–	–	–	491,4
Tomate	AGRIMICINA	27,5	1,60 Kg	2	88,0 Kg	88,0
Área = 27,5 ha	DITHANE	27,5	2,80 Kg	10	770,0 Kg	770,0
N° de prod. = 3	CAPTAN	27,5	2,00 Kg	5	275,0 Kg	275,0
	DACONIL	27,5	2,80 l	10	770,0 l	770,0
	COBRE SANDOZ	27,5	1,60 Kg	2	88,0 Kg	88,0
	FUNGURAN	27,5	2,80 Kg	6	462,0 Kg	462,0
	RIDOMIL	27,5	4,00 Kg	1	110,0 Kg	110,0
	CURZATE	27,5	2,00 Kg	4	220,0 Kg	220,0
	BENLATE	27,5	1,00 Kg	2	55,0 Kg	55,0
	DECIS	27,5	0,40 l	8	88,0 l	88,0
	TAMARON	27,5	0,80 l	6	132,0 l	132,0
	FOLIDOL	27,5	0,80 l	6	132,0 l	132,0
	CARTAP	27,5	1,20 Kg	4	132,0 Kg	132,0
	VERTIMEC	27,5	0,40 l	2	22,0 l	22,0
	FUSILADE	27,5	1,00 l	1	27,5 l	27,5
	SENCOR	27,5	2,00 l	1	55,0 l	55,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	440	–	–	–	3426,5
Limão	DITHANE	22,8	3,60 Kg	4	328,3 Kg	328,3
Área = 22,8 ha	MALATHION	22,8	2,40 l	6	328,3 l	328,3
N° de prod. = 2	TEDION	22,8	3,60 l	3	246,2 l	246,2
	CUPRAVIT AZUL	22,8	2,40 Kg	3	164,1 Kg	164,1
	DIMEXION	22,8	0,80 l	2	36,4 l	36,4
	AGRAL	22,8	0,24 l	11	60,1 l	60,1
<b>Soma por Exploração</b>	–	136,3	–	–	–	1.163,4
Café	THIODAN	12,7	2,00 l	3	76,3 l	76,3
Área = 21,2 ha	RECONIL	12,7	5,00 Kg	3	190,8 l	190,8
N° de prod. = 2	TILT	12,7	1,00 l	2	25,4 l	25,4
	DITHANE	12,7	4,00 Kg	4	203,5 Kg	203,5
	ROUND UP	12,7	4,00 l	2	101,7 l	101,7
<b>Soma por Exploração</b>	–	63,5	–	–	–	597,7

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.18 – Estimativa do consumo anual de agrotóxicos - CATI (regional Campinas - município de Paulínia)**

Exploração / Área / N° Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	N° aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
A	B	C	D	E	F	G
Abóbora	DITHANE	14,7	1,00 Kg	3	44,1 Kg	44,1
Abobrinha	CERCOBIN	14,7	0,50 l	3	22,1 l	22,1
Área = 20,9 ha	CAPTAN	14,7	0,75 Kg	2	22,1 Kg	22,1
N° de prod. = Falta	AFUGAN	14,7	0,60 l	1	8,8 l	8,8
	SEVIN	14,7	1,20 l	1	17,6 l	17,6
<b>Soma por Exploração</b>	–	73,5	–	–	–	114,7
Alface	CUPROZEB	47,6	1,00 Kg	3	142,8 Kg	142,8
Área = 47,6 ha	SEVIN 480 SC	47,6	1,80 l	1	85,6 l	85,6
N° de prod. = 12	SUMITHION 500 CE	47,6	1,50 l	2	142,8 l	142,8
	ROVRAL	47,6	0,75 l	1	35,7 l	35,7
	DITHANE	47,6	1,00 Kg	2	95,2 Kg	95,2
	CAPTAN	47,6	0,75 Kg	1	35,7 Kg	35,7
	AGRAL	47,6	0,24 l	11	125,6 l	125,6
	PIRIMOR	47,6	0,40 Kg	1	19,0 Kg	19,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	380,8	–	–	–	682,4

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.18 – Estimativa do consumo anual de agrotóxicos - CATI (regional Campinas - município de Paulínia) (continuação)**

Exploração / Área / Nº Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
Brócolos	DITHANE	25,3	1,00 Kg	3	75,9 Kg	75,9
Área = 25,3 ha	DACONIL	25,3	0,75 Kg	2	37,9 Kg	37,9
Nº de prod. = 5	TAMARON	25,3	0,30 l	1	7,6 l	7,6
	DECIS	25,3	0,40 l	2	20,2 l	20,2
	LANATE	25,3	0,30 l	1	7,6 l	7,6
<b>Soma por Exploração</b>	–	126,5	–	–	–	149,2
Cana	GESAPAX 500	3.038,5	6,00 l	1	18.231,0 l	18.231,0
Área = 3.038,5 ha	GLIFOSATE	3.038,5	5,00 l	1	15.192,5 l	15.192,5
Nº de prod. = 24						
<b>Soma por Exploração</b>	–	6.077,0	–	–	–	33.423,5
Caqui	CALDA SULFOC.	32,4	80,00 l	1	2.592,0 l	2.592,0
Área = 32,4 ha	CUPROZEB	32,4	1,60 Kg	3	155,5 l	155,5
Nº de prod. = 7	LEBAYCID	32,4	0,80 l	5	129,6 l	129,6
	AGRAL	32,4	0,24 l	8	62,2 l	62,2
<b>Soma por Exploração</b>	–	129,6	–	–	–	2.939,3
Mandioca	SEVIN 480 SC	214,4	3,00 l	3	1.929,6 l	1.929,6
Área = 536,0 ha						
Nº de prod. = 52						
<b>Soma por Exploração</b>	–	214,4	–	–	–	1929,6
Limão	DITHANE	20,2	3,60 Kg	4	290,9 Kg	290,9
Área = 28,9 ha	MALATHION	20,2	2,40 l	6	290,9 Kg	290,9
Nº de prod. = 9	TEDION	20,2	3,60 l	3	218,2 l	218,2
	CUPRAVIT AZUL	20,2	2,40 Kg	3	145,4 Kg	145,4
	DIMEXION	20,2	0,80 l	2	32,3 l	32,3
	AGRAL	20,2	0,24 l	11	53,3 l	53,3
<b>Soma por Exploração</b>	–	121,2	–	–	–	1.031,0
Laranja	DITHANE	604,2	3,60 Kg	4	8.700,5 Kg	8.700,5
Área = 863,2 ha	MALATHION	604,2	2,40 l	6	8.700,5 Kg	8.700,5
Nº de prod. = 12	TEDION	604,2	3,60 l	3	6.525,4 l	6.525,4
	CUPRAVIT AZUL	604,2	2,40 Kg	3	4.350,2 Kg	4.350,2
	DIMEXION	604,2	0,80 l	2	966,7 l	966,7
	AGRAL	604,2	0,24 l	11	1.595,1 l	1.595,1
<b>Soma por Exploração</b>	–	3.625,2	–	–	–	30.838,4
Milho	SEVIN 480 SC	74,6	2,25 l	2	335,7 l	335,7
Área = 248,8 ha	ATRAZINAX	124,4	5,00 Kg	1	622,0 Kg	622,0
Nº de prod. = 29						
<b>Soma por Exploração</b>	–	199,0	–	–	–	957,7
Café	THIODAN	27,1	2,00 l	3	162,7 l	162,7
Área = 45,2 ha	RECONIL	27,1	5,00 Kg	3	406,8 Kg	406,8
Nº de prod. = 3	TILT	27,1	1,00 l	2	54,2 l	54,2
	DITHANE	27,1	4,00 Kg	4	433,9 Kg	433,9
	ROUND UP	27,1	4,00 l	2	216,9 l	216,9
<b>Soma por Exploração</b>	–	135,5	–	–	–	1.274,5
Couve	DITHANE	21,2	1,00 Kg	3	63,6 Kg	63,6
Área = 21,2 ha	DECIS	21,2	0,40 l	2	17,0 l	17,0
Nº de prod. = 8	LANNATE	21,2	0,30 l	1	6,4 l	6,4
<b>Soma por Exploração</b>	–	63,6	–	–	–	87,0
Banana	BENLATE	34,7	0,25 Kg	5	43,4 Kg	43,4
Área = 139,0 ha	CERCOBIN	34,7	0,30 Kg	5	52,1 Kg	52,1
Nº de prod. = 34	MANZATE	34,7	2,00 Kg	6	417,0 Kg	417,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	104,1	–	–	–	512,5

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.19 – Estimativa de consumo anual de agrotóxico.-.CATI  
(regional Campinas - município de Valinhos)**

Exploração / Área / Nº Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº Aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
A	B	C	D	E	F	G
Figo	DITHANE PM	280,0	4,00 kg	6	6.720,0 Kg	6.720,0
Área = Falta	KUMULUS	280,0	5,00 Kg	2	Falta	
Nº de prod. = 116	PLANTVAX	140,0	Falta	1	112,0 Kg	112,0
	FOLICUR	140,0	Falta	1	112,0 Kg	112,0
	FOLIDOL	280,0	3,00 l	2	Falta	
	KARATE	280,0	0,10 l	2	Falta	
	SULFOCÁLCICA	140,0	88,0 l	1	12.320,0 l	12.320,0
	TRIONA	140,0	8,00 l	1	1.120,0 l	1.120,0
	CAPTAN	140,0	3,00 Kg	2	Falta	
	ROUND UP	70,0	4,00 l	1	Falta	
<b>Soma por Exploração</b>	–	1890,0	–	–	–	
Caqui	SULFOCÁLCICA	53,0	80,0 l	1	4.240,0 l	4.240,0
Área = 53 ha	CUPROZEB	53,0	1,60 Kg	3	254,4 Kg	254,4
Nº de prod. = 29	LEBAYCID	53,0	Falta	1	42,4 l	42,4
	AGRAL	53,0	0,24 l	3	101,76 l	101,76
	FOLIDOL	53,0	0,60 l	1	Falta	
<b>Soma por Exploração</b>	–	265,0	–	–	–	
Café	THIODAN	32,0	2,00 l	3	192,0 l	192,0
Área = 32 ha	RECONIL	32,0	5,00 Kg	3	480,0 Kg	480,0
Nº de prod. = 13	TILT	32,0	1,00 l	2	64,0 l	64,0
	DITHANE	32,0	4,00 Kg	4	512,0 Kg	512,0
	ROUND UP	32,0	4,00 l	2	256,0 l	256,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	160,0	–	–	–	1504,0
Pêssego	CAPTAN	110,0	2,50 Kg	3	825,0 Kg	825,0
Área = 110,00 ha	FOLPAN	110,0	2,50 Kg	1	275,0 Kg	275,0
Nº de prod. = 113	DITHANE	110,0	3,20 Kg	2	704,0 Kg	704,0
	C. SULFOCÁLCICA	55,0	45,00 l	1	2.475,0 l	2.475,0
	VERTIMEC	110,0	1,00 l	2	220,0 l	220,0
	OLEO MINERAL	55,0	20,00 l	1	1.100,0 l	1.100,0
	ROUND UP	110,0	4,00 l	1	440,0 l	440,0
	LEBAYCID	110,0	1,00 l	3	330,0 l	330,0
	HOKKO CYHEXATIN	55,0	0,60 Kg	2	66,0 Kg	66,0
	DECIS 25 CE	55,0	0,40 l	1	22,0 l	22,0
	FOLIDOL	55,0	0,60 l	1	33,0 l	33,0
	KUMULUS	110,0	6,00 Kg	1	660,0 Kg	660,0
	FUNGITOX	55,0	1,0 l	1	55,0 l	55,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	1.100,0	–	–	–	7.205,0
Goiaba	DITHANE	380,0	3,00 l	12	13.680,0 l	13.680,0
Área = 380,00 ha	FOLICUR	380,0	1,00 l	1	380,0 l	380,0
Nº de prod. = 231	FOLIDOL	190,0	0,60 l	2	228,0 l	228,0
	DIPTEREX	190,0	3,00 l	1	570,0 l	570,0
	LEBAYCID	380,0	1,00 l	9	3.420,0 l	3.420,0
	ROUND UP	380,0	4,00 l	1	1.520,0 l	1.520,0
	KUMULUS	380,0	6,00 Kg	6	13.680,0Kg	13.680,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	2.280,0	–	–	–	33.478,0
Uva	CAPTAN	100,0	2,50 Kg	1	250,0 Kg	250,0
Área = 100 ha	DITHANE	100,0	3,00 Kg	3	900,0 Kg	900,0
Nº de prod. = 36	SULFOCÁLCICA	100,0	150,00 l	1	15.000,0 l	15.000,0
	KUMULUS	50,0	4,00 Kg	1	200,0 Kg	200,0
	RIDOMIL	70,0	3,60 Kg	2	504,0 Kg	504,0
	TRIONA	100,0	10,00 l	1	1.000,0 l	1.000,0
	FOLIDOL	100,0	0,60 l	1	60,0 l	60,0
	ROUND UP	100,0	4,00 l	1	400,0 l	400,0
<b>Soma por Exploração</b>	–	720,0	–	–	–	18.314,0

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.19 – Estimativa de consumo anual de agrotóxico.-CATI (regional Campinas - município de Valinhos) (continuação)**

Exploração / Área / N° Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº Aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
Morango	KARATE	8,0	0,15 l	1	1,2 l	1,2
Área = 16,00 ha	BENLATE	16,0	0,60 Kg	9	86,4 Kg	86,4
Nº de prod. = 15	CAPTAN	16,0	4,00 Kg	9	576,0 Kg	576,0
	FUNGISCAN	5,0	1,00 Kg	1	5,0 Kg	5,0
	AGRAL	16,0	0,60 Kg	25	240,0 Kg	240,0
	PIRIMOR	16,0	0,50 Kg	2	16,0 Kg	16,0
	VERTIMEC	16,0	0,75 Kg	4	43,0 l	43,0
	TEDION	8,0	2,00 l	2	32,0 l	32,0
	SIALEX	10,0	1,00 Kg	6	60,0 Kg	60,0
	DECIS	8,0	0,20 l	1	1,60 l	1,60
	FOLPAN	16,0	1,00 Kg	6	96,0 Kg	96,0
	DITHANE	16,0	4,00 Kg	4	256,0 l	256,0
	AMBUSH	10,0	0,05 l	1	0,50 l	0,50
<b>Soma por Exploração</b>	—	161,0	—	—	—	1.413,7

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.20 – Estimativa do consumo anual de agrotóxico - CATI (regional Campinas - município de Monte Mor)**

Exploração / Área / N° Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº Aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
A	B	C	D	E	F	G
Batata	GRANUTOX	613,8	60,00 Kg	1	Falta	Falta
Área = 613,8 ha	TAMARON	613,8	1,00 l	3	1.841,4 l	1.841,4
Nº de prod. = 39	KARATE	613,8	0,50 l	3	920,7 l	920,7
	MANZATE	613,8	3,00 l	3	3.682,8 Kg	3.682,8
	DITHANE	613,8	5,40 l	3	9.943,5 Kg	9.943,5
	SIALEX	613,8	1,50 l	3	2.762,1 l	2.762,1
	DACONIL	613,8	1,50 Kg	5	4.603,5 Kg	4.603,5
	RIDOMIL	613,8	2,50 Kg	2	Falta	Falta
	RECONIL	613,8	4,0 Kg	5	12.276,0 Kg	12.276,0
	AGRIMICINA	613,8	2,00 Kg	3	3.682,8 Kg	3.682,8
	GRAMOXONE	613,8	2,00 l	1	1.227,6 l	1.227,6
<b>Soma por Exploração</b>	—	6.751,8	—	—	—	Falta
Feijão	FLEX	433,6	0,90 l	1	390,2 l	390,2
Área = 433,6 ha	FUSILADE	433,6	1,50 l	1	650,4 l	650,4
Nº de prod. = 23	TAMARON	433,6	0,67 l	4	1.162,0 l	1.162,0
	DECIS	433,6	0,20 l	1	86,7 l	86,7
	KARATE	433,6	0,50 l	1	216,3 l	216,3
	DACONIL	433,6	1,50 Kg	5	3.252,0 Kg	3.252,0
	GERCOBIN	433,6	0,70 Kg	2	607,0 Kg	607,0
<b>Soma por Exploração</b>	—	3.035,2	—	—	—	6.365,1
Berinjela	DECIS	45,9	0,30 l	5	68,9 l	68,9
Área = 45,9 ha	TAMARON	45,9	1,00 l	5	229,5 l	229,5
Nº de prod. = 9	DITHANE	45,9	5,40 Kg	5	1.239,3 Kg	1.239,3
	MANZATE	45,9	3,00 Kg	5	688,5 Kg	688,5
	CAPTAN	45,9	2,40 Kg	5	550,8 Kg	550,8
	KAZUMIN	45,9	3,00 l	1	137,7 l	137,7
<b>Soma por Exploração</b>	—	275,4	—	—	—	2.914,7
Cana	GESAPAX	5.022,1	6,00 l	1	30.132,6 l	30.132,6
Área = 5.022,1 ha						
Nº de prod. = 142						
<b>Soma por Exploração</b>	—	5.022,1	—	—	—	30.132,6

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

**Quadro 2.4.5.20 – Estimativa do consumo anual de agrotóxico - CATI (regional Campinas - município de Monte Mor) (continuação)**

Exploração / Área / Nº Produtores	Agrotóxicos Utilizados (nome comercial)	Área tratada por ano (ha)	Dose ha (L ou Kg)	Nº Aplicação	Consumo (L ou Kg) (C x D x E)	Consumo Total (Kg)
Pimentão	DIAFURAN	31,2	40,00 Kg	1	1.248,0 Kg	1.248,0
Área = 31,2 ha	CONFIDOR	31,2	0,20 Kg	1	6,2 Kg	6,2
Nº de prod. = 9	TAMARON	31,2	1,00 l	2	62,4 l	62,4
	KARATE	31,2	0,50 l	5	78,0 l	78,0
	BULDOCK	31,2	0,20 l	5	31,2 l	31,2
	DECIS	31,2	0,40 l	5	62,4 l	62,4
	DITHANE	31,2	3,50 Kg	15	1.638,0 Kg	1.638,0
	RECONIL	31,2	4,00 Kg	6	748,8 Kg	748,8
	KASUMIN	31,2	3,00 l	3	280,8 l	280,8
<b>Soma por Exploração</b>	—	280,8	—	—	—	4.155,8
Laranja	DITHANE	36,2	3,60 Kg	4	521,3 Kg	521,3
Área = 36,2 ha	MALATHION	36,2	2,40 l	6	521,3 l	521,3
Nº de prod. = 9	TEDION	36,2	3,60 l	3	390,9 l	390,9
	CUPRAVIT AZUL	36,2	2,40 Kg	3	260,6 Kg	260,6
	DIMEXION	36,2	0,80 l	2	57,9 l	57,9
	AGRAL	36,2	0,40 l	11	95,6 l	95,6
<b>Soma por Exploração</b>	—	217,2	—	—	—	1.847,6
Milho	ATRAZINAX	1.803,5	5,00 Kg	1	9.017,5 Kg	9.017,5
Área = 4.508,8 ha	SANSON	901,7	0,75 l	1	676,3 l	676,3
Nº de prod. = 136	TURBO	901,7	0,10 l	1	90,2 l	90,2
	ALSYSTIN	901,7	0,10 Kg	1	90,2 Kg	90,2
<b>Soma por Exploração</b>	—	4.508,6	—	—	—	9.874,2
Uva	GRAMOXONE	35,3	2,00 l	2	141,2 l	141,2
Área = 35,3 ha	SUMITHION	35,3	1,00 l	2	70,6 l	70,6
Nº de prod. = 5	DITHANE	35,3	2,50 Kg	16	1.412,0 Kg	1.412,0
	OXICL. COBRE	35,3	2,00 Kg	4	282,4 Kg	282,4
	CERCOBIN	35,3	1,00 Kg	2	70,6 Kg	70,6
	BENLATE	35,3	1,00 Kg	1	35,3 Kg	35,3
	RIDOMIL	35,3	0,50 l	2	35,3 Kg	35,3
	DECIS	35,3	0,50 l	1	17,6 l	17,6
	SULFOCÁLCICA	35,3	10,00 l	1	353,0 l	353,0
<b>Soma por Exploração</b>	—	3.177,0	—	—	—	2.418,0
Soja	DIMILIN	73,6	0,08 Kg	1	5,9 Kg	5,9
Área = 73,6 ha	DECIS 25 CE	73,6	0,20 l	2	29,4 l	29,4
Nº de prod. = 2		73,6				
<b>Soma por Exploração</b>	—	220,8	—	—	—	35,3
Tomate	ORTHENE	229,7	0,60 Kg	8	1.102,6 Kg	1.102,6
Área = 229,7 ha	DECIS	229,7	0,50 Kg	8	918,8 l	918,8
Nº de prod. = 23	TURBO	229,7	0,10 l	8	183,7 l	183,7
	CUPROZEB	229,7	2,00 Kg	12	5.512,8 Kg	5.512,8
	CURZATE	229,7	0,90 Kg	2	413,5 Kg	413,5
	MATCH	229,7	0,60 l	1	137,8 l	137,8
	BENLATE	229,7	1,50 Kg	4	1.378,2 Kg	1.378,2
	VERTIMEC	229,7	0,60 l	1	137,8 l	137,8
	TAMARON	229,7	1,00 l	4	918,8 l	918,8
	SENCOR	229,7	1,00 l	1	229,7 l	229,7
	FURADAN	229,7	40,00 Kg	1	9.188,0 Kg	9.188,0
	AMBUSH	229,7	0,12 l	8	220,5 l	220,5
	DACONIL BR	229,7	1,20 Kg	8	1.653,8 Kg	1.653,8
<b>Soma por Exploração</b>	—	2.986,1	—	—	—	21.996,0

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

## Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas

De acordo com o relatório do “Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo”, elaborado pelo IG/CETESB/DAEE em 1997, a vulnerabilidade de um aquífero significa sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. Trata-se de um conceito inverso ao da capacidade de assimilação de um corpo de água receptor, com a diferença de o aquífero possuir uma cobertura não-

saturada que proporciona uma proteção adicional ao manancial subterrâneo.

Por sua vez, o risco de poluição das águas subterrâneas consiste na associação e interação da vulnerabilidade natural do aquífero com a carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície. Assim, a caracterização da vulnerabilidade do aquífero pode ser melhor expressa por meio de dois fatores:

- 1) acessibilidade da zona saturada à penetração de poluentes;
- 2) capacidade de atenuação, resultante da retenção físico-química ou da reação dos poluentes.

Estes dois fatores naturais são passíveis de interação com os elementos característicos da carga poluidora, como o modo de disposição no solo ou em subsuperfície e a mobilidade físico-química e a persistência do poluente.

A interação destes fatores permite avaliar o grau de risco de contaminação a que um aquífero está sujeito, podendo configurar-se uma situação de alta vulnerabilidade, porém sem risco de contaminação se não existir carga poluidora significativa, ou vice-versa. A carga poluidora pode ser controlada ou modificada mas o mesmo não ocorre com a vulnerabilidade natural que é uma propriedade intrínseca do aquífero.

O processo mais comum de poluição da água subterrânea ocorre quando substâncias nocivas geradas pelas diversas atividades são colocadas diretamente sobre o solo e, incorporadas pela água da chuva, são transportadas para o interior do solo pela parcela dessa água que se infiltra, acabando por atingir a zona saturada e, por conseguinte, poluir os aquíferos.

Na região da UGRHI em estudo, podemos considerar os aquíferos Cenozóico e Botucatu com índices de vulnerabilidade Alto-alto, condição que se pode estender as áreas de ocorrência superficial de litologia predominantemente mais arenosa do aquífero Tubarão.

Mesmo ocorrendo na região mais ocupada pela expansão urbana e de maior atividade industrial das bacias, os aquíferos Tubarão, no geral, onde predominam as litologias constituídas por lamitos variados, diamictitos e lentes arenosas, e Diabásio, aquífero com porosidade de fissuras, assumem um índice de vulnerabilidade Baixo, uma vez que suas heterogeneidade, descontinuidade e elevada anisotropia, mitigam os efeitos mais extensivos da poluição imposta ao aquífero, principalmente pela disposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos industriais, além dos processos de irrigação com efluentes agro-industriais.

O aquífero Passa Dois, pelas mesmas razões do Tubarão, somadas a sua permeabilidade muito reduzida, apresenta um índice de vulnerabilidade Baixo, mesma classificação que apontamos para os aquíferos Bauru e Serra Geral, em razão de suas áreas inexpressivas de ocorrência nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

O aquífero Cristalino, não obstante não estar definido no estudo mencionado, apesar de mais extenso que os demais, ocorre numa região de atividade industrial mais moderada e com menor ocupação urbana, fator que aliado a sua extrema heterogeneidade e caráter eventual, associados a porosidade de fissuras condicionadas pela ocorrência de estruturas geológicas rúpteis, conferem ao cristalino uma condição geral de baixa vulnerabilidade.

O Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas, elaborado em escala 1:250.000 (Mapa M9) contém as áreas mais suscetíveis à degradação por atividades antrópicas de poluição na UGRHI. O mesmo foi compilado do *Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo*, em escala 1:1.000.000, apresentado no encarte do estudo *Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*, desenvolvido pelo IG/CETESB/DAEE, que faz parte de um dos programas de duração continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos, versão 90, concluído em 1997.

## 2.4.6.- Qualidade das Águas Superficiais

O registro da qualidade das águas superficiais é feito pela CETESB por meio de dados colhidos em dezenove Pontos de Amostragem, sendo treze na bacia do Rio Piracicaba, três na bacia do Rio Capivari e três na bacia do Rio Jundiá, todos identificados nos quadros abaixo:

**Quadro 2.4.6.1 - Pontos de amostragem - Bacia do Rio Piracicaba**

<b>BACIA DO RIO PIRACICABA</b>		
<b>Corpo d'água</b>	<b>Ponto de amostragem</b>	<b>Localização</b>
Rio Atibaia	ATIB02010	Junto à captação de Atibaia.
Rio Atibaia	ATIB02065	Junto à captação do n.º 3 de Campinas, na divisa dos municípios de Campinas e Valinhos.
Rio Atibaia	ATIB02605	Ponte na nova rodovia que liga Campinas a Cosmópolis (SP-332).
Rio Corumbataí	CRUM02500	Ponte próxima à Usina Tamandupá, em Recreio.
Rio Jaguari	JAGR02800	Em Quebra Popa, 4,5 Km a montante da confluência com o Rio Atibaia.
Rio Camanducaia	CMDC02900	Ponte na rodovia que liga Campinas a Mogi-Mirim (SP-340).
Rio Piracicaba	PCAB02100	Junto à captação de água de Americana, em Carioba.
Rio Piracicaba	PCAB02135	Ponte na rodovia que liga Americana a Limeira, na divisa dos municípios de Limeira e Sta. Bárbara do Oeste.
Rio Piracicaba	PCAB02160	Margem direita, aproximadamente 800 m à montante da foz do Ribeirão dos Coqueiros, no município de Iracemápolis.
Rio Piracicaba	PCAB02192	Ponte a 50 m do Km 135,3 da rodovia que liga Piracicaba a Limeira, junto à Usina Monte Alegre.
Rio Piracicaba	PCAB02220	Margem esquerda, 2,5 Km a jusante da foz do Ribeirão Piracicamirim, na captação de Piracicaba.
Rio Piracicaba	PCAB02800	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE, na localidade de Ártemis.
Reservatório de Barra Bonita	PCBP02500	Braço do Rio Piracicaba, ponte na rodovia SP-191, no trecho que liga Santa Maria da Serra a São Manoel.

#### Quadro 2.4.6.2 - Pontos de amostragem - Bacia do Rio Capivari

<b>BACIA DO RIO CAPIVARI</b>		
<b>Corpo d'água</b>	<b>Ponto de amostragem</b>	<b>Localização</b>
Rio Capivari	CPIV02130	Captação da ETA 4 da cidade de Campinas.
Rio Capivari	CPIV02200	Ponte na estrada que liga Monte Mor à Fazenda Rio Acima.
Rio Capivari	CPIV02900	Próximo à foz no Rio Tietê.

#### Quadro 2.4.6.3 - Pontos de amostragem - Bacia do Rio Jundiá

<b>BACIA DO RIO JUNDIAÍ</b>		
<b>Corpo d'água</b>	<b>Ponto de amostragem</b>	<b>Localização</b>
Rio Jundiá	JUNA02020	À jusante da Krupp, em Campo Limpo.
Rio Jundiá	JUNA04270	Ponte na localidade de Itaici, município de Indaiatuba.
Rio Jundiá	JUNA04900	Próximo à foz, no município de Salto.

Os quadros seguintes reúnem dados coletados nos pontos de amostragem, nos anos de 1995/96/97, relativos aos parâmetros que permitirão definir os níveis de criticidade, de acordo com a metodologia estabelecida pelo CORHI.

As tabelas identificam o corpo d'água, a classe de enquadramento, o ponto de amostragem e os valores coletados para os diversos parâmetros. Em cada caso é especificado o padrão estabelecido pelo CONAMA para a classe do corpo d'água. Os valores grafados em vermelho indicam desacordo com o padrão.

Quadro 2.4.6.4 - Valores dos parâmetros em ATIB02010

CORPO D'ÁGUA RIO ATIBAIA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM ATIB02010				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	—	—	5,2	—	7,0	—	6,8	6,2	5,6	5,2	5,9	—
1996	5,4	—	4,1	—	6,6	—	7,2	—	6,5	—	6,4	—
1997	—	5,6	5,5	—	8,1	—	8,2	—	6,2	—	—	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	—	—	2	—	16	—	1	2	2	1	1	—
1996	5	—	3	—	2	—	1	—	1	—	1	—
1997	—	3	2	—	1	—	1	—	2	—	—	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	—	—	1,7E+4	—	5,0E+3	—	2,7E+3	5,0E+3	8,0E+3	3,0E+3	5,0E+3	—
1996	3,0E+3	—	1,1E+3	—	5,0E+3	—	3,0E+3	—	5,0E+3	—	1,3E+3	—
1997	—	1,7E+3	2,3E+3	—	200	—	2,2E+3	—	1,4E+3	—	—	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	—	—	0,17	—	0,68	—	0,03	0,34	0,16	0,19	0,15	—
1996	0,21	—	0,08	—	0,28	—	0,16	—	<0,04	—	0,11	—
1997	—	0,05	0,15	—	0,34	—	0,24	—	0,17	—	—	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	—	—	0,095	—	0,149	—	0,052	0,102	0,160	0,065	0,051	—
1996	0,167	—	0,095	—	0,016	—	0,071	—	0,147	—	0,043	—
1997	—	0,048	1,220	—	0,043	—	0,059	—	0,107	—	—	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	—	—	0,02	—	0,04	—	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	—
1996	0,02	—	0,04	—	0,04	—	0,02	—	0,09	—	<0,01	—
1997	—	<0,01	0,07	—	<0,01	—	<0,01	—	<0,01	—	—	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0,05 mg/l</b>												
1995	—	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	—	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	i <0,05	—	i <0,05	0,05	i <0,05	i <0,25	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,07	—	i <0,05	—	<0,005	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	—	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	—	—	0,003	—	<0,002	—	<0,004	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,02	—	0,06	—	0,013	—	<0,004	—	<0,004	—
1997	—	<0,004	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	—	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.5 - Valores dos parâmetros em ATIB02065

CORPO D'ÁGUA RIO ATIBAIA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM ATIB02065				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	5,0	—	7,8	—	8,4	—	7,8	—	6,8	—	6,0	—
1996	7,6	—	7,1	—	7,9	—	9,5	—	9,0	—	6,6	—
1997	—	7,2	7,1	—	6,7	—	7,4	—	7,2	—	7,2	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	5	—	2	—	3	—	3	—	3	—	3	—
1996	2	—	2	—	3	—	2	—	6	—	5	—
1997	—	4	3	—	2	—	2	—	6	—	4	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	7,0E+4	—	5,0E+5	—	1,7E+4	—	5,0E+4	—	1,1E+5	—	5,0E+4	—
1996	5,0E+4	—	3,0E+5	—	1,7E+4	—	1,1E+4	—	2,3E+4	—	3,0E+4	—
1997	—	5,0E+4	8,0E+4	—	5,0E+4	—	2,3E+4	—	1,1E+5	—	5,0E+3	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,93	—	0,33	—	0,33	—	0,56	—	0,40	—	6,56	—
1996	0,27	—	0,09	—	0,70	—	0,13	—	0,20	—	0,53	—
1997	—	0,28	0,41	—	0,86	—	0,61	—	0,63	—	0,08	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,156	—	0,176	—	0,109	—	0,188	—	0,460	—	0,197	—
1996	0,208	—	0,150	—	0,068	—	0,098	—	0,282	—	0,127	—
1997	—	0,137	0,111	—	0,154	—	0,143	—	0,130	—	0,080	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,04	—	0,02	—	<0,04	—	<0,01	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	<0,01	—	0,08	—	0,03	—	0,03	—	0,13	—	0,02	—
1997	—	<0,01	0,07	—	<0,01	—	<0,01	—	0,01	—	0,01	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,06	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	<0,002	—	0,004	—	<0,002	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,01	—	0,08	—	0,012	—	0,008	—	<0,004	—
1997	—	<0,004	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.6 - Valores dos parâmetros em ATIB02605

CORPO D'ÁGUA RIO ATIBAIA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM ATIB02605				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	5,0	—	6,4	—	7,4	—	7,0	—	6,0	—	7,9	—
1996	6,5	—	5,6	—	5,8	—	8,3	—	7,3	—	5,5	—
1997	—	6,4	5,0	—	7,2	—	5,8	—	5,5	—	6,7	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	6	—	7	—	9	—	11	—	3	—
1996	3	—	7	—	6	—	2	—	14	—	10	—
1997	—	4	5	—	1	—	5	—	11	—	11	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	3,0E+6	—	3,0E+4	—	2,3E+5	—	7,0E+5	—	5,0E+4	—	8,0E+5	—
1996	1,7E+5	—	1,4E+6	—	3,0E+5	—	1,1E+3	—	2,2E+4	—	2,2E+5	—
1997	—	3,0E+4	3,0E+5	—	400	—	1,1E+5	—	8,0E+4	—	2,2E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,66	—	0,70	—	0,59	—	1,24	—	0,33	—	0,70	—
1996	0,33	—	0,31	—	1,61	—	0,22	—	0,69	—	1,00	—
1997	—	0,53	0,91	—	0,25	—	1,90	—	2,70	—	0,69	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,163	—	0,298	—	0,243	—	0,243	—	0,204	—	0,154	—
1996	0,278	—	0,240	—	0,208	—	0,077	—	0,535	—	0,204	—
1997	—	0,206	0,185	—	0,074	—	0,260	—	0,278	—	0,244	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,01	—	0,07	—	0,02	—	0,02	—	0,01	—	0,39	—
1996	0,04	—	0,06	—	0,04	—	0,03	—	0,10	—	0,03	—
1997	—	<0,01	0,09	—	<0,01	—	<0,01	—	0,06	—	0,07	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	0,10	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	0,07	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	<0,002	—	0,01	—	0,05	—	<0,004	—	<0,004	—	0,01	—
1996	<0,004	—	0,01	—	0,08	—	0,018	—	0,02	—	<0,004	—
1997	—	<0,004	0,006	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.7 - Valores dos parâmetros em CRUM02500

CORPO D'ÁGUA RIO CORUMBATAÍ						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM CRUM02500				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	6,6	—	—	—	7,6	8,0	7,4	—	6,6	—	6,1	—
1996	6,9	—	6,7	—	7,6	—	6,9	—	6,8	—	6,6	—
1997	6,1	—	6,9	—	6,7	—	7,1	—	4,2	—	5,3	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	—	—	4	2	3	—	5	—	3	—
1996	2	—	4	—	3	—	4	—	3	—	2	—
1997	2	—	2	—	3	—	4	—	6	—	11	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	2,6E+3	—	—	—	3,0E+4	1,7E+4	5,0E+3	—	<200	—	5,0E+3	—
1996	1,3E+4	—	8,0E+4	—	700	—	2,3E+3	—	230	—	2,3E+4	—
1997	1,7E+3	—	170	—	1,7E+3	—	8,0E+3	—	3,0E+4	—	5,0E+4	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,21	—	—	—	0,09	0,18	0,28	—	0,57	—	0,31	—
1996	0,83	—	0,59	—	0,38	—	1,17	—	0,43	—	0,39	—
1997	<0.05	—	0,27	—	0,41	—	0,41	—	1,50	—	0,26	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,284	—	—	—	0,460	0,184	0,123	—	0,192	—	0,167	—
1996	0,114	—	0,296	—	0,101	—	0,164	—	0,197	—	0,147	—
1997	0,111	—	0,095	—	0,154	—	0,147	—	0,236	—	0,576	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,05	—	—	—	0,04	0,03	<0.01	—	<0.01	—	<0.01	—
1996	<0.04	—	0,04	—	0,06	—	<0.01	—	0,06	—	0,01	—
1997	0,02	—	<0.01	—	<0.01	—	0,01	—	0,03	—	0,07	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0.05	—	—	—	<0.05	<0.05	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—
1996	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	i <0.06	—
1997	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0.05	—	—	—	<0.005	i <0.05	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—
1996	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—
1997	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,03	0,008	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—
1996	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—	0,017	—	0,13	—	<0.004	—
1997	0,01	—	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—	0,006	—	0,006	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.8 - Valores dos parâmetros em JAGR02800

CORPO D'ÁGUA RIO JAGUARI						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM JAGR02800				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	6,4	—	—	—	7,8	8,7	7,1	—	8,2	—	7,8	—
1996	7,0	—	7,6	—	7,9	—	7,7	—	7,8	—	7,3	—
1997	7,1	—	7,5	—	7,8	—	7,6	—	8,4	—	6,4	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	—	—	2	1	3	—	3	—	2	—
1996	1	—	2	—	1	—	2	—	2	—	2	—
1997	1	—	2	—	1	—	2	—	3	—	8	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal – Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	2,7E+3	—	—	—	1,3E+4	4,0E+2	1,7E+3	—	7,0E+3	—	3,0E+3	—
1996	2,6E+3	—	5,0E+4	—	2,3E+4	—	1,7E+3	—	8,0E+3	—	8,0E+3	—
1997	3,0E+3	—	5,0E+3	—	3,0E+3	—	200	—	1,3E+3	—	1,3E+4	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,27	—	—	—	0,06	0,11	0,04	—	0,06	—	0,13	—
1996	0,13	—	0,24	—	0,30	—	0,26	—	0,16	—	0,24	—
1997	0,12	—	0,12	—	0,28	—	0,27	—	0,24	—	0,37	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,123	—	—	—	0,145	0,192	0,120	—	0,081	—	0,114	—
1996	0,101	—	0,101	—	0,045	—	0,043	—	0,140	—	0,147	—
1997	0,127	—	0,167	—	0,021	—	0,114	—	0,095	—	0,239	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,03	0,01	<0,01	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	<0,01	—	0,02	—	0,05	—	<0,01	—	0,09	—	0,02	—
1997	0,02	—	<0,01	—	<0,01	—	<0,01	—	0,02	—	0,03	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,07	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	<0,002	0,01	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,026	—	0,14	—	<0,004	—
1997	0,004	—	0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.9 - Valores dos parâmetros em CMDC02900

CORPO D'ÁGUA RIO CAMANDUCAIA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM CMDC02900				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	—	—	7,6	—	8,2	—	7,8	—	6,8	6,6	7,0	—
1996	6,9	—	6,5	—	8,2	—	8,0	—	8,6	—	7,2	—
1997	—	7,0	6,7	—	7,5	—	7,5	—	7,3	—	8,0	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	—	—	3	—	3	—	5	—	5	3	3	—
1996	2	—	6	—	6	—	3	—	5	—	7	—
1997	—	4	4	—	1	—	5	—	8	—	5	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	—	—	2,0E+2	—	1,7E+4	—	9,0E+2	—	3,0E+3	1,1E+4	3,0E+4	—
1996	7,0E+3	—	8,0E+3	—	1,7E+4	—	1,7E+3	—	1,3E+4	—	2,2E+4	—
1997	—	1,3E+5	3,0E+4	—	2,7E+3	—	1,1E+3	—	1,3E+3	—	3,0E+3	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	—	—	0,29	—	0,30	—	0,11	—	0,59	0,30	0,31	—
1996	0,35	—	0,37	—	0,39	—	0,47	—	0,12	—	0,45	—
1997	—	0,26	0,45	—	0,41	—	0,80	—	0,81	—	0,31	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	—	—	0,160	—	0,088	—	0,138	—	0,217	0,168	0,143	—
1996	0,514	—	0,212	—	0,120	—	0,089	—	0,436	—	0,095	—
1997	—	0,175	0,130	—	0,077	—	0,062	—	0,133	—	0,131	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	—	—	0,03	—	0,03	—	<0,01	—	<0,01	<0,01	0,03	—
1996	0,05	—	0,06	—	0,04	—	0,04	—	0,14	—	0,01	—
1997	—	0,09	0,14	—	<0,01	—	<0,01	—	0,02	—	0,04	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	—	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	<0,05	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	—	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	0,25	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,08	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	—	—	0,004	—	0,01	—	<0,004	—	<0,004	<0,004	0,00	—
1996	<0,004	—	0,01	—	0,08	—	0,015	—	0,008	—	<0,004	—
1997	—	0,005	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.10 - Valores dos parâmetros em PCAB02100

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02100				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	4,4	—	—	—	6,2	6,8	5,9	—	8,2	—	6,7	—
1996	6,0	—	5,6	—	7,7	—	5,4	—	6,8	—	6,8	—
1997	5,9	—	5,6	—	5,7	—	6,1	—	5,7	—	3,9	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	—	—	2	2	2	—	4	—	3	—
1996	2	—	2	—	2	—	3	—	3	—	2	—
1997	2	—	2	—	5	—	3	—	4	—	7	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	2,0E+2	—	—	—	3,0E+4	8,0E+3	8,0E+2	—	1,3E+4	—	1,3E+4	—
1996	7,0E+3	—	3,0E+4	—	2,3E+3	—	2,1E+3	—	1,1E+3	—	8,0E+3	—
1997	2,2E+3	—	1,7E+3	—	5,0E+3	—	2,3E+3	—	7,3E+3	—	8,0E+3	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,08	—	—	—	0,13	0,39	0,11	—	0,07	—	0,18	—
1996	0,18	—	0,28	—	0,25	—	0,35	—	0,45	—	0,27	—
1997	0,07	—	0,15	—	0,19	—	0,45	—	0,62	—	0,82	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,116	—	—	—	0,123	0,156	0,098	—	0,049	—	0,059	—
1996	0,127	—	0,065	—	0,016	—	0,026	—	0,114	—	0,127	—
1997	0,092	—	0,114	—	0,089	—	0,077	—	0,095	—	0,155	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,02	0,01	<0,01	—	0,02	—	<0,01	—
1996	<0,01	—	0,02	—	0,03	—	<0,01	—	0,04	—	0,02	—
1997	0,02	—	0,01	—	<0,01	—	0,02	—	0,01	—	0,02	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,08	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	0,35	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	<0,002	0,005	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,007	—	0,07	—	<0,004	—
1997	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.11 - Valores dos parâmetros em PCAB02135

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02135				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	3,6	—	—	—	5,6	4,7	3,4	—	1,6	—	3,8	—
1996	5,5	—	5,4	—	5,4	—	3,7	—	5,4	—	5,4	—
1997	5,3	—	5,7	—	2,8	—	4,0	—	0,3	—	3,6	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	5	—	—	—	4	7	15	—	11	—	6	—
1996	3	—	2	—	4	—	9	—	6	—	5	—
1997	4	—	5	—	5	—	11	—	9	—	11	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	2,7E+3	—	—	—	3,0E+5	1,3E+5	5,0E+5	—	8,0E+5	—	1,3E+5	—
1996	2,3E+5	—	5,0E+5	—	5,0E+4	—	3,0E+6	—	1,3E+6	—	2,4E+6	—
1997	3,0E+5	—	1,1E+6	—	2,4E+3	—	2,3E+5	—	1,3E+6	—	5,0E+6	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,61	—	—	—	0,30	0,53	0,47	—	0,53	—	0,70	—
1996	0,33	—	0,49	—	0,67	—	1,52	—	0,82	—	0,55	—
1997	0,22	—	0,54	—	1,40	—	1,50	—	2,10	—	1,26	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,200	—	—	—	0,160	0,234	0,217	—	0,238	—	0,197	—
1996	0,120	—	0,147	—	0,120	—	0,140	—	0,220	—	0,167	—
1997	0,127	—	0,160	—	0,220	—	0,224	—	0,220	—	0,593	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,06	—	—	—	0,02	0,07	0,04	—	0,04	—	<0,01	—
1996	0,02	—	0,03	—	0,04	—	0,01	—	0,06	—	0,01	—
1997	0,02	—	0,02	—	<0,01	—	0,02	—	0,04	—	<0,03	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,06	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	<0,002	0,008	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,039	—	0,10	—	<0,004	—
1997	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,02	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.12 - Valores dos parâmetros em PCAB02160

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02160				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	3,4	—	—	—	5,1	2,9	0,8	—	1,7	—	1,8	—
1996	5,4	—	—	—	4,3	—	2,4	—	4,1	—	4,3	—
1997	—	—	4,8	—	1,6	—	0,5	—	0,7	—	2,1	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	4	—	—	—	8	4	9	—	11	—	5	—
1996	4	—	—	—	5	—	5	—	6	—	6	—
1997	—	—	5	—	5	—	5	—	12	—	12	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	3,0E+4	—	—	—	1,3E+5	1,3E+5	3,0E+5	—	2,3E+5	—	1,3E+3	—
1996	9,0E+4	—	—	—	1,7E+4	—	8,0E+4	—	3,0E+5	—	1,7E+6	—
1997	—	—	1,4E+5	—	3,0E+3	—	1,7E+5	—	8,0E+5	—	3,0E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,61	—	—	—	0,48	0,36	0,57	—	0,66	—	0,90	—
1996	0,34	—	—	—	0,81	—	1,04	—	0,94	—	0,68	—
1997	—	—	0,48	—	1,70	—	1,70	—	2,00	—	1,12	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,200	—	—	—	0,204	0,261	0,192	—	0,284	—	0,212	—
1996	0,171	—	—	—	0,185	—	0,140	—	0,252	—	0,278	—
1997	—	—	0,189	—	0,244	—	0,260	—	0,480	—	0,447	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,03	—	—	—	0,03	0,02	0,02	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	0,02	—	—	—	0,06	—	0,02	—	0,07	—	0,02	—
1997	—	—	0,02	—	<0,01	—	0,01	—	0,10	—	0,88	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	—	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,06	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	—	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,005	0,008	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	—	—	<0,004	—	0,027	—	0,12	—	<0,004	—
1997	—	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,01	—	0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.13 - Valores dos parâmetros em PCAB02192

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02192				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	2,5	—	—	—	3,3	2,2	0,4	—	0,7	—	1,0	—
1996	4,2	—	5,2	—	4,0	—	1,4	—	3,1	—	3,3	—
1997	3,8	—	3,9	—	1,5	—	1,6	—	1,0	—	1,3	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	5	—	—	—	9	3	9	—	14	—	5	—
1996	4	—	2	—	3	—	6	—	6	—	7	—
1997	4	—	5	—	4	—	4	—	6	—	12	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	3,0E+4	—	—	—	8,0E+4	2,2E+4	3,0E+5	—	7,0E+5	—	1,3E+5	—
1996	7,0E+4	—	2,4E+6	—	1,1E+4	—	8,0E+4	—	2,3E+5	—	1,3E+6	—
1997	3,0E+5	—	2,3E+5	—	2,2E+3	—	2,3E+4	—	5,0E+4	—	3,0E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,58	—	—	—	0,22	0,37	0,36	—	0,85	—	0,94	—
1996	0,25	—	0,46	—	0,75	—	1,63	—	1,19	—	0,70	—
1997	0,14	—	0,52	—	1,40	—	1,90	—	2,50	—	1,30	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,184	—	—	—	0,344	0,247	0,188	—	0,298	—	0,200	—
1996	0,175	—	0,244	—	0,127	—	0,140	—	0,252	—	0,252	—
1997	0,200	—	0,178	—	0,182	—	0,236	—	0,333	—	0,549	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,09	—	—	—	0,04	0,04	0,03	—	0,12	—	<0,01	—
1996	0,03	—	0,02	—	0,06	—	0,02	—	0,07	—	0,02	—
1997	0,03	—	0,02	—	<0,01	—	0,02	—	0,05	—	0,07	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,07	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,02	0,005	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,08	—	0,01	—
1997	0,01	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,008	—	0,009	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.14 - Valores dos parâmetros em PCAB02220

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02220				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	2,4	—	—	—	4,1	3,1	1,6	—	1,1	—	2,0	—
1996	4,3	—	5,1	—	3,8	—	2,1	—	3,6	—	3,2	—
1997	3,4	—	3,8	—	1,9	—	1,2	—	1,3	—	1,0	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	4	—	—	—	6	3	6	—	10	—	5	—
1996	3	—	2	—	3	—	6	—	5	—	7	—
1997	4	—	5	—	4	—	4	—	6	—	16	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	3,0E+4	—	—	—	3,0E+4	2,3E+4	1,7E+4	—	3,0E+6	—	1,3E+4	—
1996	5,0E+4	—	7,0E+5	—	5,0E+3	—	3,0E+4	—	5,0E+4	—	5,0E+6	—
1997	5,0E+5	—	8,0E+4	—	3,0E+3	—	2,3E+4	—	1,1E+4	—	9,0E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,49	—	—	—	0,26	0,70	0,61	—	0,87	—	1,04	—
1996	0,28	—	0,54	—	0,58	—	1,61	—	1,09	—	0,58	—
1997	0,26	—	0,49	—	1,40	—	1,90	—	3,00	—	1,21	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,184	—	—	—	0,284	0,279	0,156	—	0,261	—	0,182	—
1996	0,197	—	0,197	—	0,154	—	0,147	—	0,204	—	0,282	—
1997	0,212	—	0,157	—	0,208	—	0,236	—	0,300	—	0,937	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,02	—	—	—	0,02	0,02	0,02	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	0,02	—	0,03	—	0,05	—	<0,01	—	0,08	—	0,03	—
1997	0,03	—	0,02	—	<0,01	—	0,02	—	0,04	—	0,14	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,20	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	0,01	—	—	—	0,005	0,005	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	0,00	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,11	—	<0,004	—
1997	0,02	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,03	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.15 - Valores dos parâmetros em PCAB02800

CORPO D'ÁGUA RIO PIRACICABA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCAB02800				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	4,4	—	—	—	6,5	5,6	5,0	—	1,5	—	3,7	—
1996	5,9	—	6,4	—	5,6	—	3,2	—	5,3	—	5,3	—
1997	5,7	—	5,6	—	3,2	—	3,1	—	4,5	—	4,4	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	—	—	5	4	6	—	7	—	7	—
1996	3	—	5	—	3	—	9	—	8	—	8	—
1997	3	—	3	—	6	—	6	—	11	—	10	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	1,7E+4	—	—	—	2,3E+4	3,0E+3	5,0E+3	—	8,0E+3	—	3,0E+4	—
1996	5,0E+4	—	5,0E+5	—	2,3E+4	—	1,7E+4	—	3,0E+4	—	5,0E+5	—
1997	5,0E+3	—	1,1E+5	—	2,3E+3	—	5,0E+3	—	1,7E+4	—	5,0E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal – Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,28	—	—	—	0,13	0,43	0,56	—	1,98	—	0,72	—
1996	0,31	—	0,24	—	0,69	—	1,29	—	0,91	—	0,96	—
1997	0,09	—	0,28	—	1,00	—	1,10	—	2,10	—	0,88	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total – Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,181	—	—	—	0,365	0,279	0,164	—	0,294	—	0,175	—
1996	0,154	—	0,133	—	0,120	—	0,178	—	0,240	—	0,305	—
1997	0,220	—	0,140	—	0,208	—	0,182	—	0,287	—	0,804	—
<b>Parâmetro: Zinco – Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,05	—	—	—	0,04	0,03	0,02	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	<0,01	—	0,05	—	0,05	—	0,01	—	0,11	—	0,02	—
1997	0,04	—	0,02	—	<0,01	—	0,03	—	0,03	—	0,05	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,07	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	<0,002	—	—	—	0,01	0,006	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	0,027	—	0,200	—	0,010	—
1997	0,01	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.16 - Valores dos parâmetros em PCBP02500

CORPO D'ÁGUA RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PCBP02500				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido – Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	—	4,1	—	4,8	5,5	7,2	5,5	7,8	7,1	8,9	9,3	8,8
1996	0,3	4,8	—	4,7	—	—	7,8	8,7	6,7	6,3	6,3	8,2
1997	5,3	4,0	6,1	7,1	5,8	5,9	6,0	7,2	8,1	5,4	5,5	3,8
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	—	3	—	1	1	2	1	2	2	3	3	4
1996	3	1	—	2	—	—	3	2	4	2	2	4
1997	1	1	3	2	1	2	2	3	2	3	3	5
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	—	8,0E+3	—	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
1996	<200	<200	—	<200	—	—	<200	<200	<200	<200	200	<200
1997	400	200	200	<200	<200	<200	<200	2	<200	<20	170	33
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	—	0,55	—	0,14	0,04	0,10	<0,005	0,09	0,18	0,26	0,20	0,28
1996	0,20	0,25	—	0,10	—	—	0,09	0,06	0,17	0,09	0,10	<0,05
1997	<0,05	0,10	0,12	0,05	0,06	0,05	0,12	0,49	0,50	<0,05	0,13	0,12
<b>Parâmetro: Fosfato Total – Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	—	0,382	—	0,102	0,042	0,176	0,039	0,042	0,058	0,049	0,068	0,080
1996	0,048	0,147	—	0,037	—	—	0,051	<0,003	0,059	0,068	0,062	0,098
1997	0,107	0,104	0,057	0,034	<0,003	0,062	0,037	0,067	0,034	0,054	0,056	0,147
<b>Parâmetro: Zinco – Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	—	0,02	—	0,02	0,02	0,06	<0,01	<0,02	<0,01	—	<0,01	<0,01
1996	<0,01	0,05	—	0,04	—	—	0,02	<0,01	0,02	0,01	<0,01	—
1997	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,04	—	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
<b>Parâmetro: Cromo Total – Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	—	<0,05	—	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	—	<0,05	<0,05
1996	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	—	<0,05	<0,05	<0,05	i <0,06	i <0,06	—
1997	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,0005	0,04	—	<0,0005	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Parâmetro: Chumbo – Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	—	i <0,05	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	i <0,05
1996	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,05	—
1997	i <0,05	0,004	0,005	—	0,002	<0,002	<0,002	0,003				
<b>Parâmetro: Cobre – Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	—	0,01	—	0,006	<0,002	0,007	<0,004	<0,004	<0,004	—	<0,004	<0,004
1996	<0,004	<0,004	—	<0,004	—	—	0,02	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	—
1997	0,01	<0,004	<0,004	0,03	<0,004	<0,004	<0,004	—	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004

(f) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Pelas informações acima, fica evidente o mau estado sanitário dos principais rios da Bacia do Piracicaba, todos eles enquadrados na Classe 2. O fato demonstra o forte lançamento de esgotos domésticos não tratados e, em diversos casos, também o lançamento de esgoto industrial.

O Rio Atibaia apresentou sistemático desvio dos padrões CONAMA em relação a Coli-Fecal e Fosfato Total, nos três Pontos de Amostragem e nos três anos aqui registrados. Nitrogênio Amoniacal também situou-se acima do padrão estabelecido, na maior parte do tempo, com exceção do trecho de montante, logo abaixo da Barragem Atibainha. No trecho de jusante, próximo a Campinas, tem-se observado fortes desvios das concentrações de DBO nos períodos correspondentes ao 2º semestre.

Em relação aos metais, não foram observadas desconformidades no ano de 97.

Também no Rio Corumbataí foram registradas desconformidades sistemáticas quanto às concentrações de Coli-Fecal e Fosfato Total, próximo à foz. A DBO e OD apresentaram alguns poucos desvios.

O único Ponto de Amostragem do Rio Jaguari, localizado junto à sua foz, não foge à regra, com as concentrações de Coli-Fecal e Fosfato Total sistematicamente acima dos padrões CONAMA. Foram observadas algumas desconformidades em relação ao Cromo Total, Chumbo e Cobre.

Da mesma forma o Rio Camanducaia, pouco antes de desaguar no Rio Jaguari, teve os valores de Coli-Fecal e Fosfato Total sempre em desacordo com o que se estabelece para a sua Classe.

Para o Rio Piracicaba, os parâmetros OD, DBO, Coli-Fecal, Nitrogênio Amoniacal e Fosfato Total, indicadores da presença de esgoto doméstico lançado sem qualquer tratamento, mantiveram-se desconformes ao longo de, praticamente, todo o Rio. Apenas junto à foz, no remanso do Reservatório de Barra Bonita, o seu estado sanitário é pouco menos comprometedor.

Quanto aos metais, registraram-se algumas desconformidades em relação ao Cromo Total, Zinco e Cobre, durante o ano de 97.

Quadro 2.4.6.17 - Valores dos parâmetros em CPIV02130

CORPO D'ÁGUA RIO CAPIVARI						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM CPIV02130				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	—	—	4,0	—	7,8	—	7,0	6,8	6,4	5,8	6,9	—
1996	6,3	—	6,3	—	7,6	—	7,7	—	7,7	—	7	—
1997	—	7,2	6,7	—	7,4	—	8,4	—	6,6	—	8,0	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	—	—	4	—	5	—	12	6	10	6	3	—
1996	2	—	2	—	4	—	4	—	6	—	2	—
1997	—	7	5	—	3	—	4	—	7	—	6	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	—	—	2,3E+3	—	2,3E+3	—	5,0E+3	7,0E+3	5,0E+3	5,0E+3	5,0E+3	—
1996	1,3E+4	—	3,0E+3	—	3,0E+3	—	5,0E+3	—	3,0E+4	—	1,3E+3	—
1997	—	1,1E+5	2,3E+4	—	3,0E+3	—	2,3E+3	—	1,3E+3	—	2,8E+3	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	—	—	0,45	—	0,50	—	2,17	0,79	1,20	1,08	0,35	—
1996	0,16	—	0,26	—	0,51	—	0,61	—	0,92	—	0,19	—
1997	—	0,18	0,28	—	0,64	—	0,31	—	1,80	—	1,10	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	—	—	0,213	—	0,153	—	0,371	0,184	0,303	0,349	0,114	—
1996	0,314	—	0,127	—	0,220	—	0,133	—	0,348	—	0,127	—
1997	—	0,178	0,104	—	0,143	—	0,120	—	0,236	—	0,287	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	—	—	0,05	—	0,02	—	0,02	0,60	<0,01	<0,01	0,01	—
1996	0,03	—	0,05	—	0,07	—	0,19	—	0,20	—	<0,01	—
1997	—	0,11	0,20	—	0,02	—	<0,01	—	1,40	—	0,03	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	—	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	—	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	0,05	i <0,05	<0,25	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,09	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	—	—	0,01	—	<0,002	—	<0,004	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,02	—	0,09	—	0,13	—	0,01	—	<0,004	—
1997	—	0,05	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.18 - Valores dos parâmetros em CPIV02200

CORPO D'ÁGUA RIO CAPIVARI						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM CPIV02200				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	1,6	—	1,8	—	1,8	—	1,8	—	0,6	—	0,7	—
1996	5,6	—	3,3	—	0,8	—	1,6	—	6,6	—	0,5	—
1997	—	6,4	3,1	—	1,7	—	1,3	—	1,4	—	0,6	—
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	3	—	10	—	7	—	8	—	36	—	16	—
1996	5	—	10	—	15	—	19	—	11	—	20	—
1997	—	13	4	—	7	—	26	—	13	—	19	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	7,0E+4	—	5,0E+4	—	8,0E+4	—	5,0E+3	—	5,0E+5	—	2,3E+5	—
1996	2,8E+5	—	5,0E+5	—	5,0E+5	—	3,0E+5	—	5,0E+4	—	5,0E+5	—
1997	—	1,3E+5	1,3E+5	—	3,0E+4	—	1,3E+6	—	3,0E+4	—	1,3E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	2,60	—	2,86	—	3,97	—	4,01	—	2,71	—	6,18	—
1996	0,46	—	2,25	—	5,58	—	5,01	—	1,33	—	8,20	—
1997	—	1,45	3,70	—	6,90	—	5,70	—	6,20	—	12,00	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,358	—	0,388	—	0,473	—	0,528	—	2,020	—	0,521	—
1996	0,396	—	0,455	—	0,690	—	0,990	—	0,728	—	0,986	—
1997	—	0,343	0,455	—	0,467	—	1,210	—	0,581	—	1,026	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,04	—	0,01	—	—	—	0,02	—	0,25	—	0,02	—
1996	0,03	—	0,07	—	0,14	—	0,09	—	0,19	—	0,04	—
1997	—	0,09	0,10	—	<0,01	—	<0,01	—	0,06	—	0,02	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	—	—	<0,05	—	0,08	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	—	—	i <0,05	—	0,30	—	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,09	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	<0,002	—	<0,002	—	—	—	<0,004	—	0,29	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,02	—	0,10	—	0,026	—	0,02	—	<0,004	—
1997	—	0,02	0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.19- Valores dos parâmetros em CPIV02900

CORPO D'ÁGUA RIO CAPIVARI						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM CPIV02900				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	6,6	5,5	6,4	6,1	7,6	3,6	4,4	9,5	3,7	3,09	2,8
<b>Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	3	4	5	8	5	7	6	14	3	7	2
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	3,0E+4	8,0E+3	300	110	8,0E+3	5,0E+3	300	170	1,0E+3	500	7,0E+3
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	0,43	0,29	0,39	2,50	0,66	5,30	4,60	11,00	2,10	4,60	0,58
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	0,305	0,120	0,080	0,130	0,150	0,100	0,110	0,440	0,240	0,220	0,110
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	<0.01	0,07	0,02	0,01	0,02	0,01	<0.01	<0.01	0,03	0,03	<0.01
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	<0.05	<0.05	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0,002	0,0007	0,08	<0.05	<0.05	<0.05
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	i <0.05	i <0.05	0,01	<0.002	<0.002	0,004	<0.002	0,002	0,009	<0.002	0,03
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	0,02	<0.004	0,06	<0.004	0,01	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.002

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

O Rio Capivari também sofre relevante influência de lançamento de esgotos domésticos em suas águas.

