

# **UGRHI 04 – PARDO**

## **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - Indicadores - 2008**

### **Volume I**

#### **Caracterização Geral da Bacia.**

**UGRI 4 - PARDO**  
**Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – Indicadores**  
**2008**

**Volume I**  
**Caracterização Geral da Bacia.**

**Sumário**

	<b>Página</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>01</b>
<b>2. Características Gerais da Bacia:</b>	
2.1. Aspectos Gerais da Bacia.....	02
2.1.1. Geologia e Geomorfologia.....	06
2.1.2. Pedologia e Recursos Minerais. ....	06
2.1.3. Hidrometeorologia.....	08
2.1.4. Recursos Naturais, Biodiversidade e Unidades de Conservação.....	14
2.1.5. Caracterização Sócio-Econômica.....	35
2.1.6. Uso e Ocupação do Solo e Áreas de Risco.....	58
2.1.7. Áreas Degradadas e/ou Contaminadas.....	62
2.1.8. Saneamento Básico e Saúde Pública.....	65

# 1. INTRODUÇÃO.

## Objetivos.

O Relatório de Situação (RS) é um instrumento que objetiva avaliar, periodicamente, a evolução qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica ou uma Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

O RS deve evidenciar o "Estado das Águas", diagnosticar sua situação, alertar para sintomas preocupantes, evidenciar, ou minimamente indicar as possibilidades de relações de causa/efeito, e assim, subsidiar os processos decisórios de estruturação e implementação do planejamento e gestão da Bacia.

Para que o RS atinja seus objetivos deve ter a capacidade de transmitir suas informações de caráter técnico e científico de forma sintética e clara, permitindo a compreensão por parte dos gestores, agentes políticos, grupos de interesse e público em geral.

Com esse intuito é que na elaboração deste Relatório de Situação 2008 (RS\_08), adotamos a metodologia dos Indicadores visando resumir a informação, utilizando-se as variáveis que melhor servem aos objetivos do mesmo.

Os Indicadores e os Índices são projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos, facilitando e melhorando a comunicação, e assim, o entendimento geral.

Por permitirem maior objetividade e uma sistematização da informação, possibilitando comparações periódicas de forma simples e objetiva, os indicadores ambientais têm adquirido crescente expressão no acompanhamento de processos cujos cronogramas de implantação demandam prazos médios e longos, como é o caso dos planos de recursos hídricos.

Diversos modelos de estruturação dos Indicadores foram desenvolvidos a partir da década de 1980. De uma maneira geral todos foram organizados em categorias que se inter-relacionam denominadas: Força Motriz – (ou atividades humanas), Pressão, Estado, Impacto e Resposta, e em geral são dirigidos para analisar problemas ambientais.

O modelo adotado pelo CRHi/SMA foi o denominado FPEIR que por sua amplitude, e também por ser o usado pela *European Environment Agency* (EEA) na elaboração de relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, incluem os recursos hídricos.

A estrutura denominada Força-Motriz (ou atividades humanas) – Pressão – Estado – Impacto – Resposta (FPEIR), é dirigida para analisar problemas ambientais e considera que as **Forças-Motrizes** produzem **Pressões** no meio ambiente podendo afetar seu **Estado**, que por sua vez poderão acarretar **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas levando com que a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações, etc.) a emitir Respostas por meio de ações que podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema – Força Motriz, Pressão, Estado ou Impactos.

Assim sendo, o modelo trabalha com uma Matriz de Correlação das categorias FPIR citadas, com o Estado das Águas – Qualidade, Disponibilidade, e Eventos Críticos, na qual são ponderadas as Correlações de maior magnitude para cada Bacia.

Para as categorias FPIR foram abertas Planilhas, onde as mesmas foram desdobradas em Temas e para estes foram escolhidos diversos Indicadores com Grandezas (medidas) próprias que perfazem 55 no total.