Os parâmetros OD, DBO, Coli-Fecal, Nitrogênio Amônia e Fosfato Total apresentam acentuados desvios dos padrões CONAMA, ao longo do seu curso, em especial à jusante de Campinas.

Algumas desconformidades nas concentrações de metais, como Zinco, Cromo Total e Cobre, no ano de 97.

Os quadros seguintes registram os valores dos parâmetros nos três Pontos de Amostragem do Rio Jundiá. Note-se que este rio está enquadrado na Classe 2 até receber o seu tributário, Córrego Pinheirinho em Várzea Paulista. À jusante deste ponto, o rio passa à Classe 4.

No trecho de montante, próximo à cidade de Campo Limpo Paulista, todas as medições de Coli-Fecal e Fosfato Total mostraram concentrações não conformes com os padrões da Classe 2, evidenciando o mau estado sanitário do rio.

No trecho de jusante, apesar do enquadramento ser na Classe 4, vários valores de OD não atendem aos padrões e os demais parâmetros, embora não estejam sujeitos a limites padronizados, mantiveram-se em níveis bastante elevados, caracterizando fortes lançamentos de esgotos sem tratamento.

Quadro 2.4.6.20 - Valores dos parâmetros em JUNA02020

CORPO D'ÁGUA RIO JUNDIAÍ						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM JUNA02020				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l</b>												
1995	6,8	—	5,2	—	8,6	—	8,2	7,8	7,6	7,6	7,6	—
1996	7,4	—	6,7	—	8,5	—	9,2	—	8,7	—	8,3	—
1997	—	7,6	7,5	—	7,5	—	8,1	—	7,9	—	10,0	—
<b>Parâmetro: DBO – Padrão CONAMA: 5 mg/l</b>												
1995	2	—	2	—	4	—	4	3	2	1	1	—
1996	1	—	2	—	1	—	2	—	2	—	1	—
1997	—	3	3	—	4	—	1	—	2	—	10	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml</b>												
1995	3,0E+5	—	8,0E+4	—	3,0E+4	—	5,0E+4	1,3E+5	1,7E+5	5,0E+3	5,0E+4	—
1996	2,2E+4	—	5,0E+4	—	1,4E+4	—	5,0E+4	—	1,4E+4	—	<200	—
1997	—	2,3E+5	8,0E+4	—	5,0E+4	—	8,0E+4	—	7,0E+4	—	1,7E+5	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0.50 mg/l</b>												
1995	0,19	—	0,26	—	0,35	—	0,21	0,58	0,13	0,22	0,19	—
1996	0,33	—	0,15	—	0,16	—	0,19	—	<0,04	—	0,16	—
1997	—	0,48	0,43	—	0,41	—	0,41	—	0,22	—	0,23	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l</b>												
1995	0,084	—	0,123	—	0,075	—	0,123	0,153	0,200	0,075	0,095	—
1996	0,133	—	0,114	—	0,089	—	0,074	—	0,228	—	0,043	—
1997	—	0,095	0,098	—	0,120	—	0,080	—	0,098	—	0,130	—
<b>Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l</b>												
1995	0,04	—	0,02	—	0,01	—	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01	—
1996	<0,01	—	0,05	—	0,05	—	0,01	—	0,11	—	<0,01	—
1997	—	<0,01	0,09	—	<0,01	—	<0,01	—	0,02	—	0,02	—
<b>Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0.05 mg/l</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l</b>												
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	i <0,05	i <0,05	i <0,25	i <0,05	—
1996	i <0,05	—	i <0,05	—	0,06	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	—	i <0,05	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l</b>												
1995	<0,002	—	0,005	—	0,13	—	0,21	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,04	—	0,08	—	<0,004	—	0,004	—	<0,004	—
1997	—	<0,004	0,0040	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.21 - Valores dos parâmetros em JUNA04270

CORPO D'ÁGUA RIO JUNDIAÍ						CLASSE 4		PONTO DE AMOSTRAGEM JUNA04270				
Mês/ Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 2,0 mg/l</b>												
1995	5,2	—	5,8	—	5,0	—	5,0	—	2,8	—	1,8	—
1996	7,4	—	4,2	—	2,9	—	2,7	—	6,8	—	2,7	—
1997	—	5,8	5,7	—	2,6	—	1,9	—	4,8	—	0,1	—
<b>Parâmetro: DBO</b>												
1995	4	—	6	—	33	—	20	—	21	—	22	—
1996	5	—	13	—	26	—	28	—	19	—	23	—
1997	—	6	5	—	20	—	20	—	16	—	38	—
<b>Parâmetro: Coli-Fecal</b>												
1995	5,0E+4	—	5,0E+4	—	2,2E+5	—	8,0E+4	—	2,3E+5	—	2,3E+6	—
1996	8,0E+5	—	1,1E+6	—	1,7E+6	—	5,0E+4	—	2,8E+5	—	1,7E+6	—
1997	—	5,0E+5	1,1E+5	—	1,1E+5	—	8,0E+4	—	2,4E+6	—	3,5E+6	—
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal</b>												
1995	0,82	—	1,46	—	1,95	—	1,40	—	2,71	—	5,18	—
1996	0,36	—	1,92	—	2,84	—	4,68	—	1,37	—	4,80	—
1997	—	1,31	2,60	—	8,20	—	4,10	—	2,40	—	12,00	—
<b>Parâmetro: Fosfato Total</b>												
1995	0,243	—	0,318	—	0,238	—	0,371	—	0,622	—	0,543	—
1996	0,333	—	0,296	—	0,493	—	0,658	—	1,100	—	0,574	—
1997	—	0,193	0,305	—	0,573	—	0,614	—	0,343	—	1,406	—
<b>Parâmetro: Zinco</b>												
1995	0,04	—	1,02	—	0,02	—	0,04	—	0,09	—	0,06	—
1996	0,04	—	0,05	—	0,08	—	0,08	—	0,24	—	0,03	—
1997	—	0,04	0,06	—	0,03	—	<0,01	—	0,06	—	0,04	—
<b>Parâmetro: Cromo Total</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,07	—	<0,06	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Chumbo</b>												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	0,10	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	0,08	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1997	—	<0,05	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
<b>Parâmetro: Cobre</b>												
1995	<0,002	—	0,01	—	0,06	—	0,02	—	<0,004	—	0,02	—
1996	<0,004	—	0,02	—	0,10	—	0,04	—	0,10	—	<0,004	—
1997	—	0,02	0,06	—	0,01	—	<0,004	—	0,01	—	<0,004	—

Quadro 2.4.6.22 - Valores dos parâmetros em JUNA04900

CORPO D'ÁGUA RIO JUNDIAÍ						CLASSE 4		PONTO DE AMOSTRAGEM JUNA04900				
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 2,0 mg/l</b>												
1995	2,9	6,2	6,0	6,0	4,0	5,6	6,0	2,6	2,1	3,8	2,5	0,0
1996	4,4	4,5	5,4	4,3	3,2	3,9	2,5	1,1	5,4	0,0	1,6	1,6
1997	—	5,4	4,0	1,6	2,5	5,4	3,1	0,9	0,0	0,0	0,0	1,8
<b>Parâmetro: DBO</b>												
1995	24	5	13	13	19	10	17	42	38	19	12	62
1996	31	26	7	15	40	36	96	48	51	50	25	18
1997	—	11	17	26	34	24	23	57	64	67	45	21
<b>Parâmetro: Coli-Fecal</b>												
1995	5,0E+5	5,0E+5	—	1,1E+5	3,0E+5	1,7E+6	9,0E+5	8,0E+5	5,0E+5	5,0E+5	3,0E+6	5,0E+6
1996	1,7E+4	9,0E+4	3,0E+5	1,3E+6	6,0E+5	3,0E+5	1,7E+5	7,0E+3	2,3E+5	2,2E+6	1,3E+8	3,0E+6
1997	—	1,4E+5	8,0E+4	8,0E+5	2,3E+5	2,3E+3	8,0E+5	5,0E+5	8,0E+5	5,0E+6	3,0E+6	5,0E+6
<b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal</b>												
1995	0,80	0,03	0,66	0,22	0,55	0,27	0,66	0,01	3,80	1,10	3,90	—
1996	3,50	0,22	0,75	0,77	2,70	2,80	4,20	16,00	0,75	6,40	6,20	3,00
1997	—	0,89	1,50	0,90	4,00	1,80	3,50	6,00	12,00	6,30	8,30	0,27
<b>Parâmetro: Fosfato Total</b>												
1995	4,450	0,285	0,290	0,276	0,367	0,032	0,573	<0,005	0,425	0,317	0,300	0,500
1996	1,50	0,320	0,400	0,360	0,470	0,600	0,720	1,640	0,750	0,800	0,790	0,670
1997	—	0,314	0,287	0,370	0,770	0,330	0,500	0,490	1,100	1,300	0,750	0,350
<b>Parâmetro: Zinco</b>												
1995	—	0,04	0,03	0,12	0,05	0,04	0,07	0,02	0,05	0,09	0,03	0,09
1996	0,08	0,09	0,15	0,07	0,16	0,02	0,07	0,09	0,20	0,06	0,02	0,04
1997	—	0,26	0,10	0,06	0,04	0,03	0,06	0,05	0,09	0,04	0,09	0,03
<b>Parâmetro: Cromo Total</b>												
1995	—	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,05	<0,05
1996	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,06	<0,06	<0,06
1997	—	<0,05	<0,05	0,004	0,004	0,01	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
<b>Parâmetro: Chumbo</b>												
1995	—	<0,05	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1996	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1997	—	<0,05	<0,05	0,02	0,01	0,010	<0,05	0,01	0,01	0,01	0,007	0,009
<b>Parâmetro: Cobre</b>												
1995	—	0,02	0,004	0,02	0,005	0,01	0,02	0,06	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
1996	<0,004	<0,004	0,05	<0,004	0,04	<0,004	<0,004	0,03	0,20	0,02	<0,004	0,05
1997	—	0,02	0,02	0,10	<0,004	0,02	0,01	0,05	0,03	0,01	<0,004	<0,004

A CETESB monitora a qualidade da água em todo o Estado de São Paulo e calcula o IQA - Índice de Qualidade das Águas, a partir do conhecimento dos parâmetros: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez.

A partir desse cálculo, determina-se a qualidade das águas brutas em função de uma escala de 0 a 100 segundo a tabela:

**Quadro 2.4.6.23 - Níveis de qualidade das águas**

Valor do IQA	Qualidade
0 a 19	<b>Péssima</b>
20 a 36	<b>Ruim</b>
37 a 51	<b>Aceitável</b>
52 a 79	<b>Boa</b>
80 a 100	<b>Ótima</b>

Os quadros a seguir apresentam os valores do IQA, obtidos nos anos de 1994/95/96/97, para os diversos pontos de amostragem. Após cada quadro insere-se o correspondente gráfico de variação.

Os primeiros três quadros referem-se aos três Pontos de Amostragem do Rio Atibaia.

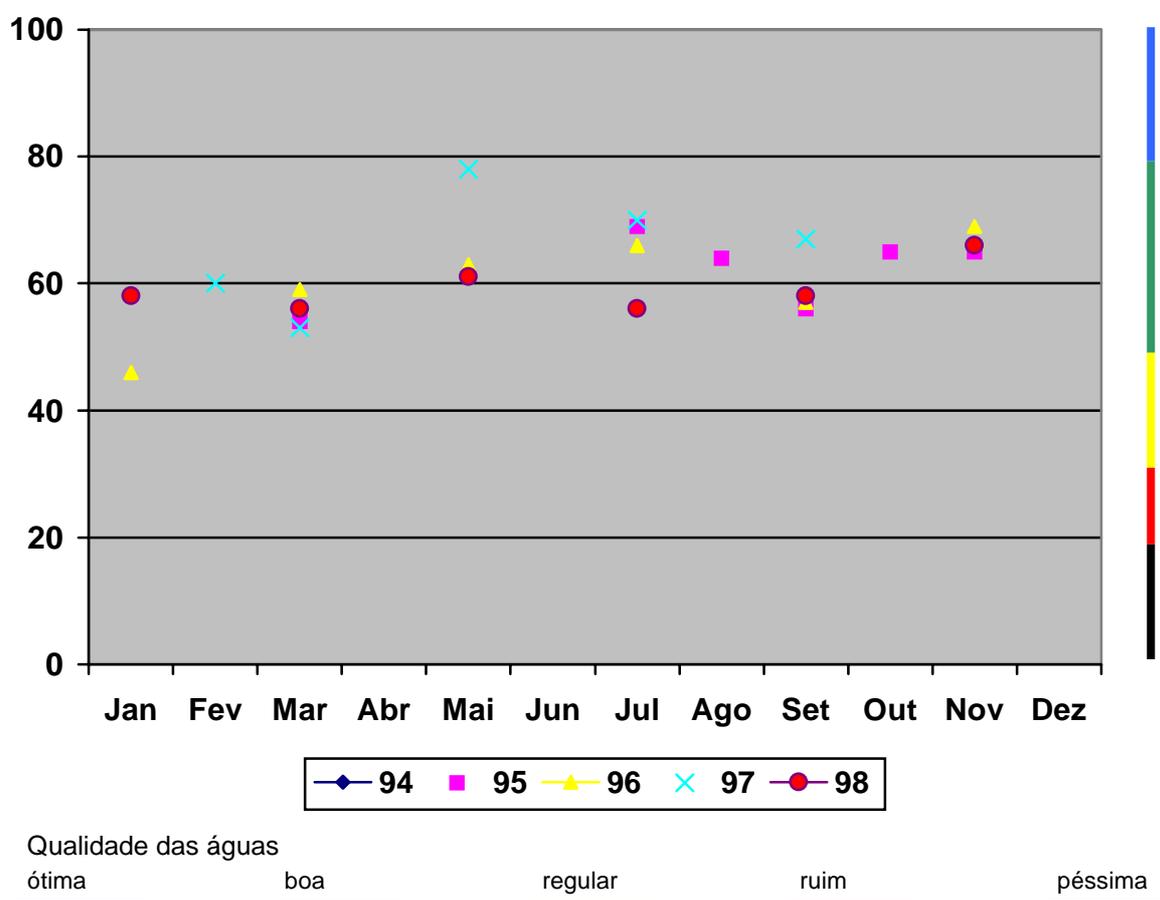
De acordo com os valores do IQA obtidos, próximo à cidade de Atibaia as águas foram classificadas como de qualidade Boa e, a partir da divisa entre Valinhos e Campinas, a classificação ficou entre Aceitável e Boa.

Não foi identificada tendência na evolução da qualidade da água nesse rio.

Quadro 2.4.6.24 - Valores do IQA em ATIB02010

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: ATIB02010		LOCAL: Rio Atibaia										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1995	—	—	54	—	—	—	69	64	56	65	65	—
I.Q.A.	1996	46	—	59	—	63	—	66	—	57	—	69	—
I.Q.A.	1997	—	60	53	—	78	—	70	—	67	—	—	—
I.Q.A.	1998	58	—	56	—	61	—	56	—	58	—	66	—

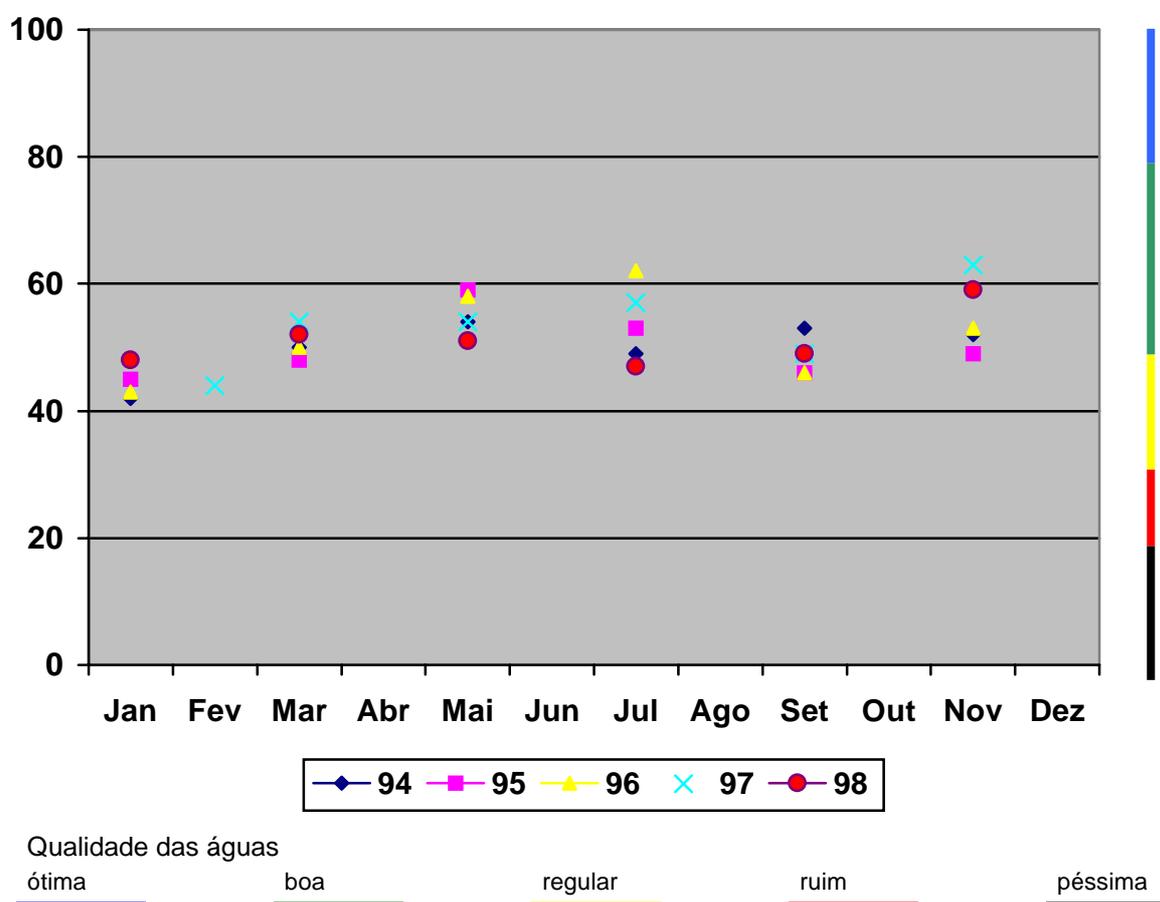
Figura 2.4.6.1 - Variação do IQA em ATIB02010



Quadro 2.4.6.25 - Valores do IQA em ATIB02065

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: ATIB02065		LOCAL: Rio Atibaia										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	42	—	50	—	54	—	49	—	53	—	52	—
I.Q.A.	1995	45	—	48	—	59	—	53	—	46	—	49	—
I.Q.A.	1996	43	—	50	—	58	—	62	—	46	—	53	—
I.Q.A.	1997	—	44	54	—	54	—	57	—	49	—	63	—
I.Q.A.	1998	48	—	52	—	51	—	47	—	49	—	59	—

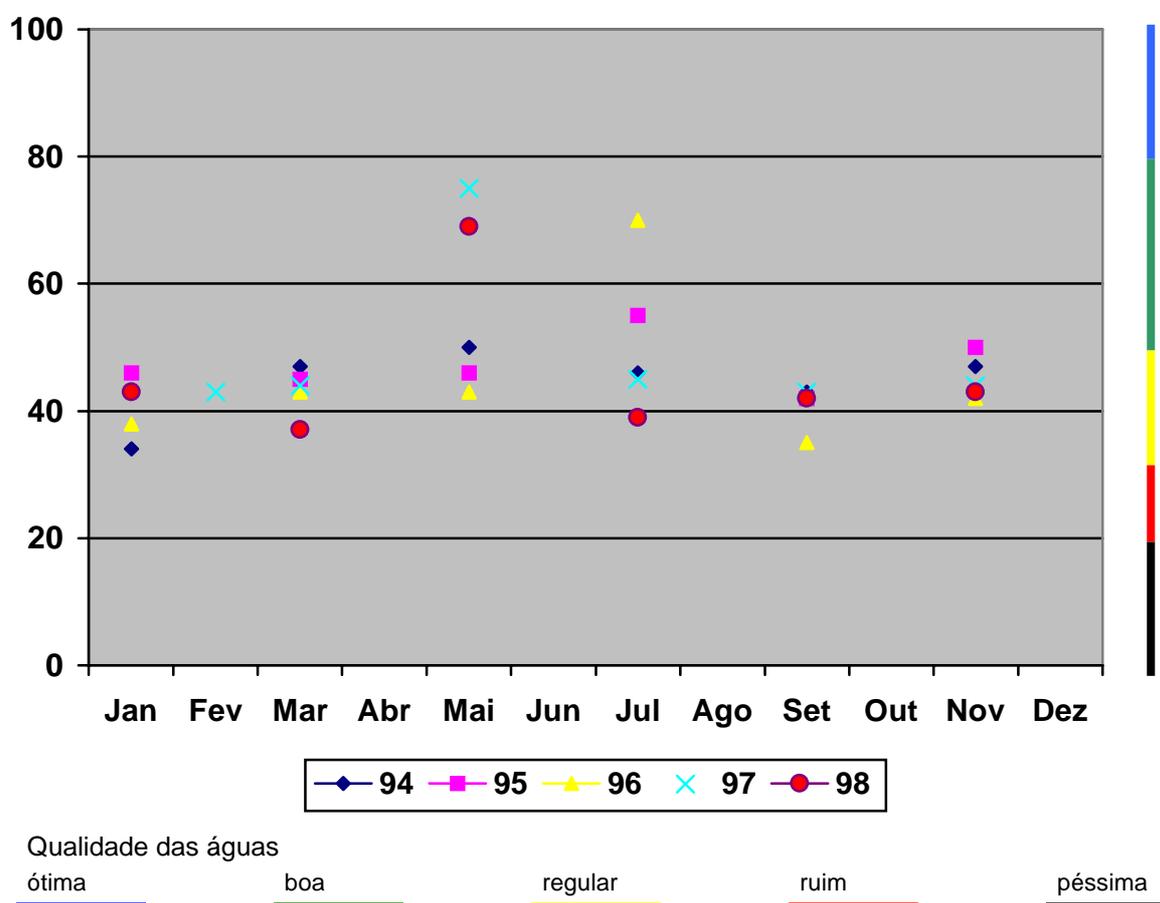
Figura 2.4.6.2 - Variação do IQA em ATIB02065



Quadro 2.4.6.26 - Valores do IQA em ATIB02605

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: ATIB02605		LOCAL: Rio Atibaia										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	34	—	47	—	50	—	46	—	43	—	47	—
I.Q.A.	1995	46	—	45	—	46	—	55	—	42	—	50	—
I.Q.A.	1996	38	—	43	—	43	—	70	—	35	—	42	—
I.Q.A.	1997	—	43	44	—	75	—	45	—	43	—	44	—
I.Q.A.	1998	43	—	37	—	69	—	39	—	42	—	43	—

Figura 2.4.6.3 – Variação do IQA em ATIB02605



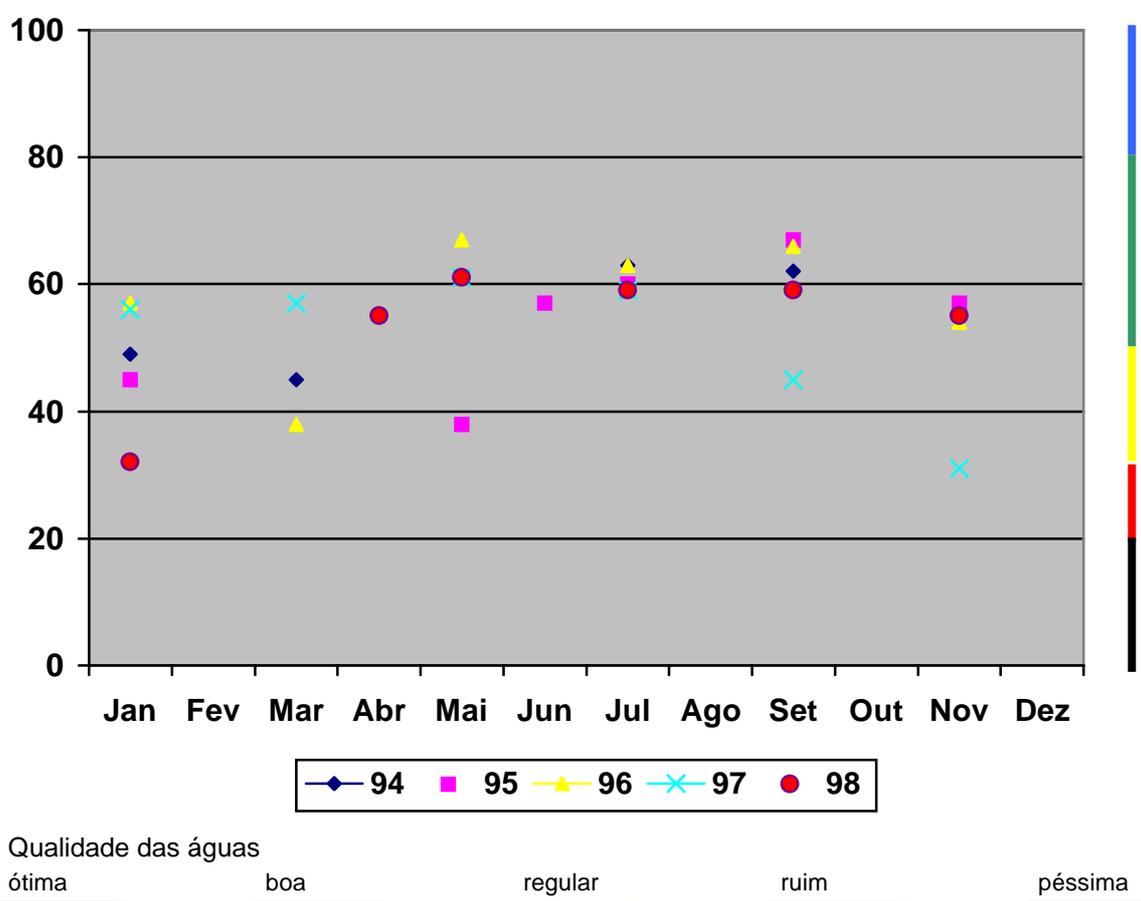
Os quadros seguintes fornecem informações sobre a qualidade das águas dos Rios Corumbataí, Jaguari e Camanducaia.

Os valores do IQA calculados para o Rio Corumbataí indicaram que as águas mantiveram-se com qualidade Boa, apesar da evidência do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento. Não foi identificada tendência na evolução da qualidade deste rio.

Quadro 2.4.6.27 – Valores do IQA para CRUM02500

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: CRUM02500		LOCAL: Rio Corumbataí										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	49	—	45	—	61	—	63	—	62	—	56	—
I.Q.A.	1995	45	—	—	—	38	57	60	—	67	—	57	—
I.Q.A.	1996	57	—	38	—	67	—	63	—	66	—	54	—
I.Q.A.	1997	56	—	57	—	61	—	59	—	45	—	31	—
I.Q.A.	1998	32	—	—	55	61	—	59	—	59	—	55	—

Figura 2.4.6.4 – Variação do IQA em CRUM02500

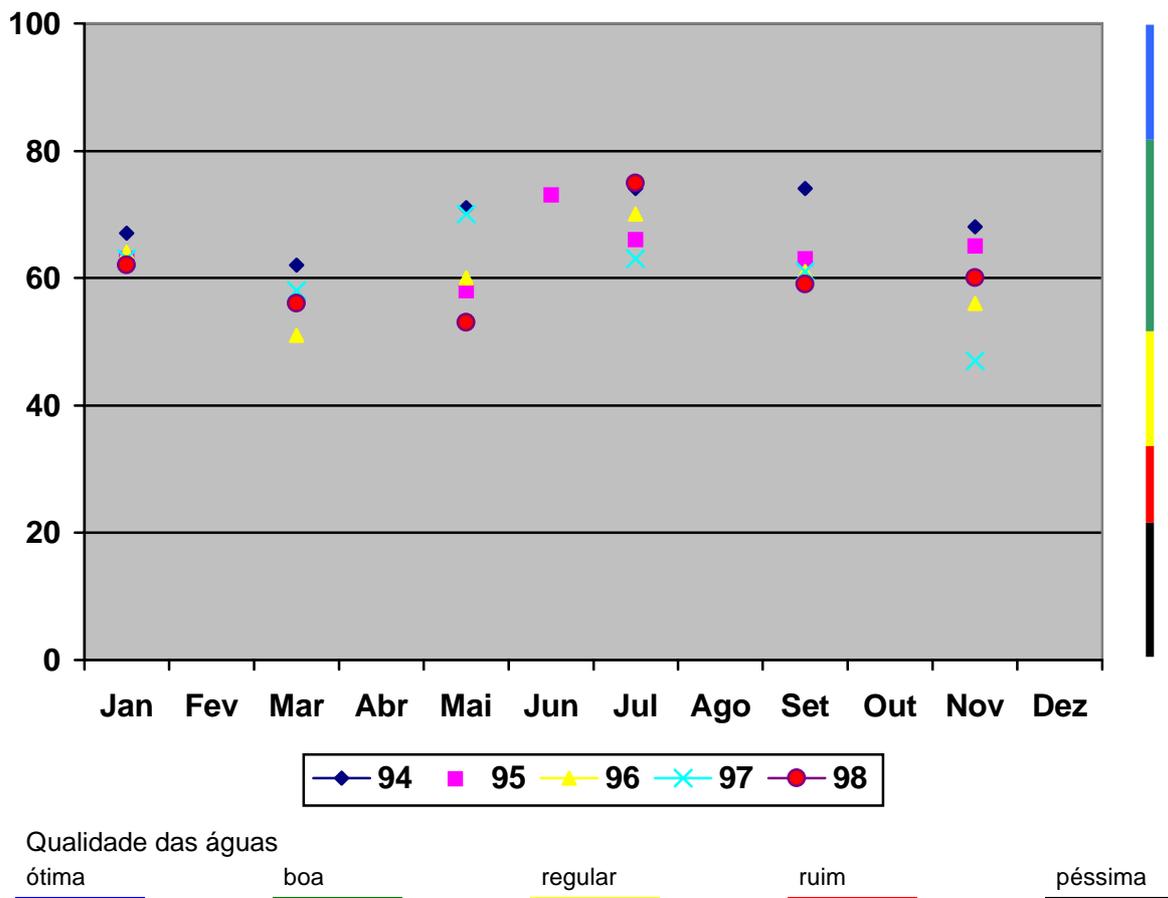


No Rio Jaguari os valores calculados para o IQA permitiram classificar as águas como de qualidade Boa no decorrer dos períodos de observação. Nenhuma tendência significativa de evolução da qualidade foi detectada.

Quadro 2.4.6.28 – Valores do IQA em JAGR02800

ÍNDICE DE QUALIDADE													
PONTO: JAGR02800		LOCAL: Rio Jaguari										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	67	—	62	—	71	—	74	—	74	—	68	—
I.Q.A.	1995	63	—	—	—	58	73	66	—	63	—	65	—
I.Q.A.	1996	64	—	51	—	60	—	70	—	61	—	56	—
I.Q.A.	1997	63	—	58	—	70	—	63	—	61	—	47	—
I.Q.A.	1998	62	—	56	—	53	—	75	—	59	—	60	—

Figura 2.4.6.5 – Variação do IQA em JAGR02800

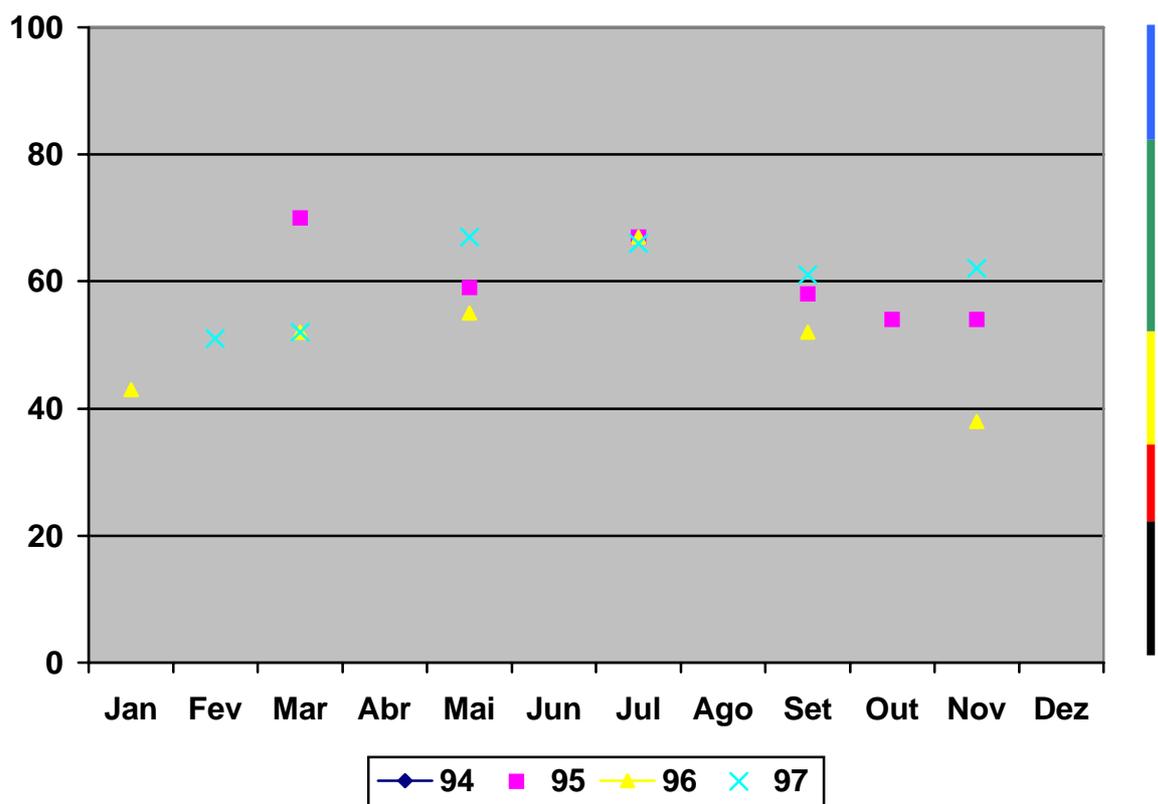


O Índice de Qualidade das Águas calculado para o Rio Camanducaia apresentou valores variando entre a qualidade Aceitável e Boa, apesar da evidência de lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento em suas águas.

Quadro 2.4.6.29 – Valores do IQA em CMDC02900

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: CMDC02900		LOCAL: Rio Camanducaia										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1995	—	—	70	—	59	—	67	—	58	54	54	—
I.Q.A.	1996	43	—	52	—	55	—	67	—	42	—	38	—
I.Q.A.	1997	—	51	52	—	67	—	66	—	61	—	62	—

Figura 2.4.6.6 - Variação do IQA em CMDC02900



Qualidade das águas

ótima                      boa                      regular                      ruim                      péssima

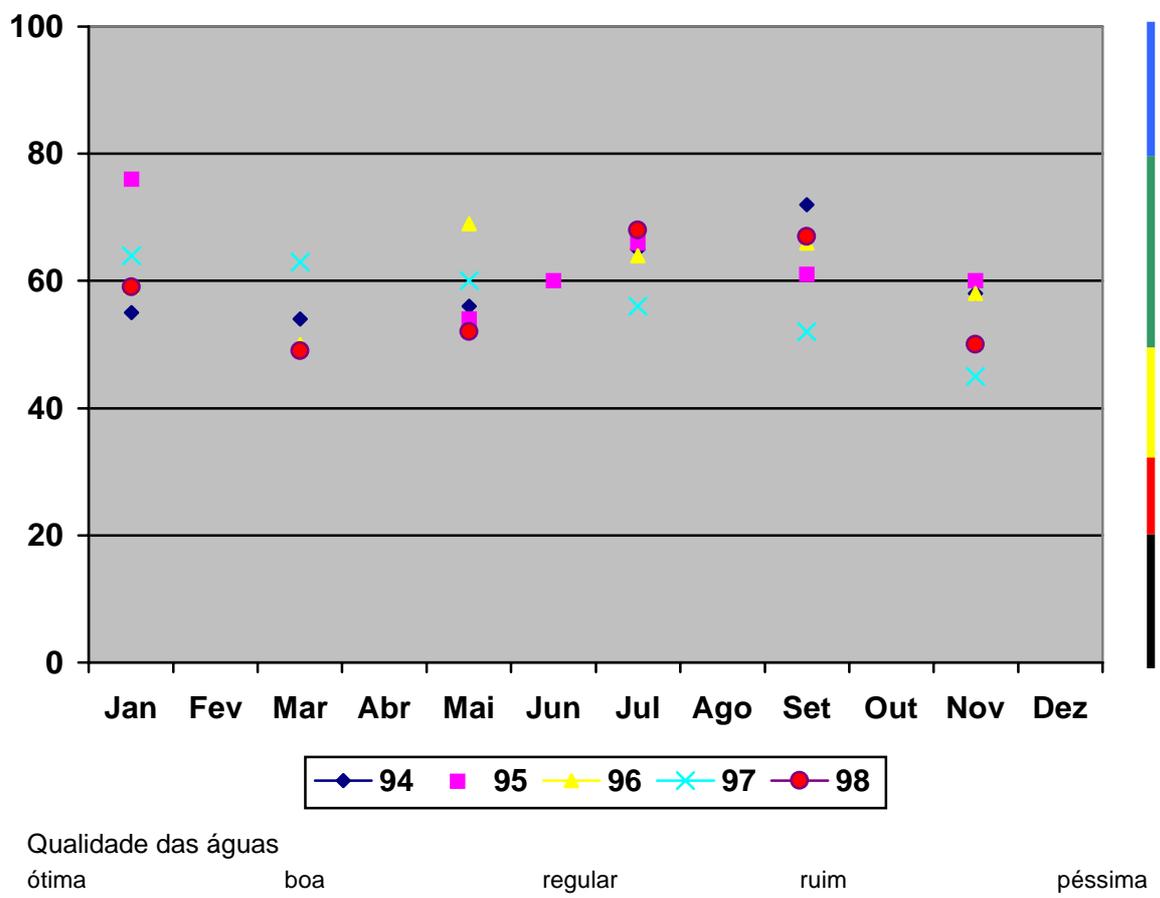
Os quadros seguintes correspondem aos sete Pontos de Amostragem instalados ao longo do Rio Piracicaba.

Neles observamos que os valores do IQA 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.

**Quadro 2.4.6.30 - Valores do IQA em PCAB02100**

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02100		LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	55	—	54	—	56	—	65	—	72	—	58	—
I.Q.A.	1995	76	—	—	—	54	60	66	—	61	—	60	—
I.Q.A.	1996	59	—	50	—	69	—	64	—	66	—	58	—
I.Q.A.	1997	64	—	63	—	60	—	56	—	52	—	45	—
I.Q.A.	1998	59	—	49	—	52	—	68	—	67	—	50	—

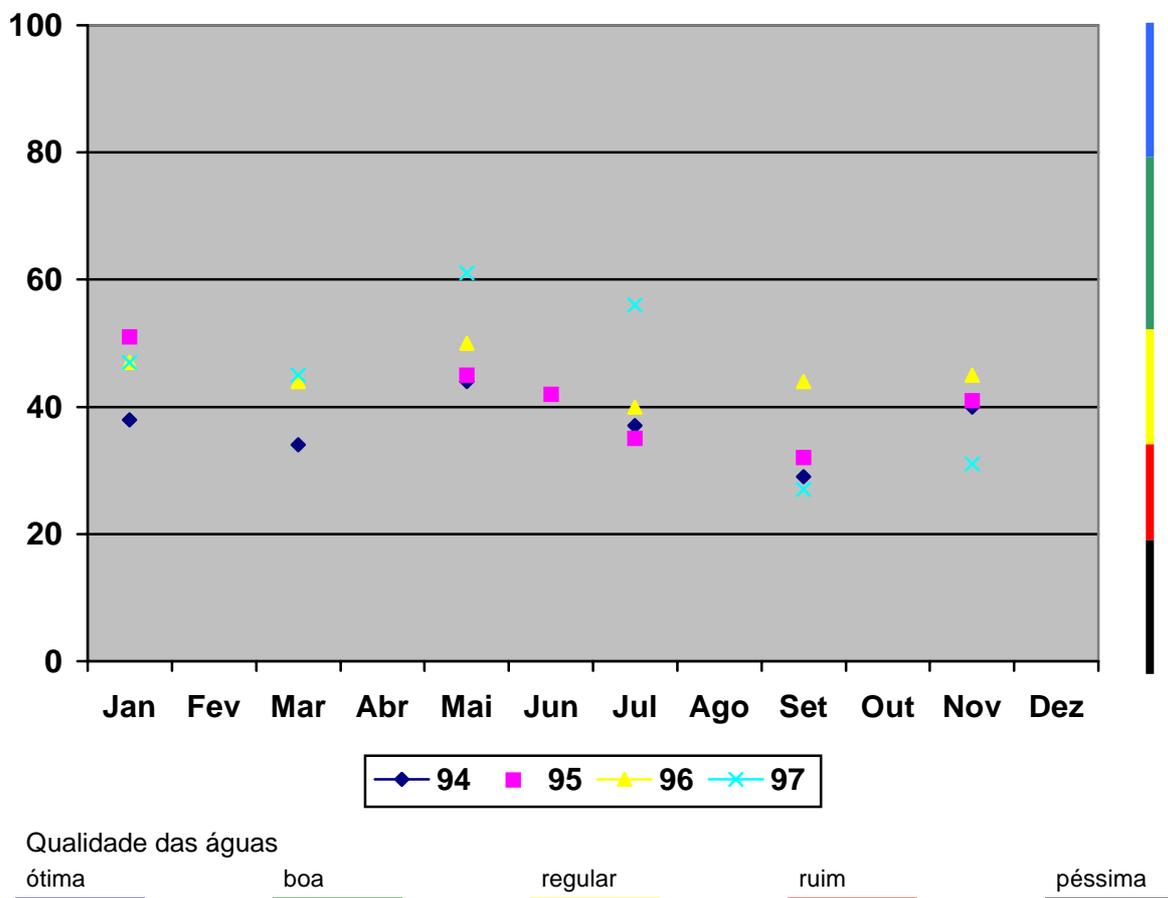
**Figura 2.4.6.7 - Variação do IQA em PCAB02100**



Quadro 2.4.6.31 - Valores do IQA em PCAB02135

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02135			LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	38	—	34	—	44	—	37	—	29	—	40	—
I.Q.A.	1995	51	—	—	—	45	42	35	—	32	—	41	—
I.Q.A.	1996	47	—	44	—	50	—	40	—	44	—	45	—
I.Q.A.	1997	47	—	45	—	61	—	56	—	27	—	31	—

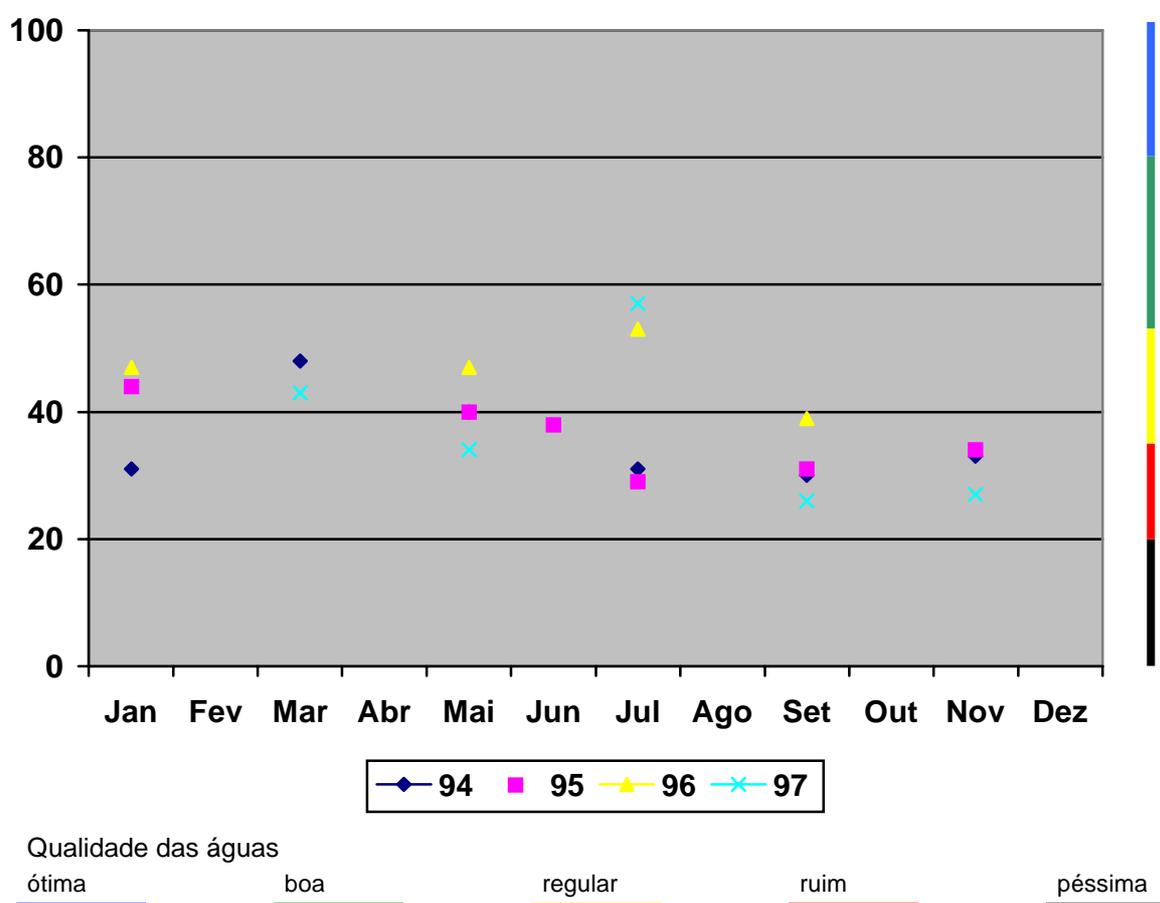
Figura 2.4.6.8 - Variação do IQA em PCAB02135



Quadro 2.4.6.32 - Valores do IQA em PCAB02160

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02160			LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	31	—	48	—	40	—	31	—	30	—	33	—
I.Q.A.	1995	44	—	—	—	40	38	29	—	31	—	34	—
I.Q.A.	1996	47	—	—	—	47	—	53	—	39	—	—	—
I.Q.A.	1997	—	—	43	—	34	—	57	—	26	—	27	—

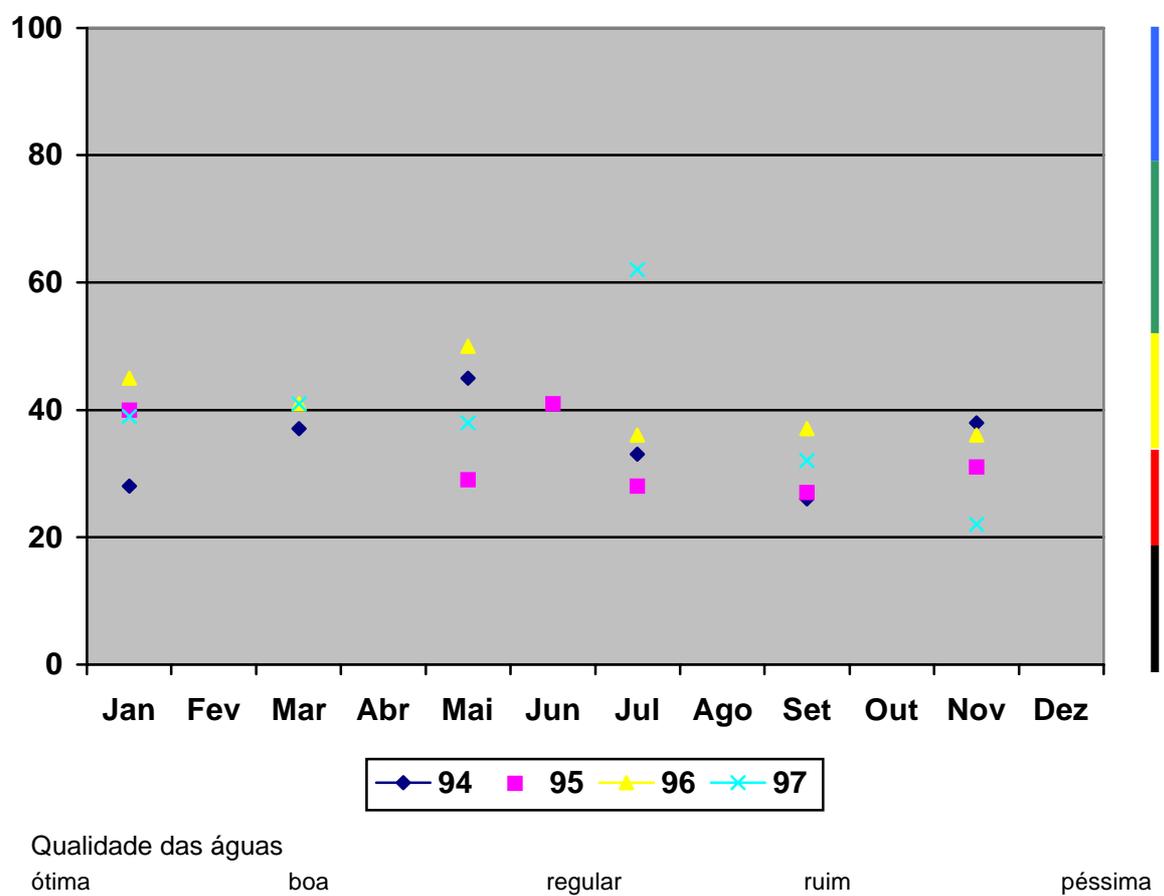
Figura 2.4.6.9 - Variação do IQA em PCAB02160



Quadro 2.4.6.33 - Valores do IQA em PCAB02192

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02192		LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	28	—	37	—	45	—	33	—	26	—	38	—
I.Q.A.	1995	40	—	—	—	29	41	28	—	27	—	31	—
I.Q.A.	1996	45	—	41	—	50	—	36	—	37	—	36	—
I.Q.A.	1997	39	—	41	—	38	—	62	—	32	—	22	—

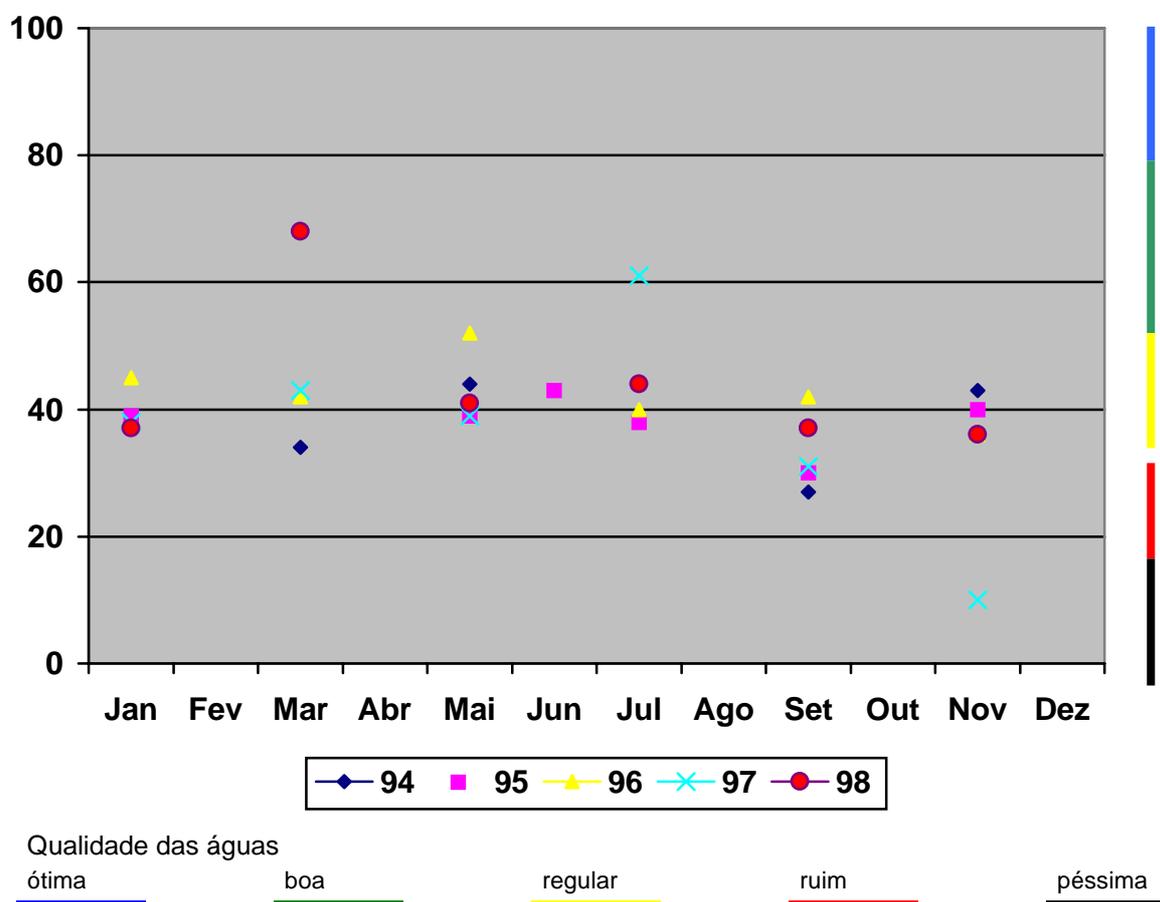
Figura 2.4.6.10 - Variação do IQA em PCAB02192



Quadro 2.4.6.34 - Valores do IQA em PCAB02220

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02220		LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	38	—	34	—	44	—	39	—	27	—	43	—
I.Q.A.	1995	39	—	—	—	39	43	38	—	30	—	40	—
I.Q.A.	1996	45	—	42	—	52	—	40	—	42	—	36	—
I.Q.A.	1997	38	—	43	—	39	—	61	—	31	—	10	—
I.Q.A.	1998	37	—	68	—	41	—	44	—	37	—	36	—

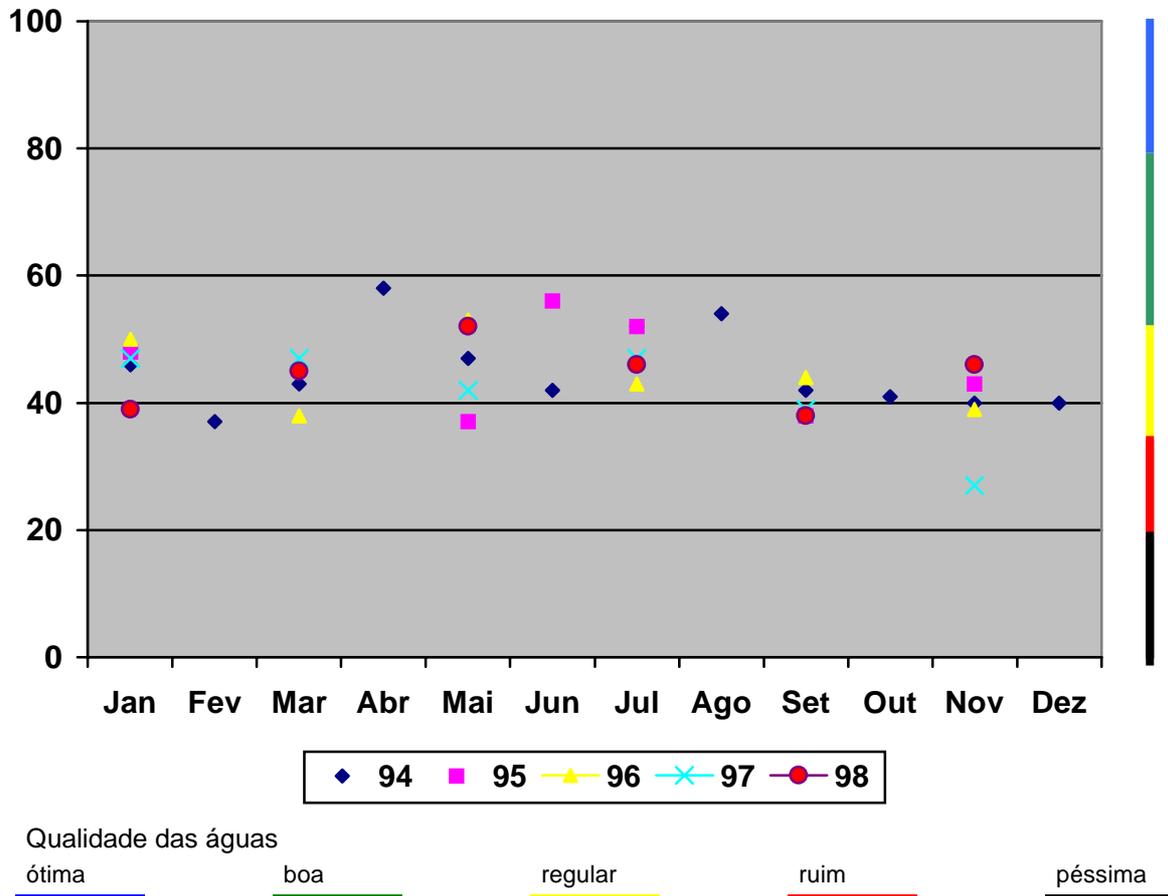
Figura 2.4.6.11 – Variação do IQA em PCAB02220



Quadro 2.4.6.35 – Valores do IQA em PCAB02800

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCAB02800		LOCAL: Rio Piracicaba										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	46	37	43	58	47	42	52	54	42	41	40	40
I.Q.A.	1995	48	—	—	—	37	56	52	—	38	—	43	—
I.Q.A.	1996	50	—	38	—	53	—	43	—	44	—	39	—
I.Q.A.	1997	47	—	47	—	42	—	47	—	39	—	27	—
I.Q.A.	1998	39	—	45	—	52	—	46	—	38	—	46	—

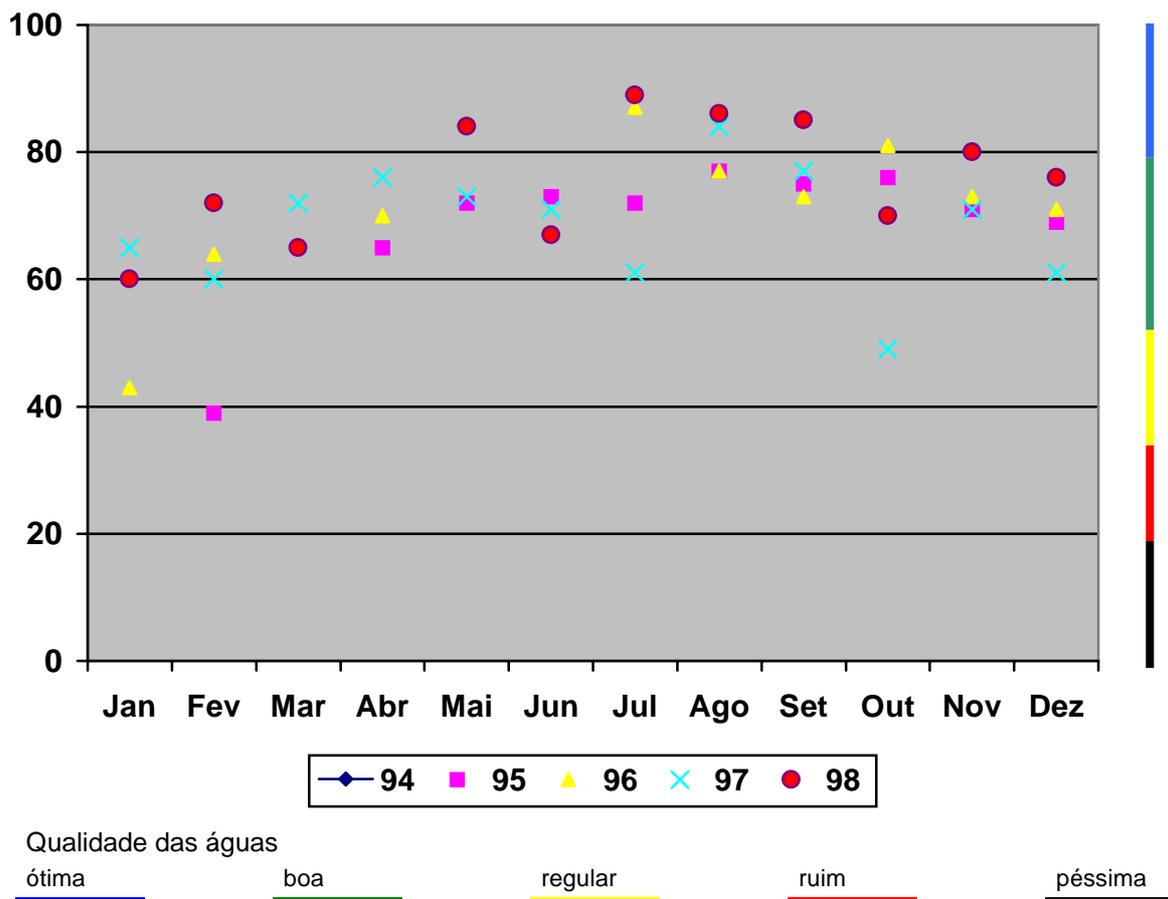
Figura 2.4.6.12 – Variação do IQA em PCAB02800



Quadro 2.4.6.36 – Valores do IQA em PCBP02500

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PCBP02500		LOCAL: Reservatório de Barra Bonita										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1995	—	39	—	65	72	73	72	77	75	76	71	69
I.Q.A.	1996	43	64	—	70	—	—	87	77	73	81	73	71
I.Q.A.	1997	65	60	72	76	73	71	61	84	77	49	71	61
I.Q.A.	1998	60	72	65	—	84	67	89	86	85	70	80	76

Figura 2.4.6.13 – Variação do IQA em PCBP02500



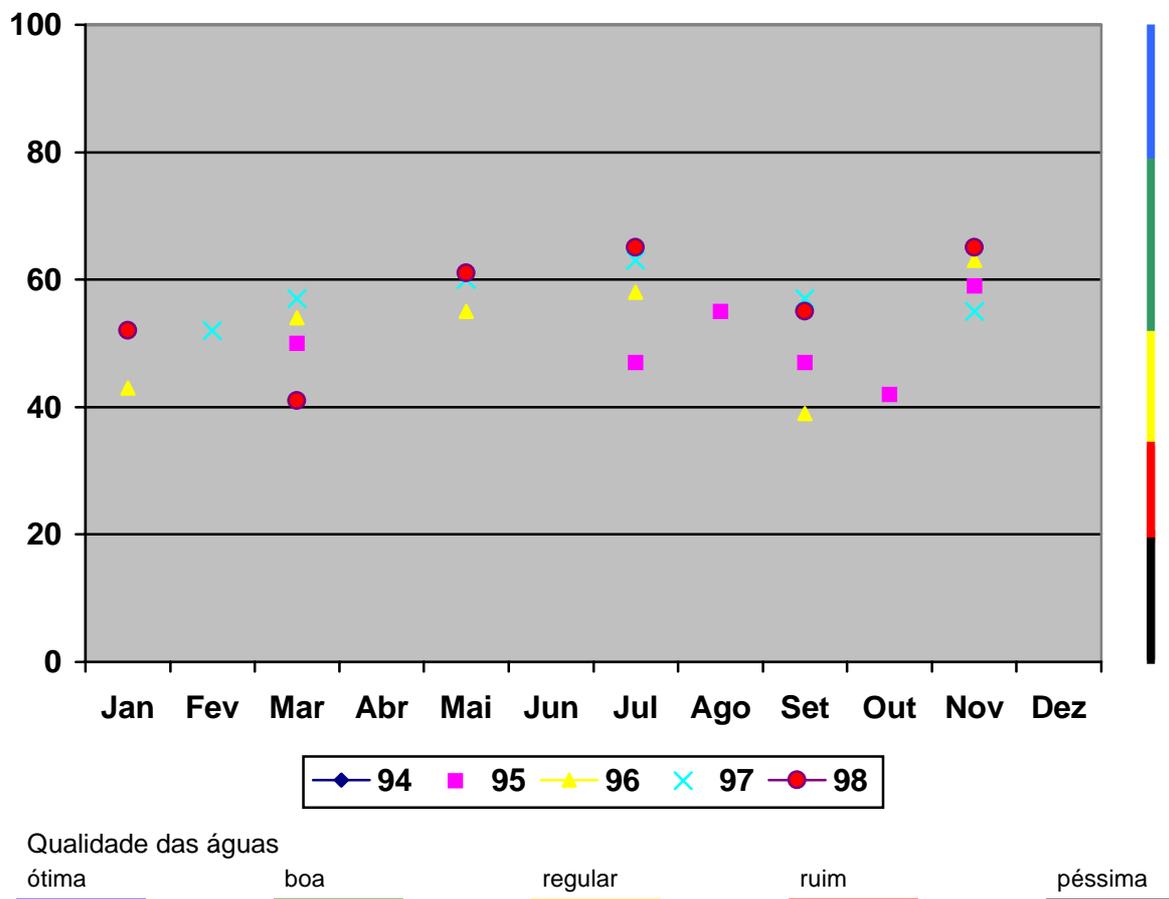
Os quadros seguintes referem-se ao Rio Capivari que possui três Pontos de Amostragem.

Os valores do IQA para este rio oscilaram entre a qualidade Aceitável e Boa no trecho próximo à cidade de Campinas. Em seu trecho médio a qualidade foi classificada como Ruim e, junto à foz, a qualidade voltou a situar-se entre Aceitável e Boa. Não se evidenciou tendência significativa de evolução da qualidade.

Quadro 2.4.6.37 – Valores do IQA em CPIV02130

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: CPIV02130		LOCAL: Rio Capivari										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1995	—	—	50	—	—	—	47	55	47	42	59	—
I.Q.A.	1996	43	—	54	—	55	—	58	—	39	—	63	—
I.Q.A.	1997	—	52	57	—	60	—	63	—	57	—	55	—
I.Q.A.	1998	52	—	41	—	61	—	65	—	55	—	65	—

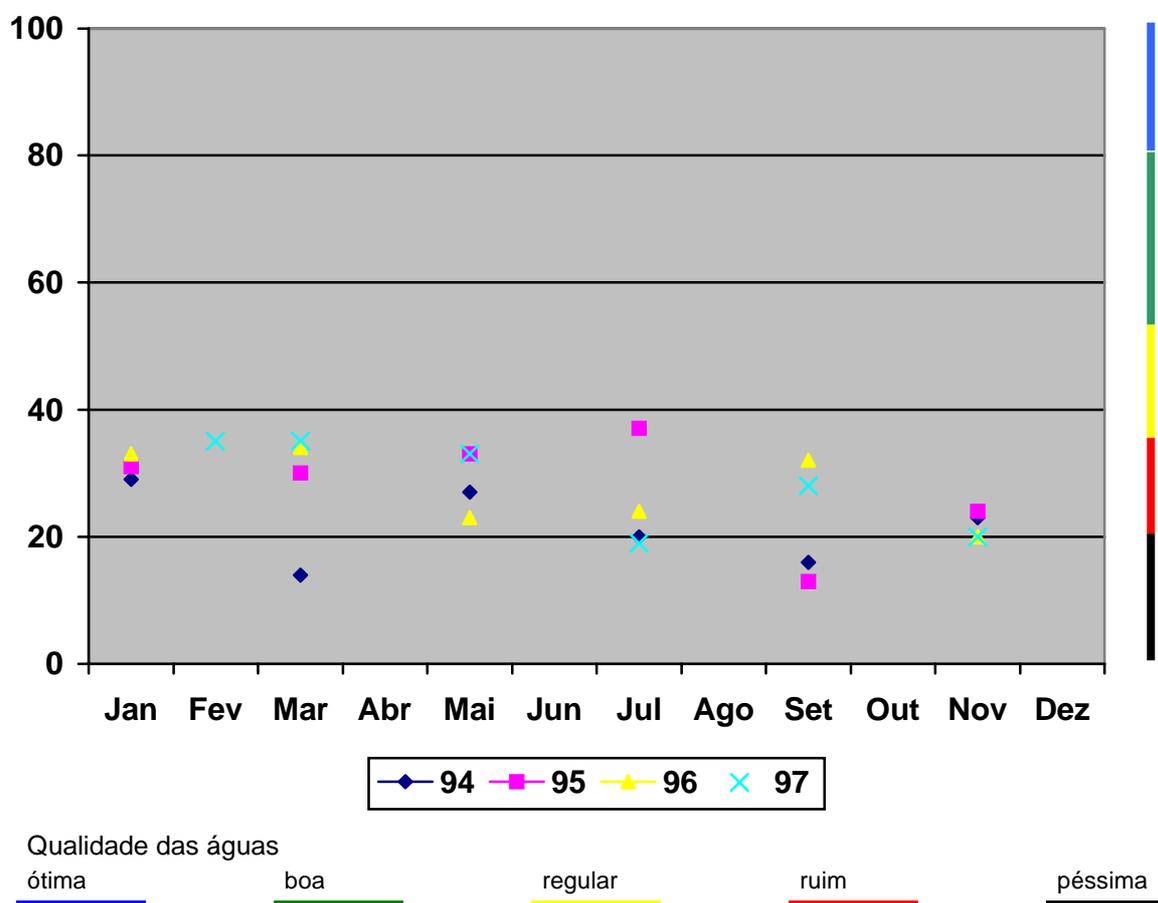
Figura 2.4.6.14 – Variação do IQA em CPIV02130



Quadro 2.4.6.38 – Valores do IQA em CPIV02200

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: CPIV02200		LOCAL: Rio Capivari										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	29	—	14	—	27	—	20	—	16	—	23	—
I.Q.A.	1995	31	—	30	—	33	—	37	—	13	—	24	—
I.Q.A.	1996	33	—	34	—	23	—	24	—	32	—	20	—
I.Q.A.	1997	—	35	35	—	33	—	19	—	28	—	20	—

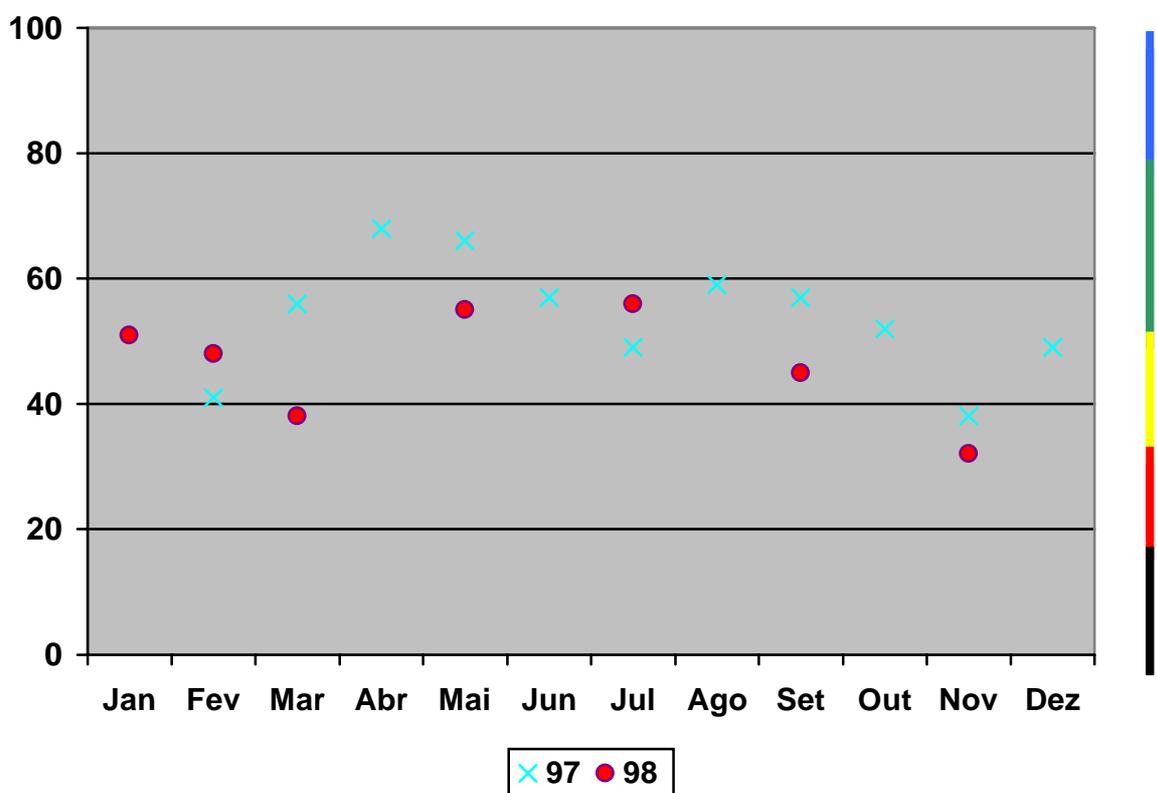
Figura 2.4.6.15 - Variação do IQA em CPIV02200



Quadro 2.4.6.39 - Valores do IQA em CPIV02900

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: CPIV02900		LOCAL: Rio Capivari										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Q.A.	1997	—	41	56	68	66	57	49	59	57	52	38	49
I.Q.A.	1998	51	48	38	—	55	—	56	—	45	—	32	—

Figura 2.4.6.16 – Variação do IQA em CPIV02900



Qualidade das águas

ótima

boa

regular

ruim

péssima

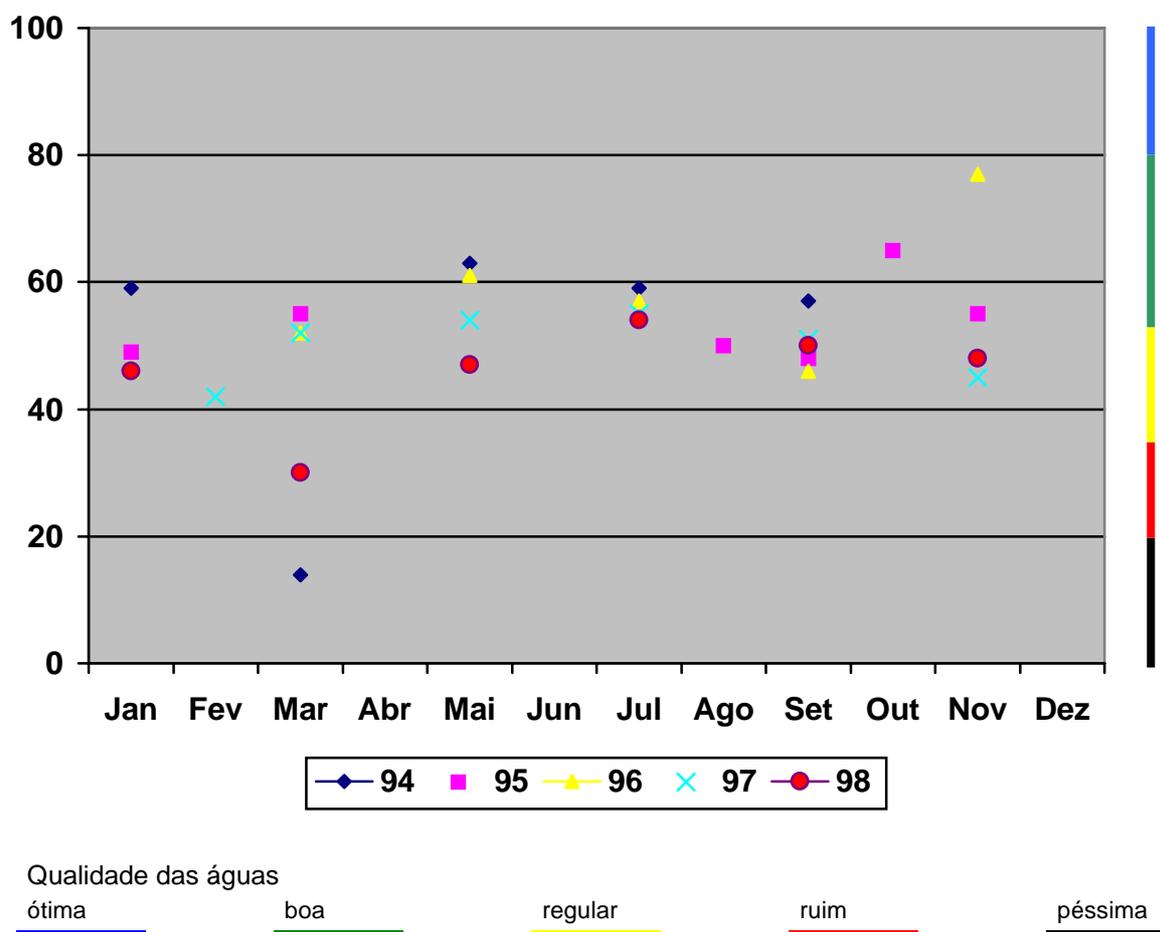
Para o Rio Jundiá, o cálculo do IQA mostrou situações diversas nos trechos de montante e jusante. No Alto Jundiá a qualidade variou de Aceitável a Boa, sem tendência de evolução.

A jusante de Jundiá os valores do IQA mantiveram-se na faixa de qualidade Ruim, também sem mostrar tendência de evolução.

Quadro 2.4.6.40 – Valores do IQA em JUNA02020

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: JUNA02020		LOCAL: Rio Jundiá										CLASSE: 2	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	59	—	14	—	63	—	59	—	57	—	48	—
I.Q.A.	1995	49	—	55	—	—	—	—	50	48	65	55	—
I.Q.A.	1996	46	—	52	—	61	—	57	—	46	—	77	—
I.Q.A.	1997	—	42	52	—	54	—	55	—	51	—	45	—
I.Q.A.	1998	46	—	30	—	47	—	54	—	50	—	48	—

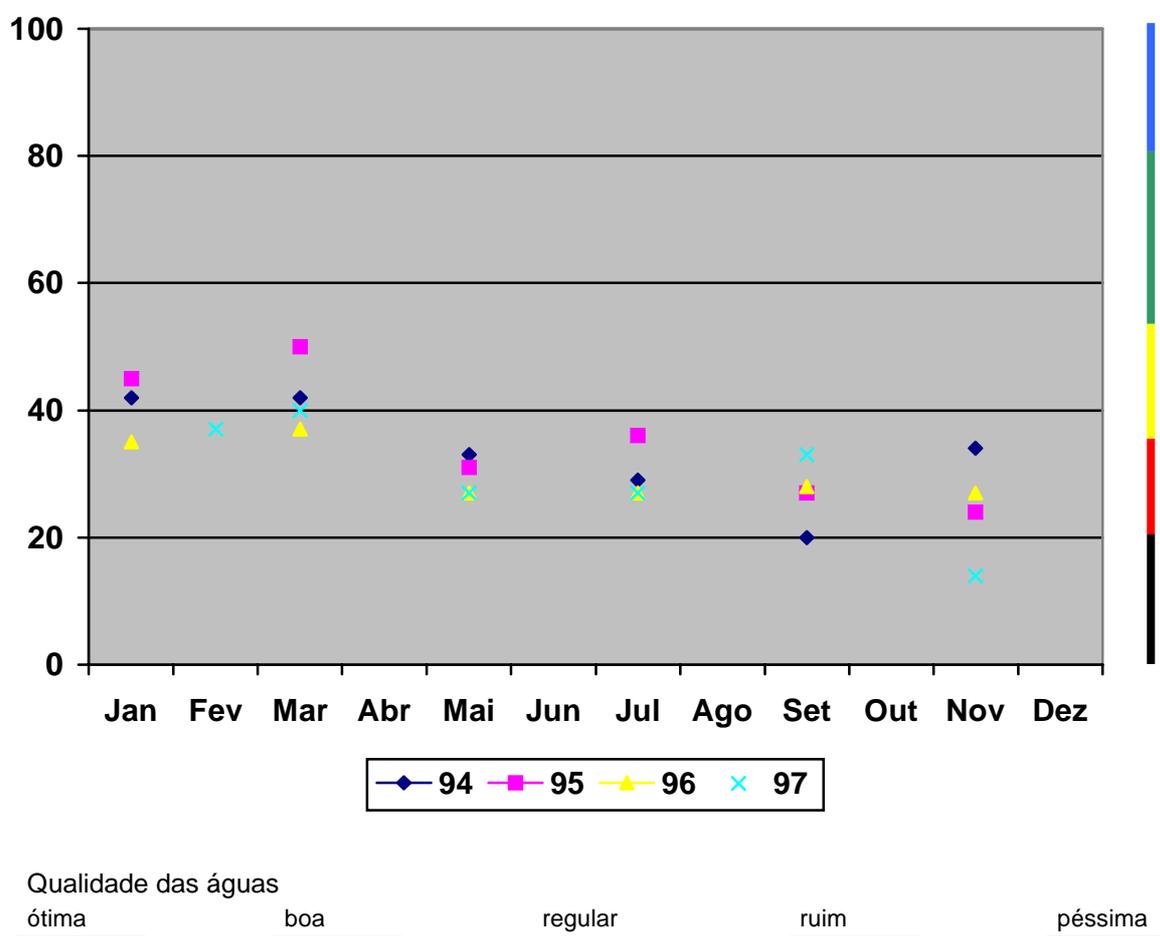
Figura 2.4.6.17 – Variação do IQA em JUNA02020



Quadro 2.4.6.41 – Valores do IQA em JUNA04270

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: JUNA04270		LOCAL: Rio Jundiá										CLASSE: 4	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q. <sup>a</sup>	1994	42	—	42	—	33	—	29	—	20	—	34	—
I.Q. <sup>a</sup>	1995	45	—	50	—	31	—	36	—	27	—	24	—
I.Q. <sup>a</sup>	1996	35	—	37	—	27	—	27	—	28	—	27	—
I.Q. <sup>a</sup>	1997	—	37	40	—	27	—	27	—	33	—	14	—

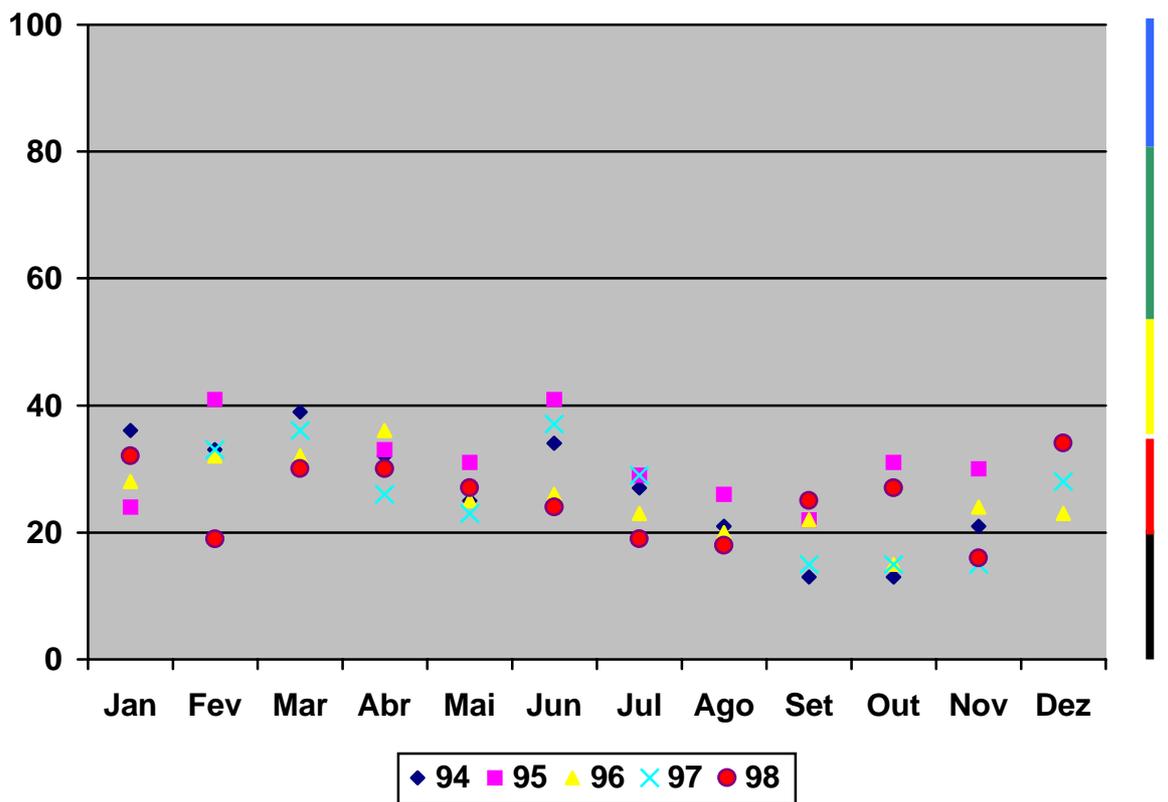
Figura 2.4.6.18 – Variação do IQA em JUNA04270



Quadro 2.4.6.42 – Valores do IQA em JUNA04900

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: JUNA04900		LOCAL: Rio Jundiá										CLASSE: 4	
PARÂM	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	36	33	39	32	25	34	27	21	13	13	21	—
I.Q.A.	1995	24	41	—	33	31	41	29	26	22	31	30	—
I.Q.A.	1996	28	32	32	36	25	26	23	20	22	15	24	23
I.Q.A.	1997	—	33	36	26	23	37	29	—	15	15	15	28
I.Q.A.	1998	32	19	30	30	27	24	19	18	25	27	16	34

Figura 2.4.6.19 - Variação do IQA em JUNA04900



Qualidade das águas

ótima

boa

regular

ruim

péssima

## Projeto Watershed 2000 - Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

A bacia do Rio Atibaia foi escolhida como piloto dentro de um conjunto de atividades previstas ao abrigo da Cooperação Brasil-Canadá, no Projeto Watershed 2000 - Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, na UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí, desenvolvido durante três anos. Iniciado em 1997, tem sua conclusão prevista para o ano 2000, com o objetivo de desenvolver e implementar um Sistema de Suporte às Decisões para a gestão ambiental dos recursos hídricos da UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

Uma vez que os agentes envolvidos no desenvolvimento deste Sistema excedem aqueles imediatamente relacionados à área ambiental, atendendo aos anseios da comunidade, deve-se iniciar um processo de busca e identificação de parceiros a serem agregados, cujos conhecimentos do problema irão incrementar a qualidade dos resultados a serem obtidos neste projeto, para a UGRHI em questão. Desta forma serão feitos diversos contatos com os diferentes agentes na bacia e, para tal, serão elaborados folders, palestras e relatórios técnicos.

A CETESB - Regional de Campinas realiza, ainda, amostragens bimestrais em diversos rios da região, para a elaboração de perfis sanitários, com enfoque direcionado para o monitoramento da qualidade das águas para o controle corretivo e preventivo, face ao lançamento de efluentes domésticos e industriais. Estes perfis complementam os dados da Rede de Monitoramento e tem por objetivo fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas nas respectivas bacias hidrográficas. Assim, a elaboração dos perfis sanitários consiste em dar subsídios adicionais, tais como, monitoramento da qualidade das águas em locais onde a mesma se encontra deteriorada, ou ainda, em locais onde existem captações, cuja qualidade deve estar em conformidade com o uso pretendido. Assim, desde 1985, para esta finalidade existem 8 locais de amostragem na calha principal do Rio Atibaia, com frequência bimestral, conforme relação a seguir:

- **AT-1**, na captação do município de Atibaia, coincidente com o ponto ATIB02010 da Rede de Monitoramento
- **AT-2**, na captação do município de Jundiaí
- **AT-3**, na captação do município de Itatiba
- **AT-4**, na captação do município de Valinhos
- **AT-5**, na captação do município de Campinas, coincidente com o ponto ATIB 02065 da Rede de Monitoramento
- **AT-6**, na captação da Rhodia em Paulínia
- **AT-7**, na captação do município de Sumaré
- **AT-8**, à jusante da Barragem da Usina de Salto Grande.

Os parâmetros de qualidade de água analisados para os pontos de amostragem pertencentes ao Perfil Sanitário são os seguintes:

- Temperatura
  - pH
  - Coliformes Fecais
  - Oxigênio Dissolvido (OD)
  - Demanda Química de Oxigênio (DQO)
  - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>)
  - Surfactantes
  - Fenóis.
- *Matéria Orgânica (Oxigênio Dissolvido, DBO<sub>5,20</sub> e DQO)*

Os valores de oxigênio dissolvido, DBO<sub>5,20</sub> e DQO para os pontos amostrais pertencentes ao Rio Atibaia, foram monitorados nos anos de 1996 e 1997, tendo sido calculadas as respectivas médias e os padrões de qualidade. Não foram observadas alterações significativas nas concentrações de matéria orgânica biodegradável no trecho do Rio Atibaia, situado entre sua cabeceira e o Município de Campinas, nas proximidades do Ribeirão dos Pinheiros, mantendo valores de DBO<sub>5,20</sub> menores que 5 mg/l e de oxigênio dissolvido acima de 5 mg/L durante a quase totalidade do período de estudo. No entanto, observaram-se concentrações de DQO acima de 25 mg/l no trecho situado a partir do município de Valinhos, o que coincide com as contribuições do córrego do Jacaré e do Ribeirão Pinheiros. Esta presença de elevadas concentrações de matéria orgânica não lábil sugere eventuais contribuições dos efluentes industriais presentes nestas sub-bacias, provavelmente originários do polo têxtil. Vale portanto, ressaltar a importância da realização das determinações de carbono orgânico total (TOC) e carbono orgânico dissolvido (DOC), a fim de esclarecer a natureza das cargas destes formadores, e sua relação com a carga total presente na bacia.

Outro importante aspecto a ser ressaltado diz respeito à ocorrência de alguns valores de oxigênio dissolvido acima do nível de saturação (8 mg/l), que descrevem eventos de florações de algas neste corpo d'água.

O trecho seguinte do Rio Atibaia, situado em Paulínia, antes da formação do reservatório de Americana, apresentou um incremento significativo nos níveis de matéria orgânica, tanto a de natureza biodegradável quanto a não lábil, fenômeno este associado a um consumo de oxigênio dissolvido. Esta situação reflete os lançamentos dos efluentes domésticos, sem correspondente tratamento, de parte do município de Campinas, veiculado pelo Ribeirão Anhumas, bem como o recebimento dos efluentes industriais lançados diretamente no Rio Atibaia pelo Polo Petroquímico de Paulínia.

Embora o último ponto de amostragem do Rio Atibaia, situado à jusante do reservatório de Americana, tenha mostrado um decréscimo ainda maior dos níveis de oxigênio dissolvido, já se observou significativa diminuição dos níveis de matéria orgânica. Desta forma, pode-se considerar que o ambiente lêntico formado pelo reservatório de Americana atua favoravelmente na degradação

de parte da matéria orgânica recebida pelo Atibaia no trecho de Paulínia, tendo consumido o oxigênio disponível.

- *Esgotos Domésticos (Coliformes Fecais e Cloreto)*

Os valores das concentrações de coliformes fecais e cloreto no Rio Atibaia, mostraram má qualidade bacteriológica, com valores médios de coliformes fecais sempre superiores a 1.000 NMP/100ml, com exceção do ponto situado à jusante do reservatório de Americana. A contaminação observada nos pontos ATIB02010 e AT-2 pode estar associada aos lançamentos, dos esgotos domésticos, sem tratamento dos municípios de Nazaré Paulista e Bom Jesus dos Perdões (Rio Atibainha), do município de Piracaia (Rio Cachoeira) e do município de Atibaia (Rio Atibaia). Os pontos seguintes, AT-3, e AT-4, apresentaram um incremento nos níveis de coliformes fecais, que estão associados à contribuição dos esgotos domésticos do município de Itatiba, veiculados pelo Ribeirão do Jacarezinho. É importante ressaltar que os valores mais críticos de coliformes fecais foram encontrados nos pontos ATIB02065, ATIB02605 e AT-7, e podem ser devidos às contribuições dos Ribeirões Pinheiros e Anhumas, que recebem os esgotos domésticos de Vinhedo, Valinhos e parte de Campinas (35% do total).

O parâmetro cloreto por apresentar-se com um comportamento conservativo, pode também ser utilizado como um traçador das fontes de origem doméstica. A análise dos dados de cloreto na bacia do Atibaia permitiu observar o mesmo gradiente de elevação das concentrações ao longo de seu curso principal, comprovando que o aumento da taxa de ocupação decorre da atividade antrópica e, por conseguinte, reflete-se na degradação deste sistema hídrico.

- *Nutrientes (Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal)*

O fósforo total e, em segundo plano, o nitrogênio total em corpos aquáticos são nutrientes limitantes para o processo de eutrofização. É importante observar que concentrações de fósforo total acima de 0,025 mg/l favorecem eventos de florações de algas, desde que o ambiente apresente outras condições adequadas, tais como luminosidade, baixas, velocidades de escoamento e baixas concentrações de substâncias tóxicas, em níveis que atendam aos padrões de qualidade da Resolução CONAMA 20/86.

Da mesma forma que os outros indicadores, pode-se constatar um comportamento semelhante, para as concentrações de fósforo total e nitrogênio amoniacal, mostrando uma elevação ao longo da bacia do Atibaia. O parâmetro fósforo total apresentou níveis superiores a 0,025 mg/l em toda a extensão do Rio Atibaia, desde o ponto ATIB02010 até o ponto ATIB02605, evidenciando uma possível contribuição advinda dos esgotos domésticos e das atividades agrícolas presentes na bacia.

Já o nitrogênio amoniacal mostrou os níveis mais críticos, acima de 0,5 mg/L, após a entrada das águas poluídas do Ribeirão Pinheiros. Tais níveis estão fortemente associados à depleção de oxigênio dissolvido na coluna d'água, que por sua vez reflete a carga orgânica lançada. A ocorrência de concentrações

de oxigênio dissolvido acima da saturação, para o ponto ATIB02065, está associado à aparição de algas, o que possibilita classificar este trecho do Rio Atibaia como eutrofizado, o que é corroborado pela presença de elevadas concentrações de nutrientes encontrados.

- *Substâncias Tóxicas (Fenóis, Mercúrio, Chumbo, Cobre e Cádmio)*

Foram analisados, respectivamente, os resultados das concentrações de fenóis, mercúrio, chumbo, cobre e cádmio das amostragens realizadas em 1996 e 1997, e calculadas as respectivas médias e os padrões de qualidade para os pontos amostrais pertencentes ao Rio Atibaia.

#### Fenóis

Os fenóis são definidos como sendo compostos aromáticos com um ou mais grupos hidroxila presentes no anel aromático. Eles formam um grupo importante de contaminantes, que são aportados para os corpos d'água através das descargas de diversos tipos de efluentes industriais, principalmente de indústrias petroquímicas e químicas. A presença de fenóis é responsável por alterações das características organolépticas da água.

O método analítico utilizado na CETESB, espectrofotometria no visível, determina apenas a fração volátil dos fenóis (destilados, sendo as principais espécies o próprio fenol, os cresóis e os xilenóis), os quais apresentam os piores efeitos sobre as características organolépticas. Este método não determina os fenóis, não voláteis (não destilados, formados pelas seguintes espécies: catecol, hidroquinona e naftóis), os quais estão freqüentemente presentes em quantidades superiores aos níveis das espécies voláteis, além de apresentarem uma tendência maior de toxicidade para as comunidades aquáticas. A determinação por cromatografia, embora de custos mais elevados, permite identificar os fenóis individuais, sendo portanto um método analítico completo.

Pode-se observar que o trecho do Rio Atibaia situado, desde a captação do Atibaia até a captação de Campinas, apresentou valores de fenóis abaixo de 0,010 mg/l. Após o polo industrial de Paulínia, verifica-se um incremento significativamente acentuado nas concentrações de fenóis, revelando uma concentração média superior a 0,010 mg/l. É importante esclarecer que a presença destes compostos em águas tem efeitos organolépticos, tais como os observados na captação da cidade de Sumaré, que se situa à jusante deste polo industrial, demandando um estudo mais aprofundado do problema.

#### Metais Pesados

Verificou-se um incremento nas concentrações dos metais chumbo e mercúrio, após a confluência das águas do córrego do Jacarezinho e do Ribeirão Pinheiros, isto é, no ponto ATIB02065. Esta contaminação observada nas águas deste trecho do Rio Atibaia pode estar associada aos despejos das indústrias têxteis presentes na bacia do Jacarezinho. Embora tenham sido observados alguns valores elevados de cobre nos três pontos de amostragem

situados ao longo do Rio Atibaia, as respectivas concentrações médias estiveram sempre abaixo de 0,02 mg/l. Já, o metal cádmio apresentou um comportamento espacial uniforme ao longo da bacia do Rio Atibaia, mostrando concentrações médias bastante similares e um pouco superiores ao padrão de 0,001 mg/l, estabelecido para corpos d'água enquadrados na Classe 2 da CONAMA 20/86, tal como é o caso em análise.

#### *Situação Atual do Rio Atibaia*

Para avaliação da qualidade atual das águas do Rio Atibaia, com base nos dados obtidos através da rede de monitoramento e perfil sanitário, foram utilizados os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA nº 20, de 18/06/86.

#### Oxigênio Dissolvido e DBO<sub>5,20</sub>

A análise dos resultados de oxigênio dissolvido permite constatar que ocorreram desconformidades nos pontos AT07 e AT08, cujas concentrações médias corresponderam às classes 3 e 4, respectivamente. É importante ressaltar que o ponto AT07 ficou em desconformidade apenas 36% do período considerado, enquadrado nas Classes 3 e 4. Já o ponto AT08 ficou a maior parte deste período (75%) enquadrado nas Classes 3 e 4. O parâmetro DBO<sub>5,20</sub> apresentou valores desconformes nos pontos ATIB02605 e AT07. A DBO<sub>5,20</sub> enquadrou-se, respectivamente, em 50% e 58% do período considerado, nas Classes 3 e 4.

#### Coliformes Fecais e Cloreto

Segundo as concentrações médias de coliformes fecais, toda a extensão do Rio Atibaia encontrou-se em desacordo ao enquadramento, variando entre as Classe 3 e 4, na maior parte do período enfocado, com exceção do ponto AT08, que apresentou uma concentração média de coliformes fecais situada na Classe 2 em 50% do tempo. Não se notou nenhum resultado de cloreto em desacordo com o padrão de qualidade estabelecido para a Classe 2, nos pontos de amostragem situadas no Rio Atibaia.

#### Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Turbidez

No ponto ATIB02010 todos os resultados de nitrogênio amoniacal, estiveram abaixo do padrão de qualidade de 0,50 mg/l, fixado no Decreto Estadual 8468/76, para a Classe 2. Os pontos ATIB02065 e ATIB02605 apresentaram concentrações médias de nitrogênio amoniacal que enquadraram este trecho do Rio Atibaia na Classe 3, na maior parte do período considerado.

No que se refere ao parâmetro fósforo total o Rio Atibaia enquadrou-se na Classe 4, uma vez que praticamente todas as determinações realizadas nos pontos de amostragem ATIB02010, ATIB02065 e ATIB02605 apresentaram resultados acima de 0,025 mg/l, que é o padrão de qualidade estipulado na Resolução CONAMA nº 20/86 para as classes 2 e 3. Segundo as concentrações médias de turbidez, praticamente toda a extensão do Rio

Atibaia encontrou-se respeitando a Classe 2. Apenas os pontos de amostragem ATIB02010, ATIB02065 e ATIB02605 apresentaram, em torno de 25% do tempo considerado, resultados que classificaram suas águas nas Classes 3 e 4.

#### Fenóis, Metais Pesados e pH

O Rio Atibaia, segundo o parâmetro fenóis, enquadrou-se na Classe 3. No entanto, é importante destacar que as concentrações médias dos pontos ATIB02010 e ATIB02065 mantiveram-se muito próximas do padrão de 0,001 mg/l estabelecido para a Classe 2. Já o ponto ATIB02605, além de apresentar uma concentração média dez vezes superior ao padrão de qualidade fixado para Classe 2, ficou 83% do período considerado enquadrado na Classe 3. Os metais pesados, cádmio, chumbo, cobre e mercúrio, apresentaram-se a maior parte do tempo dos anos de 1996 e 1997 enquadrados na Classe 2. No entanto, as concentrações médias dos metais cádmio (nos pontos ATIB02010, ATIB02065 e ATIB02605) e mercúrio (nos pontos ATIB02065 e ATIB02605) estiveram enquadradas na Classe 3, e do metal chumbo (no ponto ATIB02065), na Classe 4.

#### Os índices IVA e IAP

O IQA, adotado pela CETESB desde 1975, tem sido contestado por não contemplar a presença de substâncias tóxicas, protozoários patogênicos, bem como de substâncias que interferem nas propriedades organolépticas.

Visando superar essa questão, a Resolução SMA/65 de 13 de agosto de 1998, criou, dentre outros, o IVA, Índice de Preservação de Vida Aquática, composto inicialmente pelo IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para Preservação da Vida Aquática).

O IVA tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. A proteção das comunidades aquáticas está prevista para corpos d'água enquadrados nas classes 1, 2 e 3 do regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual 8468/76, e nas classes especial, 1 e 2 da Resolução Federal CONAMA 20/86, sendo portanto pertinente sua aplicação somente para esses ambientes.

Tendo em vista que o IVA proposto na Resolução leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e dois dos parâmetros considerados essenciais para a biota (pH e Oxigênio Dissolvido), decidiu-se incorporar ao IVA um novo componente, capaz de identificar a qualidade da água quanto ao enriquecimento do meio aquático por nutrientes, notadamente Nitrogênio e Fósforo (eutrofização). Nesse sentido, propôs-se a utilização do IET - Índice do Estado Trófico, de Carlson, modificado por Toledo (1983). Desta forma, o IVA, integrado pelo IPMCA e o IET, torna-se mais abrangente, pois fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia.

O IVA assim proposto, é uma medida instantânea da contaminação e do grau de trofia das águas.

O índice IPMCA é composto por dois grupos de parâmetros:

- *grupo de substâncias tóxicas* (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes e fenóis). Neste grupo foram incluídos os parâmetros que são atualmente analisados pela atual Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, e que identificam o nível de contaminação por substâncias potencialmente danosas para as comunidades aquáticas. Poderão ser incluídos novos parâmetros que venham a ser considerados importantes para a caracterização da qualidade das águas, mesmo regionalmente.
- *grupo de parâmetros essenciais* (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade).

O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes.

O IVA passa a ser calculado a partir do IPMCA e do IET, e a sua apresentação considera uma média dos resultados de cada ponto, sendo atribuídos valores para cada classe de cores (ótima =1, boa =2, regular =3, ruim =4, péssima =5) conforme o quadro a seguir. A média será arredondada, sendo considerada a classe de melhor qualidade até a metade de cada intervalo. Exemplo: classes: ótima ≤ 1,5 , boa ≤ 2,5, regular ≤ 3,5, ruim ≤ 4,5, péssima >4,5.

**Quadro 2.4.6.43 - Classes em função do IVA**

		IPMCA				
		1	2	3	4	>6
IET	1	1	3	4	4	5
	2	2	3	4	4	5
	3	3	4	4	5	5
	4	4	4	5	5	5

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: cyan; border: 1px solid black;"></span> ÓTIMA
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lime; border: 1px solid black;"></span> BOA
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> REGULAR
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> RUIM
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span> PÉSSIMA

Na UGRHI em estudo foram calculados os valores do IVA, para o ano de 1998, nos seguintes Pontos de Amostragem:

- CRUM02500
- JAGR02800

- PCAB02100
- PCAB02220
- PCAB02800
- PCBP02500
- ATIB02010
- ATIB02065
- ATIB02605
- CPIV02130
- CPIV02900
- JUNA02020
- JUNA04900

Obtiveram-se os resultados abaixo:

**Quadro 2.4.6.44 - Valores do IVA para a UGRHI 5**

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	mé- dia
CRUM	02	500	4				3		3		4		4		4
JAGR	02	800	3		3		3		2		3		3		3
PCAB	02	100	3		4		4		4		3		4		4
PCAB	02	220	5		5		4		5		5		5		5
PCAB	02	800	3		3		3		3		4		4		3
PCBP	02	500	4	3	4		3	4	1		3		3		3
ATIB	02	010	3				3		3		3				3
ATIB	02	065	4		3		4		4		3				4
ATIB	02	605	4		4		4		4		4		4		4
CPIV	02	130	4		5		3		4		4				4
CPIV	02	900	4	4			3		4		4		5		4
JUNA	02	020	3		4		3		4		4				4
JUNA	04	900	4	5											5

Pelo quadro observa-se que, em nenhum dos pontos monitorados a água apresenta-se satisfatória para a vida aquática.

As situações menos críticas são encontradas nos pontos JAGR02800 (Rio Jaguari), PCAB02800 (Rio Piracicaba), PCBP02500 (Braço do Rio Piracicaba) e ATIB02010 (Rio Atibaia), que registraram qualidade Regular.

Os mais críticos foram PCAB02220 (Rio Piracicaba na captação da cidade de Piracicaba) e JUNA04900 (Rio Jundiá na área urbana de Salto) que apresentam qualidade Péssima.

Os demais pontos monitorados apresentam, em média, qualidade Ruim para a vida aquática.

A mesma Resolução SMA/65 determinou a criação do IAP, Índice de Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público. A princípio, este índice provém do produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e dos resultados de bioensaios de mutagenicidade que avalia a presença de compostos mutagênicos na água.

O IAP tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público. A Portaria 36, de 19 de janeiro de 1990, do Ministério da Saúde, estabelece normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. O abastecimento doméstico está previsto para corpos d'água enquadrados nas classes 1, 2 e 3 do Decreto Estadual 8468/76 e nas classes especial, 1, 2 e 3 da Resolução Federal CONAMA 20/86, sendo portanto pertinente sua aplicação somente para essas fontes.

O IQA, índice vigente para avaliar a qualidade das águas do Estado, apresenta algumas limitações, como superestimar a qualidade de um determinado recurso hídrico, além de não contemplar substâncias tóxicas, tais como metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos e clorados, protozoários patogênicos, bem como substâncias que interferem nas propriedades organolépticas.

A introdução do teste de Ames, utilizado para a avaliação da mutagenicidade, tem a finalidade de avaliar a qualidade da água bruta com relação a contaminação de compostos orgânicos com potencial carcinogênico. Sendo assim, sua aplicação permite detectar a presença de compostos com essas características, priorizando locais onde se deva realizar um estudo de possíveis fontes de contaminação através da realização de novos bioensaios bem como de análises químicas dos compostos orgânicos possivelmente genotóxicos presentes naquele corpo d'água.

Desta forma, o IAP se torna mais abrangente, pois fornece informações não só sobre os parâmetros básicos de qualidade da água, mas também de outros parâmetros relevantes em termos de saúde pública.

Em uma próxima etapa de desenvolvimento, o IAP deverá contemplar a avaliação de parâmetros específicos, tais como algas (as quais podem interferir tanto no sistema de tratamento quanto na qualidade da água a ser distribuída) além de outros metais tóxicos como o arsênio e parasitas, que são protozoários patogênicos freqüentemente presentes em águas brutas.

O índice é composto por três grupos de parâmetros:

- *IQA* – grupo de parâmetros básicos (temperatura d'água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez);
- *parâmetros que avaliam a presença de substâncias tóxicas* (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel) e
- *parâmetros que afetam a qualidade organoléptica* (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

Em função do valor do IAP, a qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público, é classificada da forma seguinte:

- Qualidade Ótima  $79 < IAP \leq 100$
- **Qualidade Boa**  $51 < IAP \leq 79$
- **Qualidade Regular**  $36 < IAP \leq 51$
- **Qualidade Ruim**  $19 < IAP \leq 36$
- **Qualidade Péssima**  $IAP \leq 19$

Na UGRHI em estudo, os valores do IAP foram calculados para os Pontos:

- PCAB02100
- PCAB02220
- ATIB02010
- ATIB02065
- CPIV02130

**Quadro 2.4.6.45 - Valores do IAP para a UGRHI 5 – Ano 1997**

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	mé-dia
PCAB	02	100	62		63		60		56		49		40		55
PCAB	02	220	35		40		38		60		30		0		34
ATIB	02	010		60	52		78		70		67				65
ATIB	02	065		41	51		52		57		48		61		52
CPIV	02	130		45	56		56		60		53		50		53

**Quadro 2.4.6.46 - Valores do IAP para a UGRHI 5 – Ano 1998**

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	mé-dia
PCAB	02	100	53		37		49		66		66		49		53
PCAB	02	220	32		42		38		42		36		34		37
ATIB	02	010	47		41		57		55		50		62		52
ATIB	02	065	35		38		48		45		43		56		44
CPIV	02	130	34		26		56		59		51		61		48

Com relação à qualidade da água bruta para fins de abastecimento público, as análises detectaram, em 1998, situação Boa em PCAB02100 (Rio Piracicaba na captação da cidade de Americana) e em ATIB02010 (Rio Atibaia na captação da cidade de Atibaia).

Os demais pontos apresentaram-se com qualidade apenas regular.

Com vistas ao aprimoramento das informações referentes à toxicidade das águas, a CETESB realiza testes de toxicidade a organismos aquáticos. O teste de toxicidade consiste na determinação do potencial tóxico de um agente

químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes mensurados por meio da resposta de organismos vivos.

Para a descrição de efeitos deletérios de amostras sobre os organismos aquáticos, utilizam-se os termos “efeito Agudo” e “efeito Crônico”.

A detecção de efeitos agudos ou crônicos por meio de testes de toxicidade evidencia que os corpos d’água testados não apresentam condições adequadas para a manutenção da vida aquática.

Durante o ano de 1997 foram efetuados testes de toxicidade em nove dos dezoito Pontos de Amostragem da UGRHI.

Embora 86% das amostras não tenham apresentado toxicidade, as restantes 14% apresentaram toxicidade crônica. O quadro abaixo resume os resultados dos testes de toxicidade.

**Quadro 2.4.6.47 – Testes de toxicidade**

Ponto de Amostragem	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	Dez
CPIV02900	n.m.	n.m.	n.m.	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
JUNA02020	n.m.	NT	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.
JUNA04900	n.m.	n.m.	n.m.	NT	NT	NT	NT	CR	CR	CR	NT	CR
ATIB02065	n.m.	NT	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.
ATIB02605	n.m.	NT	NT	n.m.	CR	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.
CRUM02500	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	CR	n.m.
JAGR02800	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.
PCAB02100	CR	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.
PCAB02220	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.	NT	n.m.

NT – Não Tóxico

CR – Toxicidade Crônica

n.m. – não medido

O quadro revela que a maior incidência de toxicidade crônica ocorre no Rio Jundiá, na cidade de Salto, próximo à foz.

## 2.4.7.- Qualidade das Águas Subterrâneas

### Características químicas naturais dos aquíferos e sua classificação

A água subterrânea dos aquíferos que ocorrem nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá apresentam em geral uma boa qualidade, permitindo sua utilização, normalmente sem restrições, para o abastecimento público, usos industriais, criação de animais e irrigação.

A exceção das zonas restritas mais profundas do aquífero Tubarão ou Itararé e de áreas localizadas do aquífero Passa Dois, a mineralização da água subterrânea é baixa, possivelmente devido as altas taxas pluviométricas regionais, aos tipos litológicos pouco solúveis predominantes nos aquíferos e

ao rápido escoamento da água pela zona não saturada do aquífero.

### **Classificação hidroquímica da água subterrânea**

Durante o Estudo de Águas Subterrâneas realizado em 1980/81 pelo DAEE na Região Administrativa 5 – Campinas, que praticamente abrange toda a área das bacias, foram coletadas e analisadas 125 amostras de água subterrânea proveniente de poços tubulares perfurados nos diversos aquíferos que ocorrem nas bacias e áreas adjacentes. Destas, 116 (93%) foram classificadas, em função de sua composição e tipo hidroquímico, como bicarbonatadas. Das 9 amostras restantes, 5 (4%) foram classificadas como águas sulfatadas e as outras 4 (3%) como águas cloretadas.

Quanto aos cátions, predominam o cálcio no aquífero Cristalino e o sódio no aquífero Tubarão. Secundariamente, ocorre o íon magnésio e as águas sulfatadas cálcicas e cloretadas sódicas constituem ocorrências localizadas. Ainda de modo geral, verifica-se que as águas provenientes dos aquíferos Diabásio e Passa Dois e a água retirada de mais de um aquífero (mistas), apresentam uma classificação variada entre todos os diferentes tipos hidroquímicos citados.

Bertachini, em 1987, analisando 59 amostras de água subterrânea provenientes exclusivamente do aquífero Cristalino na área do município de Jundiá, confirma a baixa mineralização da água subterrânea desse aquífero e as classifica como bicarbonatadas cálcicas a mistas com predominância do íon cálcio. Estudos mais recentes realizados pelo IG - Instituto Geológico, em 1990/91, confirmam a classificação de água bicarbonatada sódica a cálcico-sódica para amostras de água proveniente do aquífero Tubarão na região da Bacia do Capivari.

### **Composição química e potabilidade da água**

O teor de STD - sólidos totais dissolvidos varia entre 100 e 300 mg/l nos dois principais aquíferos regionais, o Cristalino e o Tubarão. No aquífero Botucatu os valores de STD situam-se, geralmente, abaixo de 100 mg/l e no aquífero Passa Dois esses valores ficam, em geral, acima de 200 mg/l. O pH da água subterrânea dos aquíferos das bacias varia de 5 a 9, e os valores de condutividade elétrica são, em geral, inferiores a 350  $\mu$ S/cm. O aquífero com mais baixo teor de mineralização é o Botucatu que apresenta condutividade entre 10 e 35  $\mu$ S/cm e um pH mais ácido, entre 4,5 e 6, seguido pelo aquífero Cristalino que apresenta condutividade inferior a 200  $\mu$ S/cm e pH entre 5 e 7. O aquífero Tubarão apresenta condutividade inferior a 350  $\mu$ S/cm e pH freqüentemente básico, variando entre 6 e 9

Os aquíferos que apresentam os teores de mineralização mais elevados são o Diabásio e, principalmente, o Passa Dois, com uma condutividade sempre superior a 200  $\mu$ S/cm, podendo chegar até 2.000  $\mu$ S/cm neste último, com um pH básico e ocorrências localizadas de concentrações elevadas de sulfatos e cloretos que, em vários casos, podem restringir a utilização da água excedendo os padrões de potabilidade.

## 2.5.- SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA

### 2.5.1.- Água e Esgoto

#### Abastecimento de água

O Quadro 2.5.1.1 foi elaborado a partir das informações obtidas em levantamento de campo, junto às prefeituras e à SABESP.

Na UGRHI 5 existem 76 sistemas de abastecimento de água, sendo 61 na sub-bacia do Piracicaba, 8 na sub-bacia do Jundiá e 7 na sub-bacia do Capivari. Esses sistemas são, em sua maioria, operados pelas Prefeituras Municipais.

É de se destacar que o Rio Piracicaba, que abastece as cidades de Piracicaba e Americana, encontra-se poluído por efluentes urbanos e industriais das cidades situadas a montante, como Campinas e Paulínia. A água para abastecimento, mesmo depois de tratada, apresenta problemas de odor e sabor.

De modo geral, existe na UGRHI 5 uma situação relativamente satisfatória quanto ao atendimento da população urbana pelos serviços de água, os quais atingem índices superiores a 80%, à exceção dos municípios de Analândia (40%), Nazaré Paulista (31%), Itupeva (78%) e Jarinu (35%). Segundo o GT-PL\_PCJ, O hidropian informa que o consumo médio "per capita" é de 210 l/hab/dia e o consumo efetivo é de 269 l/hab/dia.

A grande maioria dos municípios utiliza-se de mananciais superficiais: minas, represas e rios. São encontrados alguns poços profundos nas cidades de Santa Maria da Serra, Saltinho, Limeira, Analândia, Rio Claro, Santa Gertrudes, Ipeúna, Pedreira, Tuiuti, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Capivari, Elias Fausto, Mombuca e Rafard.

O tratamento preferido tem sido o convencional, no caso de mananciais superficiais, ou cloração com eventual fluoretação, no caso de poços profundos.

As perdas de faturamento são bastante variáveis, segundo informações prestadas pelos responsáveis. As situações mais críticas são encontradas nos municípios de Sumaré, com 60% de perdas, e São Pedro, com 50%.

As menores perdas ocorrem nos municípios de Vargem com 11% e, com 15% comparecem: Iracemápolis, Nova Odessa, Monte Alegre do Sul e Nazaré Paulista. Com cautela, foi anotada inexistência de perdas na cidade de Joanópolis.