Cada Bacia deve, após análise das variáveis disponibilizadas da sua realidade, compará-las com as demais UGRHI's e os totais do Estado, ponderar a relevância dos Indicadores Temáticos de cada Categoria componente do Sistema, correlacionando-a com o Estado das Águas da bacia e os Impactos que este Estado pode ocasionar ao ser humano e aos ecossistemas.

Posteriormente, para cada "Indicador" selecionado, deve ter sua escolha justificada, e especificada a amplitude dos "prejuízos" ou "cauteladas" que o mesmo pode explicitar.

Assim foi feito pela Câmara Técnica de Planejamento e Águas Subterrâneas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, através de um Grupo de Trabalho (GT) nomeado por ela para este fim.

O GT resolveu inicialmente levar em consideração todo o trabalho do Grupo de Participantes da Oficina de Capacitação da Metodologia ocorrida em Ribeirão Preto em Abril/2008.

Para a escolha dos Indicadores Relevantes da bacia o GT optou pela forma consensual, isto é, só seriam inicialmente elencados os Indicadores com a concordância geral dos membros. Quando isto não ocorria a definição se daria por vontade da maioria.

Para as justificativas dos Indicadores escolhidos foram desenvolvidas planilhas que foram preenchidas com a participação aberta para todos os membros do GT.

A minuta do RS foi então elaborada, seguindo, sempre que possível, a estrutura proposta pelo CRHi para elaboração dos Relatórios de Situação por Indicadores.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA.

### 2.1. Aspectos Gerais.

Parte da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo foi definida como a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 04 (UGRHI-4) em 12.06.96, possui 8.818 km<sup>2</sup> de extensão territorial de acordo com a SMA (1997a) e 8.991,02 km<sup>2</sup>, de acordo com o IPT E CPTI, que registram este valor nos Relatórios Zero e UM e também no Plano de Bacia da UGRHI, ocupando a 16ª posição em relação à área de drenagem entre as 22 UGRHI's do Estado. Neste trabalho, adotaremos como área oficial da UGRHI-4, 8.991,02 km<sup>2</sup> como explicitado acima, pois, apesar de diferente do total informado pela SMA (1997) de 8.818 Km<sup>2</sup>, o primeiro, calculado pelo IPT, foi aprovado – Relatório Zero de Situação – e incorporado em todos os trabalhos técnicos subsequentes.

Situada na porção norte-nordeste do Estado, pertence à bacia do Alto Paraná em virtude de ser o Pardo afluente do rio Grande, e este, um dos formadores daquela bacia.

A UGRHI-4 localiza-se dentro da área de abrangência da Diretoria Regional do DAEE da Bacia do Pardo/Grande.

Limita-se ao norte com a UGRHI- 8 (Sapucaí Mirim / Grande), a noroeste com a UGRHI-12 (Baixo Pardo), em todo o flanco sudoeste com a UGRHI-9 (Mogi Guaçu) e, a leste-sudeste, com o Estado de Minas Gerais.

A região é servida por uma significativa malha rodoviária, que foi instalada inicialmente ao longo dos traçados dos ramais ferroviários da Mogiana, e apresenta como principais vias de acesso as Rodovias: Anhangüera (SP-330), a partir da Capital do Estado, e a SP-340, a partir de Campinas (Campinas – Mogi - Guaçu – Casa Branca – Divisa MG). Além dessas rodovias, extensa malha viária corta a área da Bacia, destacando-se a SP-333 (Ribeirão Preto – Cajuru), SP-253 (SP-330 – Santa Rosa de Viterbo), SP-338 (Cajuru – SP-340), SP-332 (SP-253 – Tambaú), SP-350 (Casa Branca – São José do Rio Pardo – Divisa MG), e SP-344 (Vargem Grande do Sul – Caconde).

O Rio Pardo tem suas nascentes no Planalto Sul de Minas (nasce na Serra do Cervo, município de Itapiúna, MG) e dirige-se para o rio Grande acompanhando a inclinação do relevo.