**Quadro 2.5.1.1 - Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água – 1999**

Município	População		Captação			Vazão (m <sup>3</sup> /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/s)	Perdas %	Mediç. %
<b>Sub-Bacia: Baixo Piracicaba (01)</b>										
Santa Maria da Serra	3.728	100			Mina	650	Fluoretação/Cloretação	12,97		
			Poço		Subterr.	70	Fluoretação/Cloretação	2,53		
São Pedro	18.722	100	Samambaia/Pinheiros	02	Rio	3.720	Convencional		50	60
Águas de São Pedro	1.720	100	Represa do Limoeiro	02	Lagoa	340	Convencional	195	29	100
Charqueada	10.960	100	Rib. Água Branca	02	Barragem	2.760	ETA	50	32	100
Total Sub-Bacia	35.130					7.540				
<b>Sub-Bacia: Alto Piracicaba (02)</b>										
Piracicaba	290.525	99	Rio Piracicaba	02	Superficial	69.120	Convencional	1000	38	100
Santa Bárbara D'Oeste	157.845	100	Ribeirão dos Toledos	02	Superficial	43.912,8	Convencional	500	30	100
			Ribeirão dos Toledos	02	Superficial	1.296	Convencional	500		
Rio das Pedras	20.280	99	Usina Bom Jesus	02	Represa	2.160	Convencional		20	99
			Fazenda São Jorge	02	Represa	4.320	Convencional			
			Fazenda Viegas	02	Represa	2.880	Convencional			
Saltinho	4.175	100	Ribeirão Campestre	02	Superficial	480	Convencional	7,5	27	100
			Poços		Subterr.	990	Cloração e Fluoretação	16		
Iracemópolis	13.031	100	Ribeirão Cachoeirinha	02	Superficial	3.200	Convencional	60	15	100
Cordeirópolis	10.086	100	Bairro do Cascalho	02	Represa	3.335	Filtro Russo	35,0	30	90
Limeira	196.234	100	Aquífero Tubarão		Poço Prof.	400	Desinfecção com Cloro	7,0		
			Aquífero Tubarão		Poço Prof.	44	Desinfecção com Cloro	2,5		
Americana	167.540	99,5	Rio Piracicaba	02	Superficial	63.757	Convencional	1.000	25	100
Sumaré	166.413	100	Ribeirão Pinheirinho	02	Superficial	6.900	Convencional	300		
			Ribeirão Jacuba	02	Superficial	19.000	Convencional	300		
Hortolândia	115.136	93	Represa do Horto	02	Sup./Sub.	25.165	Convencional			91
Total Sub-Bacia	1.141.265					246.959				

Fonte: SABESP/Serviços Autônomos de Água e Esgotos

**Quadro 2.5.1.1 - Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água – 1999 (continuação)**

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/s)	Perdas %	Mediç. %
<b>Sub-Bacia: Rio Corumbataí (03)</b>										
Analândia	2.205	40	Fonte São Francisco		Nascente	100	Cloração	3	30	100
			Córrego do Retiro	02	Córrego	1.080	Solo Filtrante, Cloração	15,0		
			Poço 01		Subterr.	55	Cloração	0,64		
Piracicaba (*)			Rio Corumbataí	02	Superficial	203.472	Convencional	1500		
Corumbataí	1.528	100	Mina Superficial		Superficial	518,40	Desinfecção com Cloro	10		100
Rio Claro	148.366	100	Rio Corumbataí	02	Rio	4.680	Convencional	500	35	95
			Ribeirão Claro	03	Rio	36.288	Convencional	500		
			Poço		Subterr.	15	Cloração	4		
Santa Gertrudes	13.148	100	Córrego São Joaquim	02	Superficial	2.880	ETA Convencional	40	35	98
			Poço		Subterr.	1.400	Cloração	19,44		
Ipeúna	2.664	100	Poço 1 Semi Artesiano		Profundo	111,7	Adição de Cloro			
			Poço 2 Semi Artesiano		Profundo	1.188	Adição de Cloro			
			Poço 3 Semi Artesiano		Profundo	594	Adição de Cloro			
Total Sub-Bacia	167.911					252.381				
<b>Sub-Bacia: Baixo Jaguarí (04)</b>										
Artur Nogueira	23.158	100	Riacho Cotrins	02	Superficial	6.864	Convencional	50	20	60
			Riacho Poqueira	02	Superficial	1.920	Completo	25		
Cosmópolis	37.702	100	Rio Pirapitingui	02	Rio	10.500	Convencional	163	35	80
Holambra	1.680	95	Mini Praia	02	Represa	2.800	Completo	34,7	25	100
Santo Antônio de Posse	12.101	100	Córrego Jucitiba	02	Superficial	6.528	Convencional	70		100
Paulínia	39.842	100	Rio Jaguarí	02	Superf.	13.642	Convencional	200	32	100
Limeira (*)			Rio Jaguarí	02	Rio	65.000	Convencional	1200	27	100
Total Sub-Bacia	74.641					107.254				
<b>Sub-Bacia: Rio Camanducaia (05)</b>										
Monte Alegre do Sul	2.892	100	Rio Camanducaia	02	Superficial	359	ETA Compacta	16	15	15
			Poço		Subterr.	600				
Holambra (*)			Rio Camanducaia	02	Superficial	40	Completo	13,8		
Pinhalzinho	4.465	100	Rio das Pedras	02	Superficial	1.382,4	Convencional	12,30	25,06	
Amparo	44.737	100	Rio Camanducaia	02	Superficial	12.096	Convencional	168	30	100
			Córregos das Arcadas	02	Superficial	1.440	Convencional	20		
			Rio Camanducaia	02	Superficial	864	Convencional	12		
Total Sub-Bacia	52.094					16.781				

Fonte: SABESP/Serviços Autônomos de Água e Esgotos

(\*) Município com sede em outra sub-bacia

**Quadro 2.5.1.1 - Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água – 1999 (continuação)**

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/s)	Perdas %	Mediç. %
<b>Sub-Bacia: Alto Jaguari (06)</b>										
Bragança Paulista	98.516	100	Rio Jaguari	02	Superficial	34560	Convencional	400	43,30	100
Tuiuti	2.293	100	Poço		Artesiano	352	Desinfecção	6,2	37	
			Poço		Artesiano	108	Desinfecção	2,0		
			Poço		Artesiano	98	Desinfecção	1,8		
Morungaba	7.305	86	Ribeirão Barra Mansa	02	Superficial	2.400	Convencional	48,3	28	100
Jaguariúna	21.160	99	Rio Jaguari	02	Superficial	3.983	Convencional	175	24	100
Joanópolis	9.189	100	Águas Claras	02	Superficial	1.936	Convencional	20	21,30	100
Vargem	1.971	85,66	Córrego da Limeira	02	Superficial	691,2	Convencional	8	14,86	
			Nascente							
Pedra Bela	990	95	Poço 1		Subterr.	388,80	Convencional	4,5	17,51	
			Poço 2							
Pedreira	29.870	99,9	Rio Jaguari	02	Rio	6.096	Convencional	140	35	100
			Poço		Subterr.	240	Cloro	5		
Total Sub-Bacia	171.294					50.852				
<b>Sub-Bacia: Rio Atibaia (07)</b>										
Atibaia	84.609	86,84	Rio Atibaia	02	Superf.	19.600	Convencional	350	27,9	100
			Córrego do Onofre	02	Superf.	4.200	Convencional	100		
Bom Jesus dos Perdões	9.966	95	Ribeirão Tomezinho	02	Superf.	2.160	Convencional	33	40	60
			Córrego do Rau	02	Superf.	960	Simples desinf.			
			Poço profundo		Subterr.	220	Nenhum			
Itatiba	63.443	86	Rio Atibainha	02	Superf.	18.021	Convencional	209	32	99,7
			Poço profundo		Subterr.		Cloração/fluoretação	1,05		
Campinas	871.620	93.5	Rio Atibaia	02	Superf.	293.760	Convencional	4.000		
Janiru	7.566	76	Rib. Campo Largo	02	Superf.	719	Convencional			
Jundiá (*)			Rio Atibaia		Superf.	51.840				
Nazaré Paulista	5.028	76	Represa Rio Atibainha	02	Superf.	1.296	Convencional	15	23,65	100
Nova Odessa	34.263	98	Córrego Recanto	02	Superf.	8.467	Convencional	100	15	100
Piracaia	20.224	71	Rio Cachoeira		Superf.	4.250	Convencional	36	1,11	100
Sumaré (*)			Rio Atibaia		Superficial	2.900	Convencional	400	60	40
Valinhos	69.637	95	Rio Atibaia	02	Superf.	14.000	Convencional	170	30	100
			C. Iguatemi/B jardim	02	Superf.	8.500	Convencional	100		
			C. Figueira/Cuiabanos	02	Superf.	9.500	Convencional	110		
Vinhedo	37.878	96	Córr. Cachoeira	02	Superf.	5.022	ConvencionalETA1	236	30	100
			Rib. Do Moinho	02	Superf.	9.504	Convencional	28	---	---
			Córr. Bom Jardim	02	Superf.	870	Recalcada p/ETA1	---	---	---
Total Sub-Bacia	372.456					455.789				

Fonte: SABESP/Serviços Autônomos de Água e Esgotos  
(\*) Município com sede em outra sub-bacia

**Quadro 2.5.1.1 - Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água – 1999 (continuação)**

Município	População		Captação			Vazão (m <sup>3</sup> /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/s)	Perdas %	Mediç. %
<b>Sub-Bacia: Rio Capivari (08)</b>										
Campinas (*)			Rio Capivari	02	Superf.	17.280	Convencional	400		
Capivari	31.413	97	Barragem Milan	02	Superf.	5.568	Convencional	74	25	100
			Barragem Água Choca	02	Superf.		Convencional	49	--	--
			Poço profundo		Subterr.	11.088	Convencional	74	--	--
Elias Fausto	8.450	100	Poço profundo		Subterr.	2.275	Convencional		25	98,5
Indaiatuba (*)			Rio Capivari Mirim	02	Superf.	14.520	Convencional			
Louveira	15.914	95	Córrego Fetá	02	Superf.	2.851	Convencional	70	25	0,00
Mombuca	2.001	100	Poço Profundo		Subterr.	1.115	Cloração/fluruetação		29	100
Monte Mor	29.008	100	Rio Capivari-Mirim	02	Superf.	6.595	Convencional		30	100
Rafard	7.059	100	Poço profundo		Subterr.	3.000	Cloração/fluruetação	7,5	33	100
Vinhedo (*)			Rio Capivari	02	Superf.	7.200	Recalcada p/ETA1	160	---	---
Total Sub-Bacia	965.465					71.492				
<b>Sub-Bacia: Rio Jundiá (09)</b>										
Cabreúva	17.341									
Campo Limpo Paulista	50.847	89	Rio Jundiá	02	Superf.	8.640	Convencional			
Várzea Paulista	77.990	90	R. Jundiá/ Pinheirinho	02	Superf.	1.728	Convencional			
Jundiá	276.481	99	Rio Jundiá Mirim	01	Superf.	93.274	Convencional ETA1	2000	33,37	99
			Córrego Japi/Estiva	02	Superf.	5.184	Recalcada p/ ETA1	--	--	--
			Córrego Pe. SImplicio	02	Superf.	2.758	Convencional	50	--	--
Itupeva	14.879	78	Córr. Caxambú/Lagoa	02	Superf.	3.484	Convencional	40	31	100
Salto	86.658	100	Rib. Pirai	02	Superf.	6.399	Convencional	311		
			Rib. Água Branca	02	Superf.	5.184	Convencional	38		
Indaiatuba	118.965	100	Barragem Cupim	02	Superf.	11.880	Convencional ETA1			
			Rib. Pirai	02	Superf.	16.000	ConvencionalETA3			
			Córrego Barrinha	02	Superf.	1.100	Compacta ETA2			
Total Sub-Bacia	643.161					155.631				
TOTAL GERAL	3.623.417					1.364.679				

Fonte: SABESP/Serviços Autônomos de Água e Esgotos

(\*) Município com sede em outra sub-bacia

Em termos de controle de consumo por meio de medição, observa-se uma situação bastante satisfatória na maioria dos municípios. Entretanto, diversos municípios ainda apresentam baixa cobertura com medição. Por exemplo: Nova Odessa dispõe de apenas 10% do sistema medido; Monte Alegre do Sul 15%; Louveira não possui sistema de medição.

Quanto à qualidade da água distribuída, a Secretaria da Saúde, por meio do programa PROÁGUA, coleta amostras e analisa a qualidade da água consumida em todos os municípios do Estado de São Paulo, tomando por base os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria Federal 36GM/90 e Resolução Estadual SS293/96;

As análises laboratoriais referem-se a parâmetros bacteriológicos e físico-químicos, além do cloro residual livre e flúor.

Periodicamente a Secretaria da Saúde divulga um boletim com os resultados. O quadro abaixo, baseado no boletim referente a 1998, adota a seguinte convenção:

- N1 – todas as amostras analisadas atenderam aos padrões de potabilidade da Portaria Federal 36GM/90 e da Resolução Estadual SS293/96;
- N2 – pelo menos 70% das amostras atendeu aos padrões de potabilidade;
- N3 – menos de 70% das amostras atendeu aos padrões de potabilidade.

É importante observar que, em muitos casos, as análises não observaram freqüência mensal. Este fato sugere cautela na adoção dos resultados. Por esta razão, parâmetros com menos de seis análises estão assinalados com (\*).

**Quadro 2.5.1.2 – Qualidade da água distribuída na UGRHI 5**

Município	Parâmetros			
	Bacterio-lógicos	Físico-Químicos	Cloro Res. Livre	Flúor
Águas de São Pedro	N1*	N3*	N3	N3*
Americana	N1	N2	N2	N3*
Amparo	N3*	NR	NR	NR
Analândia	N3	N3*	N3	N3*
Artur Nogueira	N3	NR	N3	NR
Atibaia	NR	NR	NR	NR
Bom Jesus dos Perdões	NR	NR	NR	NR
Bragança Paulista	N1*	N3*	N1*	N3*
Cabreúva	N3	N3	N2	N3
Campinas	N3*	N1*	NR	NR
Campo Limpo Paulista	NR	NR	NR	NR
Capivari	N1	N3*	N2	N3*
Charqueada	N1	N3*	N3	N1*
Cordeirópolis	N3	N3*	N3	N3

Quadro 2.5.1.2 (continuação)

Município	Parâmetros			
	Bacterio- lógicos	Físico- Químicos	Cloro Res. Livre	Flúor
Corumbataí	N1	N3*	N2	N3*
Cosmópolis	N2	N3*	N1	N3*
Elias Fausto	N1	N3*	N1	N3*
Holambra	NR	NR	NR	NR
Hortolândia	NR	NR	NR	NR
Indaiatuba	N1*	N3*	N1*	N3*
Ipeúna	N2	N3	N2	N3
Iracemópolis	N1	N3*	N1	N3
Itatiba	N3*	N2*	NR	N3
Itupeva	N1	N3	N2	N3
Jaguariúna	N3	NR	N1	NR
Jarinu	N3	N3	N3*	N3*
Joanópolis	NR	NR	NR	NR
Jundiá	NR	NR	NR	NR
Limeira	N1	N3*	N1	N3*
Louveira	N1	N3	N2	N3
Mombuca	N1	N1*	N1	N1*
Monte Alegre do Sul	NR	NR	NR	NR
Monte Mor	N1*	N3*	N1*	N3*
Morungaba	N1	N3*	N3*	N3*
Nazaré Paulista	NR	NR	NR	NR
Nova Odessa	NR	NR	NR	NR
Paulínia	N2*	N3*	N3*	N3*
Pedra Bela	NR	NR	NR	NR
Pedreira	NR	NR	NR	NR
Pinhalzinho	NR	NR	NR	NR
Piracaia	NR	NR	NR	NR
Piracicaba	N2	N3*	N3	N3*
Rafard	N2	N3*	N3	N3*
Rio Claro	N1	N3*	N1	N3*
Rio das Pedras	N1	N3*	N1	N3*
Saltinho	N1	N3*	N1	N3*
Salto	N2	N1	N2	N3
Santa Bárbara D'Oeste	N1*	N3*	N1*	N3*
Santa Gertrudes	N2	N3*	N2	N3*
Santa Maria da Serra	N1	N3*	N2	N3*
Santo Antonio da Posse	N1*	NR	N1*	NR
São Pedro	N2	N3*	N2	N3*
Sumaré	N1*	N3*	N1*	N3*
Tuiuti	NR	NR	NR	NR
Valinhos	N1*	N3*	N1*	N3*
Vargem	NR	NR	NR	NR
Várzea Paulista	N2	N3	N2	N3
Vinhedo	NR	NR	NR	NR

Fonte: PROÁGUA, 98

NR: Análise não realizada pela DIR

Dos municípios monitorados, apenas Mombuca manteve-se, sistematicamente, dentro dos padrões de potabilidade.

Por razões desconhecidas, vários municípios, entre os quais alguns importantes, não tiveram suas águas analisadas. São eles: Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Campo Limpo Paulista, Holambra, Hortolândia, Joanópolis, Jundiá, Monte Alegre do Sul, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti, Vargem e Vinhedo.

De uma forma geral, observam-se desvios dos padrões em muitas análises efetuadas.

Os casos mais críticos foram detectados em Águas de São Pedro, Analândia, Artur Nogueira, Cabreúva, Cordeirópolis, Jarinu, Morungaba, Piracicaba e Rafard.

### **Esgoto sanitário**

As informações básicas sobre os sistemas de esgotos sanitários encontram-se no Quadro 2.4.5.1, apresentado no item 2.4.5 - Fontes de Poluição.

Na UGRHI 5, mais de 80% da população urbana é atendida por sistemas de coleta de esgotos. Os mais altos índices de atendimento encontram-se na sub-bacia do Corumbataí (97%) e os mais baixos, na sub-bacia do Atibaia (71%).

### **2.5.2.- Resíduos Sólidos**

No ano de 1995 a Fundação SEADE, por meio da Pesquisa Municipal Unificada, e a CETESB, nos anos de 1995/97, levantaram a situação da coleta dos resíduos sólidos nos municípios paulistas.

O quadro abaixo fornece os percentuais de áreas urbanas atendidas por serviço de coleta de lixo, segundo levantamentos feitos pela CETESB. No mesmo quadro são apresentadas as quantidades de lixo domiciliar/comercial e de lixo hospitalar.

De uma forma geral, percebe-se que a coleta urbana de lixo é boa atendendo à totalidade das populações locais. Apenas as cidades de Campo Limpo Paulista, Hortolândia, Indaiatuba, Jarinu, Pedra Bela, Rio das Pedras e Vinhedo ainda não coletam 100% do lixo urbano. Note-se que os municípios de Holambra, Santa Maria da Serra e Várzea Paulista não disponibilizaram suas informações no ano de 97.

Do total de 52.956 toneladas de lixo domiciliar/comercial coletado mensalmente, Campinas responde por quase 31%. Alguns municípios importantes como Jundiá, Bragança Paulista e Rio Claro, além de outros menores, não disponibilizaram os seus dados.

Quanto à produção de lixo de serviços de saúde, Campinas, com mais de 135 ton/mês, registra a coleta de quase 44% do lixo produzido na UGRHI, que

atinge o total de 310 ton/mês. Outros municípios que apresentam quantidade significativa de produção de lixo de serviços de saúde são: Limeira com 45 ton/mês, Piracicaba com 30 ton/mês e Jundiá com 25 ton/mês. Também neste caso, Rio Claro não forneceu a sua informação.

**Quadro 2.5.2.1 - Coleta de Lixo na UGRHI 5**

	Percentual da área urbana atendida pelo serviço de coleta de lixo		Quantidade de lixo domiciliar comercial coletado (ton/mês)	Quantidade de lixo hospitalar coletado (kg/mês)
	1995	1997	1995	1995
Águas de São Pedro	NR	100	NR	...
Americana	100	100	3480	10800
Amparo	100	100	...	...
Analândia	100	100	...	...
Artur Nogueira	NR	100	NR	...
Atibaia	100	99	1500	4000
Bom Jesus dos Perdões	75	100	...	200
Bragança Paulista	NR	100	NR	...
Cabreúva	80	100	400	80
Campinas	100	100	16326,9	135251,67
Campo Limpo Paulista	100	78	850	...
Capivari	95	100	600	300
Charqueada	85	100	303,33	26
Cordeirópolis	100	100	120	200
Corumbataí	100	100	50	...
Cosmópolis	100	100	391,66	1330
Elias Fausto	NR	100	NR	...
Holambra	100	...	420	250
Hortolândia	95	90	1350	1200
Indaiatuba	100	90	2718,76	4826
Ipeúna	NR	100	NR	...
Iracemápolis	100	100	...	400
Itatiba	100	100	1500	9000
Itupeva	NR	100	NR	...
Jaguariúna	100	100	396	600
Jarinu	70	65	270	480
Joanópolis	100	100	120	200
Jundiá	97	100	...	25000
Limeira	100	100	4200	45000
Louveira	100	100	...	2000
Mombuca	100	100	18,85	0,5
Monte Alegre do Sul	100	100	100	20
Monte Mor	100	100	250	1001
Morungaba	100	100	150	450
Nazaré Paulista	100	100	...	...
Nova Odessa	100	100	586	1000
Paulínia	100	100	810	6700

**Quadro 2.5.2.1 (continuação)**

	Percentual da área urbana atendida pelo serviço de coleta de lixo		Quantidade de lixo domiciliar comercial coletado (ton/mês)	Quantidade de lixo hospitalar coletado (kg/mês)
	1995	1997	1995	1995
Pedra Bela	90	80	30	37
Pedreira	100	100	500	1000
Pinhalzinho	...	100	120	180
Piracaia	100	100	420	900
Piracicaba	100	100	6000	30000
Rafard	100	100	60	600
Rio Claro	NR	100	NR	...
Rio das Pedras	100	95	...	...
Saltinho	100	100	97,5	50
Salto	100	100	1000	800
Santa Bárbara d'Oeste	100	100	2264,9	13500
Santa Gertrudes	100	100	60	60
Santa Maria da Serra	100	...	...	900
Santo Antônio de Posse	NR	100	NR	...
São Pedro	100	100	150	2070
Sumaré	100	100	3350	5000
Tuiuti	100	100	30	5
Valinhos	100	100	1445,86	3200
Vargem	75	100	...	...
Várzea Paulista	90	...	...	...
Vinhedo	90	95	916,37	1540
<b>UGRHI 5</b>			<b>52956,13</b>	<b>310077,17</b>

Fonte: CETESB

### 2.5.3.- Saúde Pública

Do ponto de vista de análise dos impactos da qualidade dos recursos hídricos, em especial das águas de abastecimento domiciliar, na saúde da população, é importante conhecer o que tem ocorrido com a taxa de mortalidade infantil e as taxas de mortalidade relativas às doenças de veiculação hídrica.

O quadro a seguir mostra a situação da mortalidade infantil na UGRHI, anos 1995/96/97, conforme dados divulgados pela Fundação SEADE. Trata-se do número de óbitos ocorridos entre menores de um ano, em um determinado ano, por mil nascidos vivos nesse mesmo ano.

**Quadro 2.5.3.1 - Taxa de mortalidade infantil**

<b>Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Águas de São Pedro	0	0	0
Americana	20,63	10,96	15,91
Amparo	28,21	18,73	33,4
Analândia	52,63	23,25	22,22
Artur Nogueira	15,18	14,11	28,00
Atibaia	29,39	28,00	21,90
Bom Jesus dos Perdões	16,46	17,46	39,65
Bragança Paulista	30,59	21,18	25,32
Cabreúva	26,8	25,99	34,65
Campinas	19,66	16,86	15,97
Campo Limpo Paulista	29,79	23,43	22,49
Capivari	26,31	29,52	22,12
Charqueada	30,88	30,76	17,24
Cordeirópolis	29,73	26,31	4,10
Corumbataí	21,27	51,28	37,74
Cosmópolis	8,86	19,02	21,80
Elias Fausto	24,61	14,38	40,74
Holambra	29,19	21,73	30,49
Hortolândia	24,98	18,43	18,94
Indaiatuba	20,67	17,14	23,41
Ipeúna	65,78	15,62	34,48
Iracemápolis	8,44	13,04	18,69
Itatiba	22,94	17,95	23,84
Itupeva	18,27	7,16	17,47
Jaguariúna	21,77	5,75	13,18
Jarinu	27,52	24,09	14,13
Joanópolis	43,75	35,21	36,23
Jundiá	18,68	16,84	20,30
Limeira	22,36	19,97	16,19
Louveira	14,97	26,31	21,13
Mombuca	39,21	0	32,26
Monte Alegre do Sul	0	13,88	0
Monte Mor	30,44	22,08	25,96
Morungaba	13,04	15,15	17,02
Nazaré Paulista	29,85	19,15	34,75
Nova Odessa	18,12	31,13	11,87
Paulínia	18,90	8,88	16,73
Pedra Bela	37,73	29,12	11,24
Pedreira	12,00	14,43	6,20
Pinhalzinho	14,28	36,49	46,67
Piracaia	32,46	39,41	37,28
Piracicaba	18,15	20,85	19,10
Rafard	6,62	6,71	45,11
Rio Claro	19,92	23,32	18,91
Rio das Pedras	15,62	14,89	18,31

**Quadro 2.5.3.1 (continuação)**

<b>Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Saltinho	12,82	0	16,95
Salto	20,60	17,83	21,56
Santa Bárbara d'Oeste	19,33	18,41	22,51
Santa Gertrudes	27,23	19,23	12,82
Santa Maria da Serra	18,34	10,00	21,51
Santo Antonio de Posse	33,47	14,03	23,26
São Pedro	21,84	21,92	25,76
Sumaré	25,89	21,79	17,93
Tuiuti	0	17,24	80,00
Valinhos	15,34	13,49	8,64
Vargem	72,46	34,88	34,88
Várzea Paulista	21,34	25,59	13,47
Vinhedo	19,97	12,87	15,96
<b>UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá</b>	<b>21,41</b>	<b>18,86</b>	<b>19,16</b>
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>24,58</b>	<b>22,74</b>	<b>21,60</b>

O quadro mostra que a UGRHI 5 tem apresentado taxas médias inferiores àquelas do Estado de São Paulo, nos anos assinalados.

Embora alguns municípios tenham, nesse período, conseguido reduzir a taxa de mortalidade infantil, verifica-se que 29 municípios ainda mantêm uma taxa de mortalidade superior à média do Estado. Particularmente três desses municípios apresentam taxas muito altas: Rafard 45,11, Pinhalzinho 46,67 e Tuiuti 80,00!

No levantamento da mortalidade por doenças de veiculação hídrica, a Fundação SEADE considerou as enterites, hepatite infecciosa e esquistossomose, que estão mais associadas às condições sanitárias do local de residência da criança.

O quadro seguinte registra os dados de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica. Esta taxa mede o risco de uma criança vir a morrer por causa de veiculação hídrica antes de completar um ano de vida. Definida como T.M.I. (C.V.H.), é igual ao número de óbitos infantis por causas de veiculação hídrica, ocorridos em um determinado período, multiplicado por mil e dividido pelos nascidos vivos nesse período.

**Quadro 2.5.3.2 - Taxa de mortalidade por causas de veiculação hídrica**

<b>Taxa de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica (por mil nascidos vivos)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Águas de São Pedro	0	0	0
Americana	0,32	0	0
Amparo	2,09	0	0
Analândia	0	0	0
Artur Nogueira	2,17	0	2
Atibaia	0,52	1,53	1
Bom Jesus dos Perdões	0	0	4,41
Bragança Paulista	0,42	1,27	0,80
Cabreúva	0	3,06	1,65
Campinas	0,81	0,25	0,30
Campo Limpo Paulista	0	0,84	0
Capivari	2,29	0	0
Charqueada	0	3,85	0
Cordeirópolis	0	0	0
Corumbataí	0	0	18,87
Cosmópolis	0	0	1,36
Elias Fausto	6,15	0	0
Holambra	0	0	0
Hortolândia	1,23	0,38	0,79
Indaiatuba	0	0,41	0,38
Ipeúna	0	0	0
Iracemápolis	0	0	0
Itatiba	1,48	0,72	2,17
Itupeva	0	0	0
Jaguariúna	0	1,92	0
Jarinu	0	0	0
Joanópolis	0	7,04	0
Jundiá	0,36	0,54	0,35
Limeira	1,22	0,47	0,97
Louveira	0	0	4,69
Mombuca	39,21	0	16,13
Monte Alegre do Sul	0	0	0
Monte Mor	0	0	1,37
Morungaba	0	5,05	0
Nazaré Paulista	0	0	0
Nova Odessa	0	0	0
Paulínia	0	0	0
Pedra Bela	0	0	0
Pedreira	0	0	0
Pinhalzinho	7,14	0	0
Piracaia	4,33	2,07	6,58
Piracicaba	0,36	0,53	0,53
Rafard	0	0	0
Rio Claro	1,27	0	0,42
Rio das Pedras	0	0	0

**Quadro 2.5.3.2 (continuação)**

<b>Taxa de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica (por mil nascidos vivos)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Saltinho	0	0	0
Salto	0,57	0,56	0,58
Santa Bárbara d'Oeste	0,74	0,38	0,39
Santa Gertrudes	0	3,85	0
Santa Maria da Serra	9,17	0	0
Santo Antonio de Posse	0	0	0
São Pedro	2,43	2,19	2,34
Sumaré	1,49	0	0
Tuiuti	0	0	20
Valinhos	0	0	0
Vargem	0	0	0
Várzea Paulista	0,56	1,11	0,54
Vinhedo	0	0	0
<b>UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá</b>	<b>0,78</b>	<b>0,46</b>	<b>0,56</b>
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>1,18</b>	<b>0,81</b>	<b>0,61</b>

Também neste caso as taxas médias de mortalidade da UGRHI mantiveram-se abaixo daquelas do Estado de São Paulo.

Note-se, entretanto, que alguns municípios como Corumbataí e Mombuca apresentaram, em 97, alto número de óbitos dessa natureza.

Em seguida são apresentadas as informações disponibilizadas pelo SEADE, relativas à mortalidade de menores de cinco anos, por causas de veiculação hídrica, calculadas por lotes de 100 mil crianças de 0 a 4 anos.

**Quadro 2.5.3.3 - Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica**

<b>Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica (por 100 mil pessoas)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Águas de São Pedro	0	0	0
Americana	1,39	0	0
Amparo	6,67	0	0
Analândia	0	0	0
Artur Nogueira	12,50	0	40,49
Atibaia	1,54	37,61	22,45
Bom Jesus dos Perdões	0	0	103,09
Bragança Paulista	1,30	33,06	19,54

**Quadro 2.5.3.3 (continuação)**

<b>Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica (por 100 mil pessoas)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Cabreúva	0	121,41	35,17
Campinas	4,07	5,76	6,56
Campo Limpo Paulista	0	21,83	0
Capivari	7,41	0	0
Charqueada	0	84,82	0
Cordeirópolis	0	0	0
Corumbataí	0	0	298,51
Cosmópolis	0	0	25,52
Elias Fausto	22,22	0	0
Holambra	0	0	0
Hortolândia	5,41	9,89	25,87
Indaiatuba	3,17	10,45	9,12
Ipeúna	0	0	0
Iracemópolis	0	0	0
Itatiba	5,88	18,37	48,54
Itupeva	0	0	0
Jaguariúna	0	46,75	0
Jarinu	0	0	0
Joanópolis	12,50	127,55	0
Jundiá	1,67	13,88	8,32
Limeira	5,94	10,55	24,07
Louveira	0	0	120,63
Mombuca	100,00	0	331,13
Monte Alegre do Sul	0	0	0
Monte Mor	0	0	58,09
Morungaba	0	117,79	0
Nazaré Paulista	0	0	0
Nova Odessa	0	0	0
Paulínia	0	0	0
Pedra Bela	20	0	0
Pedreira	0	0	0
Pinhalzinho	50	0	0
Piracaia	11,76	55,43	148,51
Piracicaba	1,6	12,37	11,20
Rafard	0	0	0
Rio Claro	6,90	0	7,75
Rio das Pedras	0	0	0
Saltinho	0	0	0
Salto	2,50	12,95	11,83
Santa Bárbara d'Oeste	5,45	7,14	6,64
Santa Gertrudes	0	82,44	0
Santa Maria da Serra	50,00	0	0
Santo Antonio de Posse	0	0	0
São Pedro	10,00	51,49	46,23

**Quadro 2.5.3.3 (continuação)**

<b>Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica (por 100 mil pessoas)</b>			
	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
Sumaré	5,77	0	0
Tuiuti	0	0	278,55
Valinhos	0	19,32	0
Vargem	0	0	0
Várzea Paulista	2,33	27,71	12,34
Vinhedo	0	0	0
<b>UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá</b>		<b>10,88</b>	<b>12,71</b>
<b>Estado de São Paulo</b>		<b>22,35</b>	<b>15,65</b>

As taxas médias de óbitos dessa natureza na UGRHI 5 mantiveram-se razoavelmente abaixo das taxas do Estado, destacando-se, entretanto, que seis municípios chegaram a atingir níveis exorbitantes de óbitos. São eles: Bom Jesus dos Perdões com 103,09, Corumbataí com 298,57, Louveira com 120,63, Mombuca com 331,13, Piracaia com 148,51 e Tuiuti com 278,55 óbitos.

## 2.6.- ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

Na UGRHI 5 são encontradas quase duas dezenas de áreas sob proteção legal (estaduais e federais) que ocupam parcelas significativas de seu espaço físico. Compreendem Unidades de Conservação e áreas com características especiais protegidas por medidas específicas. Segundo a definição do CONAMA são Unidades de Conservação propriamente ditas os Parques (Nacionais e Estaduais), as Áreas de Proteção Ambiental - APA, as Estações Ecológicas e as Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIE. As demais áreas correlatas, embora não denominadas como Unidades de Conservação Ambiental em diplomas legais, são também especialmente protegidas pelo Poder Público com o objetivo de proteção, preservação ou controle ambiental: Área Natural Tombada, Áreas sob Proteção Especial e as Reservas de Biosfera.

Cada categoria de área protegida possui diferentes objetivos de gestão, expressos nos termos de sua respectiva legislação (mesmo que não seja admissível definir objetivos únicos). A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN/94), em encontros internacionais definiu categorias de Unidades de Conservação, baseadas em critérios de gestão e manejo - desde a preservação restrita ao uso sustentado. A correspondência dos objetivos de gestão classificados internacionalmente e os mesmos objetivos das áreas protegidas encontradas na UGRHI 5 constam do Quadro 2.6.1.

**Quadro 2.6.1 - Correspondência entre áreas protegidas por lei na UGRHI 5**

<b>Objetivos da gestão (objetivo principal do manejo)</b>	<b>Áreas protegidas da Bacia</b>
I - Proteção Restrita (Reserva Natural Estrita e Área Natural Silvestre)	• Estação Ecológica Estadual de Valinhos
II - Conservação de ecossistemas e turismo/recreação	• Parque Estadual de Assessoria da Reforma Agrária - P.E do ARA e • Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim*
III - Conservação das características naturais	• Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE da Mata de Santa Genebra
IV - Conservação por meio da gestão ativa	- -
V - Conservação de paisagens terrestres e marinhas lazer/recreação	• APA Estadual Corumbataí-Botucatu-Tejupá • APA Jundiá Cabreúva • APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área I, • APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área II • APA Represa Bairro da Usina • APA Estadual Tietê
VI - Uso sustentável/sustentável de ambiente/ecossistemas naturais	• Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás • Área Natural Tombada Mata de Santa Genebra • Área Natural Tombada Horto Florestal e Museu Edmundo Navarro de Andrade • Área Natural Tombada Serra de Atibaia ou Itapetinga (Pedra Grande) • Área Natural Tombada Serra Japí, Guaxinduva e Jaguacoara

Fonte: UICN/94, In: Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, Parte II - Interior, SMA/96(modificado).

\*Unidade de conservação sem definição exclusiva embora existem referência a mesmas características e conceitos utilizados para os Parques Estaduais Paulistas.

O Mapa das Áreas Protegidas da UGRHI (apresentado em escala 1:250.000),

foi obtido do Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo: Parte II - Interior, SMA/1998.

### **Estações Ecológicas**

As Estações Ecológicas são áreas representativas de ecossistemas voltadas para a realização de pesquisas básicas e aplicadas. O principal objetivo de seu enquadramento nesta categoria é a sua destinação para conservação da biodiversidade, de processos ecológicos e para estudos científicos, permitindo a visitação controlada voltada para educação ambiental.

#### *Estação Ecológica Estadual de Valinhos*

Situada no município que originou o seu nome, foi criada pelo Decreto Estadual nº 26.890 de 12/02/87 e detalhada pelo Decreto Estadual Nº 45.967-D de 28/01/1966. Possui uma área de 16,94 hectares se é administrada pelo Instituto Florestal. Sua importância reside no fato de abrigar um acervo de fauna e flora ainda em condições de ser preservado, apresentando um dos poucos fragmentos florestais da região de Valinhos, compostos pelo floresta estacional semidecidual em excelente estado de conservação.

#### *Estação Ecológica Ibicatu*

Situada no Município de Piracicaba e geomorfologicamente localizada na Depressão Periférica, possui área de 76,40 hectares e é administrada pelo Instituto Florestal, mas a fiscalização e manutenção estão a cargo da Estação Experimental de Tupi e da Prefeitura Municipal de Piracicaba. Foi criada pelo Decreto Estadual Nº 33.261 de 29 de julho de 1958 e transformada em Estação Ecológica pelo Decreto Estadual Nº 26.890 de 12 março de 1987.

### **Parques**

Os parques são áreas geográficas de preservação permanente submetidas à condição de inalienabilidade e indisponibilidade no seu todo, destinadas à proteção de áreas representativas de ecossistemas, visando resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais e a sua utilização para objetivos científicos, educacionais e recreativos (Código Florestal - Lei Federal nº 4.771 de 15/09/1965, artigo 5º).

Nos parques são vedadas qualquer obras de terraplenagem, adubação ou recuperação de solos, obras hidráulicas ou outras intervenções, exceto quando necessários para a administração da área, limitados às menores intervenções no meio e condicionados ao previsto no plano de manejo ou gestão. Os parques ecológicos constituem unidade de conservação do Estado de São Paulo cuja definição não é perfeitamente definida, embora suas características conceituais correspondem muito mais aos Parques Estaduais.

Na UGRHI são encontrados duas unidades estaduais com estes conceitos:

### *Parque Estadual de Assessoria da Reforma Agrária (ARA)*

Criado pelos Decretos Estaduais nº 51.988 de 04/06/1969 e nº 928 de 09/01/1973 e administrado pelo Instituto Florestal - está localizado na zona rural de Valinhos, em uma área desapropriada pelo Estado para a implantação de um projeto piloto de reforma agrária. Possui uma área de 64,30 hectares e tem como principal objetivo a proteção de uma parcela única de floresta rodeada de sítios onde se cultivam várias árvores frutíferas de importância econômica para a região.

### *Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim*

Foi criado pelo Decreto Estadual nº 27.071 de 08/06/1987 e administrado pela Fundação Florestal, ocupa área de 285 ha, sendo 110 ha abertos à visitação pública, localizado no Município de Campinas. Antes da criação do parque, a área pertencia à Estação Experimental do Instituto Biológico da Secretaria da Agricultura do Estado, que se instalou nessas terras desde 1937.

### **Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE**

Área que possui características naturais extraordinárias ou abriguem exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do poder público. São preferencialmente declaradas como ARIEs quando tiverem extensão inferior a 5.000 hectares e abrigarem pequena ou nenhuma ocupação humana. Quando estiverem localizadas em perímetro de APAs, integram a Zona de Vida Silvestre (ZVS), destinadas à melhor salvaguarda da biota nativa prevista no regulamento das APAs.

A proteção das ARIEs, prevista nos artigos 9º, inciso VI, e 18º da Lei Federal nº 6.938/81, tem por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-las com os objetivos da conservação ambiental.

### *ARIE da Mata de Santa Genebra*

Na UGRHI 5 encontramos a ARIE da Mata de Santa Genebra, criada em 5 de novembro de 1985, por meio do Decreto Federal nº 91.855, com área de 251,77 hectares. Localizada no município de Campinas foi instituída para proteger o fragmento de Mata Atlântica remanescente em área associada à mata estacional semidecídua. É administrada pela Fundação José Pedro de Oliveira, sob a supervisão e fiscalização do IBAMA.

### **Áreas de Proteção Ambiental (APAs)**

As APAs são Unidades de Conservação originadas na Lei Federal nº 6.902 de 27/04/1981, destinadas a proteger e a conservar a qualidade ambiental e os ecossistemas naturais, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e à proteção dos ecossistemas regionais.

As APAs podem ser estabelecidas em terras de domínio público e/ou privado.

Quando em domínio privado, as atividades econômicas podem ocorrer sem prejuízo dos atributos ambientais especialmente protegidos, respeitando-se a fragilidade e a importância desses recursos naturais.

Conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 10, de dezembro de 1988, “as APAs terão sempre um zoneamento ecológico-econômico, o qual estabelecerá normas de uso, de acordo com as suas condições”, sendo que todas as APAs devem possuir em seu perímetro uma Zona de Vida Silvestre (ZVS). Os diplomas legais que criaram a maioria das APAs estaduais definem como ZVS as áreas abrangidas por remanescentes da flora original e as áreas de preservação permanente definidas pelo Código Florestal.

Na UGRHI 5 estão localizadas seis APAs com as seguintes características:

#### *APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejuπά (Perímetro Corumbataí)*

Criada pelo Decreto Estadual nº 20.060 de 08/06/83 e administrada pela SMA, possui uma extensão territorial de aproximadamente 649.256 hectares, subdividida em três perímetros distintos, denominados Corumbataí, Botucatu e Tejuπά.

Enquanto que o perímetro de Corumbataí está parcialmente inserido na UGRHI os demais estão totalmente dentro da bacia hidrográfica e todos estão situados na província das Cuestas Basálticas e Depressão Periférica do Estado de São Paulo.

Os fatores que levaram a criação desta APA devem-se a presença de importantes atributos ambientais e paisagísticos constituídos pelas Cuestas Basálticas, pela presença de remanescentes significativos da flora e fauna nativas, particularmente vegetação de cerrado, e pela área de afloramento do Aquífero Botucatu-Pirambóia, além de ocorrência de patrimônio arqueológico.

#### *APA Jundiá-Cabreúva*

A APA Jundiá foi criada pela Lei Estadual N° 4.095/84, apresentando uma área de 43.200 hectares, e a APA Cabreúva, pela Lei Estadual nº 4.023/84, com área de 26.100 hectares. As duas APAs administradas pela SMA, estão localizadas entre dois importantes pólos industrializados - região metropolitana de São Paulo e região de Campinas - tendo sido criadas para proteger o conjunto formado pelas serras do Japi, Guaxinduva e Cristais, sendo mais conhecido como Serra do Japi, um dos últimos maciços remanescentes de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, abrigando flora e fauna exuberante e muitas nascentes.

#### *APA Estadual - Piracicaba - Juqueri-Mirim (Área I e Área II)*

Esta APA, administrada pela SMA, foi implantada com o objetivo estratégico de proteger mananciais de sub-bacias pertencentes ao rio Piracicaba, passíveis de receber proteção específica por serem grandes produtoras de água destinadas ao abastecimento público, considerando que as atividades

humanas, principalmente urbanas-industriais não alcançaram ainda estágio quer comprometessem a sua qualidade e quantidade.

A APA foi instituída pelo Decreto Estadual nº 26.882/87, posteriormente substituído pela Lei Estadual nº 7.438 de 14/07/1991, constando de dois perímetros distintos: Área I e Área II, ambas parcialmente inseridas na UGRHI. A Área I compreende o alto curso da Bacia do Rio Corumbataí, até as proximidades do Município de Rio Claro, incluindo a sub-bacia do Rio Passa Cinco e Ribeirão Claro, totalizando 107.000 hectares.

A Área II, com 280.000 hectares, é formada pelo alto curso da sub-bacia do Rio Jaguari, juntamente com a sub-bacia do Rio Camanducaia, contemplando os três maiores reservatórios do sistema Cantareira: Jaguari, Jacareí, Cachoeira e Atibainha, além das nascentes do Rio Juqueri Mirim, formador do Reservatório Paiva Castro. Esses reservatórios pertencem ao sistema Cantareira responsável pelo abastecimento de 60% da região metropolitana de São Paulo.

#### *APA Sistema Cantareira*

Instituída pela Lei N° 10.111 de 04 de dezembro de 1998, ocupa áreas contíguas e sobrepostas a APA Estadual - Piracicaba - Juqueri-Mirim (Área II). Nos limites da UGRHI 5, a maior parte de sua área ocupa porções dos Municípios de Bragança Paulista e Nazaré Paulista.

#### *APA Represa Bairro da Usina*

Criada pela Lei Estadual nº 5.280/86, possui área total de 1.018,37 hectares, e compreende a barragem que regulariza a vazão do Rio Atibaia, para controle de enchente e geração de energia.

Sua importância está relacionada à proteção dos recursos hídricos, destinados ao abastecimento público da região e geração de energia elétrica.

#### *APA Estadual Tietê*

Com área de 45.100 hectares, administrada pela SMA, foi criada pelo Decreto Estadual nº 20.959/83 e está inserida totalmente no município de Tietê. Foi instituída principalmente para proteger o acervo arquitetônico ali existente, além dos remanescentes de vegetação nativa.

### **Áreas Naturais Tombadas**

O tombamento constitui instrumento jurídico de proteção ao patrimônio cultural e natural, implicando restrições de uso que garantam a proteção e manutenção de suas características, sejam elas de valor histórico, arqueológico, turístico, científico ou paisagístico.

Os monumentos naturais, assim como os sítios e paisagens que importem conservar e proteger são equiparados aos bens do patrimônio histórico e artístico nacional, de acordo com o Decreto-lei nº 25 de 30/11/1937.

O tombamento representa uma forma de intervenção ordenadora do Estado, que restringe o exercício sobre os bens de seu domínio e sobre direitos de utilização por parte do proprietário. No caso destes últimos, a área tombada não necessita ser expropriada, permanecendo sob o domínio de seu titular. O tombamento não impede o uso do bem, mas impõe algumas restrições às eventuais alterações que nele possam ser feitas, ficando a execução de qualquer obra na dependência de autorização do órgão responsável.

As áreas sob tombamento têm uma faixa envoltória, além do seu limite, correspondente a 300 metros (Decreto Estadual nº 13.426, de 16/03/1979, artigos 137 e 138), onde qualquer projeto que possa resultar em alteração do meio ambiente deverá ser submetido à aprovação prévia do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT).

Na UGRHI são encontradas as seguintes áreas tombadas:

#### *Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás (Campinas)*

Implantada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura de 9 de abril de 1970, esta área localizada no Município de Campinas, foi tombada como monumento natural paisagístico do Estado de São Paulo. Protege remanescentes da vegetação original mesclados a espécies introduzidas, o zoológico, o museu histórico e áreas de lazer.

#### *Área Natural Tombada da Fazenda Santa Genebra*

Criada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura nº 8 de 9 de março de 1990, a Reserva Florestal foi tombada como bem cultural de interesse paisagístico. Possui área de 2.517.759 metros quadrados, está localizada no município de Campinas e pertence à Fundação José Pedro de Oliveira. O seu potencial natural possibilita a realização de estudos, pesquisas e demais atividades de caráter científico e cultural de interesse para o Estado.

#### *Área Natural Tombada Horto Florestal e Museu Edmundo Navarro de Andrade*

Implantada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura de 9 de dezembro de 1.977, está situada no Município de Rio Claro e foi tombada por se constituir num bem cultural de importância fundamental na história técnica, científica e cultural do Estado de São Paulo.

#### *Área Natural Tombada Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara*

Foi criada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura nº 11 de 8 de março de 1983 visando a proteção do complexo paisagístico, formado por importante acidente topográfico e geológico componente da serra de Jundiá. Sua importância deve-se ao fato de constituir relevante banco genético tropical e por tratar-se de áreas de refúgio para a fauna, além de possuir características hidrológicas especiais.

*Área Natural Tombada Serra de Atibaia ou Itapetininga (Pedra Grande)*

Instituída pela Resolução nº 14 de 6 de julho de 1983 da Secretaria do Estado da Cultura teve o tombamento e tem como objetivo garantir a preservação múltipla das diferentes faixas de relevo dos topos e vertentes da Serra de Itapetininga, onde está localizada a formação rochosa da Pedra Grande. Trata-se de um bem natural dotado de excepcional expressão paisagística, constituindo elemento relevante para a leitura da paisagem, situado a poucos quilômetros do centro da estância climática de Atibaia.

A Unidades de Conservação, seus respectivos diplomas legais e as áreas de cada unidade nos Municípios onde estão localizadas constam do Quadro 2.6.2.

**Quadro 2.6.2 - Participação Percentual de Áreas Protegidas dos Municípios da UGRHI 5**

Município	Área da Unidade de Conservação No Município (ha)	Área do Município (ha)	% Área Unidade de Conservação Município	Nome da Unidade Conservação	Legislaç./Decreto
Amparo	39.430,92	46.300,00	85,16%	APA Piracicaba /Juqueri Mirim-Área II	• Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Analândia	19.641,83	31.200,00	62,95%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	• Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Analândia	5.683,83	31.200,00	18,22%	APA Estadual - Piracicaba - Juqueri - Mirim (Área I)	• Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Atibaia	1.018,37	47.800,00	2,31%	APA Represa Bairro da Usina	• Lei N° 5.280, de 04/09/86
Atibaia	1.438,78	47.800,00	3,01%	Área Natural Tombada Serra de Atibaia ou Itapetininga (Pedra Grande)	• Res. N° 14, de 06/07/83 Condephaat
Bom Jesus dos Perdões	361,22	12.000,00	3,01%	Área Natural Tombada Serra de Atibaia / ou Itapetininga (Pedra Grande)	Res. N° 14, de 06/07/83 Condephaat
Bragança Paulista	36.312,50	48.900,00	74,26%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri - Mirim Área - II	Dec. N° 26.88, de 11/03/87
*Bragança Paulista	12.587,50	48.900,00	25,74%	APA Sistema Cantareira	Lei 10.111, de 04/12/98
Campinas	10.000,00	89.000,00	0,01%	Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibas	Res. de 09/04/70
Campinas	251,77	89.000,00	0,28%	Área Natural Tombada Mata de Santa Genebra	Res. N° 03, de 03/02/83
Campinas	110,00	89.000,00	0,12%	Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim	Dec N° 27.071, de 09/06/87
Campinas	64,30	89.000,00	0,07%	Parque Estadual do ARA	Dec. N° 51.988, de 04/06/87
Campinas	4.773,09	89.000,00	5,36%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87

**Quadro 2.6.2 - Participação Percentual de Áreas Protegidas dos Municípios da UGRHI 5 (continuação)**

Município	Área da Unidade de Conservação No Município (ha)	Área do Município (ha)	% Área Unidade de Conservação Município	Nome da Unidade Conservação	Legislaç./Decreto
Charqueada	567,63	17.900,00	3,17%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Corumbataí	8.218,83	26.400,00	31,13%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Corumbataí	15.339,24	26.400,00	58,10%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - I	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Holambra	360,00	6.500,00	5,54%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Ipeúna	13.013,82	17.000,00	76,55%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 11/03/83
Ipeúna	12.483,30	17.000,00	73,43%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - I	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Jaguariúna	9.362,91	9.600,00	97,53%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Joanópolis	37.476,90	37.700,00	99,41%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
*Joanópolis	223,10	37.700,00	0,59%	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98
Jundiá	45.000,00	45.000,00	100,00%	APA de Jundiá - Cabreúva	Lei 4.905, de 12/06/84
Jundiá	9.051,20	45.000,00	20,11%	Área Natural Tombada Serra do Japí - Guaxinduva e Jaguacoara	Res. 11, de 08/03/83
*Jundiá	35.948,80	45.000,00	79,88%	APA de Jundiá - Cabreúva	Lei N° 4.905, de 12/06/84
Monte Alegre do Sul	11.630,80	11.700,00	99,41%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 43.269, de 11/03/87
Morungaba	11.385,06	14.300,00	79,62%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec N° 26.882, de 11/03/87
Nazaré Paulista	25.424,19	32.200,00	78,96%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
*Nazaré Paulista	6.775,81	32.200,00	21,04%	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98
Pedra Bela	14.712,40	11.600,00	99,41%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Pedreira	11.531,31	11.600,00	99,41%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Pinhalzinho	16.004,73	16.100,00	99,41%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 22.882 de 11/03/87
Piracaia	27.356,92	37.400,00	73,15%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87

**Quadro 2.6.2 - Participação Percentual de Áreas Protegidas dos Municípios da UGRHI 5 (continuação)**

Município	Área da Unidade de Conservação No Município (ha)	Área do Município (ha)	% Área Unidade de Conservação Município	Nome da Unidade Conservação	Legislaç./Decreto
*Piracaia	10.043,08	37.400,00	26,85%	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98
Piracicaba	76,40	135.300,00	0,06%	Estação Ecológica de Ibicatú	Dec. N° 26.890, de 12/03/87
Rio Claro	4.737,14	52.100,00	9,09%	Corumbataí - Per. Corumbataí	Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Rio Claro	28.200,54	52.100,00	54,13%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área - I	Dec. N° 26.802, de 11/03/87
Rio Claro	2.355,10	52.100,00	4,52%	Área Natural Tombada Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade	Res. s/n, de 09/12/77
Santa Maria da Serra	21.994,51	26.600,00	82,69%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Santo Antônio de Posse	3.773,01	14.100,00	26,76%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área-II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
São Pedro	41.183,98	59.600,00	69,10%	APA Estadual - Corumbataí - Botucatu - Tejupá (Perímetro Corumbataí)	Dec. N° 20.960, de 08/06/83
Tietê	39.800,00	39.800,00	100%	APA do Tietê	Dec. N° 20.959, de 08/06/83
Tuiuti	12.800,00	12.800,00	100,00%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área-II	Dec. N° 26.882, de 11/03/87
Valinhos	16,94	11.100,00	0,15%	Estação Ecológica de Valinhos	Dec. N° 26.890, de 12/03/87
Vargem	14.500,00	14.500,00	100,00%	APA Estadual Piracicaba - Juqueri Mirim Área-II	Dec. N° 26.882, de 12/03/87
*Vargem	14.500,00	14.500,00	-	APA Sistema Cantareira	Lei N° 10.111, de 04/12/98

\* Áreas sobrepostas subtraídas

Os números não se referem somente as áreas situadas nos limites da UGRHI e as Unidades de Conservação que abrangem mais de um Município têm suas áreas e percentagens aproximadas e, os municípios que aparecem mais de uma vez apresentam mais de uma área protegida.

Fonte: Participação Percentual de Área Protegida (Unidades de Conservação) por Área Municipal no Estado de São Paulo, SMA/1999.

O quadro mostra que os municípios de Amparo, Bragança Paulista, Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Jaguariúna, Joanópolis, Jundiá, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Tuiuti e Vargem possuem os maiores percentuais de seus territórios em áreas legalmente protegidas.

## 2.7.- ÁREAS DEGRADADAS

### 2.7.1.- Áreas Degradadas por Processos Erosivos Continentais e de Assoreamento

A bacia hidrográfica é uma unidade ecossistêmica e morfológica que integra os impactos das interferências antrópicas sobre os recursos hídricos (Jenkins *et al.*, 1994). Constitui um sistema aberto que recebe energia fornecida pela atuação do clima e dos agentes geológico-geomorfológicos locais e elimina fluxos energéticos pela saída de água, sedimentos e materiais solúveis. Em função das mudanças de entrada e saída de energia ocorrem ajustes internos nos elementos das formas e nos processos associados.

Mudanças significativas no comportamento das condições naturais de uma bacia, causadas por processos naturais ou atividades antrópicas, podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos nos seus fluxos energéticos, desencadeando desequilíbrios ambientais e, portanto, a degradação da paisagem. Dentre os processos causadores dessa degradação destaca-se a erosão.

A erosão é um processo geológico que atua continuamente na superfície do planeta e caracteriza-se pela remoção e pelo transporte de partículas de solo ou de rochas, sendo que a água é o principal agente erosivo. É um importante fenômeno na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica, podendo ocorrer naturalmente, ou desencadeado por fatores antrópicos.

Da mesma forma que a erosão, o assoreamento também é um fenômeno geológico natural e contínuo, estando associado à atuação dos processos erosivos. Ambos, erosão e assoreamento podem ser acelerados por intervenções antrópicas que resultam quase sempre no desequilíbrio dos processos naturais e na sua aceleração.

Este relatório tem por objetivo caracterizar as áreas degradadas por processos erosivos e por assoreamento e a criticidade das sub-bacias quanto aos impactos desses processos nos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

#### **Processos Erosivos e de Assoreamento: Principais Conceitos**

A erosão é um processo geológico que atua continuamente na superfície do planeta e caracteriza-se pela remoção e pelo transporte de partículas de solo ou de rochas, sendo que a água é o principal agente erosivo. É um importante fenômeno na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica, podendo ocorrer naturalmente, ou desencadeado por fatores antrópicos. Assim, os processos erosivos nas encostas dependem de: fatores climáticos; características geológico-geomorfológicas (topografia, litologia, estruturas geológicas, grau de

intemperismo e tipo de solo); tipo e nível de degradação da cobertura vegetal; e fatores antrópicos (tipos de uso, de ocupação e de manejo do solo).

Segundo a literatura geomorfológica os **processos erosivos continentais** que atuam nas encostas de relevos acidentados (degradacionais) envolvem: **erosão laminar**, **erosão linear** e **movimentos de massa**. Nos terrenos de baixa declividade (agradacionais) esses processos são mais raros, podendo ocorrer localmente na forma de erosão linear.

A **erosão laminar** ocorre através do escoamento superficial difuso da água da chuva no solo, ocasionando uma perda progressiva dos horizontes superficiais. É um fenômeno lento, contínuo e de caráter regional, espalhando-se por extensas áreas e chegando a cobrir 2/3 ou mais das encostas em uma bacia de drenagem, durante um pico de evento chuvoso (Horton, 1945). É considerada por muitos autores como sendo responsável pela maior produção de sedimentos em uma bacia de drenagem. No entanto, é de difícil mensuração, sendo necessários estudos de monitoramento das encostas por um longo período. As feições indicativas desse tipo de erosão também são de difícil identificação na paisagem, tanto no campo quanto em fotografias aéreas, mesmo em escalas de detalhe.

A **erosão linear** ocorre quando o escoamento se concentra através de linhas de fluxo superficial bem definidas, podendo desenvolver três tipos de feições: sulcos, ravinhas e voçorocas. Essas feições apresentam expressão local, sendo bem marcadas na paisagem. Embora as voçorocas sejam a feição erosiva mais proeminente, o seu desenvolvimento é restrito e raramente ultrapassa 15% da área total de uma bacia hidrográfica (Zachar, 1982).

Os **movimentos de massa** compreendem um conjunto de instabilizações gravitacionais ou de movimentações de encosta abaixo, promovendo o carreamento de solos, rochas e/ou detritos de vários tamanhos granulométricos. Essas instabilizações são desencadeadas principalmente pela ação de chuvas intensas que resultam no encharcamento dos terrenos. Os principais tipos de movimentos de massa, classificados em função da velocidade do movimento, da viscosidade do fluxo, do tipo de material transportado e da geometria da erosão e do depósito formado, são: rastejo (solo); escorregamentos (solo e rocha); desplacamentos, quedas e rolamentos (rocha); e corridas (detritos e lama). Essas feições são de expressão geralmente local, mas de fácil identificação no campo e em fotografias aéreas.

Na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá ocorrem todos esses tipos de processos erosivos, distribuídos ora de maneira dispersa, ora concentrada em determinadas áreas. Esses processos raramente ocorrem de maneira independente, estando em geral associados. Essas características tornam difícil a sua quantificação individual em mapeamentos de escala regional.

Levando-se em consideração que a escala de trabalho desenvolvida na Bacia Hidrográfica em questão foi de 1:250.000, e a disponibilidade de trabalhos regionais existentes (IPT, 1991, 1995; IG-SMA, 1995; ETEP, 1995), adotou-se um método de estudo da erosão visando a determinação das potencialidades

dos atributos do meio físico (condicionantes naturais) e do meio antrópico em desenvolver processos erosivos. Para tanto, foram elaborados dois mapas de trabalho (Carta de Potencialidade Natural e Carta de Potencialidade Antrópica ao Desenvolvimento de Processos Erosivos), cujo cruzamento matricial determinou um terceiro mapa, a Carta de Potencial Total ao Desenvolvimento de Processos Erosivos. Para esse cruzamento matricial foram ponderados também os níveis de impactos prováveis que as intervenções antrópicas causam nas características físicas e bióticas dos ecossistemas, bem como o grau de degradação dos ecossistemas. A determinação do nível de criticidade das sub-bacias, que permite a avaliação do grau de degradação ambiental por processos erosivos, foi feita a partir da análise ponderada da Carta de Potencialidade Total ao Desenvolvimento de Processos Erosivos, baseada na distribuição em área dos terrenos de ALTA potencialidade total.

Assim, a partir do método utilizado pode-se avaliar a potencialidade atual dos terrenos ao desenvolvimento de todo o conjunto de processos erosivos citados, desencadeados por fatores naturais e os antrópicos, o que permitiu a identificação mais confiável das sub-bacias críticas.

### **Abordagem Metodológica e Apresentação dos Resultados Obtidos**

Para o diagnóstico das áreas degradadas por processos erosivos e de assoreamento e a identificação das sub-bacias críticas na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foram utilizados três principais estudos de caráter regional, a saber: IPT (1991, 1995), IG-SMA (1995) e ETEP (1995). Além desses estudos foram também utilizados os mapas Geológico, Geomorfológico, Pedológico e de Uso e Ocupação do Solo elaborados para este Relatório.

Os dados contidos nesses estudos foram analisados e retrabalhados visando a determinação das potencialidade dos atributos do meio físico (condicionantes naturais) e do meio antrópico em desenvolver processos erosivos. Para tanto, foram elaborados primeiramente dois mapas de trabalho, os quais não são apresentados neste Relatório, denominados *Carta de Potencialidade Natural* e *Carta de Potencialidade Antrópica* ao Desenvolvimento de Processos Erosivos. Em ambas as cartas os terrenos foram classificados de acordo com três graus de potencialidade: *Alta*, *Média*, e *Baixa*. As características de cada classe são mostradas nos Quadros 2.7.1.1 e 2.7.1.2, respectivamente para as potencialidades natural e antrópica.

O enquadramento das categorias de uso do solo nas três classes de potencialidade propostas (Quadro 2.7.1.2) foi feita com base nos conceitos e critérios estabelecidos em vários trabalhos que relacionam os tipos de uso do solo, os impactos gerados por esses usos e o estágio de degradação/recuperação dos ecossistemas (Marques, 1950; Marques *et al.*, 1961; Bellinazzi Jr. *et al.*, 1981 *apud* Galetti, 1984; Bertoni & Lombardi Neto, 1990; Cassetti, 1991; Cunha, 1995; Ross, 1994; IPT, 1992, 1995).

A partir do cruzamento matricial entre as cartas de *Potencialidade Natural* e *Potencialidade Antrópica* obteve-se a *Carta de Potencialidade Total* ao

*Desenvolvimento de Processos Erosivos* (Carta C1 - Anexo). Para esse cruzamento matricial foram ponderados também os níveis de impactos prováveis que as intervenções antrópicas causam nas características físicas e bióticas dos ecossistemas, bem como o grau de degradação dos ecossistemas.

Na *Carta de Potencialidade Total ao Desenvolvimento de Processos Erosivos* (Carta C1 – Anexo) foram também obtidas três classes de cruzamento: *Alta, Média e Baixa* (Quadro 2.7.1.3).