É o maior afluente do rio Grande pela margem esquerda, ao qual se lança após um curso de cerca de 550 km. Apesar de nascer em Minas Gerais, 84% do seu curso desenvolve-se no Estado de São Paulo. Seu maior afluente é o rio Mogi Guaçu, que também nasce em território mineiro.

A UGRHI apresenta largura da ordem de 50 km, em cuja posição aproximadamente central corre o Rio Pardo em traçado sinuoso.

Os afluentes do Pardo (na área da UGRHI), tanto da margem direita como da esquerda, são de porte relativamente pequeno, com extensão em geral não superior a 30 km.

A área de drenagem da Bacia hidrográfica do Rio Pardo é de 35.414 km<sup>2</sup>, sendo que 8.818 km<sup>2</sup> pertencem à área da UGRHI-4 (SMA 1995a e 1995 b), 7.030 km<sup>2</sup> à Bacia do Baixo Pardo/Grande (UGRHI-12), 14.653 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Mogi Guaçu (UGRHI-9), e os 4.913 km<sup>2</sup> restantes situam-se em terras do Estado de Minas Gerais.

Possui declividade média de 3 m/km (ou 0,3%), sendo mais acentuada nos primeiros 70 km, com cerca de 4 m/km, ou 0,4%.

O potencial hidrelétrico é considerável nessa área, tendo sido construídas as hidrelétricas de Caconde (Graminha), próxima à cidade de Caconde, Euclides da Cunha e Armando de Salles Oliveira (Limoeiro), próximas à cidade de São José do Rio Pardo, com capacidades instaladas de 80,40 Mw, 108,80 Mw e 32,20 Mw respectivamente, conforme AES TIETÊ ([www.aestiete.com.br](http://www.aestiete.com.br)).

Os principais cursos d'água integrantes da bacia, além do rio Pardo, são os seus afluentes: pela margem direita, os rios Canoas (que nasce em MG) e Araraquara, e os ribeirões: São Pedro, da Floresta e da Prata, e, pela esquerda os rios Tambaú, Verde e o da Fatura e o ribeirão Tamanduá (IPT, 2000a).

A UGRHI do Pardo foi objeto de divisão em seis sub-bacias pelo "Relatório Zero", sendo seus limites definidos através de critérios hidrológicos, dos divisores principais, das bacias de captação e dos rios de maior porte, como também por outros aspectos dos meios físico e sócio-econômicos, isto é, as sub-bacias são as principais unidades hidrográficas dentro da UGRHI.

O QUADRO 2.1.a. a seguir, apresenta a relação das Sub-bacias, com ordenação, aproximadamente, de oeste para leste e de norte para sul.

**QUADRO 2.1.a** - Sub-bacias da UGRHI-4 e área total de cada uma (IPT, 2000a).

No	SUB-BACIA	ÁREA (km2)	% da UGRHI
1	Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta	1.451,80	16,10
2	Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	1.680,84	18,70
3	Médio Pardo	2.533,78	28,20
4	Rio Canoas	516,80	5,80
5	Rio Tambaú / Rio Verde	1.271,38	14,10
6	Alto Pardo	1.536,42	17,10
<b>TOTAIS</b>		<b>8.991,02</b>	<b>100</b>

A bacia é composta por áreas de 30 (trinta) municípios sendo que, 23 (vinte três) possuem suas sedes localizadas em seu interior e outras sete (7) com sedes localizadas fora de sua área.

A composição da área da bacia é demonstrada nos quadros 2.1.b. e 2.1.c. a seguir, inicialmente por suas contribuições nas sub-bacias, e posteriormente na composição total da bacia.

**Quadro 2.1.b – Sub-bacias e suas Áreas – Parcelas por Municípios.**

Sub-bacia			Município		
Nº	Nome	Área (km <sup>2</sup> )	Nome	Área (km <sup>2</sup> )*	% da Área Sub-bacia
1	Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta	1.451,80	BATATAIS	153,62	10,6
			BRODOWSKI	17,97	1,2
			JARDINÓPOLIS	355,67	24,5
			MORRO AGUDO	231,81	16,0
			ORLÂNDIA	48,73	3,4
			PONTAL	202,68	14,0
			RIBEIRÃO PRETO	31,08	2,1
			SALES OLIVEIRA	288,29	19,9
			SERTÃOZINHO	121,95	8,4
2	Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	1.680,84	ALTINÓPOLIS	200,02	11,9
			BATATAIS	83,33	5,0
			BRODOWSKI	258,07	15,4
			CRAVINHOS	169,55	10,1
			JARDINÓPOLIS	137,06	8,2
			RIBEIRÃO PRETO	478,7	28,5
			SÃO SIMÃO	238,82	14,2
			SERRA AZUL	66,14	3,9
			SERRANA	49,15	2,9
3	Médio Pardo	2.533,78	ALTINÓPOLIS	270,82	10,7
			CAJURU	644,58	25,4
			CÁSSIA DOS COQUEIROS	175,50	6,9
			MOCOCA	161,72	6,4
			SANTA CRUZ DA ESPERANÇA	151,31	6,0
			SANTA ROSA DE VITERBO	280,58	11,1
			SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA	76,80	3,0
			SÃO SIMÃO	212,02	8,4
			SERRA AZUL	220,45	8,7
			SERRANA	79,22	3,1
			TAMBAÚ	260,78	10,3
4	Rio Canoas	516,80	CÁSSIA DOS COQUEIROS	17,36	3,4
			MOCOCA	497,68	96,3
			TAPIRATIBA	1,76	0,3
5	Rio Tambaú / Rio Verde	1.271,38	CASA BRANCA	459,86	36,2
			ITOBI	140,66	11,1
			MOCOCA	171,7	13,5
			SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	104,23	8,2
			TAMBAÚ	293,52	23,1
			VARGEM GRANDE DO SUL	101,41	8,0
6	Alto Pardo	1.536,42	ÁGUAS DA PRATA	24,78	1,61
			CACONDE	472,68	30,77
			DIVINOLÂNDIA	221,75	14,43
			MOCOCA	7,35	0,48
			SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	312,56	20,34
			SÃO SEBASTIÃO DA GRAMA	255,85	16,65
			TAPIRATIBA	216,78	14,11
VARGEM GRANDE DO SUL	24,67	1,61			

**MUNICÍPIOS COM ÁREA NA UGRHI.**

No QUADRO 2.1.c. são listados os 23 municípios com sede na UGRHI-4.

**QUADRO 2.1.c** - Os 23 municípios com sede na Bacia do Rio Pardo, suas áreas dentro e fora da UGRHI (com a proporção de cada uma), e total.

MUNICÍPIO		Áreas dos Municípios				
		Total (km <sup>2</sup> )	Na UGRHI		Fora da UGRHI	
Nº	NOME		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
1	ALTINÓPOLIS	925,39	470,84	50,9	454,55	49,1
2	BRODOWSKI	276,04	276,04	100,0		
3	CACONDE	472,68	472,68	100,0		
4	CAJURU	644,58	644,58	100,0		
5	CASA BRANCA	874,04	459,86	52,6	414,18	47,4
6	CÁSSIA DOS COQUEIROS	192,86	192,86	100,0		
7	CRAVINHOS	309,74	169,55	54,7	140,19	45,3
8	DIVINOLÂNDIA	221,75	221,75	100,0		
9	ITOBI	140,66	140,66	100,0		
10	JARDINÓPOLIS	492,73	492,73	100,0		
11	MOCOCA	838,45	838,45	100,0		
12	RIBEIRÃO PRETO	657,17	509,78	77,6	147,39	22,4
13	SALES OLIVEIRA	308,18	288,29	93,5	19,89	6,5
14	SANTA CRUZ DA ESPERANÇA	151,31	151,31	100,0		
15	SANTA ROSA DE VITERBO	293,87	280,58	95,5	13,29	4,5
16	SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	416,79	416,79	100,0		
17	SÃO SEBASTIÃO DA GRAMA	255,85	255,85	100,0		
18	SÃO SIMÃO	626,72	450,84	71,9	175,88	28,1
19	SERRA AZUL	286,59	286,59	100,0		
20	SERRANA	128,37	128,37	100,0		
21	TAMBAÚ	554,30	554,30	100,0		
22	TAPIRATIBA	218,54	218,54	100,0		
23	VARGEM GRANDE DO SUL	270,07	126,08	46,7	143,99	53,3
TOTAIS		9.556,68	8.047,32	84,2	1.509,36	15,8