A determinação do nível de criticidade das sub-bacias, que permite a avaliação do grau de degradação ambiental por processos erosivos, foi feita a partir da análise ponderada da *Carta de Potencialidade Total ao Desenvolvimento de Processos Erosivos* (Carta C1 – Anexo), baseada na distribuição em área dos terrenos de *ALTA potencialidade total*. Foram obtidas três classes (graus) de criticidade, conforme mostram o Quadro 2.7.1.4, e a *Carta de Criticidade das Sub-bacias ao Desenvolvimento de Processos Erosivos* (Carta C2 – Anexo).

**Quadro 2.7.1.1 - Classes de potencialidade natural e características do meio físico**

CLASSES DE POTENCIALIDADE NATURAL	LITOLOGIA, RELEVO, SOLOS	PROCESSOS
ALTA	<p>Formações Itararé, Botucatu, Pirambóia, Rio Claro, Itaqueri e correlatos. Colinas Médias e Morrotes, localmente Escarpas. Solos Podzólicos (textura arenosa/argilosa) vermelho-amarelos e vermelho escuros; Areias quartzosas; Litólicos e Cambissolos.</p> <p>Rochas Cristalinas (granitos, migmatitos, gnaisses). Serras, Montanhas e Morros, localmente Escarpas. Cambissolos argilosos; Podzólicos argilosos e Litólicos.</p>	<p>Voçorocas de drenagem e de encosta, ravinas e sulcos muito freqüentes; erosão laminar muito intensa; quedas de blocos, rastejos e escorregamentos muito freqüentes.</p> <p>Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios.</p>
MÉDIA	<p>Formações Itararé, Botucatu, Pirambóia, Rio Claro, Itaqueri e correlatos. Colinas Amplas. Latossolos vermelho escuros e Areias quartzosas.</p> <p>Sedimentos arenosos alúvio-coluvionares recentes e Rochas Cristalinas (granitos, migmatitos, gnaisses). Mar de Morros com planícies aluvionares interiores desenvolvidas; Solos aluvionares e Hidromórficos; Podzólicos argilosos vermelho-amarelos.</p>	<p>Ravinas e voçorocas de encosta freqüentes e de grandes dimensões; erosão laminar moderada a muito intensa nas encostas; sulcos muito freqüentes; voçorocas de drenagem freqüentes; movimentos de massa.</p> <p>Assoreamento intenso nos cursos d'água e reservatórios.</p>
BAIXA	<p>Rochas Cristalinas (granitos, migmatitos, gnaisses). Morros e Morrotes. Podzólicos e Latossolos argilosos vermelho-amarelos.</p> <p>Formações Serra Geral e Corumbataí. Colinas Amplas e Médias. Latossolos roxos e vermelho-escuros.</p> <p>Aluviões. Planícies fluviais. Solos aluvionares, Gleis e Hidromórficos.</p>	<p>Escorregamentos pouco freqüentes; erosão laminar moderada a intensa; sulcos freqüentes e ravinas pouco freqüentes. Processos sedimentares e solapamentos nas margens de rios.</p> <p>Assoreamento intenso nos cursos d'água e reservatórios.</p>

**Quadro 2.7.1.2 - Classes de potencialidade antrópica e características de uso e ocupação do solo**

<b>CLASSES DE POTENCIALIDADE ANTRÓPICA</b>	<b>CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PROCESSOS EROSIVOS ASSOCIADOS</b>
ALTA	Áreas com intensa atividade antrópica; ausência de vegetação ou intenso uso agrícola. Cana de açúcar, culturas anuais, café, citrus, fruticultura, hortifrutigranjeiros; áreas urbanas, de expansão urbana e industriais; mineração. Intensa erosão laminar e freqüente desenvolvimento de voçorocas e ravinas de grande porte e sulcos profundos; movimentos de massa freqüentes nas encostas de alta declividade. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios.
MÉDIA	Áreas com moderada a alta atividade antrópica; vegetação degradada a muito degradada ou sem recuperação e estágios iniciais de sucessão/regeneração. Pastagens; campo antrópico. Erosão laminar moderada a alta e freqüente desenvolvimento de voçorocas, ravinas e sulcos; movimentos de massa pouco freqüentes. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios.
BAIXA	Áreas com pouca atividade antrópica; vegetação preservada ou pouco degradada e reflorestamentos. Mata; Cerrado; vegetação de várzea; capoeira; reflorestamento. Ocorrência de sulcos e ravinas e movimentos de massa ocasionais. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios.

**Quadro 2.7.1.3 - Classes de potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos continentais, resultante de cruzamento matricial e ponderado entre as classes de potencialidade natural e antrópica**

POTENCIALIDADE NATURAL	POTENCIALIDADE ANTRÓPICA		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
ALTA	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>	<b>MÉDIA</b>
MÉDIA	<b>ALTA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>BAIXA</b>
BAIXA	<b>MÉDIA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>

**Quadro 2.7.1.4 - Critérios de enquadramento dos graus de criticidade ao desenvolvimento de processos erosivos**

GRAU DE CRITICIDADE	PERCENTAGEM (EM ÁREA) DE TERRENOS COM ALTA POTENCIALIDADE TOTAL AO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS
MUITO CRÍTICA	> 50% em relação à área total da sub-bacia
CRÍTICA	25 a 50% em relação à área total da sub-bacia
POUCO CRÍTICA	< 25% em relação à área total da sub-bacia

### **2.7.2.- Áreas Suscetíveis a Inundações**

As bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, sob o ponto de vista de potencialidade de geração de cheias, não apresenta qualquer característica peculiar.

Em primeiro lugar, as características climáticas das regiões não são favoráveis a ocorrência de chuvas do tipo frontal, de grande intensidade e duração, que tendem a produzir grandes volumes de deflúvio superficial.

Em segundo lugar, as características morfológicas não favorecem a ocorrência de grandes cheias, conforme pode se verificar nos valores dos Índices de Forma comprovado pelos Índices de Compacidade das bacias em estudo.

Quando se trata do estudo de grandes chuvas, um dos critérios de análise é verificar seu posicionamento em relação às outras ocorrências verificadas no passado. Para tanto, pode-se lançar mão do gráfico da envoltória das maiores chuvas observadas durante o período de registro nos postos pluviográficos, o qual é obtido, para cada estação, a partir dos máximos valores das chuvas horárias acumuladas para durações prefixadas.

Porém, para as bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, não tivemos acesso aos dados pluviográficos, o que torna inviável a realização dos cálculos das precipitações máximas acumuladas para 1,2,3,5,10,15,20,30,40,60 e 90 dias consecutivos para os possíveis postos selecionados.

Conclui-se do exposto que nas bacias citadas, é inviável a avaliação probabilística do período de retorno para chuvas obtidas em pluviômetros. Os levantamentos de campo detectaram ocorrências de inundações em áreas urbanas e rurais, conforme passa-se a enumerar:

#### *Águas de São Pedro*

Localização: entrada da cidade.

Características: inundação com chuvas de período de retorno de 15 anos (geralmente no mês de janeiro).

#### *Americana*

Localização: área central, Rua Francisco Manoel até a praça João Porteiro.

Características: o Ribeirão Quilombo transborda, inundando a área mencionada. Isto ocorre mesmo quando a chuva não atinge o município, mas os municípios a montante.

#### *Amparo*

Localização: Jardim Silvestre – Rio Camanducaia, atingindo 15.000 m<sup>2</sup>.

Características: inundação de loteamento popular.

#### *Analândia*

Localização: área central – parte baixa, perto da antiga fábrica de refrigerantes, na Av. 5 com a Rua 1.

Características: erosão das margens do rio com conseqüente elevação do leito do mesmo.

#### *Artur Nogueira*

Localização: Lagoa dos Pássaros.

Características: apenas em chuvas excepcionais, quando inunda o parque ao qual pertence e as ruas limítrofes mais baixas, não chegando a invadir casas.

Localização: Rua Maria Marsonia esquina com Rua Constabili Romano  
Características: a inundação ocorre principalmente pelo mau uso da rede de drenagem pela população, que costuma jogar lixo nos bueiros. Pela falta de drenagem, a água chega a invadir casas.

Localização: área rural degradada, Sítio da Dona Antônia, próximo ao lixão.

Características: grotas com aproximadamente 30 m de profundidade, segundo a proprietária, estável há 50 anos. Recentemente a proprietária solicitou que a prefeitura utilizasse o terreno para despejo de entulho.

### *Atibaia*

Localização: área: do aterro - Vila São José, Jd. Kanimar, Pq. das Nações, J. Centenário - Rua Riacho Doce, Rua Tereza Purchio.

### *Bom Jesus dos Perdões*

Localização: estação rodoviária, Av. Santos Dumont.

Características: existência de residências próximas à canalização do Córrego do Povo onde há variação de suas dimensões.

Localização: lixão, estrada de Guaxinduva (estrada entre Perdões e Piracaia).

Características: várzea do Rio Atibainha, inundada em quase toda a sua extensão, localizada nas proximidades do lixão.

### *Cabreúva*

Localização: Sistema de Recreio A e B, loteamento vilarejo (Sopé da Serra).

Características: várzea do Córrego Piraí que atinge ruas e lotes lindeiros ao sistema de recreio.

### *Campinas*

Localização: Planície do Rio Atibaia, próximo à estrada Campinas - Mogi-Mirim

Localização: Planície do Rio Capivari, entre a Rodovia Santos Dumont e a Rod. dos Bandeirantes.

Características: região de mineração de argila.

Localização: Planície do Ribeirão das Pedras, distrito de Barão Geraldo.

### *Campo Limpo Paulista*

Localização: Jardim América, atingindo 316.250 m<sup>2</sup>.

Características: ao longo da Av. Adherbal da Costa Moreira/Antonio Farina/Marginal/Córrego do Marsola.

Localização: Jardim Santiago/Jd. Marchetti, atingindo 210.800 m<sup>2</sup>  
Características: Rio Jundiá (inundação no ano de 1998), Estrada do Garcia/Rio Jundiá – Área ao lado da Sabesp

Localização: Vila Botujuru, atingindo 52500 m<sup>2</sup>.  
Características: Córrego Mãe Rosa (aproximadamente 2 a 3 vezes), R. João Bizzeto/Ligo Bizzeto/Córrego Mãe Rosa – Área ao lado da Estação Ferroviária.

Localização: Centro, atingindo 24000 m<sup>2</sup>  
Características: Rio Jundiá (aproximadamente 2 vezes), Av. Alfred Krupp/Rio Jundiá - Área próxima ao supermercado DEMA.

### *Capivari*

Localização: área próxima ao Rio Capivari, atingindo 166036 m<sup>2</sup> no Bairro São João (Moreto).  
Características: área de poucos recursos, muito próxima ao Rio Capivari.

Localização: área próxima ao Rio Capivari, atingindo 74430 m<sup>2</sup> na Vila Balão.  
Características: área de poucos recursos muito próxima ao Rio Capivari.

### *Cordeirópolis*

Localização: área central, próxima ao pátio da FEPASA, Av. Wilson Diório.  
Características: afunilamento do Córrego das Amoreiras no trecho onde sua canalização não está dimensionada adequadamente.

Localização Av. Marginal – Vila Primavera, ao longo das margens do Ribeirão Tatú.  
Características: inundação provocada pelo assoreamento do leito do ribeirão.

### *Corumbataí*

Localização: Fazenda dos Padres (Bairro Itapé), Rodovia Amin Bichara com Washington Luís – SP 310.  
Características: área medindo 1000m x 6m – Ocorrência no Córrego da Boa Vista, com aproximadamente 20 anos de existência.

Localização: Estrada de Casa Branca, próximo à Fazenda Ripasa.  
Características: área medindo 50m x 4m .

Localização: Córrego Morro Grande, Sítios Sidnei Raven, Carlos Gaudini e Osvaldo Picoli.  
Características: desbarranco do rio.

Localização: Rio Corumbataí, nos Sítios Alício Galiardo e Antônio Doimo.

Características: desbarranco do rio.

### *Cosmópolis*

Localização: Av. da Saudade entre Jacob Suzigan e Victor Leflock, Bairro Parque Residencial Rosamélia.

Características: tubulação pluvial insuficiente, afogamento da tubulação por elevação do nível d'água com chuvas prolongadas.

Localização: centro e vários bairros, conforme planta em anexo (Pesquisa de Campo).

Características: tubulação pluvial insuficiente.

### *Elias Fausto*

Localização: Carimã, atingindo 2 km<sup>2</sup>, Córrego Carneiro.

Características: o problema está sendo solucionado com a canalização financiada pelo FEHIDRO.

### *Indaiatuba*

Localização: quadra 140 e 141, Córrego Barnabé.

Características: área de risco.

### *Itatiba*

Localização: área central da cidade, às margens do Ribeirão Jacaré.

Características: área inundável somente com grande índice pluviométrico

### *Jaguariúna*

Localização: margem do Rio Camanducaia.

Características: ocorrência em chuvas prolongadas.

### *Joanópolis*

Localização: parte baixa da cidade, margem do Rio Jacareí.

Características: este curso d'água é receptor de águas pluviais da cabeceira da serra que, pelo volume e velocidade das águas, provoca inundações na região.

### *Monte Mor*

Localização: área central, R. Siqueira Campos, altura do 297, numa extensão de 500 m ao longo do rio.

Características: Rio Capivari, nível baixo, sempre ocorre inundação.

Localização: Rua 29, Jardim Moreira, extensão de 200 m.  
Características: Rio Capivari

Localização: Jardim São José (área baixa), numa extensão de 300 m.  
Características: Rio Capivari.

#### *Nazaré Paulista*

Localização: Vila Galhardo, atingindo 100.000 m<sup>2</sup>.  
Características: várzea.

Localização: Bairro Vicente Nunes, atingindo 300.000 m<sup>2</sup>.  
Características: várzea.

#### *Nova Odessa*

Localização: Jardim Conceição em 80% da área.  
Características: inundações.

Localização: Jardim Isabel em 50% da área.  
Características: inundações.

Localização: Jardim Flórida em 40% da área.  
Características: inundações.

#### *Paulínia*

Localização: varjão da Fazenda São Bento área urbana ainda não urbanizada.  
Características: margem esquerda do Rio Atibaia. Só ocorre a inundação na estação chuvosa.

Localização: Chácaras Pesqueiro Poço Fundo Bairro Poço Fundo.  
Características: margem esquerda do Rio Atibaia. Só ocorre a inundação na estação chuvosa.

#### *Pinhalzinho*

Localização: Rio Pinhal, no perímetro urbano, 9 Km ao longo do rio.  
Características: parte baixa da cidade; inundações ocorrendo freqüentemente.

Localização: Bairro Rosa Mendes, 500 m ao longo do rio.  
Características: inundações ocorrendo freqüentemente.

#### *Piracicaba*

Localização: Bairros Morumbi e Maracanã, na Bacia do Piracicamirim.  
Características: área com grande urbanização.

Localização: Bongue, na Bacia do Enxofre.  
Características: área com grande urbanização.

Localização: área central, margens direita e esquerda do rio.  
Características: áreas com grande urbanização.

#### *Rafard*

Localização: Bairro Bate-Pau, atingindo 100000m<sup>2</sup>.  
Características: cota do bairro no mesmo nível da cota do Rio Capivari que faz divisa.

#### *Rio Claro*

Localização: Jardim Nova Rio Claro.  
Características: leito inundável atingindo cerca de 20 % dos lotes.

Localização: Jardim Santa Maria.  
Características: ocupação de área de proteção ambiental com ressurgência do lençol freático, atingindo cerca de 5% do bairro.

Localização: zona central/São Miguel/Cervezão/Inocoop.  
Características: necessidade de redimensionamento de galerias.

#### *Rio das Pedras*

Localização: Bairro Santo Antônio, R. Marta Maria Bianchini.  
Características: área urbanizada com tubos insuficientes para as épocas de chuvas.

#### *Salto*

Localização: Av. Rio Branco c/ Av. Getulio Vargas, área verde Jardim Maria José (Córrego Ajudante).  
Características: acontece sempre nas cheias do córrego.

#### *Saltinho*

Localização: Jardim Palmares/Canta Sapo.  
Características: transbordamento do Córrego Saltinho.

#### *Santa Bárbara d'Oeste*

Localização: área: central, Jardim Conceição.  
Características: deficiência no planejamento de drenagem pluvial, com relação a número e localização de bueiros, principalmente devido ao relevo ondulado.

Localização: área: central, Jardim Batagim, São Joaquim e Jardim Icaraí.

Características: nas áreas próximas aos ribeirões e em locais onde há falta de bueiros.

#### *Santa Gertrudes*

Localização: área central, Av. 5.

Características: o desmatamento da área em questão foi uma das razões; parte de um loteamento, está sujeito a alagamentos com chuvas fortes; o solo não tem mais a capacidade de infiltração como antigamente.

Localização: Jardim Bom Sucesso, na R. Nossa Senhora das Dores, entre a Av. Dona Inácea Rodrigues e a Av. Dona Luiza Hubner Breda.

Características: com chuvas fortes, apesar de respeitar as distâncias, o lugar fica totalmente alagado, inundando aproximadamente 50 a 60 residências.

#### *Santo Antônio da Posse*

Localização: bairro Vila Esperança, nas proximidades do Córrego da Aguada.

Características: O córrego transborda, principalmente por causa da pequena passagem deixada pelas ruas que a cortam, pois as pontes existentes prejudicam seu fluxo quando na época das chuvas.

#### *São Pedro*

Localização: Bairro São Tomé (erosão), antiga estrada São Pedro - Charqueada.

Características: solo altamente erosivo (areia), que por falta de drenagem, o processo foi acelerado. Estão sendo implantadas tubulações para contenção do processo e recuperação da área.

#### *Sumaré*

Localização: Jardim Maria Antônia, Jatobá, N. Sra. Conceição, distrito de Nova Veneza.

Características: áreas ribeirinhas ao Rio Quilombo.

Localização: Jardim São Domingos.

Características: áreas ribeirinhas ao Quilombo.

#### *Várzea Paulista*

Localização: Av. do Pinheirinho, numa extensão de 100 m.

Características: Córrego Pinheirinho.

Localização: Av. Bertioga, numa extensão de 200 m.

Características: Córrego Bertioga com enchentes apenas na avenida.

Localização: Av. Paraibuna, Jardim Paulista, numa extensão de 100 m.  
Características: no Córrego Jardim Paulista foram executadas obras para redução do problema.

### Estiagem

Com relação a estiagem observa-se que no ano de 1997, os índices pluviométricos nas sub-bacias foram bastante inferiores à média histórica, caracterizando um ano em que praticamente não houve uma contribuição pluviométrica, precisamente para as sub-bacias dos Rios Camanducaia, Atibaia, Baixo Jaguarí e Jundiá.

**Quadro 2.7.2.1 – Percentagem de precipitação média na Bacia**

SUB-BACIA	% da precipitação média histórica no período seco (abr/set)	
	96	97
Baixo Piracicaba	19.6	11.05
Alto Piracicaba	23.7	12.92
Rio Corumbataí	33.4	27.30
Baixo Jaguarí	-10.7	-86.52
Rio Camanducaia	-32.6	-15.69
Alto Jaguarí	18.6	22.03
Rio Atibaia	-34.6	-68.85
Rio Capivari	28.1	42.63
Rio Jundiá	16.8	8.24
<b>TOTAL</b>	<b>62.3</b>	<b>-46.89</b>

Fonte: Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo – DAEE/ 97  
Inventário das Estações Pluviométricas – DNAEE/ 96

### 2.7.3.- Áreas Degradadas por Mineração

A mineração, mesmo que não sendo a atividade econômica que mais agride a natureza, considerando o espaço da bacia hidrográfica no seu conjunto, produz enormes danos ambientais de forma mais localizada e afetam em grau maior ou menor os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, dependendo do bem mineral explorado, da área lavrada e do modo como são explorados.

Os recursos minerais da UGRHI 5, apresentados no item 2.2.2, mostram que os principais bens minerais explorados nas bacias em estudo são: areia, destinada à construção civil e voltada para fins industriais, argila para cerâmica vermelha, brita em pedreiras e calcário dolomítico. Secundariamente ocorrem explorações de granito ornamental, feldspato, filito, quartzito e quartzo.

Os dados de localização das jazidas minerais em atividade obtidos constam do Mapa de Uso do Solo (Mapa M5). Informações sobre áreas degradadas pela

atividade de mineração, incluindo os principais impactos ambientais registrados, foram obtidos do trabalho “Levantamento e sistematização de Dados sobre Áreas Degradadas, Áreas Sujeitas à Erosão, e informações específicas sobre Resíduos Sólidos Domésticos e sobre Atividades Agrícolas Desenvolvidas nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá ” - Relatório Final (Grupo Etep/1996).

### *Mineração de Areia*

A areia para emprego na construção civil é explorada, principalmente, nas sub-bacias dos rios Corumbataí, Capivari e Jundiá. A maioria dessas extrações é feita diretamente no leito dos cursos d’água e em menor escala nas suas planícies aluviais (terraços aluvionares), mediante o emprego de métodos extremamente simples compostos por desmonte, transporte por meios hidráulicos e mecânicos em jazidas submersas ou não. A maior parte desses empreendimentos encontram-se em situação irregular perante ao DNPM.

A areia para uso industrial é obtida do manto de alteração (solo residual ou de alteração) de rochas e dos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia. O método de lavra usado normalmente constitui o desmonte mecânico e um processo de lavagem e classificação granulométrica por hidroclassificadores. Esta atividade está concentrada principalmente na região dos municípios de Analândia, Corumbataí e Rio Claro.

As principais degradações detectadas nas áreas de extração de areia são (Grupo Etep/1996):

- descaracterização do canal fluvial, alterando suas condições naturais de profundidade, largura, declividade e carga sedimentar;
- descaracterização da várzea, pela remoção da cobertura vegetal e do material, instalação de equipamentos de mineração e pátio de estocagem impedindo a recuperação;
- descaracterização das margens, pela remoção da cobertura vegetal, mudança na altura e ângulo dos taludes e formação de bancos de areia;
- alteração na concentração de sólidos em suspensão, provocados pelo retorno direto ao rio das águas de lavagem e de escoamento de pilhas de areia.

Estas atividades estão sujeitas ainda a impactos potenciais, responsáveis por alteração no ecossistema e degradação da paisagem, envolvendo aumento da turbidez das águas, comprometimento da mata ciliar e da vegetação de várzea, formação de lagoas nas cavas, alteração do perfil hídrico, alteração da qualidade do ar por queima de combustíveis, emissão de poeira durante o tráfego de caminhões, entre outras.

### *Mineração de Argila*

As atividades extrativas de argila se concentram em três regiões distintas:

- primeira - região formada pelos municípios de Limeira, Cordeirópolis, Santa Gerturdes e Rio Claro, importante polo de produção de cerâmica vermelha do Estado de São Paulo;
- segunda - municípios de Campinas, Indaiatuba e Salto, onde se concentra o maior número de extrações;
- terceira - região formada pelos municípios de Jundiá e Louveira.

Os trabalhos de exploração utilizam os métodos de lavra a céu aberto (por frente, por tiras ou por bancadas) com características distintas.

Na primeira região as operações de lavra envolvem, principalmente, decapeamento, remoção do estéril, desmonte do minério por equipamento mecânico, carregamento em caminhões basculantes, disposição em pátios de estocagem, homogeneização, secagem e transporte para as unidades industriais.

Nas demais são mais freqüentes a escavação da frente de lavra por escavadeiras, o carregamento em caminhões, de todo o material removido, e o transporte para os centros consumidores.

As principais degradações relacionadas ao meio físico (Grupo Itep/1996) envolvem remoção da cobertura vegetal e da camada de solo superficial do horizonte orgânico, com exposição dos solos instáveis à fenômenos erosivos e, remoção do minério com exposição do material terrígeno solto à ação de processos erosivos, abandono de cavas, transporte de material e assoreamento das drenagens.

Considerando os aspectos do meio físico, os fatores mais relevantes são a erosão e o assoreamento dos corpos d'água.

### *Pedreiras*

As pedreiras estão localizadas relativamente próximas aos centros consumidores, de forma irregular em todas as sub-bacias da UGRHI 5, sendo explorados, principalmente, granito, diabásio e basalto. O método de lavra é a céu aberto, envolvendo remoções da cobertura vegetal, remoção do solo superficial e do material estéril, desmonte mediante o emprego de explosivos e carregamento/transporte do minério.

As principais degradações são remoção da cobertura vegetal (local de extração e de estocagem), remoção do solo e alteração das características topográficas do terreno (Grupo Etep/1996).

Os fatores mais relevantes, considerando somente o meio físico, envolvem erosão e assoreamento das linha de drenagem.

### **3.- ANÁLISE DE DADOS: SITUAÇÃO ATUAL DA URGHI**

### **3.1.- DIAGRAMAS UNIFILARES E MAPA SÍNTESE**

Os diagramas unifilares aqui apresentados foram elaborados para os três principais rios da UGRHI: Piracicaba, Capivari e Jundiá. Neles estão indicadas as principais ocorrências em termos de captações e lançamentos.

O Mapa Síntese levou em consideração, basicamente, as sub-bacias mais impactadas. Assim, são realçadas as sub-bacias mais críticas quanto aos processos erosivos, quanto à disponibilidade hídrica e quanto à sobrecarga poluidora. Este procedimento justifica-se diante da grande quantidade de ocorrências pontuais, impossível de serem identificadas num mapa em escala reduzida.

As áreas protegidas por lei (unidades de conservação) podem ser vistas por meio dos seus limites.

São, também, identificados os principais rios em mau estado sanitário, tomando por base as informações disponibilizadas pela CETESB.

### 3.2.- PERFIL SANITÁRIO

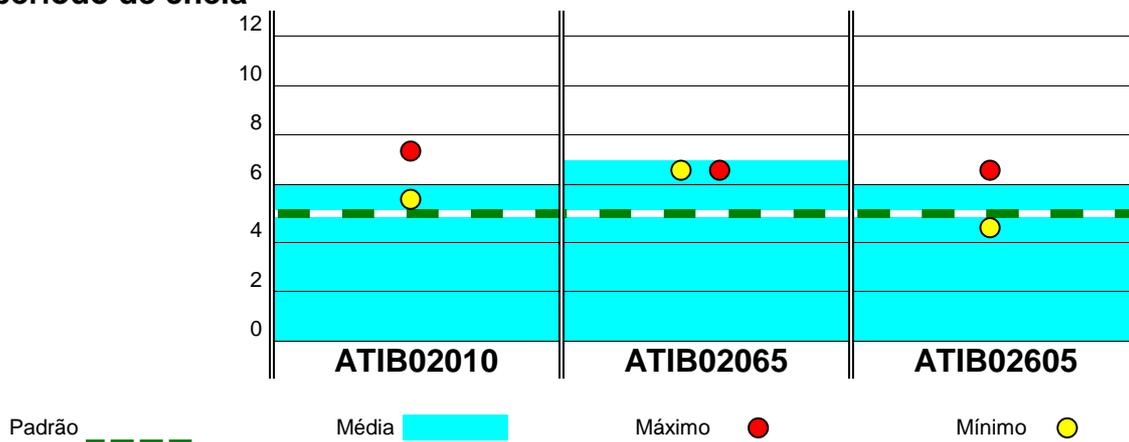
Para a ilustração dos perfis sanitários foram selecionados os parâmetros mais significativos na caracterização do estado sanitário de um corpo d'água: Oxigênio Dissolvido, DBO<sub>5</sub>, Coli-Fecal e Fosfato Total.

Foram elaborados perfis para os Rios Atibaia, Piracicaba, Capivari e Jundiá, a partir dos dados levantados pela CETESB nos diversos Pontos de Amostragem.

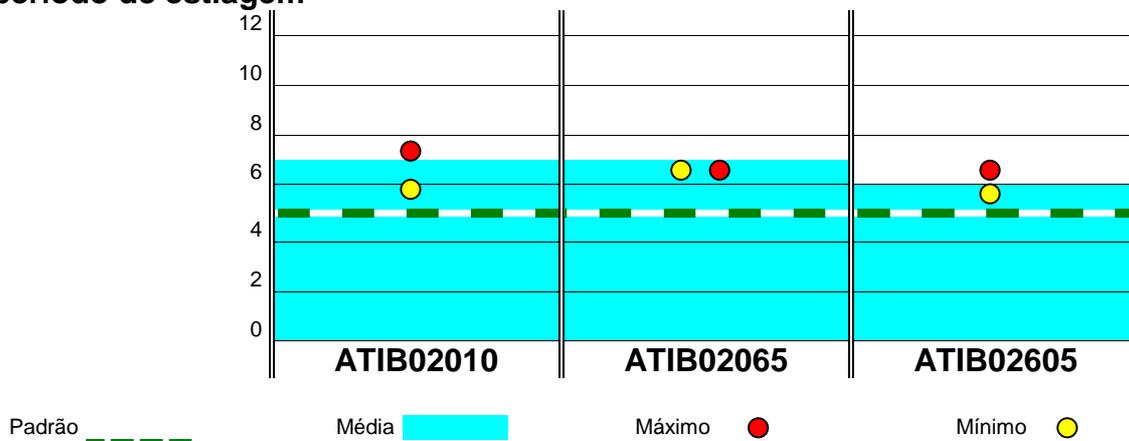
Nas figuras a seguir são mostrados os níveis médios de concentração dos parâmetros selecionados, calculados para o ano de 1997, períodos de cheia e estiagem, além do máximo e mínimo valores ocorridos nos referidos períodos.

#### Rio Atibaia

**Figura 3.2.1 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de cheia**



**Figura 3.2.2 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de estiagem**



Os valores médios de OD estiveram sempre acima do padrão CONAMA estabelecido para o rio.

Figura 3.2.3 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de cheia

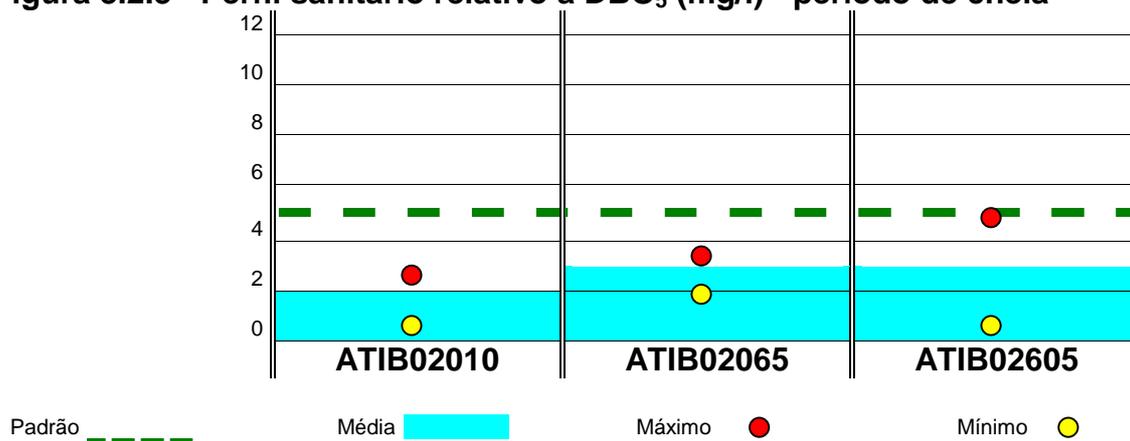
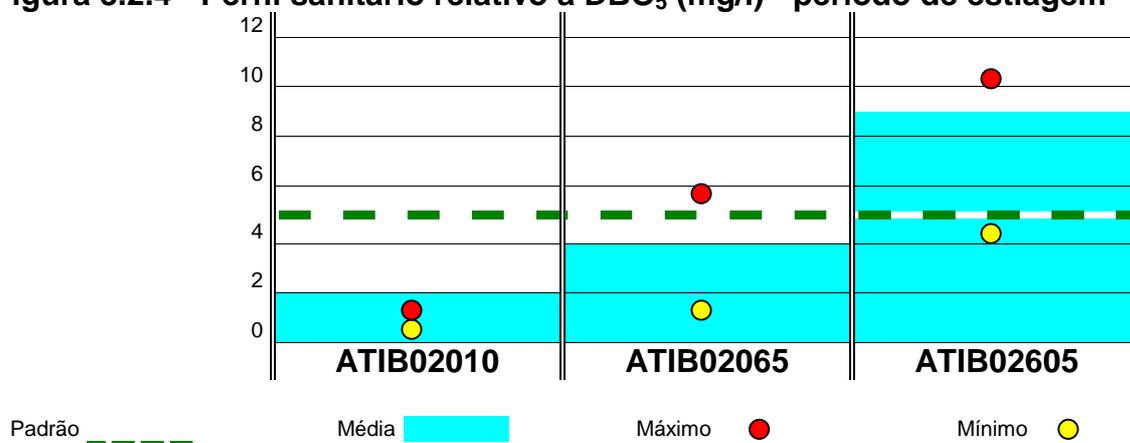
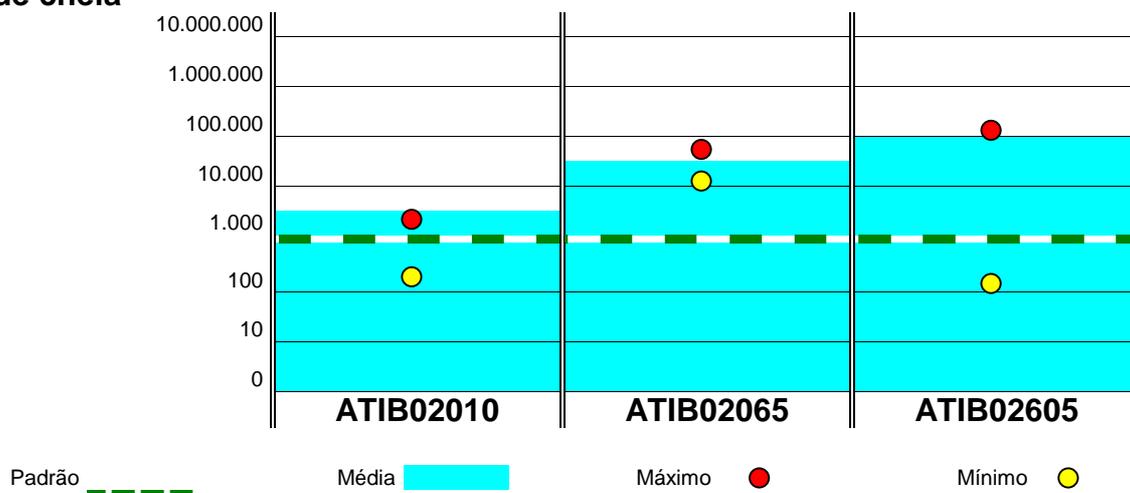


Figura 3.2.4 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de estiagem

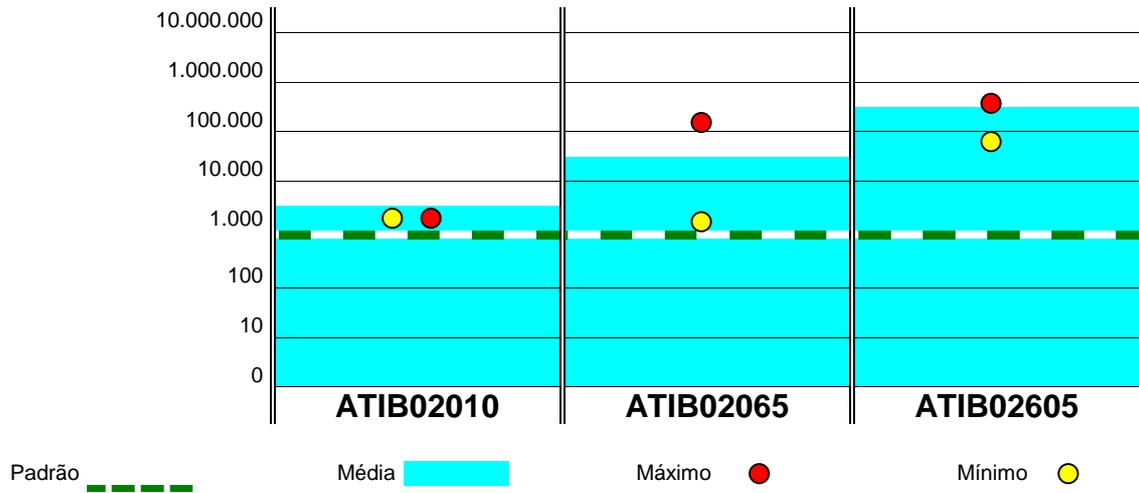


Com relação à DBO<sub>5</sub>, nota-se que no período de estiagem, o Ponto ATIB02605, entre Campinas e Cosmópolis, apresenta forte desvio do valor padrão.

Figura 3.2.5 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de cheia

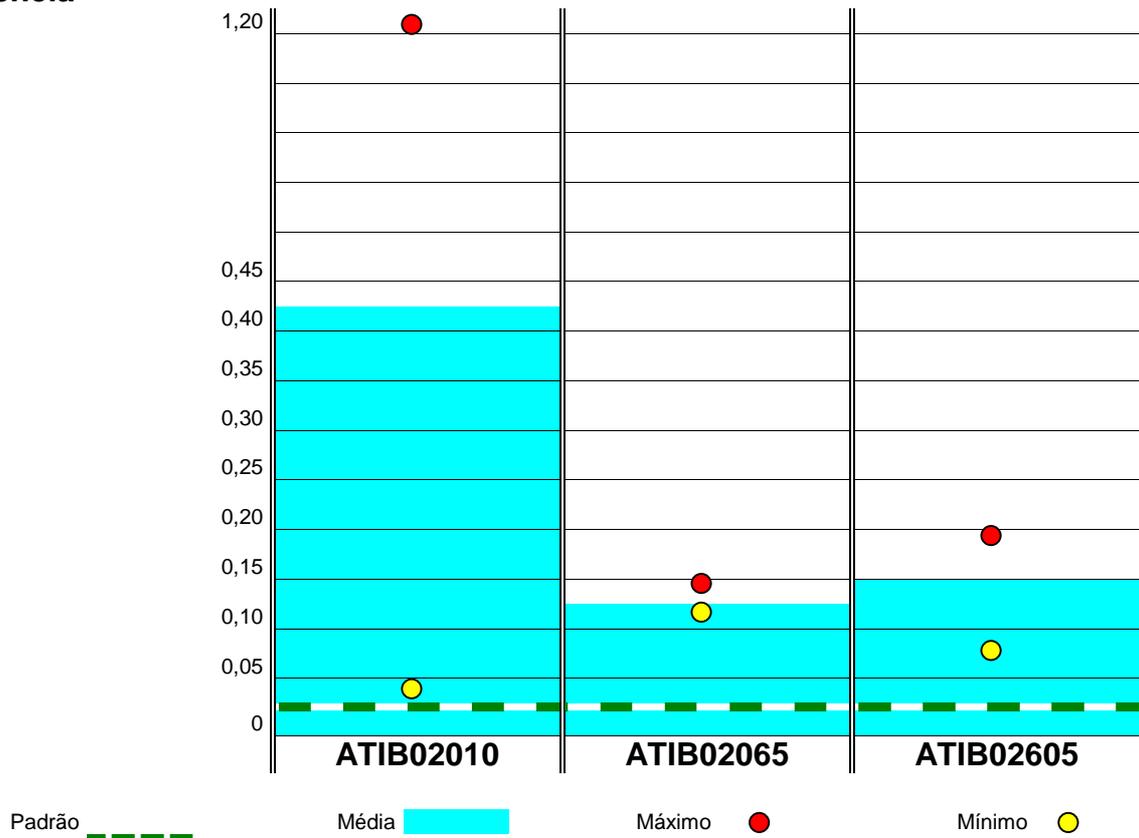


**Figura 3.2.6 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de estiagem**

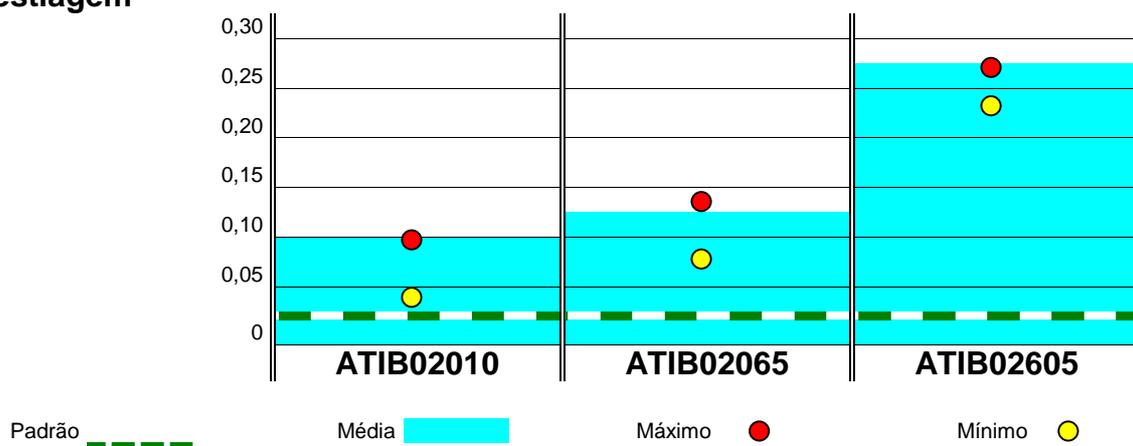


Os níveis de Coli-Fecal mantêm-se acima dos permitidos pelo padrão CONAMA, com valores crescentes de montante para jusante.

**Figura 3.2.7 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de cheia**



**Figura 3.2.8 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de estiagem**

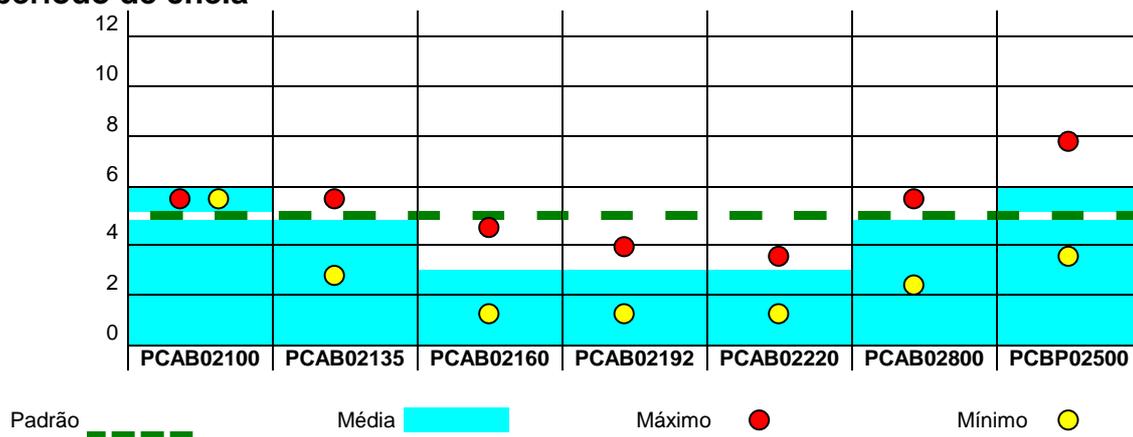


Os perfis acima mostram o mau estado sanitário do rio com as concentrações de Fosfato Total sempre em desacordo com o padrão estabelecido para o rio. Chama a atenção a forte desconformidade no Ponto ATIB02010, localizado no Alto Atibaia.

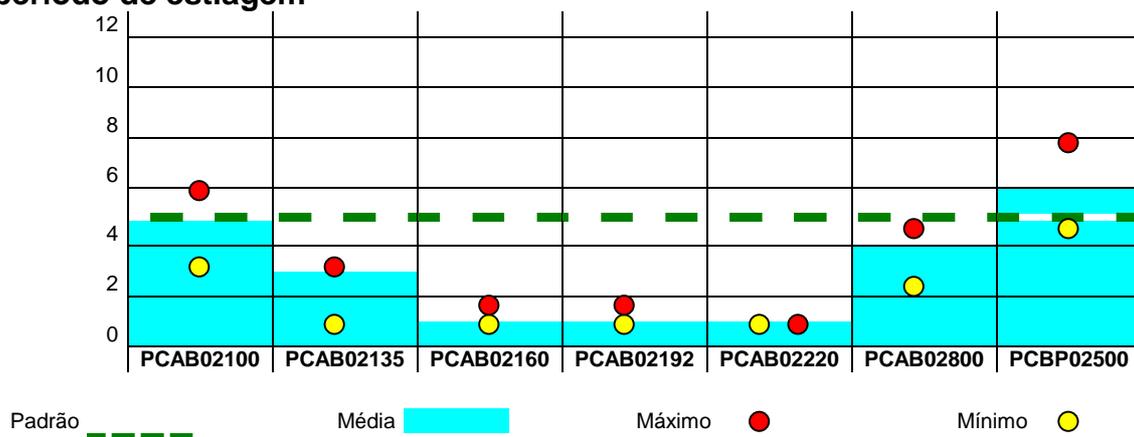
### Rio Piracicaba

Os perfis abaixo, relativos a OD, mostram o mau estado do rio nas proximidades de Piracicaba. Tanto na cheia como na estiagem os Pontos PCAB02135, entre Limeira e Santa Bárbara do Oeste, PCAB02160, em Iracemápolis, PCAB02192, entre Piracicaba e Limeira, e PCAB02220, em Piracicaba, as médias de OD situam-se abaixo do padrão CONAMA para o rio.

**Figura 3.2.9 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de cheia**

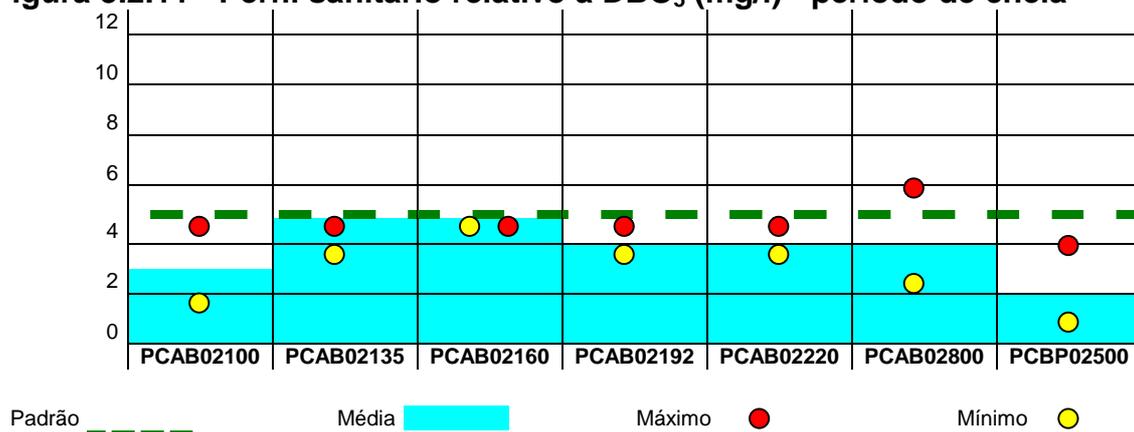


**Figura 3.2.10 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de estiagem**

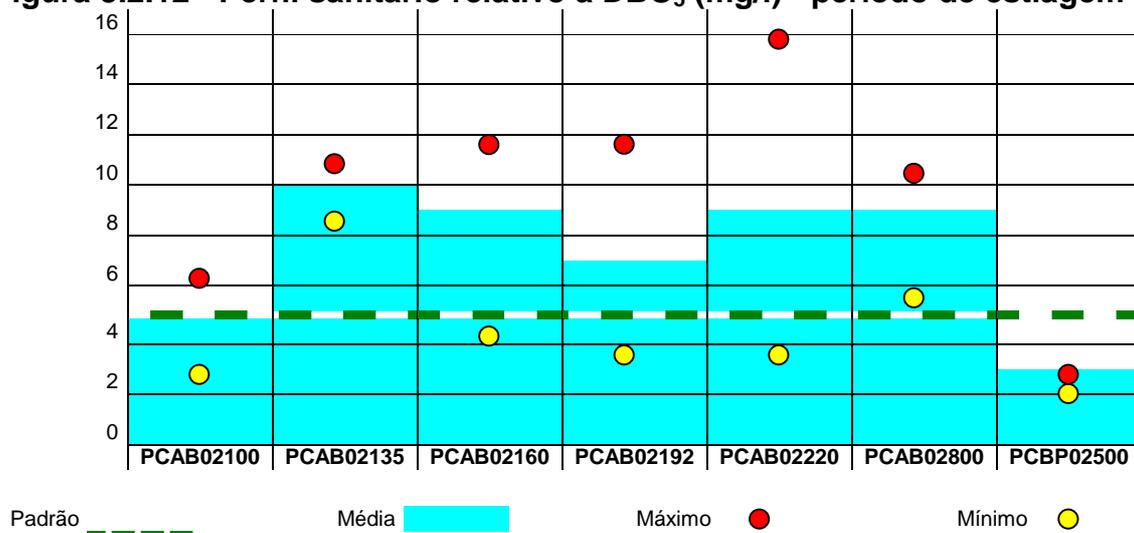


Os perfis relativos à DBO<sub>5</sub> mostram que no período de cheia a situação é relativamente satisfatória, o que não ocorre no período de estiagem, quando ocorrem fortes desvios do padrão estabelecido para a Classe do rio.

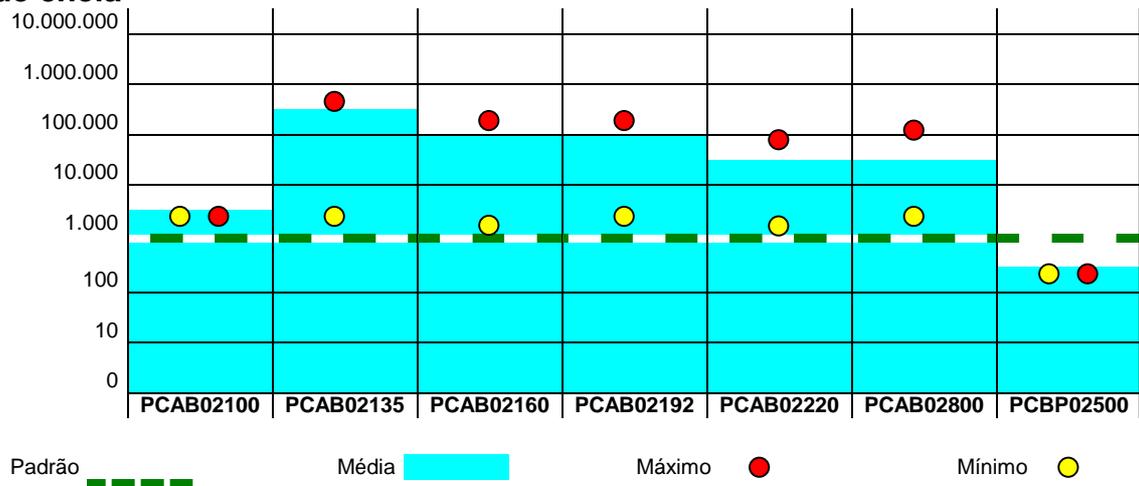
**Figura 3.2.11 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de cheia**



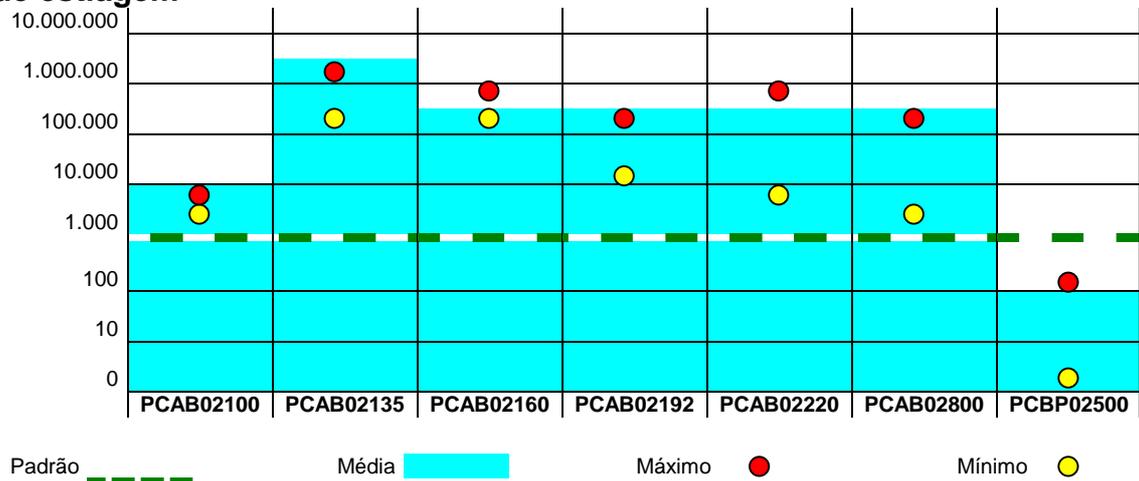
**Figura 3.2.12 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de estiagem**



**Figura 3.2.13 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de cheia**

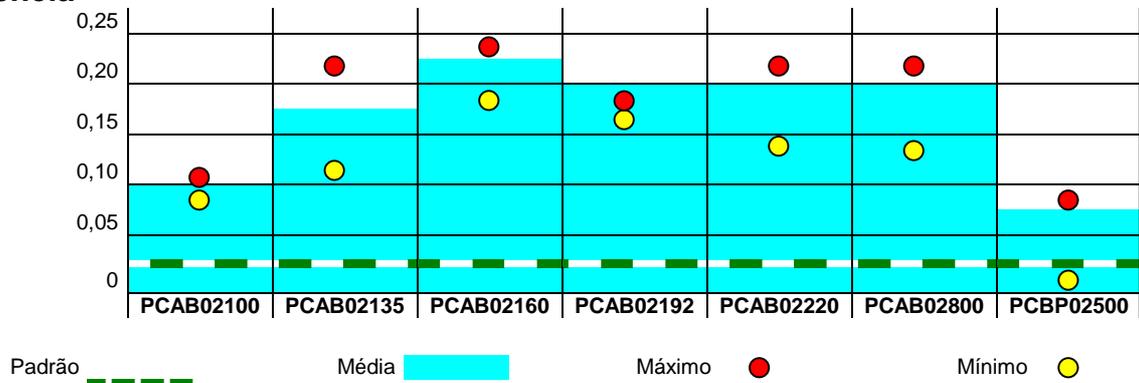


**Figura 3.2.14 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de estiagem**

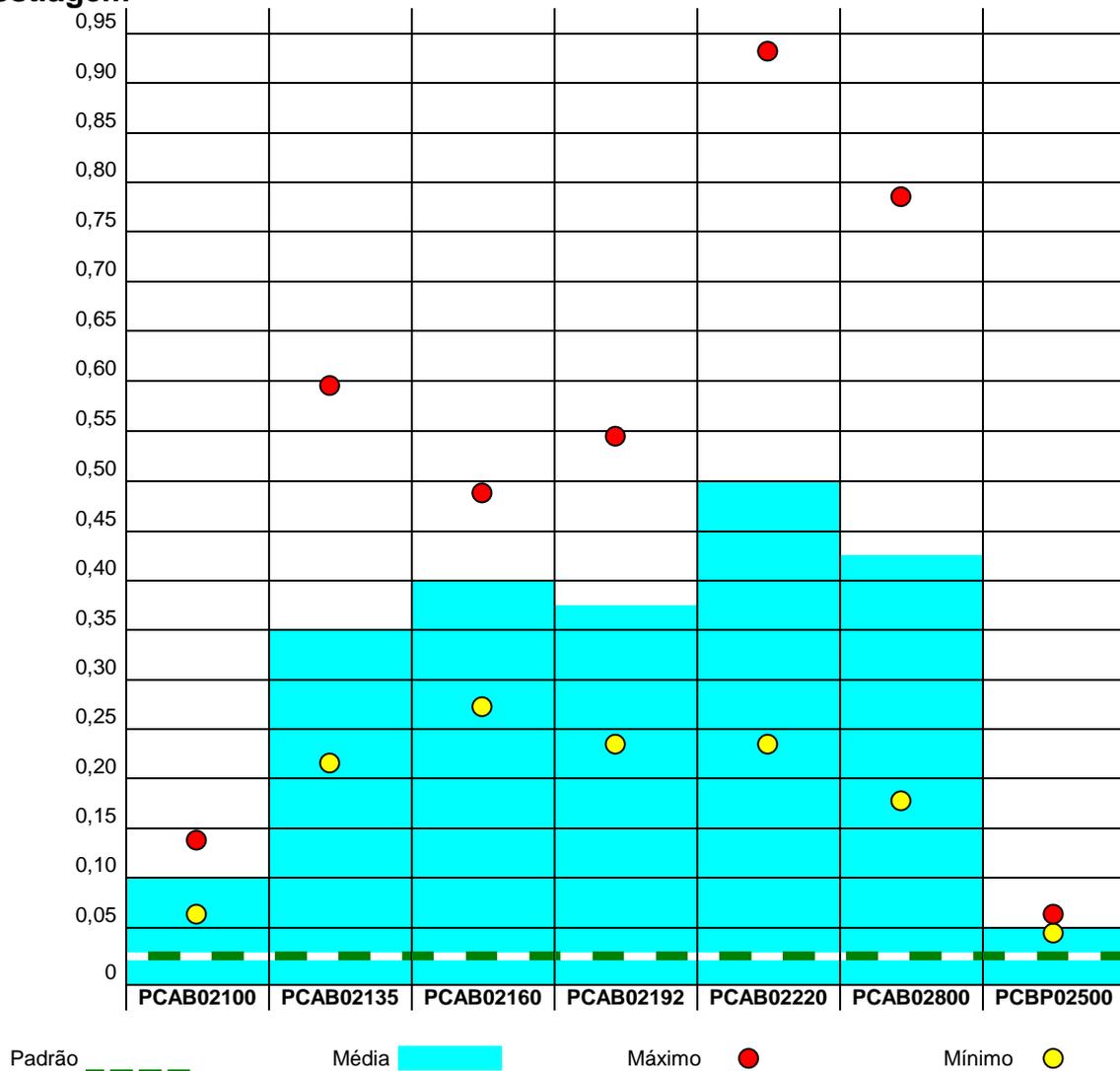


No tocante às concentrações de Coli-Fecal repete-se a confirmação do mau estado sanitário do rio, exceção feita à região próxima da foz.

**Figura 3.2.15 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de cheia**



**Figura 3.2.16 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de estiagem**

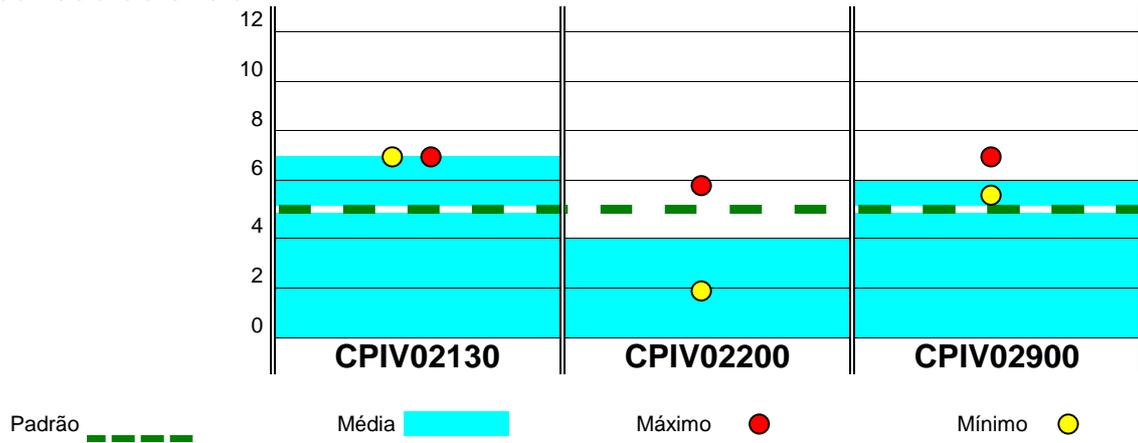


Os perfis relativos a Fosfato Total confirmam a situação precária em que se encontra o Rio Piracicaba, quanto ao seu estado sanitário. Ao longo de todo o trecho monitorado, inclusive junto à foz, encontram-se fortíssimas desconformidade

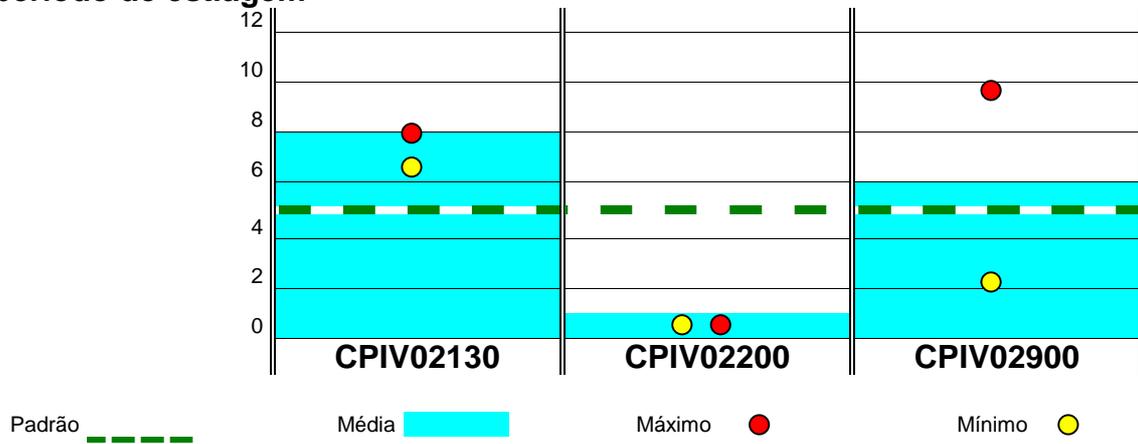
### Rio Capivari

Os perfis sanitários do Rio Capivari, mostrados adiante, registram insuficiência de OD no trecho à jusante de Campinas, tanto no período de cheia como no de estiagem.