No QUADRO 2.1.d, a seguir, apresenta-se a listagem dos 7 municípios com sede em outra UGRHI, a área total de cada um (em km<sup>2</sup>), além das áreas destes municípios na UGRHI-4 e fora dela, incluindo-se a proporção percentual de cada uma.

**Quadro 2.1.d - Municípios com sede em outra UGRHI.**

MUNICÍPIO		Áreas dos Municípios				
		Total (km <sup>2</sup> )	Na UGRHI		Fora da UGRHI	
Nº	NOME		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
1	ÁGUAS DA PRATA	144,19	24,78	17,2	119,41	82,8
2	BATATAIS	850,51	236,95	27,9	613,56	72,1
3	MORRO AGUDO	1.392,88	231,81	16,6	1.161,07	83,4
4	ORLÂNDIA	296,01	48,73	16,5	247,28	83,5
5	PONTAL	358,71	202,68	56,5	156,03	43,5
6	SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA	304,85	76,80	25,2	228,05	74,8
7	SERTÃOZINHO	681,11	121,95	17,9	559,16	82,1
TOTAIS		4.028,26	943,70	23,4	3.084,56	76,6

## **Aspectos do meio físico.**

### **2.1.1. Geologia e Geomorfologia.**

A área da UGRHI-4 está situada, em sua parte leste-sudeste, sobre terrenos pré-cambrianos a eopaleozóicos do embasamento cristalino, em geral de médio a alto grau metamórfico e complexa estrutura policíclica.

Nas porções central e noroeste, os terrenos pré-cambrianos passam a ocultar-se sob os sedimentos e as rochas basálticas da Bacia do Paraná e das coberturas cenozóicas, em contato erosivo (IPT, 2000a).

Nas sub-bacias 1, 2 e 3 não afloram unidades do embasamento cristalino. Nelas, ocorrem apenas rochas pertencentes às unidades da Bacia do Paraná, constituídas predominantemente por rochas sedimentares, basaltos e diabásios da Formação Serra Geral e coberturas sedimentares mais recentes.

Destaca-se, ainda, a área de afloramento das formações Botucatu e Pirambóia, que, grosso modo, correspondem aos locais de recarga do Aquífero Guarani, sendo, portanto, de extrema importância à preservação.

A UGRHI-4 estende-se por várias províncias Geomorfológicas caracterizadas, de leste a oeste, pelo Planalto Atlântico, Depressão Periférica, "Cuestas" Basálticas e Planalto Ocidental Paulista, segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo.

Possui cota máxima correspondente a cerca de 1200m no Planalto de Caldas e na região das nascentes do rio Fartura e rio do Peixe, e cota mínima ligeiramente inferior a 500 m na região do ribeirão Lambari (IPT, 2000a).

### **2.1.2 Pedologia e Recursos Minerais.**

#### **2.1.2.1 Pedologia.**

Os tipos de solos estão diretamente relacionados ao relevo regional e ao substrato rochoso.

A influência do relevo na formação do solo manifesta-se, principalmente, pela interação entre as formas de relevo e a dinâmica da água. Em relevos de colinas e planícies, há uma tendência à infiltração de água que, ao entrar em contato com o substrato, favorecerá o desenvolvimento de solos mais profundos (Latosolos), enquanto em relevos de alta declividade, a ação do escoamento superficial sobrepõe-se à infiltração, levando à formação de solos rasos (Litólicos e Cambissolos).