**Figura 3.2.17 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de cheia**

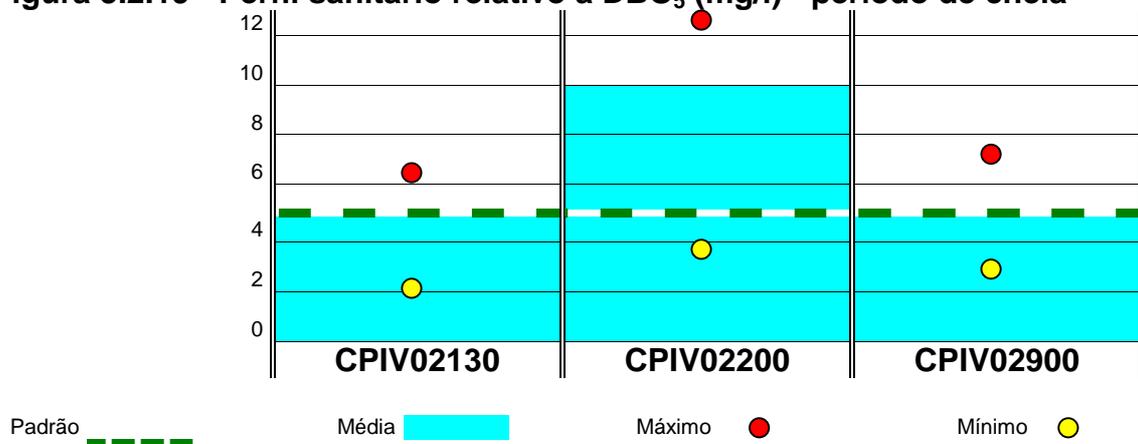


**Figura 3.2.18 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de estiagem**

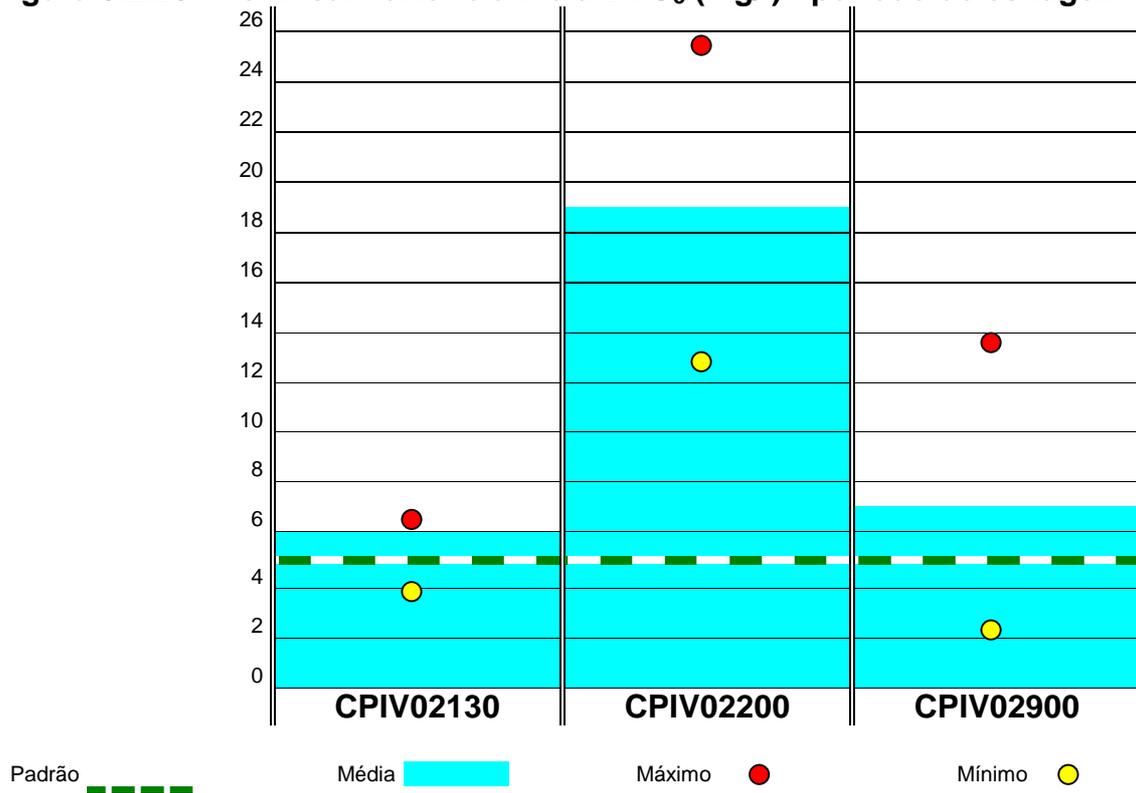


Em termos de DBO<sub>5</sub> a situação também é crítica, principalmente no trecho a jusante de Campinas, onde se registram desconformidades, em especial no período de estiagem.

**Figura 3.2.19 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de cheia**

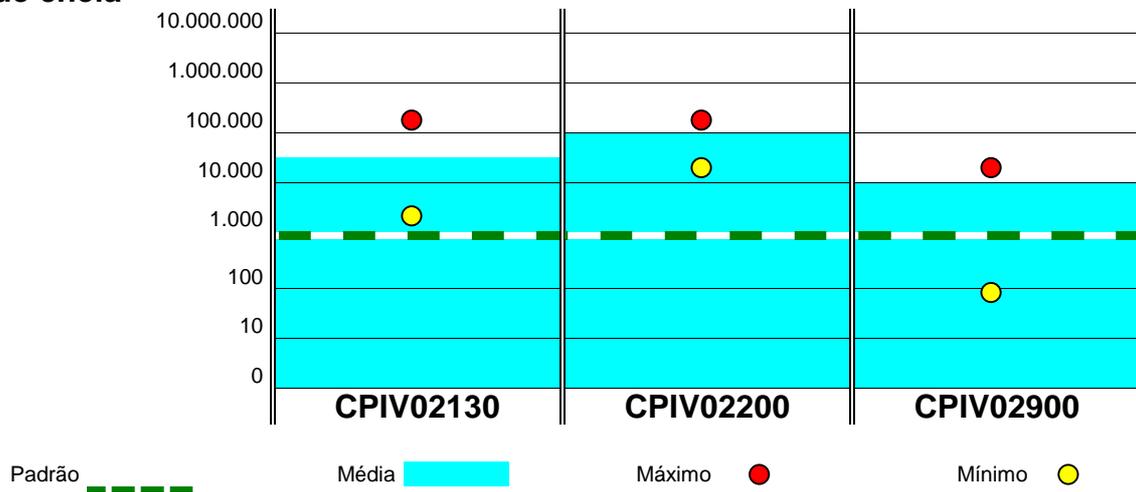


**Figura 3.2.20 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de estiagem**

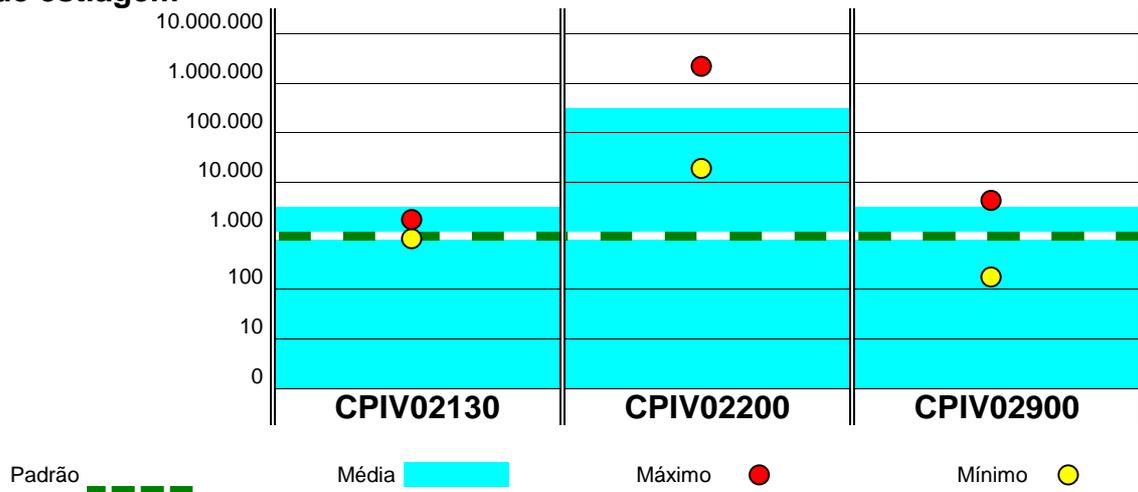


Com relação às concentrações de Coli-Fecal percebe-se que, ao longo de todo o trecho monitorado, a situação do rio é ruim, nos dois períodos de análise.

**Figura 3.2.21 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de cheia**



**Figura 3.2.22 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de estiagem**



Também com relação ao Fósforo Total, torna-se evidente o mau estado sanitário do Rio Capivari. As desconformidades são bastante fortes, notadamente no período de estiagem.

**Figura 3.2.23 - Perfil sanitário relativo a Fósforo Total (mg/l) - período de cheia**

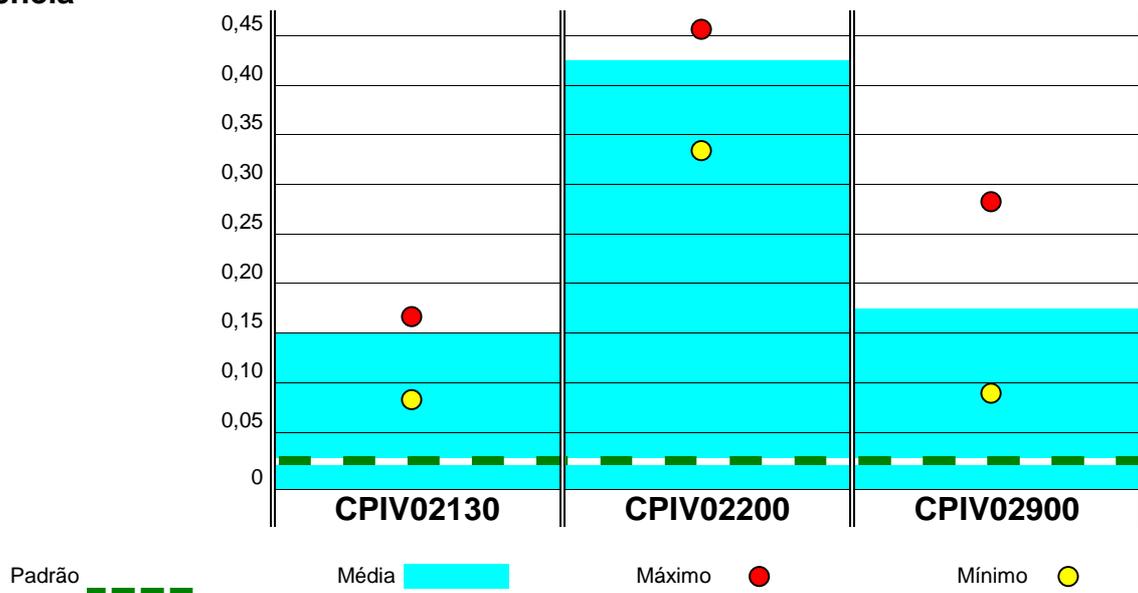
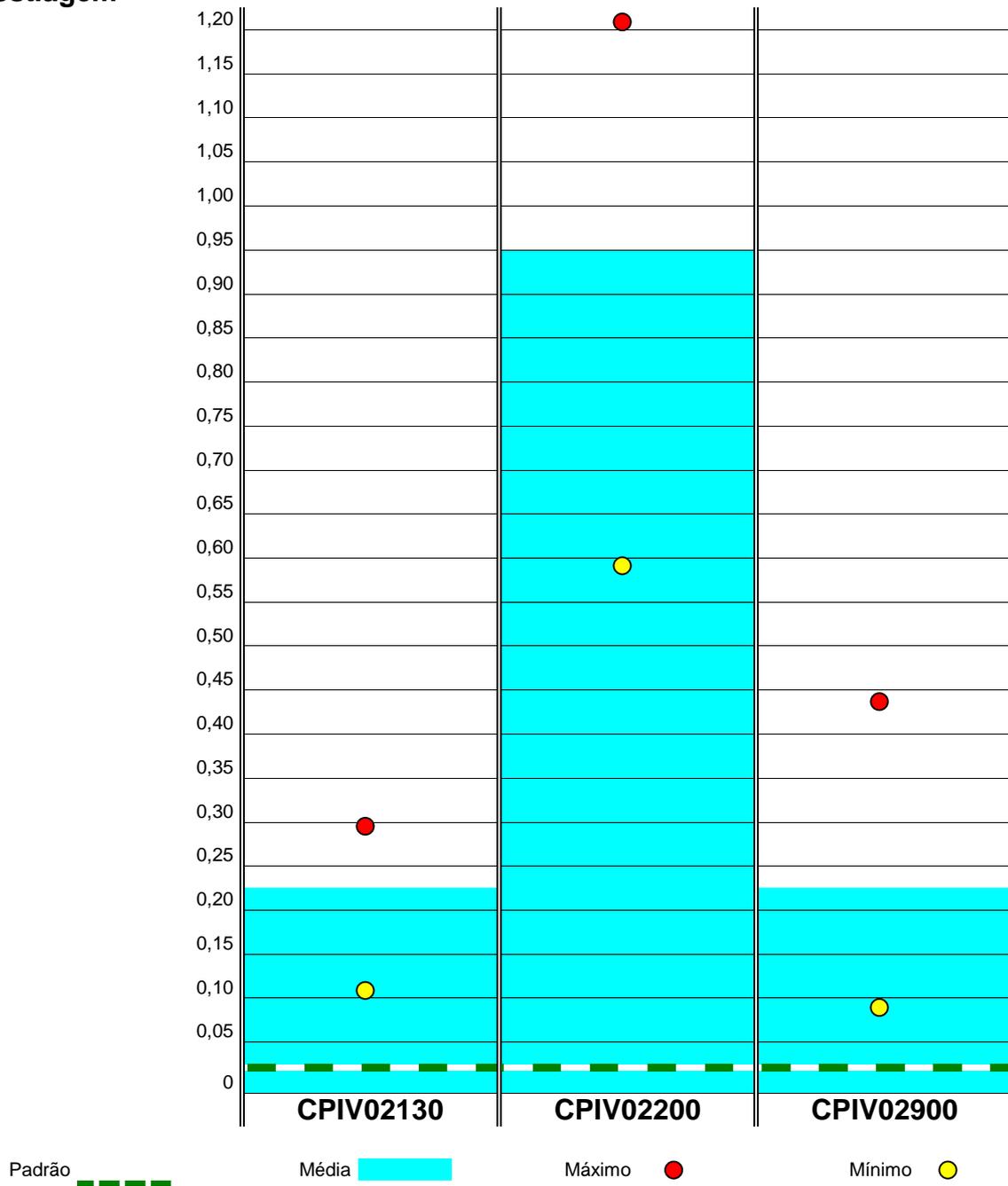


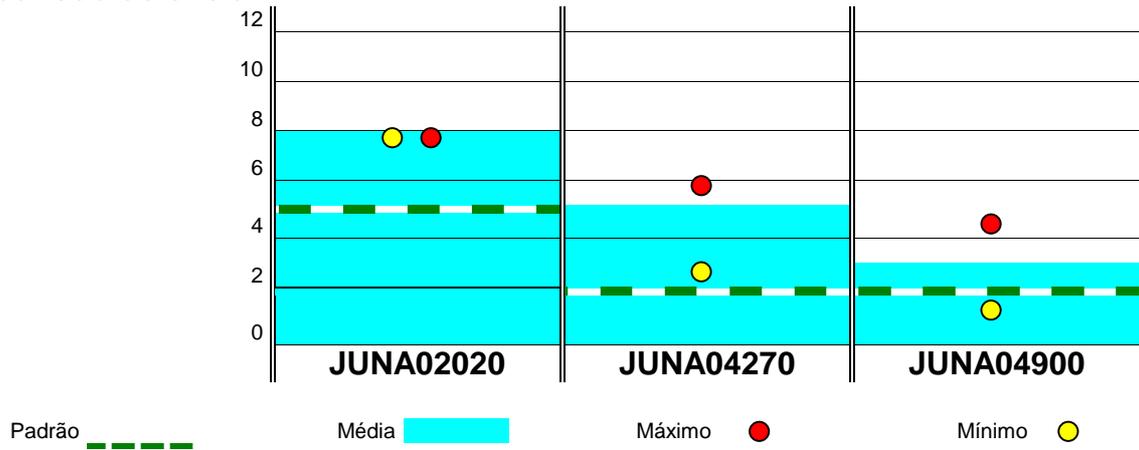
Figura 3.2.24 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de estiagem



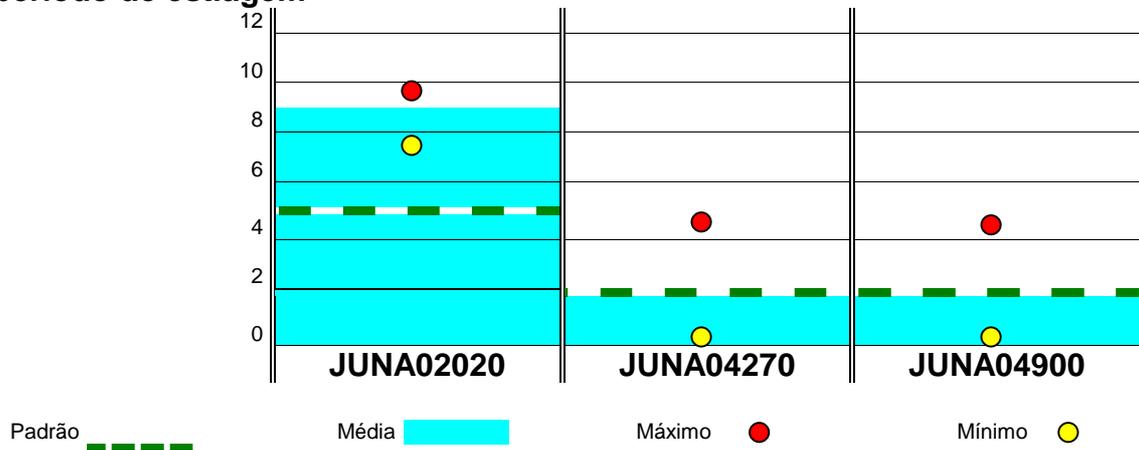
### Rio Jundiá

Os perfis relativos ao OD mostram relativa conformidade de valores, notando-se piora das condições de montante para jusante, apesar de ter-se o rio enquadrado na Classe 4 em seu trecho baixo.

**Figura 3.2.25 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de cheia**



**Figura 3.2.26 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - período de estiagem**



Nas páginas seguintes, os perfis sanitários referentes à DBO<sub>5</sub>, mostram o estado de degradação em que se encontra o rio.

Figura 3.2.27 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de cheia

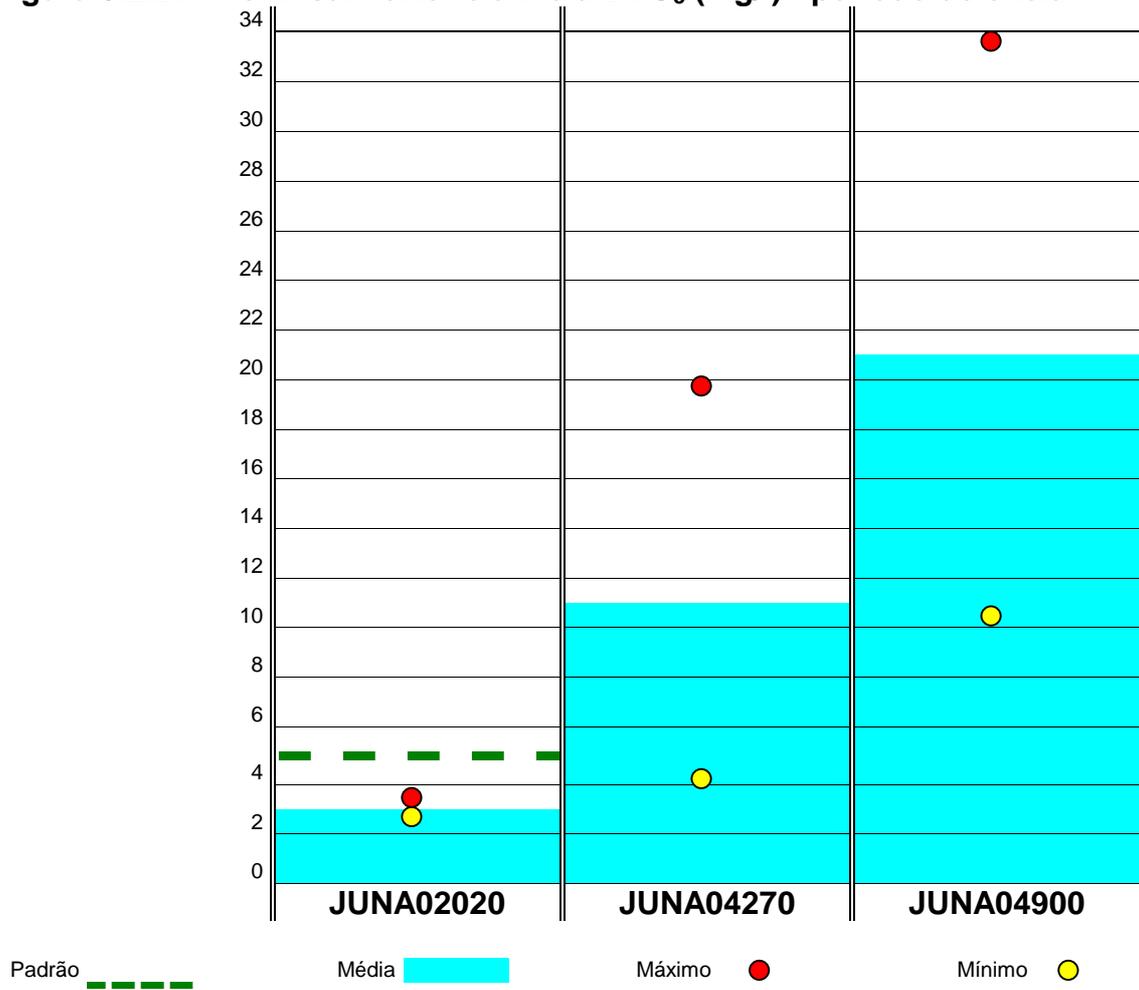
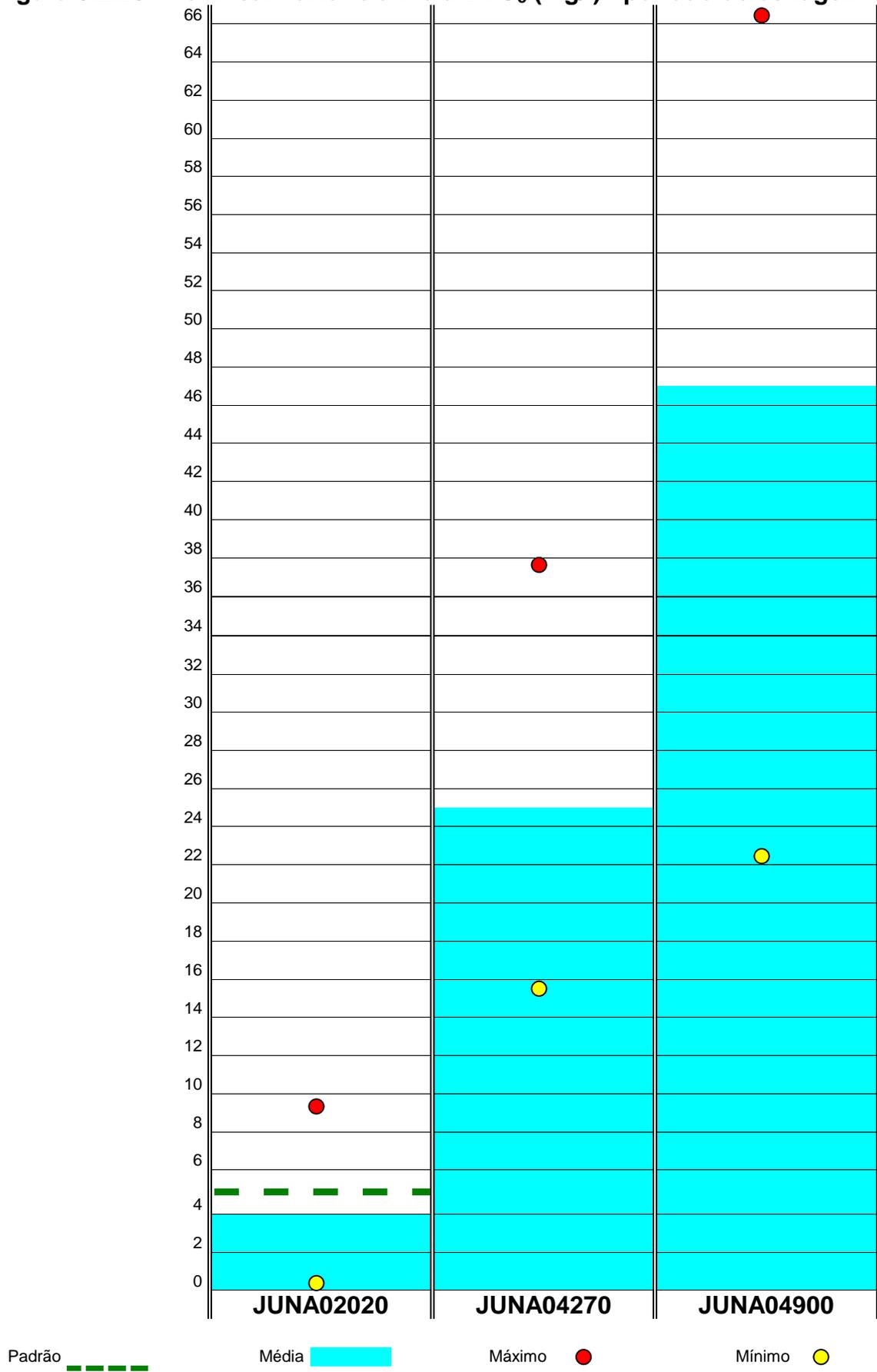
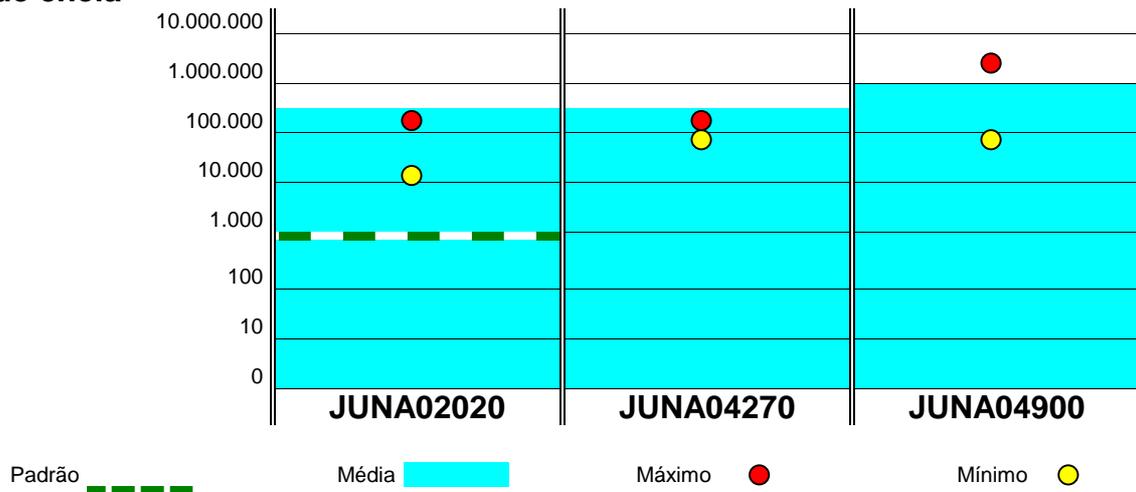


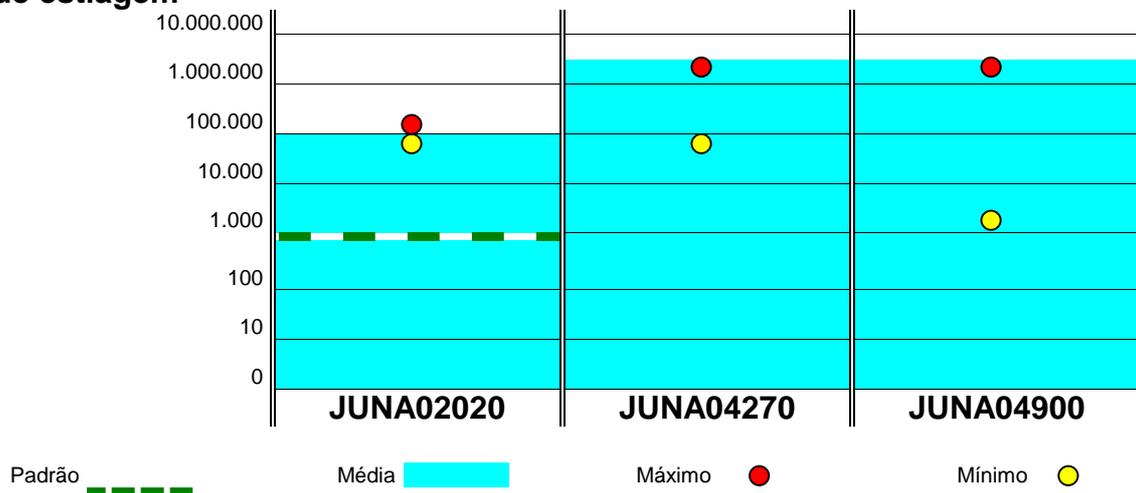
Figura 3.2.28 - Perfil sanitário relativo a DBO<sub>5</sub> (mg/l) - período de estiagem



**Figura 3.2.29 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de cheia**



**Figura 3.2.30 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100 ml) - período de estiagem**



Quanto às concentrações de Coli-Fecal a situação não se altera.

Finalmente, os perfis relativos a Fosfato Total, apresentados nas páginas seguintes, confirmam o estado de degradação do rio, em especial à jusante da cidade de Jundiá.

Figura 3.2.31 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de cheia

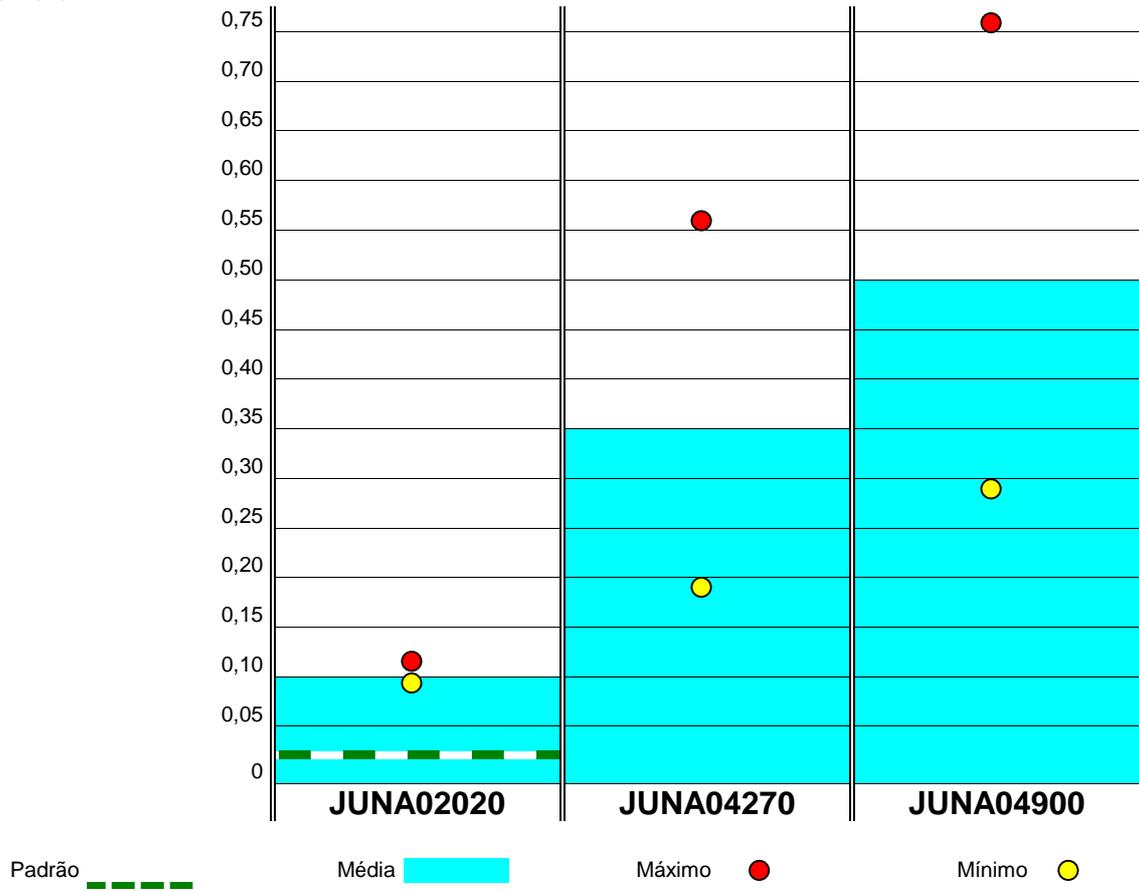
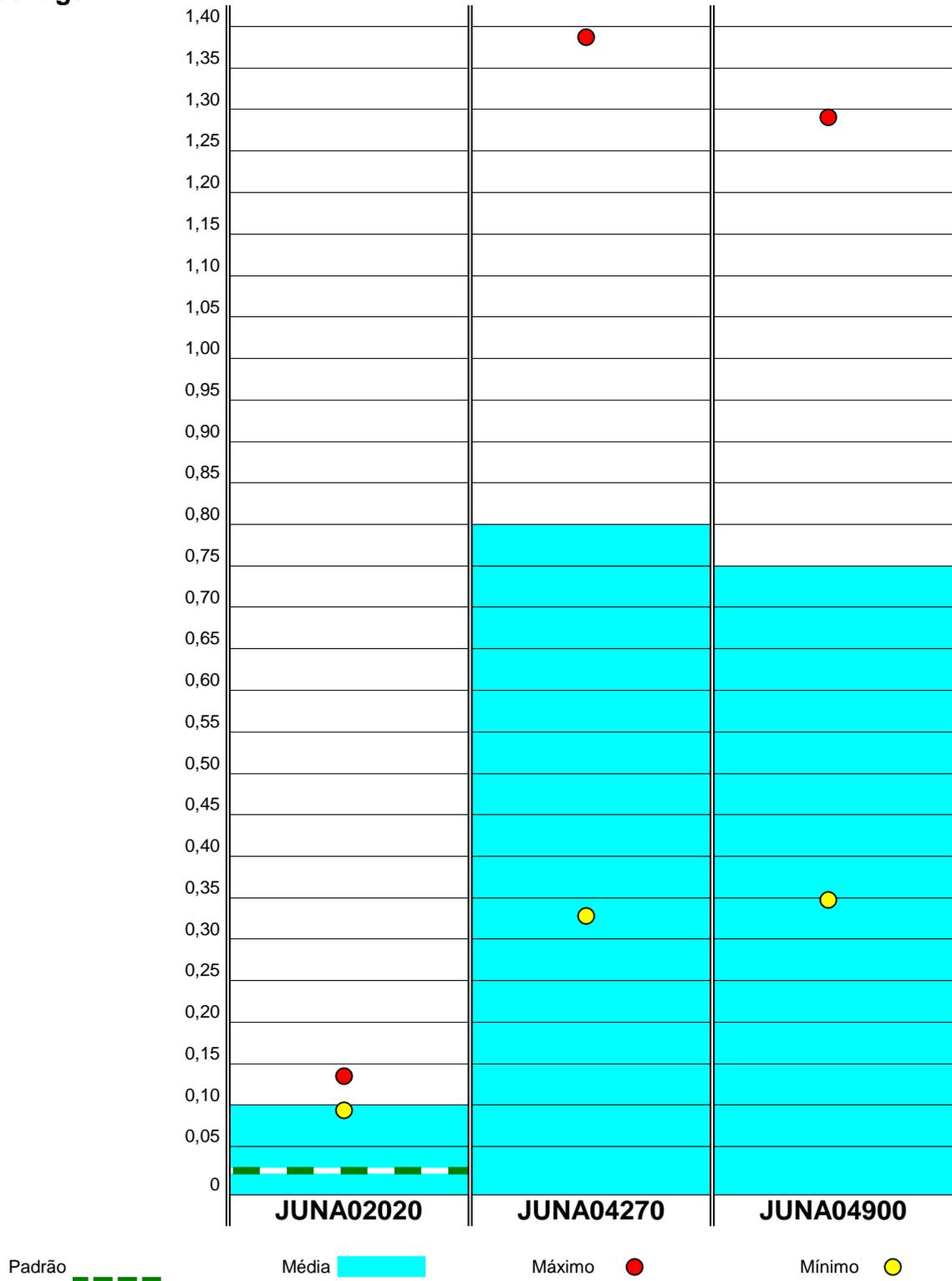


Figura 3.2.32 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) - período de estiagem



### 3.3.- VAZÕES AO LONGO DOS RIOS

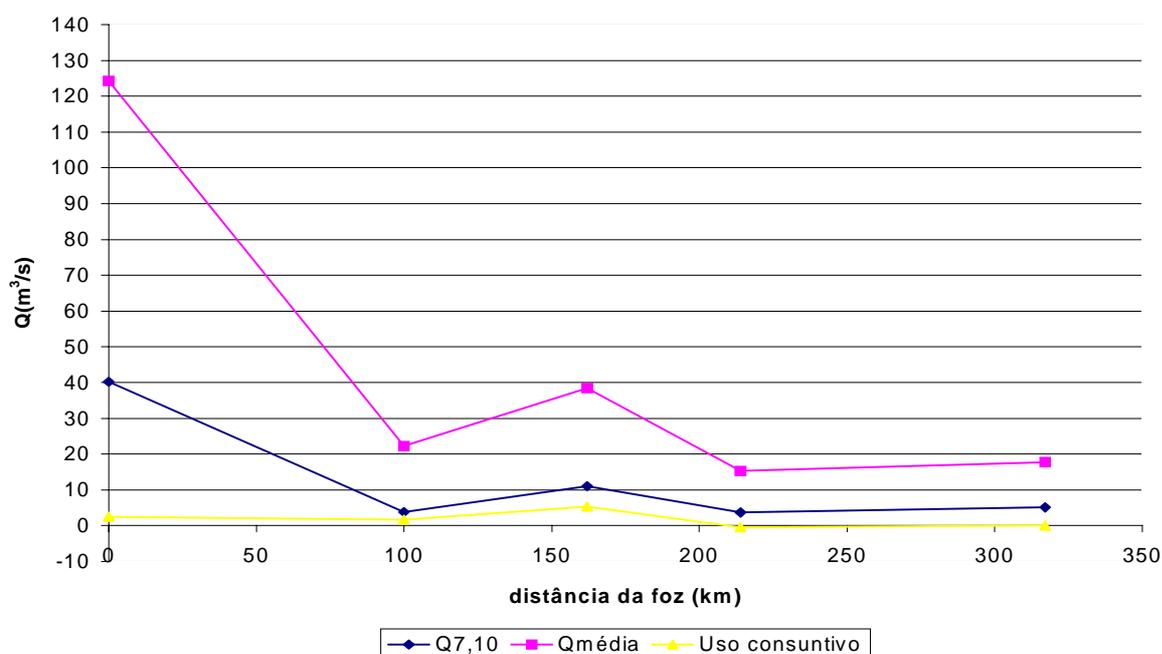
Com base nos estudos apresentados no item 2.4.2 “Disponibilidade Hídrica”, foram estimadas as vazões médias e mínimas  $Q_{7,10}$  resultantes para os diversos segmentos do principal curso d’água da UGRHI, o Jaguari/Piracicaba.

Essas vazões foram cotejadas com os correspondentes usos consultivos, resultando a Figura 3.3.1, que mostra a evolução das vazões desde a divisa MG/SP até a foz do Jaguari/Piracicaba.

**Quadro 3.3.1 - Vazão ao longo do Rio Jaguari/Piracicaba**

Referência	Estaca (km)	Vazões (m <sup>3</sup> /s)		Demandas acumuladas (m <sup>3</sup> /s)	Lançamentos acumulados (m <sup>3</sup> /s)	Uso consuntivo (m <sup>3</sup> /s)
		$Q_{7,10}$	$Q_{média}$			
Divisa MG/SP	317	5,09	17,72	-	-	-
Foz do Rio Camanducaia	214	3,77	15,35	3,89	4,35	- 0,46
Foz do Rio Atibaia	162	11,05	38,41	13,72	8,31	5,41
Foz do Rio Corumbatai	100	3,81	22,26	25,18	23,52	1,66
Rio Tietê	0	40,27	124,25	27,08	24,53	2,55

**Figura 3.3.1 – Evolução das vazões ao longo do Jaguari/Piracicaba**



### 3.4.- ANÁLISE DAS ÁREAS DEGRADADAS

#### 3.4.1.- Quanto à Utilização dos Recursos Hídricos

Considerados em seu conjunto, os resultados obtidos nesse trabalho e descritos em itens anteriores, parecem suficientes para configurar o quadro natural das disponibilidades e demandas hídricas da UGRHI em estudo. Puderam ser definidas, tanto a quantificação numérica destas disponibilidades e demandas quanto a medida de sua variabilidade temporal decorrente do regime hidrológico prevalente na UGRHI 5.

A UGRHI, em seu conjunto, apresenta um valor médio de cerca de 11,21 l/s/km<sup>2</sup> para as contribuições unitárias médias de longo período, o que, definitivamente, a classifica como uma UGRHI dotada de grandes disponibilidades hídricas superficiais. É de se notar, também, que a grande maioria das sub-bacias desta UGRHI apresenta contribuições unitárias médias próximas àquele valor, exceção às sub-bacias Alto Piracicaba e Rio Capivari, que apresentam contribuições de 8,32 e 5,18 l/s/km<sup>2</sup>, respectivamente.

Entretanto, em relação à disponibilidade mínima, a situação é preocupante. No termo de referência proposto pelo CORHI, para a análise da situação dos recursos hídricos da UGRHI, são consideradas áreas críticas aquelas em que a demanda total de água superar 50% da disponibilidade mínima.

Com base nesse critério, a UGRHI como um todo, apresenta-se em situação crítica. A demanda total nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 5) atinge 42,62m<sup>3</sup>/s, incluindo os usos doméstico, industrial, irrigação, aquicultura, pecuária e mineração. A disponibilidade mínima Q<sub>7,10</sub> estimada, é de 34,14m<sup>3</sup>/s. Estes valores fornecem uma relação demanda/disponibilidade mínima superior a 124%, fato que classifica a região como crítica quanto à utilização dos recursos hídricos. Se considerarmos a reversão de água para a RMSP, através do Sistema Cantareira, a demanda sobe para 73,81m<sup>3</sup>/s, com disponibilidade mínima Q<sub>7,10</sub> estimada em 40,55m<sup>3</sup>/s, estabelecendo uma relação demanda/disponibilidade mínima superior a 182%.

Da mesma forma, todas as nove sub-bacias definidas para a UGRHI também podem ser consideradas críticas.

As piores situações são encontradas nas sub-bacias do Baixo Jaguari e Alto Piracicaba. A primeira com uma relação demanda/disponibilidade mínima de 201,90% e a segunda, de 166,37%!

Não menos preocupantes apresentam-se as situações das sub-bacias do Rio Capivari, com relação de 163,24%, Baixo Piracicaba, com relação de 135,20%, e do Rio Jundiá, com relação de 138,02%.

Completa a lista das sub-bacias críticas, a do Alto Jaguari com relação de 129,49%, a do Rio Atibaia, com relação de 116,65%, a do Rio Camanducaia,

com relação de 80,06% e a do Rio Corumbataí, com relação demanda/disponibilidade de 56,28%.

Dos aproveitamentos consuntivos existentes nesta UGRHI, verifica-se que os da indústria prevalecem sobre os demais, implicando, em algumas sub-bacias, uma redução considerável nas disponibilidades hídricas superficiais, o que pode acarretar conflitos com o aproveitamento destas mesmas disponibilidades para os demais usos.

Concluindo, é importante assinalar que a exportação de 31 m<sup>3</sup>/s de água para a Região Metropolitana de São Paulo, representa mais um agravante na situação da UGRHI.

### 3.4.2.- Quanto às Inundações

Segundo recomendação do CORHI, deverão ser consideradas áreas críticas quanto às inundações aquelas que, situadas na zona rural, apresentarem uma relação entre área de várzea e área da sub-bacia, superior a 0,5%. No caso de inundações localizadas em área urbana essa relação deve ser superior a 1%.

Na UGRHI em estudo não foi detectada nenhuma região crítica segundo a recomendação acima. Entretanto, é importante registrar que o fenômeno da inundação acontece em muitos municípios, tanto na área urbana como rural. Nas áreas urbanas, o problema ocorre, via de regra, devido à insuficiência dos sistemas de drenagem, face à urbanização descontrolada, e à incapacidade de vazão dos cursos d'água locais.

Os municípios que têm sofrido maiores danos, por se localizarem as enchentes em área urbana central, são: Americana, Analândia, Campo Limpo Paulista, Cordeirópolis, Cosmópolis, Itatiba, Monte Mor, Piracicaba, Rio Claro, Santa Bárbara d'Oeste e Santa Gertrudes.

### 3.4.3.- Quanto às Erosões e Assoreamento

#### Processos Erosivos

Nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá os terrenos ocupam as seguintes distribuições percentuais em relação à *potencialidade total* ao desenvolvimento de processos erosivos: cerca de 40% da área da UGRHI corresponde a terrenos com *Alta* potencialidade total; 40% a terrenos com *Média* potencialidade total; e os restantes 20% compreendem terrenos com *Baixa* potencialidade total (Carta C1 – Anexo).

Os terrenos com *Alta* e *Média* potencialidades totais estão dispersos em igual distribuição por toda a UGRHI. Ocorre predominância de terrenos com *Alta* potencialidade total nas seguintes áreas: Baixo Piracicaba, serra da região

de Amparo e serra da região de Piracaia. As maiores concentrações de terrenos com *Média* potencialidade total estão ao longo dos Rios Capivari e Atibaia, e na região de Piracicaba-Cordeirópolis. Os terrenos com *Baixa* potencialidade total concentram-se em manchas nas regiões central (Campinas-Itupeva), oriental (leste de Bragança Paulista) e ocidental (Corumbataí-Ipeúna).

O Quadro 3.4.3.1 mostra as percentagens médias em área que os terrenos de *Alta*, *Média* e *Baixa* potencialidades ocupam em cada sub-bacia.

Em relação ao nível de criticidade ao desenvolvimento de processos erosivos da Bacia (Carta C2 – Anexo e Quadros 2.7.1.4, 3.4.3.1 e 3.4.3.2) obteve-se que 44,4% das sub-bacias são *Críticas*, 33,3% são *Muito Críticas* e 22,3% são *Pouco Críticas*. As sub-bacias *Muito Críticas* (Baixo e Alto Piracicaba e Rio Camanducaia) estão dispostas ao longo do eixo central da UGRHI, na direção E-W, sendo limitadas por sub-bacias pouco críticas ao sul e críticas ao norte. As sub-bacias *Críticas* (Rio Corumbataí, Baixo Jaguari, Alto Jaguari e Rio Atibaia) estão dispostas ao longo do eixo de direção NE, partindo do setor SE até o setor NW da Bacia. As sub-bacias *Pouco Críticas* (Rio Capivari e Rio Jundiá) situam-se na porção sul da UGRHI.

**Quadro 3.4.3.1. – Percentagem em área de terrenos classificados como de Alta, Média e Baixa potencialidades totais ao desenvolvimento de processos erosivos em cada sub-bacia da UGRHI 5**

SUB-BACIAS	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Baixo Piracicaba (1)	78%	20%	2%
Alto Piracicaba (2)	60%	38%	2%
Rio Corumbataí (3)	35%	35%	30%
Baixo Jaguari (4)	48%	48%	4%
Rio Camanducaia (5)	85%	13%	2%
Alto Jaguari (6)	30%	30%	40%
Rio Atibaia (7)	40%	30%	30%
Rio Capivari (8)	15%	55%	30%
Rio Jundiá (9)	15%	35%	50%

### Quadro 3.4.3.2. Nível de criticidade das sub-bacias

	Nível de criticidade		
	Muito crítica	Crítica	Pouco Crítica
<b>Sub-bacias</b>	(1) Baixo Piracicaba (2) Alto Piracicaba (5) Rio Camanducaia	(3) Rio Corumbataí (4) Baixo Jaguari (6) Alto Jaguari (7) Rio Atibaia	(8) Rio Capivari (9) Rio Jundiá

### Processos de Assoreamento

Na UGRHI 5 são raros os trabalhos sobre os processos de assoreamento nos canais fluviais e/ou nos reservatórios. No Estado de São Paulo, tem-se conhecimento de dois estudos regionais que tratam principalmente dos processos erosivos nas encostas marginais dos reservatórios ao longo dos rios Tietê e Paranapanema (IPT 1986, 1989), onde os autores concluíram que as voçorocas que afetam as áreas marginais dos reservatórios são as principais responsáveis pela produção de sedimentos que assoreiam os mesmos.

Embora não existam estudos regionais conclusivos sobre os processos de assoreamento na UGRHI, a predominância de terrenos com alta e média potencialidades totais ao desenvolvimento de processos erosivos e as altas e muito altas criticidades das sub-bacias que margeiam os seus principais reservatórios (Barra Bonita, Salto Grande, Jaguari e de Nazaré Paulista) indicam que os problemas com o seu assoreamento, bem como dos corpos d'água adjacentes, devem ser intensos e bastante preocupantes.

### 3.4.4.- Quanto à Qualidade das Águas

A qualidade degradada das águas dos principais Rios da UGRHI 5 é o fator primordial da geração de conflitos entre os diferentes usos dos recursos hídricos e de formação de distintos grupos de interesses relacionados às finalidades principais que devem ser dadas às águas de cada sub-bacia.

Embora o afastamento dos esgotos através das redes coletoras seja satisfatório, é quase absoluta a falta de tratamento desses efluentes, antes do seu lançamento nos corpos receptores que, muitas vezes, são também, mananciais de abastecimento.

Os efluentes urbanos são, assim, os mais importantes causadores da deterioração da qualidade da água.

Entretanto, a qualidade das águas é, também, afetada por processos de assoreamento, decorrentes da ocupação de terrenos frágeis, com usos urbanos e rurais.

De modo geral, o que se verifica na região de estudo é que a intensa ocupação antrópica, e a alteração de suas características naturais tem transformado em críticas as condições da qualidade da água de longos trechos de seus rios e de seus reservatórios.

No Estado de São Paulo, os rios são enquadrados pelo Decreto Estadual 10.755/77 e classificados de acordo com o Decreto 8.468/76, que estabelece as Classes 1, 2, 3 e 4, para os diversos corpos d'água.

A Resolução Federal CONAMA 20/86 estabelece a seguinte classificação para os corpos d'água: Classe especial, 2, 3, 4 e outras.

Para efeito de controle, permanece a classificação dos corpos d'água definida no Decreto Estadual 10.755/77 com respeito aos rios de classe 2 a 4. Quanto aos rios enquadrados na classe 1 (estadual) estes deverão receber tratamento "classe especial" da resolução CONAMA.

Entretanto, para um mesmo rio, observa-se que através de seus usos, o mesmo poderá ter trechos em condições melhores ou piores que as condições em que ele recebeu a seu enquadramento.

Como instrumento de planejamento, há necessidade de se estabelecer em primeira instância, um critério que demonstre o nível de criticidade dos rios, em consequência das bacias, permitindo assim, de acordo com os resultados obtidos, o direcionamento de ações dentro de uma bacia ou para o Estado.

Considerando-se que, ao nível de Relatório de Situação, não há como promover nesta etapa uma coleta e análise de amostras em vários pontos, pois isto demandaria um serviço demorado, houve por bem o CORHI sugerir a utilização dos dados já existentes nos seguintes relatórios:

*-Relatório anual de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo (CETESB).*

*-Plano Estadual de Recursos Hídricos 1990, e alteração posteriores (Governo do Estado de São Paulo).*

Os dados contidos nesses dois relatórios permitem estabelecer dois diferentes critérios de criticidade:

- Quanto aos Pontos de Amostragem da rede de monitoramento da CETESB;
- Quanto à sub-bacia (ou bacia).

Desta forma, para aplicação do critério quanto aos Pontos de Amostragem da CETESB foram escolhidos nove parâmetros indicadores de criticidade dos cursos d'água. Cinco correspondem à matéria orgânica, que são: Oxigênio Dissolvido - OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, Coliformes Fecais, Nitrogênio Amoniacal - NH<sub>3</sub> e Fosfato Total. Os outros quatro correspondem à matéria inorgânica: Zinco - Zn, Cromo Total - Cr, Chumbo - Pb e Cobre - Cu.

Em cada Ponto de Amostragem a CETESB coleta de seis a doze amostras por ano. Foram anotadas as amostras que se revelaram fora dos padrões de qualidade estabelecidos.

Cotejando o número de amostras não conformes com o número de amostras coletadas, no total, obtém-se um percentual que permitirá estabelecer o nível de criticidade. Adotaram-se, para tanto, os seguintes valores:

**Quadro 3.4.4.1 - Níveis de criticidade para desconformidades**

Percentagem de amostras não conformes	$p \leq 30\%$	$30\% < p \leq 60\%$	$p > 60\%$
Nível de criticidade	N1	N2	N3

Com esse critério foram elaboradas tabelas onde, nas colunas dos parâmetros, aparecem frações cujo numerador corresponde ao número de amostras não conformes, e cujo denominador corresponde ao número de amostras coletadas.

Nas mesmas colunas, a indicação (n.m.) corresponde a parâmetro não medido.

Para uma melhor percepção de eventual melhora ou piora das condições dos corpos d'água, optou-se por trabalhar com os dados levantados em 1994, 1995, 1996 e 1997, disponíveis na CETESB.

**Quadro 3.4.4.2 - Níveis de criticidade para CPIV02130**

Rio: Capivari Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: CPIV02130											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
95	1/7	4/7	7/7	4/7	7/7	1/7	0/7	1/7(*)	0/7	39,6	N2
96	0/6	1/6	6/6	3/6	6/6	2/6	0/6(*)	1/6(*)	2/6	38,8	N2
97	0/6	3/6	6/6	3/6	6/6	2/6	0/6	0/6(*)	1/6	38,8	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.3 - Níveis de criticidade para CPIV02200**

Rio: Capivari Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: CPIV02200											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	6/6	5/6	6/6	6/6	6/6	1/6	2/6	0/6(*)	2/6	62,9	N3
95	6/6	5/6	6/6	6/6	5/6	1/5	1/5	1/5(*)	1/5	64,0	N3
96	4/6	5/6	6/6	5/6	6/6	1/6	0/6(*)	1/6(*)	2/6	55,5	N2
97	5/6	5/6	6/6	6/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	51,8	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.4 - Níveis de criticidade para CPIV02900**

Rio: Capivari Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: CPIV02900											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
95	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
96	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
97	5/11	5/11	5/11	8/11	11/11	0/11	1/11	0/11 (*)	1/11	36,3	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

Os quadros apresentados confirmam o mau estado sanitário do Rio Capivari. A aplicação dos critérios de criticidade propostos pelo CORHI mostrou que no ano de 97 tivemos nível N2 nos três trechos monitorados.

**Quadro 3.4.4.5 - Níveis de criticidade para JUNA02020**

Rio: Rio Jundiá Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: JUNA02020											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	2/6	1/6	6/6	1/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	29,6	N1
95	0/8	0/8	8/8	1/8	8/8	0/8	0/8	0/8(*)	2/8	26,3	N1
96	0/6	0/6	5/6	0/6	6/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	2/6	25,9	N1
97	0/6	1/6	6/6	0/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	24,0	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.6 - Níveis de criticidade para JUNA 04270**

Rio: Rio Jundiá Classe (Resolução CONAMA 20/86): 4											
Ponto de amostragem: JUNA04270											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	1/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	1,85	N1
95	1/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1,85	N1
96	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0	N1
97	2/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	3,70	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.7 - Níveis de criticidade para JUNA04900**

Rio: Rio Jundiá Classe (Resolução CONAMA 20/86): 4											
Ponto de amostragem: JUNA04900											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	4/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	n.m	1/11 (*)	4/11	10,2	N1
95	1/12	0/12	0/11	0/11	0/12	0/11	0/11	0/11	0/11	0,90	N1
96	4/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	3,70	N1
97	6/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	0/11	6,0	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

Embora os níveis de concentração sejam bastante altos no Rio Jundiá, tivemos nível de criticidade N1, em todo o período anotado, basicamente devido ao fato de ser o rio parcialmente enquadrado na Classe 4.

**Quadro 3.4.4.8 - Níveis de criticidade para ATIB02010**

Rio: Atibaia Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: ATIB02010											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
95	0/7	1/7	7/7	1/7	7/7	0/7	0/7	1/6	0/7	27,4	N1
96	1/6	0/6	6/6	0/6	5/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	1/6	25,9	N1
97	0/5	0/5	4/5	0/5	5/5	0/5	0/5	0/5(*)	0/5	20,0	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.9 - Níveis de criticidade para ATIB02065**

Rio: Atibaia Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: ATIB02065											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	6/6	3/6	5/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	25,9	N1
95	0/6	0/6	6/6	3/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	27,7	N1
96	0/6	1/6	6/6	2/6	6/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	1/6	31,4	N2
97	0/6	1/6	6/6	3/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	29,6	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.10 - Níveis de criticidade para ATIB02605**

Rio: Atibaia Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: ATIB02605											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	1/6	3/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	37,0	N2
95	0/6	4/6	6/6	5/6	6/6	1/6	0/6	1/6(*)	1/6	44,4	N2
96	0/6	4/6	6/6	3/6	6/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	1/6	38,8	N2
97	0/6	2/6	5/6	5/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	33,3	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

O Rio Atibaia situou-se no nível N2 em dois dos trechos monitorados, médio e baixo, no ano de 96. Em 97 houve uma pequena melhora da situação no médio Atibaia.

**Quadro 3.4.4.11 - Níveis de criticidade para CRUM02500**

Rio: Corumbataí Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: CRUM02500											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	1/6	5/6	2/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	27,7	N1
95	0/6	0/6	5/6	1/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	24,0	N1
96	0/6	0/6	4/6	3/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	1/6	25,9	N1
97	1/6	2/6	5/6	1/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	27,7	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

O Rio Corumbataí vem mantendo nível de criticidade N1 nos últimos quatro anos de observações.

**Quadro 3.4.4.12 - Níveis de criticidade para JAGR02800**

Rio: Jaguari Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: JAGR02800											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	4/6	0/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	20,3	N1
95	0/6	0/6	5/6	0/6	6/6	0/6	0/6	0/6	0/6	20,3	N1
96	0/6	0/6	6/6	0/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	2/6	25,9	N1
97	0/6	1/6	5/6	0/6	5/6	0/6	1/6	1/6(*)	0/6	24,0	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

Também o Rio Jaguari manteve-se com nível de criticidade N1 nos quatro anos.