Também é grande a correspondência entre as características texturais e mineralógicas dos perfis de solo com a composição do substrato geológico, evidenciando a influência do substrato nos processos de desenvolvimento pedológico.

Desta forma, pode-se dizer que a área da UGRHI-4 apresenta uma predominância de solos de textura variando de média a argilosa, provenientes de litologias de rochas cristalinas (gnaiesses), basaltos, arenitos e, subordinadamente, argilitos e siltitos.

O Latossolo Roxo resulta da desagregação e alteração das rochas basálticas da Formação Serra Geral, formando um relevo de colinas amplas, como ocorre nas sub-bacias dos ribeirões Lambari, Floresta, Sta. Bárbara, São Pedro e Preto e, em parte das sub-bacias do Ribeirão Tambaú e Cubatão, na porção ocidental da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

O Latossolo Vermelho Escuro predomina na porção média da Bacia, em especial nas subbacias 4 (Rio Canoas) e 5 (Rio Tambaú/Rio Verde), provenientes dos sedimentos cenozóicos associados com as rochas basálticas, geralmente em relevo de colinas amplas.

O Podzólicos Vermelho Amarelo e o Podzólico Vermelho Escuro derivam dos sedimentos cenozóicos, caracterizando solos mais imaturos. O relevo pode ser formado por colinas amplas e médias ou morrotes alongados e espigões. Enquanto os primeiros distribuem-se em toda a UGRHI, o Podzólico Vermelho Escuro restringe-se à porção oriental da bacia, na sub-bacia do Alto Pardo.

As associações Terra Bruna Estruturada e Solo Litólico predominam no extremo leste da área da Bacia, onde ocorrem escarpas do Planalto Atlântico, sobre rochas cristalinas.

Segundo ROSS & MOROZ (1997), a região da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo apresenta vários níveis potenciais de fragilidade dos solos, limitados pela alta diversidade de características do meio físico local.

A leste predomina um potencial erosivo alto, apresentando formas com dissecação alta, vales entalhados e densidade de drenagem alta.

Na porção central da Bacia, o relevo é menos movimentado, as formas de dissecação são médias a baixas, com vales pouco entalhados e densidade de drenagem média a baixa, porém o solo é extremamente arenoso.

Na porção ocidental, o relevo é pouco movimentado, as formas de dissecação são médias a baixas, com vales pouco entalhados e densidade de drenagem de baixa a média caracterizando um nível de fragilidade potencial médio a baixo, diferenciando-se apenas na zona de "cuesta".

### 2.2.2.2 Recursos Minerais.

As atividades minerais na bacia, por municípios com sede na UGRHI (MSUGRHI), (Relatório Um), são as explicitadas no quadro a seguir.

Nº	Município	Bem mineral						
		Areia	Argila	Rocha para brita	Cascalho	Basalto	Água Mineral	Outros
1	Altinópolis	2						
2	Caconde	1						
3	Casa Branca	1	1					
4	Cravinhos					1		1
5	Divinolândia							3
6	Itobi							
7	Jardinópolis	1	1	3		1		
8	Ribeirão Preto	3	1					
9	Santa Cruz da Esperança	1			3			
10	Santa Rosa de Viterbo	1					1	1
11	São José do Rio Pardo	1					1	
12	São Simão	3	2				1	
13	Serra Azul	2			2			
14	Serrana	1		1				
15	Tambaú	5	17					
16	Tapiratiba			1				
17	Vargem Grande do Sul	2	2					
Total de locais de extração		24	24	5	5	2	3	5

Temos, portanto, 68 pontos de extração mineral na UGRHI, sendo que a predominância é de extrações de areia e argila, sendo que desta a grande concentração encontra-se no município de Tambaú, dezessete.

Tambaú é também o município com maior número de extrações minerais, num total de vinte e duas (22).

### 2.1.3 Hidrometeorologia.

#### 2.1.3.1 Caracterização Climática da Bacia do Pardo (Relatório Zero – IPT – 2003).

De acordo com SETZER (1966), com base na classificação climática, proposta por Köeppen, existem na Bacia três tipos climáticos com predomínio do tipo Cwa, seguido do Aw, e áreas restritas de ocorrência do Cwb:

- a) o clima Aw é tropical úmido com estiagem no inverno. O total de chuva no período seco é inferior a 30 mm; a temperatura média no mês mais quente é superior a 22°C e, no mês mais frio, superior a 18°C; ocorre na porção leste da Bacia, onde localizam-se os municípios de Sales Oliveira e Jardinópolis;
- b) o clima Cwa é quente úmido, com inverno seco. Apresenta no mês mais seco totais de chuvas inferiores a 30 mm; temperaturas médias superiores a 22°C no mês mais quente, e temperaturas menores que 18°C no mês mais frio; compreende toda a porção oeste da Bacia, estendendo-se por uma faixa alongada no limite com a Bacia do Sapucaí-Mirim (UGRHI-8) até Brodowski;
- c) o Cwb é temperado úmido com estação seca. Os totais de chuvas no mês mais seco são menores que 30 mm; a temperatura média no mês mais quente é inferior a 22°C e, no mês mais frio, é menor que 18°C; ocorre em porções restritas no extremo oeste da Bacia (limite com Minas Gerais), onde localizam-se os municípios de Caconde e Divinolândia.

SANT'ANNA NETO (1995), com base na variação espacial das chuvas no período de 1971-1993, identificou três grandes conjuntos. Destes, a Bacia do Pardo está inserida, de maneira geral, no segundo conjunto, com pluviosidade média anual entre 1.500 e 2.000 mm abrangendo, entre outras áreas, o rebordo da Serra da Mantiqueira, onde localiza-se Tapiratiba.

Conforme mapa de isoietas de médias anuais históricas também observa-se na UGRHI esse mesmo comportamento de distribuição das chuvas, com valores que variam em torno de 1.450 a 1.650 mm.

Com base na classificação climática proposta por MONTEIRO (1973) e nas análises dos dados obtidos em 394 postos pluviométricos (1971-1993), além de considerar a dinâmica atmosférica e a configuração do relevo, SANT'ANNA NETO (1995) apresentou uma carta síntese da variação têmporo-espacial das chuvas, definindo oito "unidades regionais" e 25 "subunidades homogêneas" para o Estado de São Paulo.

Dentre estas, a Bacia do Pardo está compreendida nas seguintes unidades:

- a) Unidade Mantiqueira, subunidade Borda do Planalto – corresponde à borda oriental do Estado, que se estende de Atibaia até Cássia dos Coqueiros, possui altitudes elevadas, precipitação média anual entre 1.500 e 1.800 mm, por situar-se na mesma direção dos meridianos e não apresenta posição favorável à ação dos ventos, que constituem os sistemas produtores de chuvas. Nessa subunidade, 75% das chuvas ocorrem entre outubro e março, sendo que 50% delas concentram-se de dezembro a fevereiro; o período seco, de abril a setembro, registra no trimestre mais seco, (junho a agosto), 10% das chuvas;
- b) Unidade Depressão Periférica, subunidade Depressão Setentrional – essa unidade é a mais elevada e menos seca da Depressão Periférica, apresentando totais de chuvas anuais entre 1.300 e 1.500 mm. Em função da sua localização, entre os contrafortes da Mantiqueira e as frentes das "cuestas" basálticas, recebem mais ventilação e registram um dos menores totais anuais de chuva do Estado de São Paulo; a distribuição das chuvas é bastante distinta, concentradas no verão e com forte estiagem no inverno;
- c) Unidade "Cuestas" Basálticas, subunidade Franca/Batatais – situada na porção nordeste do Estado abrange, na âmbito da Bacia, áreas no entorno de Altinópolis que possuem altitudes entre 800 e 1.000 metros, e que registra totais anuais de chuvas entre 1.500 mm e 2.000 mm. O período mais chuvoso (outubro a março) concentra mais de 80% das chuvas totais; o trimestre mais chuvoso vai de novembro a janeiro, devido à descida dos sistemas tropicais do centro oeste brasileiro; nessa subunidade podem ocorrer precipitações de até 3.000 mm anuais. No período mais seco chove menos de 20% do total anual, ocorrendo muitas vezes meses em que há total ausência de chuvas;
- d) Unidade Norte, subunidade Vale do Pardo/Mogi – área que registra totais de chuvas entre 1.500 a 1.700 mm, por situar-se entre dois vales, compreendendo a região de Ribeirão Preto. As chuvas concentram-se de outubro a março, correspondendo a mais de 80% do total anual, sendo o trimestre mais chuvoso, de dezembro a fevereiro. Quanto ao período mais seco, ocorre de abril à setembro, no qual se tem o trimestre mais seco, os meses de junho, julho e agosto, com menos de 5% das chuvas.