**Quadro 3.4.4.13 - Níveis de criticidade para CMDC02900**

Rio: Camanducaia Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: CMDC02900											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
95	0/6	0/6	4/6	1/6	6/6	0/6	0/6	1/6(*)	0/6	22,2	N1
96	0/6	3/6	6/6	0/6	6/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	1/6	31,4	N2
97	0/6	1/6	6/6	2/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	27,7	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

Em 96 o Rio Camanducaia chegou a apresentar nível de criticidade N2, tendo melhorado ligeiramente em 97, com nível N1.

Os quadros a seguir estabelecem os níveis de criticidade para o Rio Piracicaba. Excetuando-se o trecho próximo à foz, junto ao Reservatório de Barra Bonita, todos os demais foram enquadrados no nível N2, com altas taxas de desconformidades.

**Quadro 3.4.4.14 - Níveis de criticidade para PCAB02100**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02100											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	1/6	0/6	5/6	1/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	25,9	N1
95	1/6	0/6	4/6	0/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	20,3	N1
96	0/6	0/6	6/6	0/6	5/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	1/6	24,0	N1
97	1/6	1/6	6/6	2/6	6/6	0/6	1/6	0/6(*)	0/6	31,4	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.15 - Níveis de criticidade para PCAB02135**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02135											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	6/6	5/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	2/6	53,7	N2
95	5/6	4/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	46,2	N2
96	1/6	2/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	2/6	38,8	N2
97	4/6	3/6	6/6	5/6	6/6	0/6	1/6	0/6(*)	0/6	46,2	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.16 - Níveis de criticidade para PCAB02160**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02160											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	6/6	4/6	6/6	5/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	51,8	N2
95	5/6	3/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	44,4	N2
96	4/5	2/5	5/5	4/5	5/5	0/5	0/5(*)	0/5(*)	2/5	48,8	N2
97	5/5	2/5	5/5	4/5	5/5	1/5	1/5	0/5(*)	0/5	51,1	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.17 - Níveis de criticidade para PCAB02192**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02192											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	6/6	3/6	6/6	5/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	50,0	N2
95	6/6	3/6	6/6	3/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	44,4	N2
96	5/6	3/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	1/6	46,2	N2
97	6/6	2/6	6/6	5/6	6/6	0/6	1/6	0/6(*)	0/6	48,1	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.18 - Níveis de criticidade para PCAB02220**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02220											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	6/6	2/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	1/6	46,2	N2
95	6/6	3/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	46,2	N2
96	5/6	2/6	6/6	5/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	1/6	46,2	N2
97	6/6	2/6	6/6	4/6	6/6	0/6	1/6	0/6(*)	1/6	48,1	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.19 - Níveis de criticidade para PCAB02800**

Rio: Piracicaba Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCAB02800											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	9/12	5/12	9/12	7/12	11/12	1/11	0/6	0/11 (*)	1/11	43,4	N2
95	3/6	3/6	6/6	3/6	6/6	0/6	0/5	0/6	0/6	39,6	N2
96	1/6	3/6	6/6	4/6	6/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	2/6	40,7	N2
97	4/6	4/6	6/6	4/6	6/6	0/6	1/6	0/6(*)	0/6	46,2	N2

(\*) Houve medida sem resultado definido.

**Quadro 3.4.4.20 - Níveis de criticidade para PCAB02500**

Reservatório de Barra Bonita Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PCBP02500											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH <sub>3</sub>	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m	n.m
95	2/10	0/10	1/10	1/10	10/10	0/9	0/9	0/9(*)	0/9	16,2	N1
96	3/9	0/9	0/9	0/9	8/9	0/8	0/8(*)	0/8(*)	0/8	14,2	N1
97	2/12	0/12	0/12	0/12	11/12	0/11	0/11	0/11 (*)	1/11	13,4	N1

(\*) Houve medida sem resultado definido.

Para aplicação do critério quanto à sub-bacia (ou bacia) o CORHI sugere a adoção da Taxa de Diluição Média (TDM), obtida através da divisão da carga de DBO remanescente (Industrial + Urbana - contida no Relatório de Qualidade

das Águas Interiores - CETESB) pela Vazão Mínima ( $Q_{7,10}$  - contida no Plano Estadual de Recursos Hídricos 1990 - Governo do Estado de São Paulo).

Neste trabalho optamos por adotar os cálculos de vazão apresentados neste Relatório e as informações contidas na recente publicação *Caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente, CETESB, Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras, além do DAEE.

Conforme o resultado, seriam estabelecidos os seguintes níveis de criticidade:

**Quadro 3.4.4.21 - Níveis de criticidade para diluição**

Taxa de Diluição Média (mg/l)	TDM < 26	26 ≤ TDM ≤ 42	TDM > 42
Nível de criticidade	N1	N2	N3

Desta forma, chega-se ao seguinte resultado para toda a UGRHI 5:

**Quadro 3.4.4.22 - TDM para a UGRHI 5**

Carga de DBO remanescente	Vazão mínima $Q_{7,10}$	Taxa de Diluição Média	Nível de criticidade
251,07 $t_{DBO}/dia$	44,23 $m^3/s$	65,70 mg/l	N3

O quadro acima demonstra a situação extremamente crítica em que se encontra a UGRHI em estudo. Diante deste fato, torna-se oportuno calcular as TDMs para as diversas sub-bacias.

**Quadro 3.4.4.23 - TDM para as sub-bacias da UGRHI 5**

Sub-bacia	DBO remanesc. ( $t_{DBO}/dia$ )	Vazão mín. $Q_{7,10}$ ( $m^3/s$ )	TDM (mg/l)	Nível de criticidade
Baixo Piracicaba (1)	1,25	5,97	2,42	N1
Alto Piracicaba (2)	99,48	4,11	280,14	N3
Rio Corumbataí (3)	13,57	5,41	29,03	N2
Baixo Jaguari (4)	2,58	3,00	9,95	N1
Rio Camanducaia (5)	4,16	3,43	14,03	N1
Alto Jaguari (6)	10,57	4,30	28,45	N2
Rio Atibaia (7)	21,58	12,15	20,55	N1
Rio Capivari (8)	48,52	2,31	243,11	N3
Rio Jundiá (9)	49,35	3,55	160,90	N3

Cotejando as cargas poluidoras de cada sub-bacia com as correspondentes vazões  $Q_{7,10}$ , conclui-se que vários cursos d'água da região não têm condições de suportar a pesada carga proveniente, em especial, dos esgotos domésticos lançados sem tratamento.

A pior situação revela-se na sub-bacia do Alto Piracicaba, onde se registrou uma das mais altas Taxas de Diluição Média do Estado: 280,14 mg/l.

Não menos críticas, entretanto, encontram-se as situações das sub-bacias dos Rios Capivari e Jundiá.

### **3.4.5.- Quanto às Áreas Ambientais Degradadas**

O quadro 3.4.5.1. fornece uma visão da distribuição da cobertura vegetal das diversas UGRHIs do Estado de São Paulo. Comparando-se os índices de vegetação nativa da UGRHI 5 com as demais, constata-se que as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá apresentam um percentual de 8,35% de área ocupada por vegetação nativa, inferior aos valores de todo o Estado de São Paulo (13,7%). As Bacias do Sorocaba/Médio Tietê, Tietê/Jacaré e Mogi-Guaçu, situadas relativamente próximas à UGRHI 5, apresentam valores relativamente próximos: 13,64%, 7,96% e 5,45%, respectivamente, embora a Bacia do Mogi-Guaçu encontre-se em situação mais crítica em termos de preservação da cobertura vegetal nativa.

Os quadros 3.4.5.2, 3.4.5.3 e 3.4.5.4 contêm a distribuição da cobertura vegetal natural e das diferentes classes de vegetação nativa em 1.988/1989, segundo os conceitos adotados pelo DEPRN/SMA, nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, respectivamente.

Os dados mostram o estágio de devastação dos ecossistemas da UGRHI, com valores bastante diferenciados. Os municípios mais críticos, ou seja, que possuem menor percentual de cobertura vegetal nativa remanescente, em ordem decrescente, são: Sumaré (0,6%), Cordeirópolis (1,2%), Rio das Pedras (1,3%), Santa Bárbara d'Oeste (1,8%).

Por outro lado, os municípios de Bom Jesus dos Perdões (41%), Itatiba (40%), Nazaré Paulista (40%) e mesmo Jundiá (25%), contam com parcelas de seus territórios bem acima dos municípios críticos e da média geral da bacia hidrográfica.

**Quadro 3.4.5.1 - Vegetação nativa no Estado de São Paulo**

	Área (em km <sup>2</sup> ) (F1)	Área ocupada por vegetação nativa (ha) (F2)	% de área ocupada por vegetação nativa (F2)
	<b>1998</b>	<b>1988</b>	
Estado de São Paulo	248.600	3.405.959	13,7
UGRHI Aguapeí	9.657	55.662	5,67
UGRHI Alto Paranapanema	20.643	304.969	15,56
UGRHI Alto Tietê	6.648	205.610	30,39
UGRHI Baixada Santista	2.373	163.011	68,82
UGRHI Baixo Pardo/Grande	7.091	42.255	4,53
UGRHI Baixo Tietê	18.621	85.701	4,48
UGRHI Litoral Norte	1.977	158.230	79,44
UGRHI Mantiqueira	686	19.299	28,1
UGRHI Médio Paranapan.	17.522	127.580	7,44
UGRHI Mogi Guaçu	13.061	77.273	5,45
UGRHI Paraíba do Sul	14.228	222.754	15,75
UGRHI Pardo	9.609	81.886	8,2
UGRHI Peixe	8.453	31.823	4,23
UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá	13.895	116.407	8,35
UGRHI Pontal do Paranapanema	13.365	77.512	5,72
UGRHI Rib. de Iguape/Litoral Sul	17.264	1.093.948	63,98
UGRHI São José dos Dourados	6.142	15.735	2,92
UGRHI Sapucaí/Grande	9.937	73.108	7,5
UGRHI Sorocaba/Médio Tietê	12.108	162.011	13,64
UGRHI Tietê/Batalha	12.384	76.015	6,24
UGRHI Tietê/Jacaré	15.808	132.914	7,96
UGRHI Turvo/Grande	17.128	82.256	4,84

Fonte:

(F1) - Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC

(F2) - SMA/Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN

**Quadro 3.4.5.2. - Cobertura vegetal nativa na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (1.988/1.989)**

Município	Área Terrestre ha	Mata		Capoeira		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classificada		Cobertura Vegetal Nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Águas de São Pedro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Americana	12.200	202	75	61	23	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	268	2,1
Amparo	44.200	1.824	46	2.128	53	0	0	0	0	0	0	0	0	30	1	3.982	9,0
Analândia	31.300	1.394	30	1.458	32	278	6	1.251	27	0	0	176	4	47	1	4.604	14
Artur Nogueira	34.000	1.074	70	377	25	0	0	0	0	0	0	48	3	30	2	1.529	4,4
Atibaia	49.100	23	0	5.954	98	0	0	0	0	0	0	87	1	10	0	6.074	12
Bom Jesus/Perdões	9.400	168	4	3.753	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.921	41
Bragança Paulista	77.000	2.135	36	3.779	63	0	0	0	0	0	0	45	1	45	1	6.004	7,7
Campinas	78.100	1.712	64	833	31	0	0	112	4	0	0	0	0	31	1	2.688	3,4
Charqueada	19.600	60	4	1.350	93	0	0	12	1	0	0	0	0	27	2	1.449	7,3
Cordeirópolis	16.200	40	20	158	79	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	199	1,2
Corumbataí	29.700	120	5	2.160	83	0	0	163	6	0	0	93	4	64	2	2.600	8,7
Cosmópolis	20.100	675	42	924	57	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	1.614	8,0
Holambra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hortolândia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ipeúna	20.700	108	11	862	86	0	0	6	1	0	0	0	0	30	3	1.006	4,8
Iracemópolis	9.100	78	44	97	55	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	177	1,9
Itatiba	29.500	853	40	1.242	58	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	2.124	7,2
Jaguariúna	14.800	604	58	391	38	0	0	0	0	0	0	24	2	21	2	1.040	7,0
Jarinu	20.400	179	6	2.871	94	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3.059	14
Joanópolis	34.300	3.656	65	1.746	31	0	0	0	0	0	0	0	0	204	4	5.606	16
Limeira	59.700	539	25	1.096	52	0	0	0	0	0	0	337	16	143	7	2.115	3,5
Monte Alegre do Sul	13.700	553	55	437	44	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	998	7,2
Morungaba	12.100	551	54	464	45	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	1.026	8,4
Nazaré Paulista	32.500	4.256	32	8.758	67	0	0	0	0	0	0	87	1	9	0	13.110	40
Nova Odessa	6.600	95	56	59	35	0	0	0	0	0	0	0	0	16	9	170	2,5
Paulínia	14.500	257	86	9	3	0	0	0	0	0	0	21	7	12	4	299	2,0
Pedra Bela	14.000	583	38	894	59	0	0	0	0	0	0	39	3	7	0	1.523	10
Pedreira	11.400	372	70	148	28	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	528	4,6
Pinhalzinho	16.100	561	51	529	48	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	1.105	6,8
Piracaia	41.000	1.945	28	4.924	72	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	6.884	16
Piracicaba	142.600	1.501	23	4.331	66	0	0	32	0	0	0	385	6	292	4	6.541	4,5
Rio Claro	50.300	315	13	1.885	78	0	0	78	3	0	0	105	4	41	2	2.424	4,8
Rio das Pedras	22.500	0	0	269	89	0	0	21	7	0	0	0	0	11	4	301	1,3
Saltinho	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Quadro 3.4.5.2. - Cobertura vegetal nativa na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (1.988/1.989) (continuação)**

Município	Área Terrestre ha	Mata		Capoeira		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classificada		Cobertura Vegetal Nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%
Sta Bárbara d'Oeste	28.200	47	9	404	78	0	0	24	5	0	0	0	0	46	9	521	1,8
Santa Gertrudes	9.200	36	14	227	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	2,8
Sta. Maria da Serra	26.900	1.054	58	671	37	0	0	35	2	0	0	26	1	17	1	1.803	6,7
Sto. Antônio/Posse	16.700	311	42	431	58	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	749	4,4
São Pedro	58.700	1.911	36	3.058	58	0	0	20	0	0	0	235	4	87	2	5.311	9,0
Sumaré	20.800	60	42	69	48	0	0	0	0	0	0	0	0	14	10	143	0,6
Tuiuti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valinhos	14.400	218	28	559	71	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	786	5,4
Vargem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vinhedo	8.500	47	8	561	92	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	611	7,1

**Quadro 3.4.5.3. - Cobertura vegetal nativa na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari (1.988/1.989)**

Município	Área terrestre ha	Mata		Capoeira		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classificada		Cobertura vegetal nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%
Capivari	30.200	511	41	667	53	0	0	0	0	0	0	0	0	69	6	1.247	4,1
Elias Fausto	20.900	0	0	746	92	0	0	0	0	0	0	0	0	64	8	810	3,8
Louveira	5.100	36	21	119	69	—	0	—	0	—	0	8	5	10	6	173	3,3
Mombuca	13.600	257	39	375	56	0	0	15	2	0	0	0	0	19	3	666	4,8
Monte Mor	22.000	168	14	983	79	0	0	0	0	0	0	0	0	87	7	1.238	5,6
Rafard	14.100	103	14	565	77	0	0	0	0	0	0	0	0	64	9	732	5,1

**Quadro 3.4.5.4. - Cobertura vegetal nativa na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá (1.988/1.989)**

Município	Área terrestre ha	Mata		Capoeira		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classific.		Cobertura vegetal nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%	ha	%	Ha	%
Camp. Limp.Paulista	8.600	53	5	991	95	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1.047	12
Indaiatuba	29.700	185	13	1.058	72	0	0	197	13	0	0	0	0	23	2	1.463	4,9
Itupeva	17.800	78	4	1.887	93	—	0	63	3	—	0	—	0	1	0	2.029	11
Jundiá	43.200	2.767	25	8.106	74	0	0	0	0	0	0	8	0	51	0	10.932	25
Salto	16.800	0	0	480	97	0	0	1	0	0	0	0	0	14	3	495	2,9
Várzea Paulista	3.000	59	14	359	85	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	420	14

As categorias de formações vegetais estão baseadas nos critérios definidos pelo DEPRN:

**Mata:** formação florestal considerada como vegetação primária, apresentando grande riqueza de espécies, em que a fisionomia, a composição florística e as condições ecológicas são as do estado virgem. No Estado de São Paulo, a conceituação é divergente, dependendo da região ecológica que encontra-se tal formação (ombrófila ou estacional). Os componentes arbóreos da formação Mata com relação a sua idade, altura em metros, número de espécies, composição florística e distribuição natural, possuem características próprias que estão integradas numa formação e região ecológica específica.

**Capoeira:** denominação genérica de vegetação em estágio de regeneração (vegetação secundária). Resulta de recuperação de floresta primária, após derrubada ou queima, podendo apresentar variados estágios popularmente conhecidos como capoeirinha, capoeira ou capoeirão, conforme a estatura e diversidade vegetal, de acordo com classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 01/94 (estágios pioneiro, inicial, médio e avançado). Portanto, a capoeira não é considerada como uma classe de vegetação propriamente dita, uma vez que consiste em manchas de vegetação secundária, que se sucedem à derrubada das florestas.

**Cerradão:** formação vegetal constituída por três estratos: superior, com árvores esparsas, de altura entre 6 e 12 metros; intermediário, com árvores e arbustos de troncos e galhos retorcidos, e; inferior, arbustiva. Formação florestal que ocorre no Centro Oeste do Estado, onde o relevo é plano, com solos de baixa fertilidade e as estações climáticas bem definidas. São típicos do cerradão: lixeira, pequi, pau-terra, pau-santo, copaíba, angico, capotão, faveiro e aroeira.

• **Cerrado:** formação vegetal constituída por dois estratos: superior, com arbustos e árvores que raramente ultrapassam 6 metros de altura, recobertos de espessas cascas, com folhas coriáceas e apresentando caules tortuosos; e inferior, com vegetação rasteira (herbácea arbustiva). Constitui, portanto, de uma forma de vegetação que apresenta amplas características fisionômicas, onde o fator ecológico principal para sua formação é a estação seca prolongada.

**Campo Cerrado:** vegetação campestre, com predomínio de gramíneas, pequenas árvores e arbustos bastante esparsas entre si. Pode tratar-se de transição entre campo e demais tipos de vegetação ou às vezes resultante da degradação do cerrado. Esse tipo de formação se ressentem com a estação seca, e acaba sendo alvo de incêndios anuais, até mesmo espontâneos.

**Vegetação de várzea:** Formação característica de planícies e vales próximos a inundações periódicas. Basicamente formada por arbustos e arboretos, pode em certas situações apresentar vegetação arbórea, neste caso denominadas como Floresta de Várzea.

As áreas objeto de autos de infração por supressão de vegetação fora e em

área de preservação permanente de algumas UGRHI e de todo o Estado de São Paulo constam do Quadro 3.4.5.5. Os quadros Quadro 3.4.5.6. e 3.4.5.7 contém as áreas autuadas fora de área de preservação permanente e em área de preservação permanente da UGRHI.

**Quadro 3.4.5.5 - Áreas objeto de autos de infração por supressão de vegetação fora e em área de preservação permanente (1990/1997)**

ANO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)</b>								
Estado de São Paulo	4.401,97	4.679,31	2.947,19	2.637,72	2.787,34	2.224,09	1.539,93	316,86
UGRHI Alto Paranapanema	119,19	195,69	98,34	67,52	3,55	1,55	-	0,08
UGRHI Baixada Santista	48,67	54,39	84,21	114,59	65,63	96,17	88,2	14,36
UGRHI Baixo Pardo/Grande	27,15	8,4	41,41	133	13,83	8,46	1,4	-
UGRHI Baixo Tietê	180,33	275,31	327,05	55,79	172,55	37	41,13	13,32
UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá	97,43	133,68	86,48	43,65	1,98	6,93	-	-
UGRHI Ribeira de Iguape/Litoral Sul	414,15	615,18	359,74	274,49	390,49	594,89	461,52	13,26
UGRHI Tietê/Batalha	255,52	155,45	69,6	33,23	65,78	61,75	60,92	6,38
<b>Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação Em área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)</b>								
Estado de São Paulo	2.702,32	4.133,26	2.260,19	2.247,49	3.173,61	1.668,43	728,93	133,63
UGRHI Alto Paranapanema	51,13	54,99	215,48	165,05	160,37	254,79	81,1	8,36
UGRHI Baixada Santista	20,6	26,15	39,1	17,96	53,32	93,49	27,79	4,71
UGRHI Baixo Pardo/Grande	30,07	1,98	1,82	2,01	1,03	0,28	0,62	-
UGRHI Baixo Tietê	47,12	89,18	56,83	30,71	21,58	44,78	14,84	0,58
UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiá	197,9	423,33	254,91	587,22	1019,11	376,62	82,7	8,84
UGRHI Ribeira de Iguape/Litoral Sul	217,97	415,32	221,24	123,12	352,24	259,23	105,22	4,58
UGRHI Tietê/Batalha	43,86	49,93	57,9	33,16	6,5	0,57	6,04	0,16

FONTE:

(F1) - SMA/Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN

**Quadro 3.4.5.6 - Áreas autuadas fora de área de preservação permanente(1990/1997)**

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Águas de São Pedro	0	1	0	0	0	0	0	0
Americana	0	0	0	0	0	0	0	0
Amparo	2,57	14,47	10,43	0,8	0	0,9	0	0
Analândia	0	0	0	0,02	0	0	0	0
Artur Nogueira	0	0	0	0	0	0	0	0
Atibaia	28,1	25,45	3,45	5,28	0,02	1	0	0
Bom Jesus dos Perdões	1,43	0	4,95	3,96	0	0,5	0	0
Bragança Paulista	3,58	8,5	1,5	3,71	0,7	0	0	0
Campinas	0,65	21,21	0,57	0,06	0	0	0	0
Campo Limpo Paulista	1,68	0,97	0,34	0	0,45	1,9	0	0
Capivari	0	0,1	0	0	0	0	0	0
Charqueada	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordeirópolis	0	0	0	0	0	0	0	0
Corumbataí	0	0	0	0,05	0	0	0	0
Cosmópolis	1,4	0	0	0	0	0	0	0
Elias Fausto	2,2	0	0	0	0	0	0	0
Holambra	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Hortolândia	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Indaiatuba	0	0,5	0,4	0	0	0	0	0
Ipeúna	8,5	0	0	2	0	0	0	0
Iracemápolis	0	0	0	0	0	0	0	0
Itatiba	2,3	0,1	11,3	0	0	0	0	0
Itupeva	0,18	0,98	0	0	0	0	0	0
Jaguariúna	5,1	9,3	12,3	0	0	0	0	0
Jarinu	5	6,05	1,14	0,24	0	0	0	0
Joanópolis	2,44	0	5,15	0,4	0	0	0	0
Jundiá	1,96	2,65	0,58	1	0	0	0	0
Limeira	0	0	0,53	0	0	0	0	0
Louveira	4,3	3,74	1,32	0	0	0	0	0
Mombuca	0	0	0	0	0	0	0	0
Monte Alegre do Sul	0,05	2,8	0,36	2,02	0	0	0	0
Monte Mor	0	0	0,2	0	0	0,6	0	0
Morungaba	0,9	4,8	0	0	0	0	0	0
Nazaré Paulista	12,41	22,63	16,98	20,15	0,8	2	0	0
Nova Odessa	0	0	0	0	0	0	0	0
Paulínia	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedra Bela	0,06	0,2	0	0	0	0	0	0
Pedreira	0	0	1,25	0,01	0	0	0	0
Pinhalzinho	0,28	0	2	1	0	0	0	0
Piracicaba	5,32	1,65	8,03	0,47	0,01	0	0	0

**Quadro 3.4.5.6 - (continuação)**

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Rafard	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Claro	0,36	0	1	1,23	0	0	0	0
Rio das Pedras	0	0	0	0	0	0	0	0
Saltinho	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Salto	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Bárbara d'Oeste	0	1,75	0	0	0	0	0	0
Santa Gertrudes	0	0	0	0,15	0	0	0	0
Santa Maria da Serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Santo Antonio de Posse	2,2	0,15	0	0,1	0	0	0	0
São Pedro	0,1	0,03	0	0	0	0	0	0
Sumaré	0	0	0	0	0	0	0	0
Tuiuti	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Valinhos	0	0	0	0	0	0	0	0
Vargem	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Várzea Paulista	0,08	0,45	0	0	0	0	0	0
Vinhedo	0	0	0,2	0	0	0	0	0

**Quadro 3.4.5.7 - Áreas autuadas em área de preservação permanente (1990/1997)**

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação em área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Águas de São Pedro	0	1,03	0,02	0	0,1	0	0	0
Americana	0	0	8	4,45	9,12	0	0	0
Amparo	5,84	82,29	33,38	72,14	93,26	6,22	0,91	0,62
Analândia	0	0	3,76	1,3	1,7	0,8	0	0
Artur Nogueira	1,55	0	1,75	0,08	0,93	0	1,85	0
Atibaia	15,07	14,11	6,22	12,55	20,07	17,04	11,13	0,84
Bom Jesus dos Perdões	1	4	4,82	6,3	21,98	1,84	0,91	0,05
Bragança Paulista	8,42	121,96	4,84	42,69	165,35	6,63	2,78	1,32
Campinas	0,9	14,7	18,92	15,42	62,74	7,57	1,39	0,45
Campo Limpo Paulista	1,2	2,54	4,45	2,05	3,42	3,51	1,73	0
Capivari	0	4,83	0,29	1,4	3,6	0	0	0
Charqueada	0	0,42	0,1	0	0,2	0	0	0
Cordeirópolis	0,39	4,4	0,92	0,8	0,6	0,9	0	0
Corumbataí	0,2	6,56	1,19	0,96	3,25	0	0,05	0

**Quadro 3.4.5.7 - (continuação)**

<b>Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação em área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)</b>								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cosmópolis	0	0,3	0	0,01	0,58	0	0	0
Elias Fausto	0,3	0	0,05	0	0,13	1,5	0	0
Holambra	MI	MI	1,05	1,26	0,06	0	1,35	0
Hortolândia	MI	MI	MI	0	0,55	0,06	0	1
Indaiatuba	0	6,9	3,6	2,31	3,05	2,36	8,57	0,08
Ipeúna	5	3	0,8	10,16	1,51	3,25	0	0
Iracemópolis	0	0	0	0,23	50,3	0	0	0
Itatiba	2,51	25,4	5,86	27,71	238,64	1,39	0,9	0,4
Itupeva	1,5	0,59	1,16	1,6	11,47	1,21	1,33	0,05
Jaguariúna	0,76	1,67	4,35	0,97	26,75	0,44	2,92	0,1
Jarinu	1,35	1,54	2,89	4,22	5,86	5,1	3,4	0
Joanópolis	0,48	15,6	24,9	15,95	10,72	0,4	0,55	0
Jundiá	2,74	13,17	24,2	119,18	9,16	58,15	6,53	0,1
Limeira	0	0,8	7,15	29,91	3,92	1,5	3,43	0
Louveira	5	0,45	3,26	1,49	1,26	0	0,67	0
Mombuca	1	0	1,4	0	0	0,3	0	0
Monte Alegre do Sul	0,52	3,24	1,55	2,91	7,41	3,9	0,24	0
Monte Mor	0	1,35	1,66	12,12	14,99	0,67	0	0
Morungaba	0	0,2	0,33	0,9	5,16	4,34	0	0
Nazaré Paulista	33,78	18,54	21,47	31,53	53,84	57,86	12,79	0,85
Nova Odessa	0	0,37	1,7	0	3,53	0	0	0
Paulínia	0	0	0	0,72	39,96	152,55	0,06	0
Pedra Bela	0,3	0,2	2,04	1	0,25	0,97	0,01	0
Pedreira	0	27,19	5,92	22,81	13,16	2,02	0	0
Pinhalzinho	0,2	7,14	0,83	2	1,02	1,42	0	0,4
Piracicaba	2,9	6,9	1,31	5,88	22,32	1,77	0,12	0
Rafard	0	0	6,6	0	0	0	0	0
Rio Claro	12,48	9,11	1,71	2,72	5,77	4,58	0	0
Rio das Pedras	0	0,3	0,5	9,8	0	0	0	0
Saltinho	MI	MI	MI	1,01	0	0,6	0	0
Salto	1,8	3,3	2,3	8,84	3,58	2,01	0,65	0
Santa Bárbara d'Oeste	1	0	10,5	9,8	14,7	0,53	0,05	0
Santa Gertrudes	0	1	0,5	17,42	2,65	0	0,09	0
Santa Maria da Serra	0	0	0	0,15	2	0,18	0	0
Santo Antonio de Posse	80,45	0,6	1	0	0	0,4	0,42	0
São Pedro	0,08	1,4	8,64	1,3	5,98	0,56	0	0
Sumaré	0,51	0	0,5	0	3,6	0	0,27	0
Tuiuti	MI	MI	MI	19,74	0,25	0,37	0,63	0
Valinhos	0,1	1,56	1,7	1,25	2,29	8,41	3,7	0
Vargem	MI	MI	MI	8,84	13,6	3,01	1,1	0
Várzea Paulista	0	0,53	0	10	12,62	0	0,99	1,45
Vinhedo	1	0,05	1,5	5,78	8,93	1,17	1,03	0

### 3.5.- ACOMPANHAMENTO DOS PDCs

A Lei Estadual 9.034, de 27 de dezembro de 1.994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH referente ao período 94/95, especifica e caracteriza os Programas de Duração Continuada – PDCs, em seu Capítulo V.

Do Anexo IV da referida Lei consta a listagem dos PDCs, conforme segue:

**Quadro 3.5.1 - Programas de Duração Continuada**

Nº	Programa	Itens
01	Planejamento e gerenciamento de recursos hídricos - PGRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Planejamento</li> <li>→ Gerenciamento</li> <li>→ Sistema de informações sobre recursos hídricos</li> <li>→ Renovação da rede hidrológica</li> <li>→ Tecnologia e treinamento em recursos hídricos</li> </ul>
02	Aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos - PAMR	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Empreendimentos de aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos</li> <li>→ Desenvolvimento do transporte hidroviário</li> <li>→ Aproveitamento do potencial hidrelétrico remanescente</li> </ul>
03	Serviços e obras de conservação, proteção e recuperação da qualidade dos recursos hídricos - PQRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Tratamento de esgotos urbanos</li> <li>→ Tratamento de efluentes industriais</li> <li>→ Fiscalização e monitoramento de fontes industriais de poluição das águas</li> <li>→ Controle das fontes difusas de poluição das águas</li> </ul>
04	Desenvolvimento e proteção das águas subterrâneas - PDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Controle da perfuração de poços profundos e da exploração de águas subterrâneas</li> <li>→ Cartografia Hidrogeológica</li> <li>→ Proteção da qualidade das águas subterrâneas</li> <li>→ Cooperação com os municípios para a exploração, conservação e proteção das águas subterrâneas</li> </ul>

**Quadro 3.5.1 - Programas de Duração Continuada (continuação)**

05	Conservação e proteção dos mananciais superficiais de abastecimento urbano - PRMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Identificação e proteção dos mananciais de águas superficiais para abastecimento urbano</li> <li>→ Racionalização do uso do recurso hídrico para abastecimento urbano</li> <li>→ Cooperação com os municípios para o desenvolvimento e proteção de mananciais de águas superficiais para abastecimento urbano</li> </ul>
06	Desenvolvimento racional da irrigação - PDRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Disciplinamento da utilização da água para irrigação</li> <li>→ Racionalização do uso da água para irrigação</li> <li>→ Monitoramento de áreas irrigadas</li> <li>→ Obras e serviços de sistemas coletivos de irrigação e drenagem</li> </ul>
07	Conservação de recursos hídricos na indústria - PCRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Orientação à localização industrial</li> <li>→ Racionalização do uso do recurso hídrico na indústria</li> <li>→ Disciplinamento do uso da água para fins industriais</li> </ul>
08	Prevenção e defesa contra inundações - PPD I	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Implantação de medidas estruturais de prevenção e defesa contra inundações</li> <li>→ Implantação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações</li> <li>→ Cooperação com os municípios para serviços e obras de prevenção e defesa contra inundações</li> </ul>

**Quadro 3.5.1 - Programas de Duração Continuada (continuação)**

09	Prevenção e defesa contra a erosão do solo e o assoreamento dos corpos d'água - PPDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desenvolvimento de diagnóstico, diretrizes e tecnologia para a prevenção da erosão do solo</li> <li>→ Reflorestamento e recomposição da vegetação ciliar</li> <li>→ Desenvolvimento de diagnóstico, diretrizes e tecnologia para a extração de areias e outros materiais de construção</li> <li>→ Cooperação com os municípios em serviços e obras de prevenção e defesa contra a erosão do solo</li> </ul>
10	Desenvolvimento dos municípios afetados por reservatórios e leis de proteção de mananciais - PDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desenvolvimento da utilização múltipla dos reservatórios</li> <li>→ Desenvolvimento de projetos, serviços e obras de saneamento básico</li> <li>→ Programas complementares de proteção e recuperação ambiental</li> <li>→ Infraestrutura urbana e desenvolvimento rural</li> </ul>
11	Articulação interestadual e com a união - PAIU	
12	Participação do setor privado - PPSP	

Com base em informações fornecidas pela Secretaria Executiva do CBH-PCJ foi elaborado o quadro abaixo, onde consta a relação dos PDCs, em implantação na UGRHI, utilizando recursos financeiros disponibilizados pelo FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

O quadro reúne os projetos por PDC, identificando número, a entidade tomadora, a natureza do projeto, o seu valor, financiamento e as providências por parte do Estado e dos tomadores.

**Quadro 3.5.2 - Situação dos PDCs na UGRHI 5**

Número do contr.	Entidade tomadora	Natureza do projeto	FEHIDRO (R\$)	Contrapartida (R\$)	Tipo de financ.	Situação
<b>PDC 01</b>						
008/96	CENA/USP	Projeto Piracema	25.000,00	770.000,00	FP	Concluído
010/97	Consórcio Pirac./Capivari	Estudos p/ programa de investimentos	285.610,00	95.204,00	FI	Concluído
069/99	DAEE	Rede telemétrica e rede hidrológica	224.200,00	118.775,00	FP	Em andamento
293/98	Consórcio Pirac./Capivari	Difusão tecnolog. mobilização particip.	46.156,00	14.274,00	FP	Em andamento
030/99	SMA/IG	Mapeam. vulnerabilid. de aquíferos	65.600,00	52.398,00	FP	Em andamento
113/99	DAEE	Alerta telemétr. e rede hidrológica	360.000,00	100.400,00	FP	Em andamento
095/99	CETEC/Lins	Estudos em 14 municípios da UGRHI 5	92.320,00	23.080,00	FI	Em andamento
029/99	SMA	SIOL - Sist. Integr. de Outorgas e Lic.	147.000,00	36.750,00	FP	Em andamento
150/98	SMA	Equipamentos para laboratório	500.000,00	130.336,00	FP	Em andamento
107/99	FUNDAG	Rede agrometeorológica	211.800,00	171.632,00	FP	Em andamento
075/99	CETEC/Lins	Relatório "0"	98.000,00	-	FP	Em andamento
<b>PDC 03</b>						
001/95	P.M. Pedreira	Construção ETE Jardim São Nilo	75.000,00	75.000,00	FP	Em andamento
001/96	P.M. Bom Jesus Perdões	Constr. interceptor Dom Pedro	50.000,00	15.000,00	FI	Concluído
002/96	P.M. Corumbataí	Afastamento e tratam. de esgotos	200.000,00	400.000,00	FI	Concluído
003/96	P.M. Corumbataí	Afastamento e tratam. de esgotos	200.000,00	400.000,00	FP	Concluído
009/97	SEMAE/Piracicaba	1ª Etapa ETE Piracicamirim - I	1.200.000,00	665.000,00	FI	Concluído
011/97	DAE/Americana	Conclusão ETE Carioba II	520.000,00	130.000,00	FI	Concluído
012/97	SANASA/Campinas	Constr. ETE Samambaia I	1.291.149,08	3.022.412,08	FI	Em andamento
003/97	P.M. Holambra	Constr. ETE I	262.800,00	123.897,83	FP	Em andamento

<b>PDC 03 (continuação)</b>						
007/96	P.M. Pedreira	Coletor tronco Rio Jaguari II	295.000,00	136.100,69	FP	Em andamento
008/97	SEMAE/Piracicaba	Constr. EEE Piracicamirim	490.000,00	710.000,00	FI	Concluído
172/99	DAE/Americana	Reforma recalque Salto Grande	331.000,00	169.000,00	FP	Em andamento
003/99	P.M. Sta. Bárbara d'Oeste	Constr. interceptor Araçariguama	175.000,00	448.250,26	FI	Em andamento
163/99	SANASA/Campinas	Coletor esg. Bosque Barão Geraldo	236.491,90	249.189,10	FP	Em andamento
106/99	CODEN/Nova Odessa	Constr. ETE Palmital	227.991,00	122.765,70	FP	Em andamento
-	DAE/Valinhos	1ª Etapa ETE Capuava	500.000,00	3.500.000,00	FI	Aguarda assinatura
068/99	DAE/Sta. Bárbara d'Oeste	Coletor tronco Rib. Toledos	356.007,00	633.642,52	FP	Em andamento
141/99	SAAE/Capivari	Constr. emissário Cór. Engenho Velho	46.317,85	19.627,62	FP	Em andamento
002/99	SANASA/Campinas	Constr. interceptor Rib. Samambaia	309.867,00	627.133,22	FP	Em andamento
162/99	SANASA/Campinas	Constr. ETE Sta. Mônica	598.044,00	1.501.698,07	FP	Em andamento
004/99	SEMAE/Piracicaba	Constr. ETE Piracicamirim III	274.528,55	68.632,14	FI	Concluído
150/99	DAE/Valinhos	1ª Etapa ETE Bairro Capuava	500.000,00	3.500.000,00	FP	Em andamento
006/99	SANASA/Campinas	Constr. ETE Barão Geraldo II	370.943,00	884.326,25	FI	Em andamento
005/99	P.M. Sta. Gertrudes	Projeto sistema esgoto	40.000,00	10.000,00	FP	Em andamento
028/99	DAE/Americana	Sistema desidratação de lodos	200.085,20	50.021,30	FP	Em andamento
168/98	SABESP/Charqueada	Constr. ETE e emissário	110.459,00	80.631,48	FI	Concluído
146/99	SEMAE/Piracicaba	Coletor tronco Bacia do Enxofre	174.598,20	172.800,49	FP	Em andamento
156/99	DAE/Americana	Coletor tronco, EEE e linha pressuriz.	611.777,57	152.944,39	FP	Em andamento
161/99	DAAE/Rio Claro	Constr. ETE Jardim das Palmeiras	320.000,00	298.712,46	FP	Em andamento
<b>PDC 05</b>						
013/97	Consórcio Pirac./Capivari	Combate às perdas de água I	300.000,00	75.000,00	FP	Concluído
008/98	P.M. Saltinho	Constr. reservat. água tratada	117.144,00	31.093,81	FP	Em andamento
007/99	Consórcio Pirac./Capivari	Combate às perdas de água	84.043,00	21.011,00	FP	Em andamento
292/98	Consórcio Pirac./Capivari	Reflor. ciliar e proteção de mananciais	289.830,00	330.170,00	FP	Em andamento
073/99	P.M. Limeira	Oficina piloto de proteção de mananc.	153.030,00	42.795,00	FP	Em andamento

<b>PDC 05 (continuação)</b>						
089/99	UNESP/Rio Claro	Laborat. de qualid. toxicológica aguda	59.956,00	70.656,00	FP	Em andamento
312/98	P.M. Rafard	Capt. e adução água bruta São José	227.513,15	63.558,64	FP	Em andamento
255/98	DAE/Sta. Bárbara d'Oeste	Proteção de mananciais e mata ciliar	150.000,00	151.231,44	FI	Em andamento
<b>PDC 08</b>						
081/99	P.M. Elias Fausto	Canaliz. Cór. Carneiro II	89.176,80	36.124,20	FP	Em andamento
110/99	P.M. Limeira	Galerias AP Rua Tiradentes Trecho I	322.754,00	173.791,13	FP	Em andamento
120/99	P.M. Piracaia	Combate inundações urbanas	90.000,00	24.000,00	FP	Em andamento
043/99	P.M. Elias Fausto	Canaliz. Córrego Carneiro	75.760,00	29.255,53	FP	Em andamento
<b>PDC 09</b>						
067/99	DAE/Jundiaí	Prot. margens Córrego Tanque	165.186,13	75.084,60	FP	Em andamento
147/99	P.M. Holambra	Mata ciliar Cór. Borda da Mata	52.613,00	19.200,00	FP	Em andamento
-	UNESP/Rio Claro	Mata ciliar Cór. Bandeirantes	39.060,00	286.008,00	FP	Aguarda assinatura

## 4.- SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES

#### 4.1.- SÍNTESE

A UGRHI 5, das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, caracteriza-se por ser uma região industrial, com sérios problemas ambientais decorrentes da poluição dos corpos d'água, principalmente pela falta de tratamento dos esgotos. Destaca-se pelo uso intenso da água e elevado índice de indústrias poluidoras. Cerca de 30 m<sup>3</sup>/s do Sistema Cantareira são transferidos para a Região Metropolitana de São Paulo.

Com mais de 3,8 milhões de habitantes em 1996, segundo estimativa do IBGE, a região apresenta taxa de urbanização comparável à do Estado de São Paulo. No período 91/96 apresentou crescimento anual de 2,15%, estimando-se uma população total da ordem de 5 milhões de habitantes em 2010.

A UGRHI 5 recebe a segunda maior transferência de recursos do Estado (14,23%) e o segundo maior repasse médio per capita (232,61 R\$/hab.). Recebe também o segundo maior repasse pelos critérios de valor adicionado e população. A atividade agrícola é significativa, apresentando o décimo maior repasse pelo critério de área cultivada.

O rápido desenvolvimento urbano e industrial que vem ocorrendo nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, principalmente na região de Campinas, vem alterando significativamente as características de ocupação da área, promovendo profundas alterações no meio físico e intensificando os conflitos pela utilização e apropriação dos recursos naturais.

A UGRHI possui um percentual de vegetação nativa remanescente de apenas 8,35%, inferior às médias de todo o Estado de São Paulo (13,7%) e distribuída de forma bastante desigual entre os municípios que a integram, oscilando entre 0,6% e 2%, nos mais críticos, e chegando a 40%, naqueles mais privilegiados.

Os principais bens minerais explorados são a areia para construção civil e fins industriais, argila para cerâmica vermelha, brita (pedreiras de granito, diabásio e basalto), além de calcário dolomítico. Secundariamente, ocorrem explorações de granito ornamental, feldspato, filito, quartzito, água potável de mesa e saibro como material de empréstimo.

A UGRHI está inserida em três compartimentos geomorfológicos do Estado de São Paulo: o Planalto Atlântico, situado a leste e caracterizado pelo embasamento cristalino, a Depressão Periférica, composta por sedimentos finos, localizada na porção centro-oeste da região e as Cuestas Basálticas, restritas a uma pequena faixa localizada no extremo oeste.

A maior parte dos solos encontrados é considerada de potencialidade agrícola regular, adequados à exploração de culturas climaticamente adaptadas, necessitando de adubação e de calagem.

Na UGRHI são encontradas quase duas dezenas de áreas sob proteção legal, ocupando parcelas significativas de seu espaço físico. Compreendem estações

ecológicas, parques, áreas de relevante interesse ecológico, áreas de proteção ambiental e áreas naturais tombadas. Os Municípios de Amparo, Bragança Paulista, Analândia, Corumbataí, Ipeuna, Jaguariuna, Joanópolis, Jundiá, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Tuiuti e Vargem possuem os maiores percentuais de seus territórios em áreas legalmente protegidas.

O método utilizado no diagnóstico e na identificação das sub-bacias críticas ao desenvolvimento de processos erosivos permitiu uma avaliação integrada entre os condicionantes naturais (meio físico) e os condicionantes antrópicos (tipos de uso e impactos gerados por eles) no desenvolvimento desses processos. Os resultados obtidos revelaram que as Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá encontram-se bastante degradadas por processos erosivos e, em consequência, por processos de assoreamento.

Nas bacias em estudo, predominam terrenos com Alta e Média potencialidades totais ao desenvolvimento de processos erosivos, totalizando cerca de 80% da área total da UGRHI e espalhados uniformemente por ela. Os terrenos com Baixa potencialidade total, que ocupam 20% da região, concentram-se em determinadas áreas dos setores central, oriental e ocidental da UGRHI.

A análise da criticidade demonstrou a predominância de sub-bacias Críticas (44,4%) e Muito Críticas (33,3%). Os restantes 22,3% das sub-bacias são Pouco Críticas, não havendo sub-bacias não críticas. As sub-bacias Muito Críticas são: Baixo Piracicaba (1), Alto Piracicaba (2) e Rio Camanducaia (5). As sub-bacias Críticas são: Rio Corumbataí (3), Baixo Jaguari (4), Alto Jaguari (6) e Rio Atibaia (7). As sub-bacias Pouco Críticas são: Rio Capivari (8) e Rio Jundiá (9).

A degradação por processos erosivos, é resultado da conjugação de altas e médias potencialidades naturais ao desenvolvimento de processos erosivos (erosão linear, laminar e movimentos de massa) e de atividades antrópicas bastante impactantes, como: cana de açúcar, fruticultura, culturas semi-perenes, pastagens, grandes áreas urbanas e de expansão urbana e atividades minerárias intensas.

Assim, se por um lado os terrenos da porção oriental da UGRHI são altamente suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos (embasamento cristalino), o seu uso é mais restrito e limitado em comparação com os terrenos da porção ocidental (rochas sedimentares). Estes, mesmo com a predominância de médias potencialidades naturais, têm um uso intenso e com atividades bastantes impactantes (alta potencialidade antrópica).

Os corpos d'água da UGRHI 5 estão enquadrados nas diversas classes existentes. Assim, na Bacia do Rio Piracicaba, os corpos d'água estão enquadrados nas classes 1, 2, 3 e 4; na Bacia do rio Capivari, nas classes 2 e 4; na Bacia do Rio Jundiá, nas classes 1, 2 e 4. Destaque-se que enquadram-se na classe 1 os Rios Atibainha e Cachoeira, com seus afluentes, até as respectivas barragens da SABESP. Também o Rio Jaguari é da classe 1, com seus tributários, até a confluência com o Rio Jacaré, em Bragança Paulista. Da

mesma forma, o Rio Jundiáí-Mirim com seus afluentes, acha-se enquadrado na classe 1 até a captação que abastece a Cidade de Jundiáí.

As demandas de água na região têm crescido nas bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, observando-se pequeno decréscimo na Bacia do Rio Jundiáí, no período 96/97, segundo relatórios do CBH-PCJ. De acordo com critério sugerido pelo CORHI, a situação da UGRHI é crítica pois, comparando-se a demanda total relativa aos diversos usos, com a disponibilidade hídrica mínima ( $Q_{7,10}$ ), chega-se a um comprometimento de 119,56%. Registre-se que a reversão de mais de 30 m<sup>3</sup>/s de água das Bacias dos Rios Atibaia e Jaguari para a Região metropolitana de São Paulo, agrava sensivelmente essa situação.

Todas as sub-bacias são críticas. Como exemplo podemos citar: Alto Piracicaba, cuja relação demanda/disponibilidade atinge 166,37%, Capivari com 163,24%, Baixo Jaguari com 201,90%, Baixo Piracicaba com 135,20% e Jundiáí com 138,02%. Estes percentuais não levam em consideração a citada reversão para a UGRHI 6, do Alto Tietê.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos - apesar da falta de um cadastro atualizado de poços tubulares existentes na bacia, de informações seguras sobre a utilização de água subterrânea através dos poços, além de dados mais precisos referentes aos parâmetros hidrológicos e hidrogeológicos que influem na recarga e no comportamento hidrodinâmico dos aquíferos e dos poços e que poderiam comprometer a consistência dos índices apresentados neste diagnóstico - é nítido um comprometimento ainda pouco expressivo da disponibilidade total de água subterrânea nas Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

A disponibilidade de água subterrânea na UGRHI, estabelecida conforme critérios avaliados neste trabalho, é da ordem de 21,5 m<sup>3</sup>/s, e a utilização de água subterrânea na região alcança uma vazão estimada em 3,6 m<sup>3</sup>/s, que corresponde a cerca de 18% da reserva disponível, explotada através de quase 5.000 poços até o final de 1998.

Apesar do fraco desempenho dos aquíferos na produção de vazões mais satisfatórias, acima de 20 m<sup>3</sup>/h, o uso da água subterrânea desempenha um papel estratégico fundamental como manancial para o abastecimento de água da quase totalidade das indústrias com baixo consumo de água no processo industrial, e dos empreendimentos variados, localizados ao longo dos eixos rodoviários e seus segmentos que atravessam a região. Sua utilização vem crescendo nas periferias não atendidas por rede de abastecimento público de água em diversas cidades das bacias e, principalmente, como fonte alternativa e suplementar de água potável para abastecimento em áreas atendidas com água tratada.

Todos esses fatores vêm demonstrar condições amplamente favoráveis para o incremento de seu aproveitamento, independente dos planos e das políticas governamentais em curso, fato que requer maior atenção e empenho das instituições públicas e privadas nas suas ações, para que esse

desenvolvimento ocorra de forma a mais racional possível.

A deterioração registrada da qualidade das águas da UGRHI é marcadamente relacionada ao não tratamento dos esgotos urbanos. Em vários municípios, além da falta de tratamento, há ausência de coleta de esgotos.

Na Bacia do Rio Piracicaba, que inclui as sub-bacias dos Rios Jaguari, Atibaia, Camanducaia e Corumbataí, 40 cidades lançam fortes cargas remanescentes de esgotos domésticos. Grande número de indústrias dos ramos de papel e celulose, alimentício, têxtil, couros, metalúrgico, químico, petroquímico e sucroalcooleiro, também contribui para que os corpos d'água apresentem-se continuamente em desconformidade com os seus enquadramentos nas diversas classes.

Os Pontos de Amostragem operados pela CETESB evidenciam o mau estado sanitário em que se encontra o Rio Piracicaba. Concentrações de Oxigênio Dissolvido, DBO<sub>5</sub>, Coliformes Fecais e Fosfato Total desviam-se fortemente dos padrões CONAMA estabelecidos para a classe 2. Em nenhum dos pontos monitorados a água apresenta-se satisfatória para a preservação da vida aquática.

O Rio Atibaia, monitorado em três pontos, também desvia-se dos padrões de sua classe, particularmente quanto às concentrações de Coliformes Fecais e Fosfato Total. A qualidade das águas também não se presta à preservação da vida aquática.

O Rio Capivari recebe efluentes de sete cidades, das quais cinco não dispõem de tratamento. As indústrias sucroalcooleiras controlam adequadamente seus esgotos e as demais, geram pequena carga poluente remanescente. Ao longo desse rio, entretanto, observam-se desconformidades em relação aos padrões da classe 2. Oxigênio Dissolvido, DBO<sub>5</sub>, Coliformes Totais e Fosfato Total chegam a apresentar acentuados desvios ao longo do ano, e as condições são ruins para a vida aquática.

O Rio Jundiá recebe significativas descargas de esgotos domésticos de sete cidades, das quais seis não possuem tratamento. O lançamento dos efluentes da Cidade de Jundiá contribui para piorar sensivelmente o mau estado sanitário do rio. Embora enquadrado na classe 4 nos trechos médio e baixo, o Rio Jundiá chega a registrar concentrações de DBO<sub>5</sub>, Coliformes Fecais e Fosfato Total extremamente elevadas. A qualidade da água para a vida aquática tem permanecido entre ruim e péssima.

O CORHI estabeleceu níveis de criticidade para análise da qualidade dos corpos d'água, tomando por base as taxas de diluição média - TDM - das cargas poluidoras em relação às respectivas vazões mínimas. A situação extremamente crítica em que se encontra a UGRHI ficou evidenciada com o elevado valor da TDM (65,70 mg/l), enquadrando-se no mais alto nível de contaminação. A pior situação registrou-se na sub-bacia do Alto Piracicaba, onde se registrou uma das mais altas taxas do Estado (280,14 mg/l).

A UGRHI produz mais de duas mil toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliares cujo destino, em geral, resume-se em aterros, valas sépticas e lixões. Dos 58 dispositivos de destinação do lixo apenas 15 podem ser classificados de adequados. Dez municípios dispõem seus resíduos a menos de 500 metros de habitações e 23 escolheram locais distantes menos de 200 metros de corpos d'água, entre os quais destacam-se Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Hortolândia, Indaiatuba, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Valinhos. Registre-se ainda que Americana, Atibaia e Elias Fausto dispõem seus resíduos em terrenos de alta permeabilidade e onde o lençol freático situa-se a menos de um metro de profundidade.

A falta de dados confiáveis dificulta a análise da situação dos resíduos de serviços de saúde. Sabe-se, entretanto, que a forma mais comum de tratamento desses resíduos é aterramento, junto com o lixo domiciliar.

Na Bacia do Rio Piracicaba os resíduos sólidos industriais raramente são encaminhados a sistemas de tratamento ou disposição final adequada. Algumas empresas usam instalações de terceiros fora da região. Um grande número de empresas armazena temporariamente e busca soluções adequadas para disposição final. Algumas indústrias reciclam seus resíduos nas diversas etapas dos processos industriais. Os resíduos gerados pelas empresas do ramo sucroalcooleiro têm sido utilizados como combustível nas caldeiras ou dispostos na lavoura.

Na Bacia do Rio Jundiá a CETESB vem atuando junto às indústrias, objetivando à adequação do armazenamento, licenciamento e aprovação de locais de destinação de resíduos sólidos industriais.

Na Bacia do Rio Capivari não existem aterros industriais particulares e as indústrias também não possuem sistemas de disposição para seus resíduos sólidos. Em toda a bacia não existem sistemas de destinação final para os resíduos sólidos perigosos.

Uma avaliação dos impactos provocados pelo uso de agrotóxicos na agricultura, em função das culturas mais freqüentes, sugere atenção especial para as sub-bacias do Baixo Piracicaba (1), Alto Piracicaba (2), Rio Corumbataí (3) próximo à nascente, Baixo Jaguari (4) e Rio Capivari (8) próximo à sua foz.

Na UGRHI 5, os aquíferos Cenozóico, Botucatu e parte do Tubarão, podem ser considerados de alta vulnerabilidade à poluição. Os demais aquíferos – Diabásio, Passa Dois, Bauru, Serra Geral e Cristalino – apresentam baixa vulnerabilidade.

Em relação aos sistemas de saneamento básico, pode-se afirmar que o atendimento urbano com água potável é satisfatório, pois os índices superam 80%, exceção feita aos Municípios de Analândia (40%), Nazaré Paulista (31%), Itupeva (78%) e Jarinu (35%). Também o controle do consumo por medição aproxima-se de 100%, excetuando-se São Pedro, Artur Nogueira e Bom Jesus dos Perdões (todos com 60%), Sumaré (40%) e Monte Alegre do Sul (15%). Alguns municípios não disponibilizaram essa informação. A grande maioria das

captações é superficial. As perdas de faturamento são bastante variáveis, destacando-se Sumaré com 60% de perdas e São Pedro, com 50%.

A análise da qualidade das águas distribuídas, feita pela Secretaria da Saúde, mostrou desvios dos padrões de potabilidade em bom número de amostras. Os casos mais críticos foram anotados nas cidades de Águas de São Pedro, Analândia, Artur Nogueira, Cabreúva, Cordeirópolis, Jarinu, Morungaba, Paulínea, Piracicaba e Rafard.

Quanto aos sistemas urbanos de esgotos observa-se que mais de 80% da população urbana da UGRHI dispõe de redes coletoras.. Os índices mais baixos localizam-se na sub-bacia do Rio Atibaia com 71% de atendimento.

De uma forma geral, percebe-se que a coleta urbana de lixo é boa, atendendo à totalidade das populações locais, excetuando-se as cidades de Campo Limpo Paulista, Hortolândia, Indaiatuba, Jarinu, Pedra Bela, Rio das Pedras e Vinhedo.

A taxa de mortalidade infantil da UGRHI tem se mantido inferior àquela do Estado, embora municípios como Rafard, Pinhalzinho e Tuiuti ainda detenham taxas muito elevadas. Também a taxa de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica da região mantém-se abaixo daquela do Estado, exceção feita a Corumbataí e Mombuca que registraram alto número de óbitos dessa natureza. Também em relação à mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica, as taxas médias mantêm-se abaixo da média do Estado, apesar de alguns municípios como Bom Jesus dos Perdões, Corumbataí, Louveira, Mombuca, Piracaia e Tuiuti terem atingido níveis altíssimos de óbitos.

Embora a UGRHI 5 disponha de uma rede hidrometeorológica ampla, comparativamente com o restante do Estado, boa parte das informações carece de consistência. Os cadastros e mapas estão incompletos e desatualizados. As informações disponibilizadas pelas prefeituras muitas vezes não são confiáveis. Resta evidente a urgente necessidade de um sistema integrado de informações geo-referenciadas, compatível com a complexidade dos problemas sócio-econômico-ambientais existentes na UGRHI.

Por último, os trabalhos mostraram que a maioria dos municípios não dispõe de adequada estrutura jurídico-institucional, capaz de estabelecer diretrizes e normas de uso e ocupação do solo, tanto urbano como rural, indispensáveis à recuperação, preservação e conservação dos recursos naturais, em especial da água. Essa carência torna-se altamente indesejável, face ao esforço que a região desenvolve no sentido de implantar uma competente política de gerenciamento dos seus recursos hídricos.

## 4.2.- RECOMENDAÇÕES

Diante da realidade constatada nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, são feitas as seguintes recomendações que deverão constar do Plano de Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 5.

- *Quanto à definição dos usos do solo:*

- Propor estratégia para a implantação do macrozoneamento do território que compreende a UGRHI, caracterizando os respectivos usos conformes, aceitáveis e proibidos, visando à recuperação, preservação e conservação do meio ambiente e, em especial, das águas superficiais e subterrâneas;
- Formular modelos de regulamentações específicas para as áreas protegidas por lei com relação ao uso e ocupação do solo, compatíveis com as respectivas categorias de Unidades de Conservação e a legislação pertinente;
- Identificar áreas estratégicas para a produção de água e criar programas especiais para preservação e recuperação para as referidas áreas;
- Avaliar e implantar as diretrizes e recomendações para o planejamento e uso e ocupação do solo contidas no projeto “Subsídios para o Planejamento Regional e Urbano do Meio Físico na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba, São Paulo”, além de promover iniciativas no sentido de estendê-lo para os demais municípios da UGRHI.

- *Quanto à coleta e disponibilização de informações hidrometeorológicas:*

- Analisar a conveniência de instalar, em locais adequadamente definidos, postos meteorológicos, fluviométricos e de monitoramento de qualidade das águas, de forma a permitir a implantação de um sistema geo-referenciado de informações, compatível com as necessidades e a realidade da região. Em especial, deverão ser consideradas as sub-bacias mais críticas: Alto Piracicaba, Rio Capivari, Baixo Jaguari e Rio Jundiá.

- *Quanto ao controle da erosão urbana:*

- Propor programa de recuperação de boçorocas em áreas periurbanas;
- Formular exigência para que os novos parcelamentos seja projetados e implantados mediante observância da topografia e dos caminhos naturais de escoamento das águas, no traçado do sistema viário e na definição dos lotes;
- Propor modelo de legislação municipal, especial para controle de erosões, contendo exigências técnicas específicas para cada município, considerando as suas peculiaridades geológico-geotécnicas, especialmente para os movimentos de terra de maior dimensão;
- Propor campanhas de esclarecimento sobre as conseqüências danosas de intervenções e obras capazes de promover ou estimular processos erosivos, e mediante manuais técnicos contendo orientações e procedimentos, especialmente para a implantação de loteamentos;
- Propor medidas no sentido de proteger as áreas de cabeceiras de

drenagem, tratando-as efetivamente como áreas de preservação permanente de acordo com o Código Florestal;

- *Quanto ao controle da erosão rural:*

- Propor a realização de estudos mais detalhados sobre os processos de erosão laminar e linear nas áreas rurais; estudos hidrossedimentológicos detalhados sobre os processos de assoreamento nas sub-bacias e os impactos que eles causam nos corpos d'água e nos reservatórios;
- Propor estratégias para ampliação do programa de combate à erosão por microbacias, considerando-o um projeto prioritário e estratégico para a implantação de uma política de desenvolvimento sustentável na região;
- Sugerir ampliação do programa de educação e esclarecimento com relação à conservação e manejo adequado dos solos de modo a minimizar as perdas de terras férteis por erosão e reduzir os custos com a manutenção da fertilidade dos solos, importantes para as atividades agropecuárias da região;
- Aprofundar estudos para restrição de explorações agrícolas e pecuárias que não sejam compatíveis e/ou adequadas para áreas de alto risco potencial de erosão;
- Criar programa preventivo de conservação de solos;
- Programar a elaboração de levantamentos sobre os processos de erosão laminar e linear em encostas de áreas de uso agrícola, uma vez que os resultados obtidos no presente relatório são qualitativos e indicam apenas as potencialidades desses processos na região;
- Definir tratamento para os trechos críticos das estradas vicinais, por meio de práticas conservacionistas específicas e construção de estruturas para captação e retenção de águas pluviais, observando técnicas propostas pela CODASP;
- Prever métodos conservacionistas de solos nas áreas de culturas anuais e de pastagens, principalmente nas áreas de alto risco potencial de erosão;
- Nas áreas críticas, como margens de cursos d'água e encostas, prever revegetação, de modo a impedir o aporte de sedimentos às drenagens;

- *Quanto ao desenvolvimento das atividades minerárias:*

- Propor medidas no sentido de ordenar a atividade mineral, compatibilizando-a com os demais setores econômicos e com as outras formas de uso e ocupação do solo;
- Nas áreas com potencial para extração de brita (pedreiras) em zona de uso urbano, propor modelo de controle rígido da lavra e beneficiamento existente quanto à vibração, ruído, emissão de partículas e ultralancamento;
- Propor a recuperação das áreas degradadas por atividades minerárias, aproveitando-as para outros usos;

- *Quanto à recuperação, preservação e conservação da qualidade das águas superficiais:*
  - Prever um programa de despoluição progressiva dos diversos cursos d'água da UGRHI, definindo a ordem de prioridade para tratamento dos esgotos urbanos;
  - Prever programa integrado (reflorestamento + conservação do solo + educação ambiental) nas áreas das cabeceiras das micro-bacias;
  - Propor zoneamento agro-ambiental, definindo áreas para produção de alimentos e áreas para produção de água;
  - Informar sobre, e propor tecnologias existentes para o tratamento de esgotos e de lixo, mais indicadas para a região, tendo em vista aspectos técnicos e sócio-econômicos compatíveis com as realidades locais.
  
- *Quanto às águas subterrâneas:*
  - Propor a atualização do cadastro dos poços existentes na UGRHI;
  - Formular estratégia de controle rigoroso de perfuração e desempenho dos poços rasos e profundos;
  - Prever tratamento adequado para os poços abandonados;
  - Propor estudos para definição de locais prioritários para recarga de aquíferos, nestes locais elaborar programas de reflorestamento e conservação de solos;
  - Nos locais onde se localizam ou venham a ser instaladas atividades potencialmente poluidoras, propor estudos, com relação ao risco de contaminação dos aquíferos;
  - Estabelecer estratégias para disciplinar a exploração atual e proibir a abertura de novos poços profundos para água subterrânea em áreas onde já ocorre exploração intensiva;
  - Propor a elaboração de mapa de vulnerabilidade dos aquíferos com maior detalhe, além de cadastramento de fontes potenciais de contaminação;
  - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos com envolvimento de todos os municípios da UGRHI.
  
- *Quanto à racionalização do uso da água na irrigação:*
  - Estudar a viabilidade de instalação de uma estação climatológica na região, com sensoriamento remoto;
  - Propor estruturas técnico-institucionais visando ao monitoramento e controle do uso da água na irrigação;
  - Formular estudos para priorização de culturas que devam receber irrigação.
  
- *Quanto à racionalização do uso da água nas atividades industriais:*
  - Estudar alternativas visando à racionalização do uso da água para fins industriais, incluindo otimização do consumo e reuso das águas servidas;
  - Formular propostas para localização de novas atividades tomando por base a disponibilidade hídrica.

- *Quanto à infra-estrutura sanitária:*
  - Formular estratégias visando à universalização da oferta dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos, nas áreas urbanas e rurais;
  - Analisar, via CBH-PCJ, pedidos de novas (ou aumento) de indústrias com alto potencial poluidor;
  - Propor estratégia para redução das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento;
  - Propor medidas jurídicas, técnicas e institucionais para a solução adequada das questões ligadas à coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos, industriais e de serviços de saúde.
  
- *Quanto aos Programas de Duração Continuada - PDCs*
  - Propor um conjunto de programas prioritários para as diversas sub-bacias, compatíveis com os PDCs disponíveis;
  - Estabelecer critérios técnicos e sócio-econômicos para enquadramento de projetos nos PDCs.
  
- *Quanto ao potencial de desenvolvimento econômico e ambiental*
  - Prever a continuidade do programa de implantação de reflorestamento e recomposição de matas nativas (mata ciliar) nas margens de reservatórios;
  - Elaborar programas de preservação e recuperação dos recursos naturais, principalmente em áreas estratégicas para produção de água. São programas de reflorestamento, conservação do solo e educação ambiental, implantados sob a forma de projetos integrados;
  - Definir programa regional, dentro de uma perspectiva econômico-social e ambiental, visando ao aproveitamento do potencial de recursos hídricos propiciados com a implantação de reservatórios.
  
- *Quanto à educação ambiental e sanitária:*
  - Propor a obrigatoriedade de programas de Educação Ambiental em nível curricular, nas escolas de 1º e 2º graus da rede escolar, incluindo o tema nos currículos das diversas disciplinas, integrando-se ao projeto pedagógico de cada escola;
  - Prever a programação de eventos ao nível municipal, ou no âmbito da UGRHI, visando ao aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.
  
- *Quanto à capacitação jurídico-institucional dos municípios:*
  - Propor metodologia para a capacitação dos municípios visando à sua instrumentação jurídico-institucional, em especial no tocante a:
    - formulação da Política Municipal de Recursos Hídricos;
    - criação dos instrumentos para a implantação da Política Municipal; de Recursos Hídricos;

- estabelecimentos de normas e diretrizes para a recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos no território do município;
- criação do Sistema Municipal de Informações Hidrológicas;
- implantação de controle social da Política Municipal de Recursos Hídricos;
- Criar programa de conservação de solos a nível regional.
  
- *Quanto ao planejamento e gestão dos recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá:*
  
- Avaliar a utilização da capacidade instalada das universidades, para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas, constituição de base de informações, bem como, para a capacitação, valorização e reciclagem de quadros técnicos;
- Propor revisão da legislação existente, de modo a compatibilizá-la com as diretrizes de gestão descentralizada e participativa;
- Propor a unificação dos limites geográficos da UGRHI como unidade de planejamento e gestão regional para outras esferas e áreas públicas, particularmente saúde pública e infra-estrutura;
- Estudar estratégias para a criação de consórcios e associações, como forma de viabilizar soluções conjuntas para problemas comuns a vários municípios;
- Propor programas associados a projetos integrados, contemplando ações conjuntas e interdependentes seguindo Planejamento Sócio-Econômico e Ambiental;
- Formular proposta para criação da Agência de Bacia da UGRHI 5;
- Propor medidas para a efetiva instalação e funcionamento da Agência de Bacia;
- Identificar todos os procedimentos políticos, técnicos, jurídicos e administrativos, necessários à implementação dos eventos, ações, estudos, projetos e obras, constantes do Plano de Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 5.

## 5.- FONTES DE CONSULTA

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. 1996. Inventário das Estações Fluviométricas.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. 1996. Inventário das Estações Pluviométricas.
- ALMEIDA, S.B. & CARVALHO, N.O. 1993. Efeitos do assoreamento de reservatórios na geração de energia elétrica: análise da UHE Mascarenhas, ES. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 10: Simpósio de Recursos Hídricos do Cone Sul, 1, Gramado, Anais. São Paulo, ABRH. P:167-173.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. 1990. Conservação do Solo. 2ª ed. Ed. Ícone, Piracicaba. 355 p.
- BJORNBERG, A.J.S.; LAMDIM, P.M.B.; BOSIO, N.J. 1970. Observações sobre a deposição do sedimento Bauru na região centro-ocidental do Estado de São Paulo, Bol.Soc.Bras.Geoc.São Paulo, 19(1):79-80.
- BRAIDA, J.A. & CASSOL, E. A. 1996. Erodibilidade em sulcos e em entressulcos de um podzólico vermelho-escuro franco-arenoso. Rev. Bras. Ci. Solo, 20: 127-134.
- BRATER, E. F. & WISLER, C. 1964. HIDROLOGIA, Livro Técnico SA, Rio de Janeiro.
- CAMPOS, H.C.N.S. 1993. Caracterização e Cartografia das Províncias Hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo (Tese de Doutorado, IG/USP)
- CASSETI, W. 1991. Ambiente e Apropriação do Relevo. Ed. Contexto, São Paulo. 147p.
- CETESB/EMPLASA/DAEE. 1986. Planejamento Ambiental e Uso do Solo nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
- CETESB. 1997. Uso das Águas Subterrâneas para Abastecimento Público no Estado de São Paulo.
- CETESB. 1997. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.
- CETESB. 1994/5/6/7. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo.
- CETESB. 1998/9. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.
- CETESB. 1995/6/7. Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas.
- CETESB. 1999. Aprimoramento da Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.
- CETESB. 1994. Diagnóstico da Poluição Ambiental no Interior do Estado de São Paulo.
- COMPANHIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO - CESP/HIDROBRASILEIRA. 1995. Estudos de Viabilidade e Projeto Básico do Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH PCJ. Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos de 1993, 1994 e 1995.

- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH PCJ. Planos de Bacias 1994/95 e 1996/99.
- CONEJO LOPES, M.F. 1994. Condições de Ocorrência de Águas Subterrâneas nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari (Dissert. Mestrado – Fac. de Engenharia Civil/UNICAMP).
- CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 1990. Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos.
- CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 1991. Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos.
- CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 1993. Plano Estadual de Recursos Hídricos 1994/1995.
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PIRACICABA E CAPIVARI/DAEE. 1992. Plano Diretor de Captação e Produção de Água para Abastecimento Público nas Bacias do Piracicaba/Capivari.
- CONVÊNIO DAEE/UNESP. 1984. Mapa Geológico do Estado de São Paulo-Folhas de Dracena e Araçatuba, escala 1:250.000
- COOKE, R.V. & DOORNKAMP, J.C. 1990. Geomorphology in Environmental Management: An Introduction. 2<sup>nd</sup> ed. London, Oxford. 413 p.
- CUNHA, S.B. 1994. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. Ed. Afiliada. p. 211-252.
- CUNHA, S.B. 1995. Impactos das Obras de Engenharia sobre o Ambiente Biofísico da Bacia do Rio São João (Rio de Janeiro-Brasil). Ed. Instituto de Geociências-UFRJ. 378p.
- DANIELS, R.B. & HAMMER, R.D. 1992. Soil Geomorphology. John Wiley, USA. 236 p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1999. Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997). Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, São Paulo.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1999. Banco de DADOS Pluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997). Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, São Paulo.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1997. Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista. Hidroplan, São Paulo.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DNAEE. 1996. Inventário das Estações Fluviométricas, Brasília.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DNAEE. 1996. Inventário das Estações Pluviométricas, Brasília.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DNAEE. 1989. Sistema de Outorga de Uso da Água a nível Estadual. Brasília.

- DAEE-IPT (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS). 1990. Controle de Erosão. 2ª ed. São Paulo, 92 p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1981. Estudos de Águas Subterrâneas - Região Administrativa 5.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE/COPLASA.1984. Plano Global de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piracicaba - 1ª Etapa.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1984. Caracterização dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE/TECNOSAN. 1986. Plano Global de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piracicaba - 2ª Etapa.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE/FUNDAP. 1988/89. Estudos para Instituição do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE/IPT. 1989. Diagnóstico da Erosão do Médio Tietê.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE/CONSÓRCIO HIDROPLAN. 1994. Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1998. Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (cd-rom).
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. 1998. Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo (cd-rom)
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE .1976. Estudo de Águas Subterrâneas da Região Administrativas 7, 8 e 9 – Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba.Vol.I ,II e III.
- GALETI, P.A. 1984. Práticas de Controle à Erosão. Instituto Campineiro Agrícola, Campinas. p. 23-48.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO/CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PIRACICABAE CAPIVARI/COBRAPE. 1992. Programa de Investimentos para Recuperação e Proteção das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, e Carta Consulta ao COFIEX.
- GUERRA, A.J.T. 1994. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA,S.B. (orgs.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. Ed. Afiliada. p. 149-209.
- HIDROPLAN. 1995. Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista.
- HORTON, R.E. 1945. Erosional development of streams and their drainage basins: A hydrological approach to quantitative morphology. Bull. Geol. Soc. Am., 56: 275-370.

- HUDSON, N.W. 1961. An introduction to the mechanics of soil erosion under conditions of sub-tropical rainfall. Proc. Trans. Rhod. Sci. Ass., 49, 15-25.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO - IG. 1995. Subsídios para o Planejamento Regional e Urbano do Meio Físico na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba - Programa "Bacia do Rio Piracicaba - Estudos Geoambientais para Planejamento Territorial".
- IG/CETESB/DAEE.1997. Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo
- INFANTI JR., N & FORNASARI FILHO, N. 1998. Processos de Dinâmica Superficial. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A de (eds.) Geologia de Engenharia. ABGE/FAPESP/CNPq. São Paulo. 586 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL.1994. Consulta Nacional sobre a gestão do saneamento e do meio ambiente urbano. Relatórios Técnicos Gerais.
- INSTITUTO GEOLÓGICO-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (IG-SMA).1995. Subsídios ao Planejamento Regional e Urbano do Meio Físico na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba, SP. Relatórios Técnicos: Geologia, Geomorfologia e Geotecnia (texto e mapas).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1986. Diagnóstico das condições de degradação das encostas marginais dos reservatórios dos rios Tietê e Paranapanema. IPT, São Paulo. Relatório 23.302.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1989. Determinação de áreas críticas à erosão ao longo das faixas marginais dos reservatórios dos rios Tietê e Paranapanema. IPT, São Paulo. Relatório 26.769.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1981. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1988a. Orientações para o Combate à Erosão no Estado de São Paulo – Bacia do Baixo Tietê: Potencial Natural à Erosão por Ravinas e Boçorocas. Rel. 26.339.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1995. Mapa de Erosão do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. 1ª ed., Convênio IPT-DAEE. São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT).1981.Mapa Geológico do Estado de São Paulo.Escala 1: 500.000.São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT).1992. Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas no Estado de São Paulo.
- JENKINS, A.; PETERS, N.E. & RODHE, A. 1994. Hydrology. In: MOLDAN, B. & CERNEY, J. (Coords.). Biogeochemistry of Small Catchments: A Tool for Environmental Research. (Scope 51). John Wiley . p. 31-54.
- LAL, R. 1990. Soil Erosion in the Tropics – Principles and Management. McGraw-Hill, Inc. New York. 580 p.
- LAMDIM, P.M.B. e SOARES, P.C. 1976. Comparison between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in South Brazil – Anais

- LINSLEY R. K. & FRANZINI J. B. 1978. Engenharia de Recursos Hídricos, EDUSP.  
Acad.Bras.Cienc.v.48 (Suplemento):313 –324.São Paulo.
- LOMBARDI NETO, F. & BERTONI, J. 1975. Erodibilidade dos Solos Paulistas. Instituto Agrônômico de Campinas (IAC). Bol. Técnico 28, 12 p.
- MACEDO, A . B. .Panorama da Poluição do Ar no Brasil, In: Panorama da Degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil, Academia Brasileira de Ciências, Rebouças, A.C.(Org.)pp.5-55
- MARQUES, J.Q.A. 1950. Conservação do Solo em Cafezal. Sup. Serv. Café, São Paulo. 234 p.
- MARQUES, J.Q.A.; BERTONI, J. & BARRETO, G.B. 1961. As perdas por erosão no Estado de São Paulo. Bragantia, 20 (47): 1143-1181.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA/SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONOMICAS.1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Carta em escala 1: 500.000.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO/SECRETARIA DE POLÍTICA URBANA (Grupo ETEP).1996. Levantamento e Sistematização de Dados sobre Áreas e Risco, Áreas Degradadas, Áreas Sujeitas à Erosão e Informações Específicas sobre Resíduo Sólidos Domésticos e sobre Atividades Agrícolas Desenvolvidas nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Relatório Final- Tomo I e II.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS/ CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ-COPLASA. 1997. Concepção, Estudos de Apoio e Preparação de Programa de Investimentos para a Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - 1ª Etapa.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS/ CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ-COPLASA. 1997. Concepção, Estudos de Apoio e Preparação de Programa de Investimentos para a Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - 2ª Etapa.
- MORGAN, R.P.C. 1986. Soil erosion and Conservation. Longman Group, England. 298 p.
- PFRAFSTETTER, O. 1976. Deflúvio Superficial,Brasília.
- PINTOS, S. N. & all. 1976. Hidrologia Básica, Ed. Edgard Blicher Ltda,Rio de Janeiro.
- PROJETO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA. 1983. Manual de Hidrologia. Estudos Hidrológicos, PNUD/OMS.
- REBOUÇAS, A.C. & all. 1999. Águas Doces noBrasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação, Instituto de Estudo Avançados da USP, São Paulo.

- REMENIERAS, G.1971. Tratado de Hidrologia Superficial, Editores Técnicos Associados S.A. ,Barcelona, Espanha.
- ROSS, J.L.S & MOROZ, I.C. 1997. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Vol 1 e 2.
- ROSS, J.L.S. 1994. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Rev. do Depto. de Geografia – FFLCH-USP, 8: 63-74.
- SABESP.1997. Informações de poços cadastrados.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE/CPLA. 1989. Bacia do Rio Piracicaba - Diretrizes para o Planejamento.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. 1998. Instrumentos Econômicos e Financeiros.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE/CPLA- DPRN. 1990. Projeto Olho Verde.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE/CPLA. 1994. Bacia do Rio Piracicaba – Estabelecimento de Metas Ambientais e Reenquadramento dos Corpos d'Água.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE/CPLA.1996. Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Parte II – INTERIOR.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. 1999. Boletim do PROÁGUA.
- SELBY, M. J. 1993. Hillslope Materials and Processes. Oxford University Press, New York. 451 p.
- SMA/SRHSO/CETESB/DAEE. 1998. Caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- SMA/SEADE. 1998. Perfil Ambiental do Estado de São Paulo (cd-rom).
- STOCKING, M. 1987. Measuring Land Degradation. In: BLAIKIE, P. & BROOKFIELD, H. (eds.). Land Degradation and Society. England. p. 177-194.
- STRAHLER, A.N. 1952. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. Geol. Soc. Amer. Bull., 63: 1119-1142.
- THOMAS, M.F. 1994. Geomorphology in the Tropics. John Wiley & Sons. Chichester. 460 p.
- TUCCI, C. E. M. 1993. Hidrologia. Ciência e Aplicação, EDUSP/ABRH.
- VEIGA, C. L. & all. 1980. A Gestão da Água, Lisboa, Portugal, 1980.
- ZACHAR, D. 1982. Soil Erosion. Developments in Soil Science 10. Elsevir Scient. Publis. Co. Amsterdam. 547 p.
- WINTER, E. G. 1976. A Água, o solo e a Planta, EDUSP.

**CBH-PCJ**



**Comitê das Bacias Hidrográficas  
dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí**

**Situação dos Recursos Hídricos  
das Bacias Hidrográficas dos Rios  
Piracicaba, Capivari e Jundiaí  
UGRHI 5**

**Mapas Temáticos**

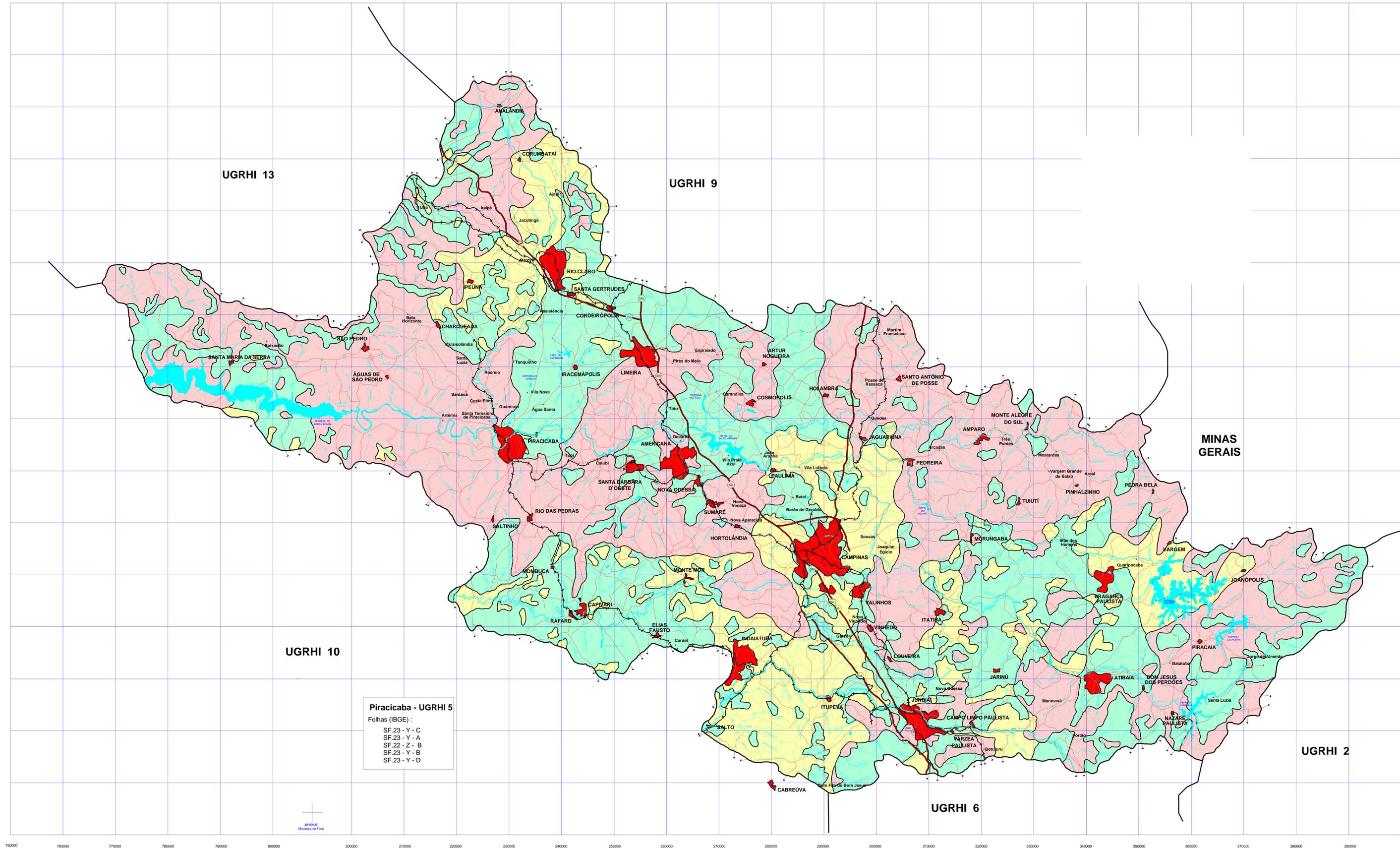
Projeto financiado pelo FEHIDRO



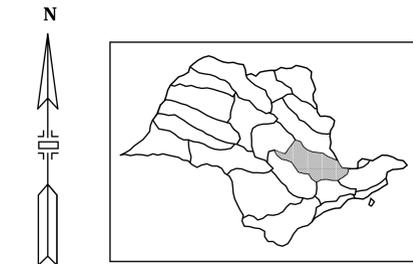
**CETEC**  
**Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação**

## RELAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

<b>Mapa M1</b>	BÁSICO
<b>Mapa M2</b>	GEOLÓGICO
<b>Mapa M3</b>	GEOMORFOLÓGICO
<b>Mapa M4</b>	PEDOLÓGICO
<b>Mapa M5</b>	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
<b>Mapa M6</b>	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
<b>Mapa M7</b>	VULNERABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
<b>Mapa M8</b>	ISOIETAS E REDE HIDROMETEOROLÓGICA
<b>Carta C1</b>	CARTA DE POTENCIALIDADE TOTAL AO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS
<b>Carta C2</b>	CRITICIDADE DAS SUB-BACIAS AO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS



**Piracicaba - UGRHI 5**  
 Folhas (IBGE):  
 SF.23 - Y - C  
 SF.23 - Y - A  
 SF.22 - Z - B  
 SF.23 - Y - B  
 SF.23 - Y - D



PLANTA DE SITUAÇÃO DA UGRHI 5

**CONVENÇÕES**

- Rios
- Limite da UGRHI
- Mancha Urbana
- Linha Férrea
- Auto Estrada
- Tráfego Permanente

**POTENCIALIDADE TOTAL AO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS**

**LEGENDA**

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Vertical Imbuiba - SC  
 Datum Horizontal Córrego Alegre - MG

**COMITÉ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ**  
 CBH - PCJ

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - UGRHI 5**  
 1999  
**CARTA DE POTENCIALIDADE TOTAL AO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS**  
 Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

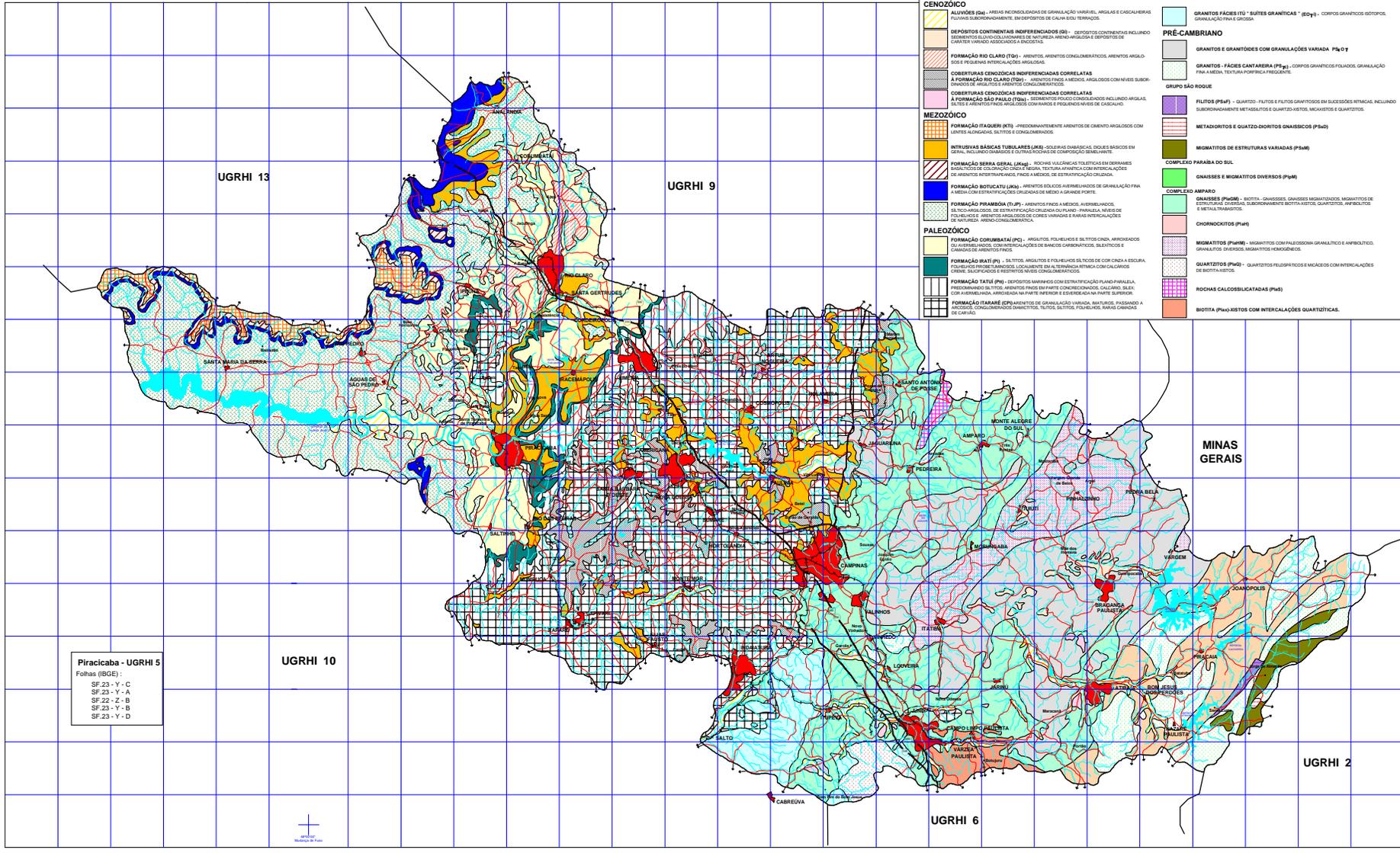
Escala: 1:250.000  
 Fontes: Cartas IBGE 1:250.000 IPT/IG-SMA/ETEP

**C1**

**CETEC**  
 FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 CENTRO TECNOLÓGICO  
 LINS - SP



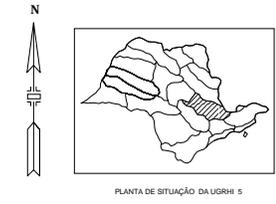




**Piracicaba - UGRHI 5**  
 Folhas (IBGE):  
 SF.23 - Y - C  
 SF.23 - Y - A  
 SF.22 - Z - B  
 SF.23 - Y - B  
 SF.23 - Y - D

### LEGENDA

<b>CENOZOICO</b>	<b>PRE-CAMBRIANO</b>
ALUVIÕES (Aa) - AREIAS RECONDICIONADAS DE GRANULAÇÃO IRREGULAR E CASCAIS E CASCALHEIRAS ALUMINOSAS DESARMAZADAS EM DEPOSITOS DE CANALIS DO TERRENO	GRANITOS FACES ITÓ - SUITES GRANITICAS (Gc) - CORPOS GRANITICOS DIFUSOS, GRANULAÇÃO FINA E GROSSA
DEPOSITOS CONTINENTAIS INFERIORIZADOS (Dc) - DEPOSITOS CONTINENTAIS INCLUIDO SEMI-DEPOSITOS DE LAVAGEM DE NATURALIA AREIA-ARGILOSA E DEPOSITOS DE LANTES VARIADO ASSOCIADOS A FOLHAS	GRANITOS E GRANITOES COM GRANULAÇÃO VARIADA (Pg) T
FORMAÇÃO RIO CLARO (Tc) - ARENITOS, ARENITOS CONGLOMERATOS, ARENITOS ARGILOSOS E FOLGEMAS INTERCALAÇÕES ARGILASAS	GRANITOS - FACES CANTAREIRA (Pg <sub>1</sub> ) - CORPOS GRANITICOS FOLIADOS, GRANULAÇÃO FINA A MEDIA, TEXTURA FOLIARICA FREQUENTE
COBERTURAS CENOZOICAS INFERIORIZADAS CORRELATAS A FORMAÇÃO SÃO PAULO (Tsp) - ARENITOS FINOS A MEDIOS, ARGILOSOS COM NERVES SUBORDINADOS DE ARGILITOS E ARENITOS CONGLOMERATOS	<b>GRUPO SÃO ROQUE</b>
COBERTURAS CENOZOICAS INFERIORIZADAS CORRELATAS A FORMAÇÃO SÃO PAULO (Tsp) - SEMI-DEPOSITOS FOLGEMAS INCLUIDO ARGILAS, ARGILOSOS, ARENITOS ARGILOSOS COM NERVES E PEGONTOES DE CASCALHO	FILTOS (Psf) - QUARTZITO - FILTOS QUARTZITOSOS EM SUCESSOES RITMICAL, INCLUIDO SUBORDINAMENTE METASSILTOS E QUARTZITOS MICAXISTOS E QUARTZITOS
<b>MEZOZOICO</b>	METAGORTOS E QUARTZ-DIORITOS QUARTZITOSOS (Psd)
FORMAÇÃO ITAQUEMI (It) - PREDOMINANTEMENTE ARENITOS DE CIMENTO ARGILOSOS COM LENTES ALONGADAS, SILTITOS E CONGLOMERADOS	MIGMATITOS DE ESTRUTURAS VARIADAS (Psm)
INTRUSIVAS BÁSICAS TUBULARES (Ibt) - SOLUHAS ONDASICAL, SOLUHAS BASICAS EM SITUAÇÃO, INCLUIDO SOLUHAS TUBULARES DE COMPOSIÇÃO SILICATOS	<b>COMPLEXO PARABÁ DO SUL</b>
FORMAÇÃO BERRA DEBAI (Bb) - ROCHOS NA CANALIS TITOLITICAS EM SERRIAS, BASALTOES DE COLORAÇÃO CINZA A NEGRA, TEXTURA AFANITICA COM INTERCALAÇÕES DE ARENITOS INTERSTRATIFICADOS FINOS A MEDIOS DE ESTRATIFICACÃO CRUZADA	CHASSIS E MIGMATITOS DIVERSOS (Psh)
FORMAÇÃO BOTUCATU (Bt) - ARENITOS SOLUOS AVENHURADOS DE GRANULAÇÃO FINA A MEDIA COM ESTRATIFICACÃO CRUZADA DE MEDIO A GRANDE PORTE	<b>COMPLEXO AMPARO</b>
FORMAÇÃO PIRAMBÓIA (Pp) - ARENITOS FINOS A MEDIOS, ARGILOSINHOS, SILTITOS ARGILOSOS DE ESTRATIFICACÃO CRUZADA, PANDELA MEREDE DE FOLGEMAS, ARENITOS ARGILOSOS DE CORES VARIADAS E BARRAS INTERCALAÇÕES DE NATURALIA AREIA-ARGILOSA	CHASSIS (Psm) - BEDITA - CHASSIS, CHASSIS MIGMATIZADOS, MIGMATITOS DE ESTRUTURA DIVERSA, SUBORDINAMENTE BOTTA-ARETOS, QUARTZITOS, ANFIBOLITOS E METALAVAS
<b>PALEOZOICO</b>	CHONDRICITOS (Pch)
FORMAÇÃO CORUMBATAI (Cp) - ARGILITOS, FOLGEMAS E SILTITOS CINZA, MARMERADOS EM ALTERNANÇAS COM INTERCALAÇÕES DE BANCOS CONGLOMERATOS, SILTITOS E ARGILOSINHOS DE COMPOSIÇÃO SILICATOS	MIGMATITOS (Psm) - MIGMATITOS COM PALEOSSOMA GRANULITICO E ANFIBOLITO, GRANULITOS DIVERSOS, MIGMATITOS HOMOGÊNICOS
FORMAÇÃO BATAI (Bt) - SILTITOS, ARGILITOS E FOLGEMAS SILTITOS DE COM CINDA E ESCURA, FOLGEMAS PROFUNDOS, LOCALMENTE EM ALTERNANÇA RITMICA COM CALCAROS FINOS, SILTITOS E ESTREITOS BANCOS CONGLOMERADOS	QUARTZITOS (Psh) - QUARTZITOS FELDSPÁTICOS E MICAXISTOS COM INTERCALAÇÕES DE BEDITA-ARETOS
FORMAÇÃO TATU (Tt) - DEPOSITOS MARINHOS COM ESTRATIFICACÃO PLANO-PANDELA, PREDOMINANDO SILTITOS, ARENITOS FINOS PRÓFITE CONGLOMERADOS, CALCAROS, SILTOS COM INTERCALAÇÃO ARGILOSA EM PARTE INFERIOR E DESECCIONAM PARTE SUPERIOR	ROCHAS CALCOSULCÁTICAS (Pcs)
FORMAÇÃO ITAIBAI (Ii) - ARENITOS DE GRANULAÇÃO VARIADA, BARRAS, PASSANDO A REOLITO, CONGLOMERADOS BANCOS, SILTITOS, FOLGEMAS, BANCOS CANALIS DE CANALIS	BEDITA (Psh) - ARETOS COM INTERCALAÇÕES QUARTZITICAS



### CONVENÇÕES

- Rio
- Linha de UGRHI
- Mancha Urbana
- Linha Favela
- Aço Estrada
- Talhão Perimetral

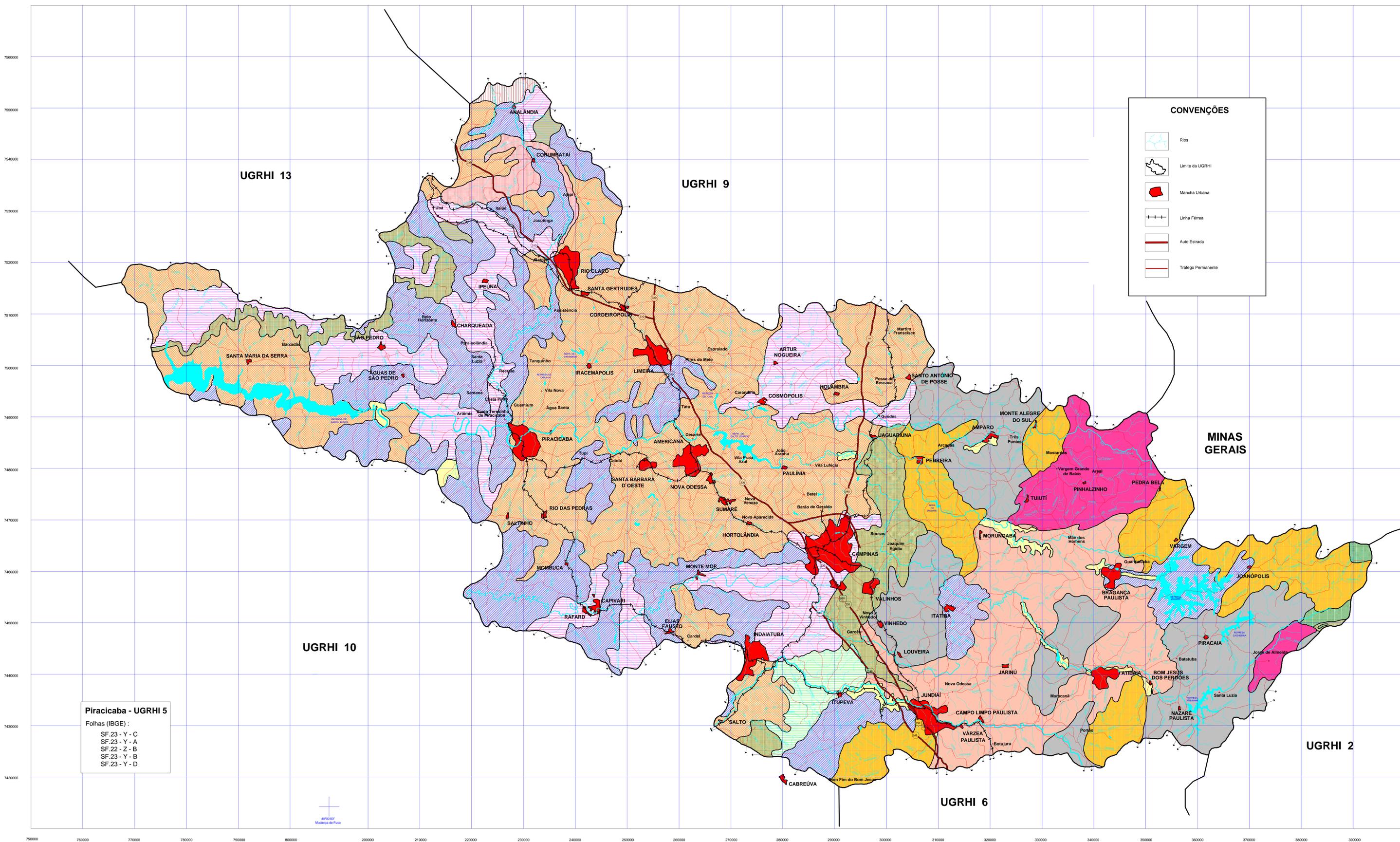
Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Vertical: Brasília - SCS  
 Datum Horizontal: Corneio Alegre - MG

**COMITÉ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAI - CBH - PCJ**

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAI - UGRHI 5  
 1999  
**MAPA GEOLÓGICO**  
 Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

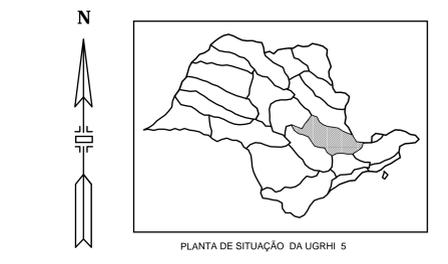
Escala 1:250.000  
 Fonte: Mapa Geológico do Estado de São Paulo Escala 1:500.000 - IPF / 1981  
**M2**

**CETEC**  
 FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 CENTRO TECNOLÓGICO  
 LINS - SP



**CONVENÇÕES**

- Rios
- Limite da UGRHI
- Mancha Urbana
- Linha Férrea
- Auto Estrada
- Tráfego Permanente



**LEGENDA**

**1. Relevo de Agradação ou Acumulação (Continentais)**

- Planícies Aluviais e Terraços Fluviais (111) - Terrenos baixos mais ou menos planos, junto às margens dos rios.
- Terraços Fluviais - Terrenos horizontais ou levemente inclinados, junto às margens dos rios, alçados de poucos metros em relação às margens.

**2. Relevos de Degradação**

- 2.1. Relevo Colúmbio - Predomínio de baixas declividades (0 a 15%) e amplitudes locais inferiores a 100m.
- Colinas Amplas (212) - Predomínio de interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplanados, vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de baixa densidade, vales abertos, a fechados, planícies aluviais interiores.
- Colinas Médias (213) - Predomínio de interflúvios com áreas de 1 a 4 Km², topos aplanados, vertentes com perfis convexos a retílicos. Drenagem de média a baixa densidade, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas.
- 2.3. Relevo de Morros - Predomínio de declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais inferiores a 100m.
- Morros Alongados Paralelos (232) - Topos arredondados, vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de alta densidade, vales fechados.
- Morros Alongados e Espigões (234) - Predomínio de interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retílicos. Drenagem de média a alta densidade, vales fechados.
- 2.4. Relevo de Morros - Predomínio de declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais de 100 a 200m.
- Morros Arredondados (241) - Topos arredondados, vertentes ravinadas de perfis retílicos a convexos. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico, vales fechados.
- Morros de Topos Achataados (242) - Topos achatados e extensos, vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de média densidade, vales fechados.
- Mar de Morros (243) - Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retílicos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Constitui um conjunto de formas em "meia lanterna".
- Morros Paralelos (244) - Topos arredondados, vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de alta densidade, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas.
- Morros com Serras Restritas (245) - Topos arredondados, vertentes com perfis retílicos, por vezes abruptas, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, planícies aluvionares interiores restritas.
- 2.5. Relevo Montanhoso - Predomínio de declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais acima de 300m.
- Serras Alongadas (251) - Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retílicos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, vales fechados.
- Montanhas com Vales Profundos (253) - Topos angulosos a arredondados, vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de alta densidade, vales fechados.

**3.1. Relevos Residuais suportados por Maciços Básicos**

- Mesas Basálticas (311) - Morros testemunhos isolados (peões e baús), topos aplanados a arredondados, vertentes com perfis retílicos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rochas. Drenagem de média densidade, padrão pirnulado a subparalelo, vales fechados.
- 5.2. Encostas de Transição: amplitudes maiores que 100m e médias declividades (entre 15 e 30%)
- Encostas com Canions locais (512) - vertentes com perfis retílicos a convexos. Drenagem de média densidade, padrão pirnulado, vales fechados, localmente formando canions, vales principais com fundos chatos.
- 5.2. Encostas de Transição: amplitudes maiores que 100m e altas declividades (acima de 30%)
- Escarpas Festonadas (521) - Escarpas desfeitas em antefixos separadas por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retílicos. Drenagem de alta densidade, vales fechados.

Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Vertical Imbuíba - SC  
 Datum Horizontal Corrego Alegre - MG

**Piracicaba - UGRHI 5**  
 Folhas (IBGE):  
 SF.23 - Y - C  
 SF.23 - Y - A  
 SF.22 - Z - B  
 SF.23 - Y - B  
 SF.23 - Y - D

**COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
 PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ  
 CBH - PCJ**

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS  
 BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI  
 E JUNDIAÍ - UGRHI 5  
 1999**

**MAPA GEOMORFOLÓGICO**

Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

Escala 1:250.000

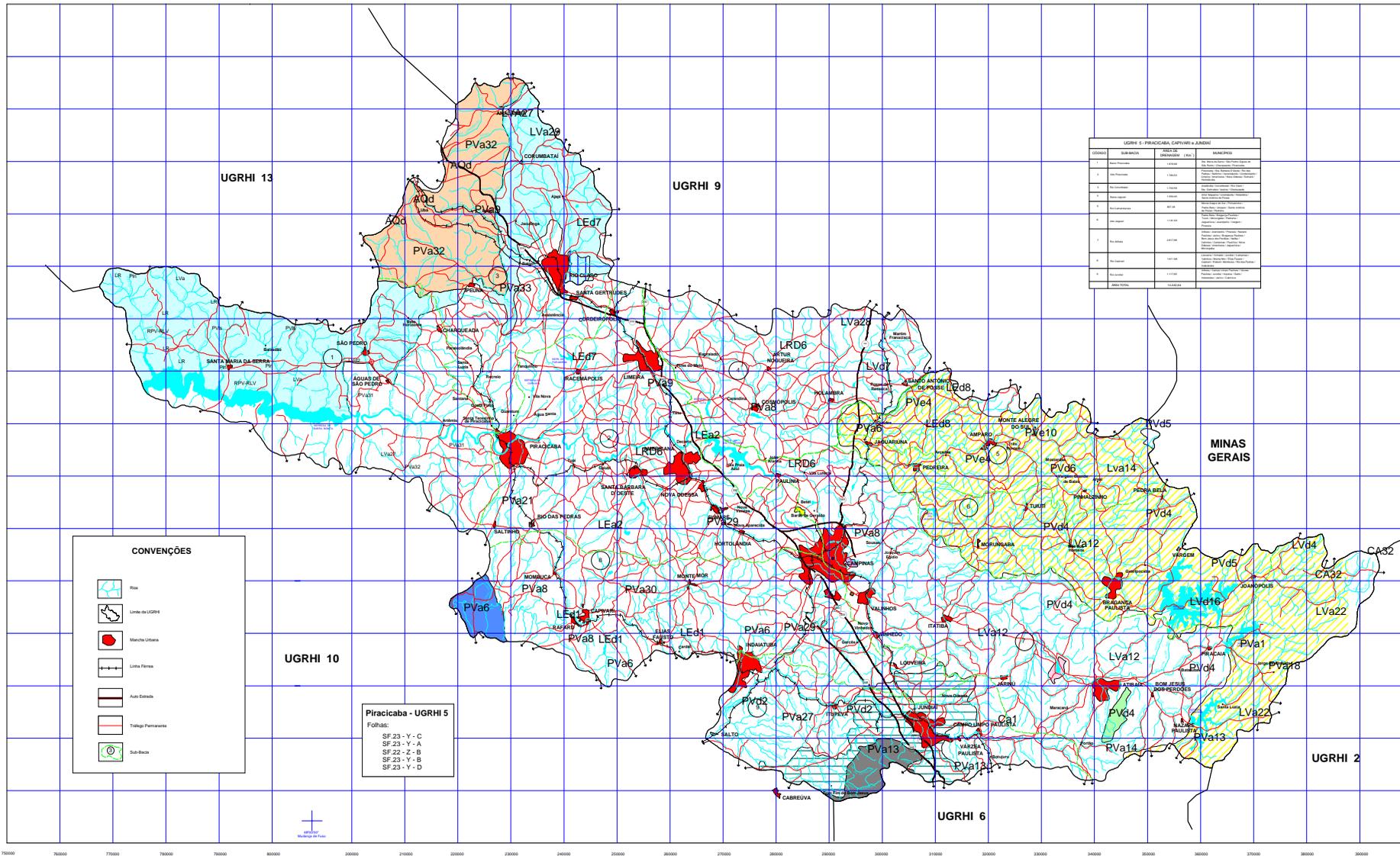
Fontes: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo  
 Escala 1:1.000.000 - IPT/1981

**M3**

**CETEC**  
 FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 CENTRO TECNOLÓGICO  
 LINS - SP

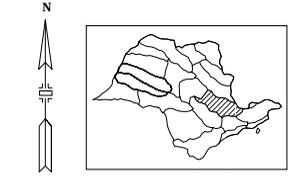






UGRHI 5 - PRIRACICABA, CAPIVARI e JUNDIAI

CODIGO	SUB-BACIA	ÁREA (Km²)	USO DO SOLO	RECURSOS HÍDRICOS
1	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
2	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
3	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
4	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
5	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
6	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
7	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
8	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
9	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
10	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
11	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
12	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
13	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
14	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
15	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
16	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
17	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
18	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
19	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental
20	Sub-Bacia	1.000,00	Área de Proteção Ambiental	Reserva de Proteção Ambiental



**LEGENDA**

- 1. APA Estadual Piracicaba - Jaquari-Mirim (Área 1)
- 2. APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Taquaril (Parque Estadual Corumbataí)
- 3. Área Natural Tombada Horto Florestal e Masm - Edmundo Navarro de Andrade
- 4. APA Estadual Taubaté
- 5. Área de Meio da Serra Geral e Área Natural Tombada - Fazenda Serra Geral
- 6. Área Natural Tombada - Bonitas do Açude
- 7. Parque Ecológico Mossoró-Enferm. José Salim
- 8. Estação Ecológica Estadual de Valinhos
- 9. Parque Estadual de APA
- 10. APA Jundiá - Colômbus
- 11. Área Natural Tombada Serra do Japi, Guandu e Jaguaretama
- 12. APA Represa Barragem de Lacerda
- 13. Área Natural Tombada - Serra de Atlixim ou Itapetinga (Pico Grande)
- 14. APA Piracicaba - Jaquari-Mirim (Área 1)

Projeto: Unidades Territoriais de Meio Ambiente - Verticalizado - SC  
 Desenvolvido por: Geoprocessamento - M2

**CONVENÇÕES**

- Rio
- Limite da UGRHI
- Município
- Limite Fimosa
- Auto-Estado
- Traçado Permanente
- Sua-Bacia

**Piracicaba - UGRHI 5**

Folhas:

- SF.23 - Y - C
- SF.23 - Y - A
- SF.22 - Z - B
- SF.23 - Y - B
- SF.23 - Y - D

**COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PRIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAI**  
 CBH - PCJ

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PRIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAI - UGRHI 5**  
 1999

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

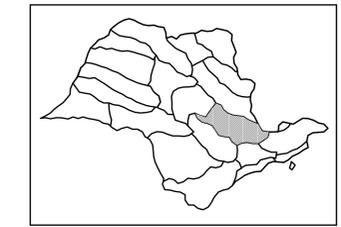
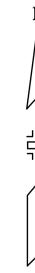
Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

Escala: 1:250.000

Fornecido pelo Instituto de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo - Instituto de Meio Ambiente - IMA

M6

**CETEC**  
 FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 CENTRO TECNOLÓGICO  
 LINS - SP



PLANTA DE SITUAÇÃO DA UGRHI 5

**CONVENÇÕES**

- Rios
- Limite da UGRHI
- Mancha Urbana
- Linha Férrea
- Auto Estrada
- Tráfego Permanente

**LEGENDA**

**ÍNDICE DE VULNERABILIDADE**

	Alto	Alto
		Baixo
	Médio	Alto
		Baixo
	Baixo	Alto
		Baixo
		Não Definido

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Vertical Imbituba - SC  
Datum Horizontal Córrego Alegre - MG



**COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH - PCJ**

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - UGRHI 5 1999**

**MAPA DE VULNERABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

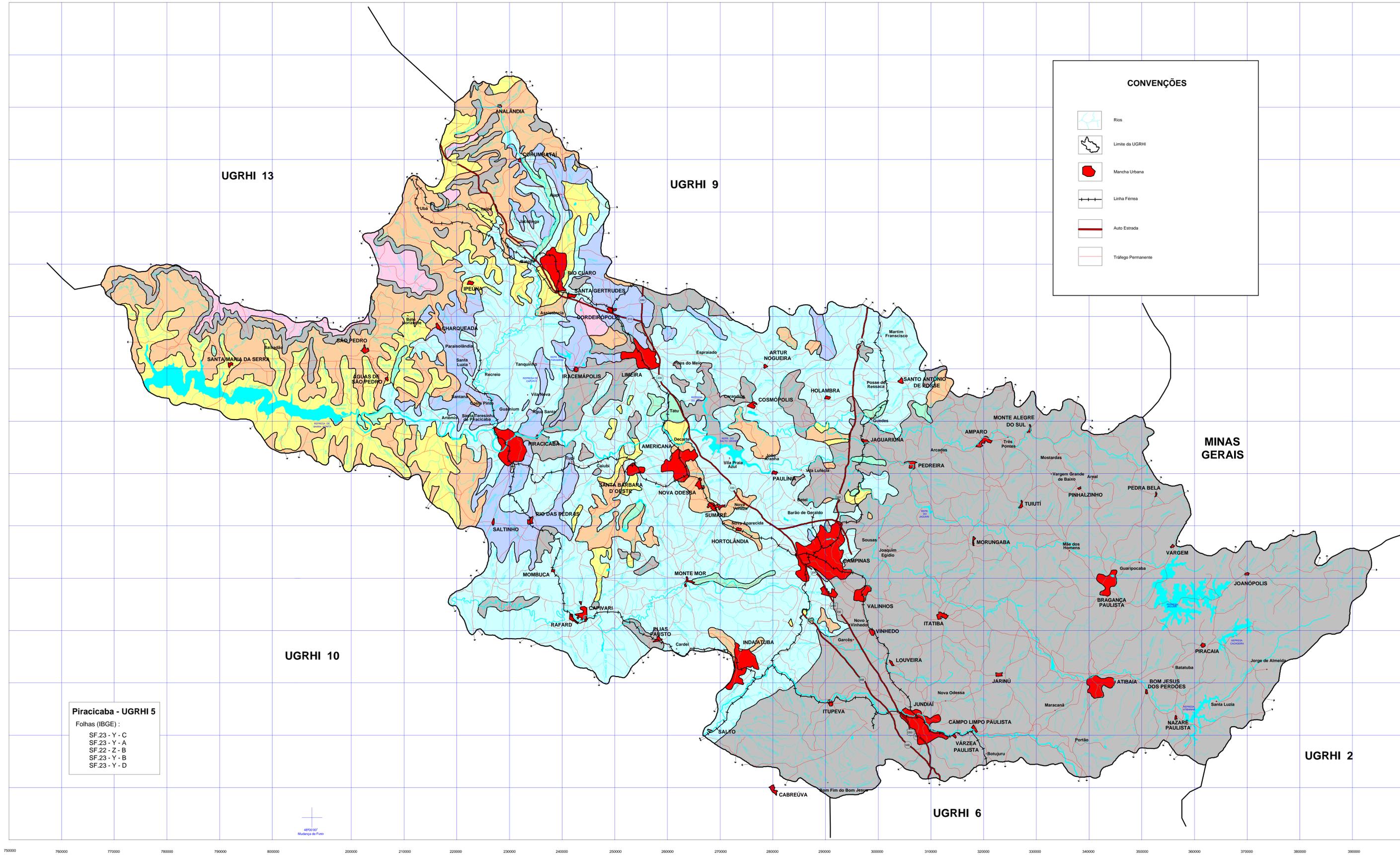
Escala 1:250.000	Fornes: DAEE/SP IG - Instituto Geológico	<b>M7</b>
---------------------	--	-----------

**CETEC**

FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

CENTRO TECNOLÓGICO

LINS - SP



UGRHI 13

UGRHI 9

MINAS GERAIS

UGRHI 10

UGRHI 2

UGRHI 6

**Piracicaba - UGRHI 5**

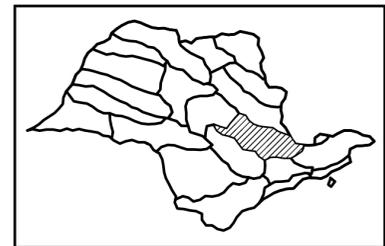
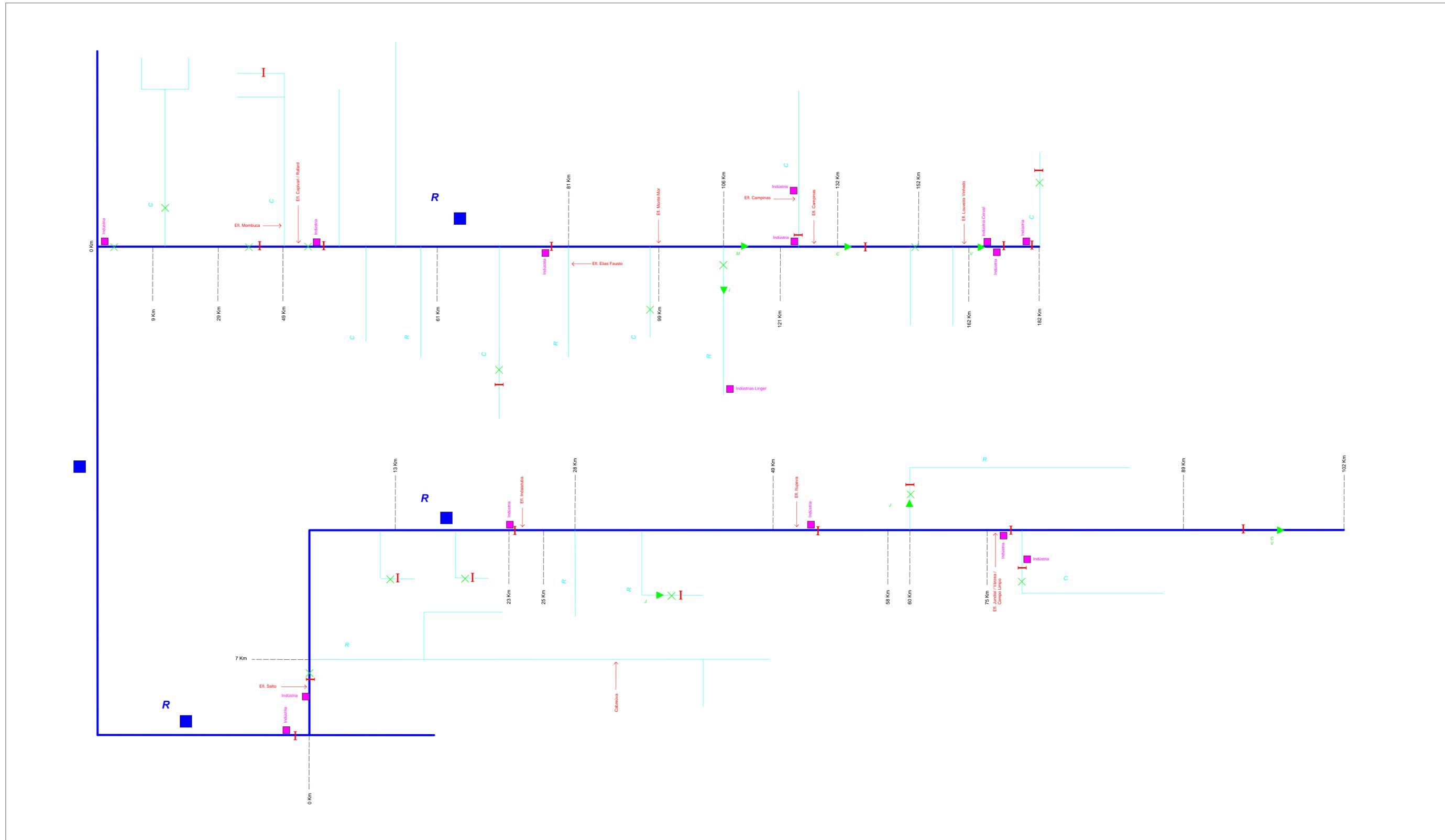
Folhas (IBGE) :

- SF.23 - Y - C
- SF.23 - Y - A
- SF.22 - Z - B
- SF.23 - Y - B
- SF.23 - Y - D



750000 760000 770000 780000 790000 800000 200000 210000 220000 230000 240000 250000 260000 270000 280000 290000 300000 310000 320000 330000 340000 350000 360000 370000 380000 390000





PLANTA DE SITUAÇÃO DA UGRHI 5

**CONVENÇÕES**

- Rios Principais
- Afluentes
- Lançamento Urbano
- Lançamento Industrial
- Captação Urbana
- Captação Industrial
- Captação para Irrigação
- Sentido de Escoamento do Rio
- Estaqueamento

**COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ  
CBH - PCJ**

**RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI  
E JUNDIAÍ - UGRHI 5  
1.999**  
**DIAGRAMA UNIFILAR  
CAPIVARI E JUNDIAÍ**  
 Projeto financiado com recursos do FEHIDRO

Sem escala Fontes:  
CBH - PCJ

**CETEC**  
 FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 CENTRO TECNOLÓGICO  
 LINS - SP