Quanto à variação temporal, SANT'ANNA NETO (1995) observou, num período de 23 anos (1971-1993), o seguinte: na subunidade Borda do Planalto sete anos mostraram-se dentro do padrão normal (habitual), doze apresentaram-se chuvosos e quatro secos; para a subunidade Depressão Setentrional, nove anos apresentaram-se normais, nove chuvosos e cinco secos; na subunidade Cuestas Basálticas oito anos mostraram-se normais, dez chuvosos e cinco secos; e na subunidade Vale do Pardo/Mogi dez anos foram normais, dez chuvosos e três secos. Os anos com tendência a seco e chuvoso foram englobados aos secos e chuvosos, respectivamente.

O autor citado utilizou os seguintes valores de precipitação anual para definir os anos secos e chuvosos:

- anos normais / habituais: 1.423 a 1.628 mm;
- anos com tendência a chuvosos: 1.628 a 1.730 mm;
- anos chuvosos: superiores a 1.730 mm;
- anos com tendência a secos: 1.320 a 1.423 mm;
- anos secos: inferiores a 1.320 mm.

A variação das chuvas na Bacia está relacionada à atuação da Frente Polar no período mais chuvoso (se mais intensa ou não), além da participação das Correntes Perturbadas de Sul que, quanto mais atuantes, maiores os índices de chuvas e, quanto menos, mais prolongado é o período seco.

Quanto aos demais elementos do clima, em função dos poucos dados disponíveis tem-se, resumidamente:

a) temperatura – é condicionada pelas diferenças de altitude. No inverno predominam temperaturas amenas, atingindo mínimas muito baixas em junho e julho. Nessa época, a Frente Polar atua mais intensamente e com maior frequência. A possibilidade de ocorrência de geadas é de três dias por ano (DNAEE 1983a e b). Com base em dados médios de um período de 20 anos (IPT 1987a), observou-se para a porção leste da Bacia a temperatura média anual de 20°C, a média das máximas em janeiro de 28°C, e a média das mínimas em julho de 10°C; e na porção oeste a temperatura média observada situou-se entre 21 e 22°C, a média das máximas em janeiro entre 29 e 30 °C, e a média das temperaturas mínimas entre 11 e 12°C;

b) Pressão atmosférica – diminui de norte para sul da Bacia. A variação anual é máxima no inverno e baixa no verão (DNAEE 1983a e b);

c) Evaporação – aumenta das porções mais elevadas para o interior, atingindo valores mais altos no verão e mais baixos no inverno. É influenciada pela precipitação, nebulosidade, temperatura e umidade;

d) Umidade relativa – as áreas mais úmidas correspondem àquelas mais elevadas na Bacia.

SANT'ANNA NETO (1995) observou um aumento de cerca de 10% na pluviosidade do Estado, em 53 anos analisados. Acrescenta que a tendência de elevação dos totais pluviométricos não ocorre de maneira uniforme em todo o território paulista.

Na Bacia, foram observadas as seguintes tendências de aumento das chuvas:

- a) na subunidade Borda do Planalto (Serra da Mantiqueira), houve um aumento de 3%;
- b) na subunidade Depressão Setentrional, ocorreu um incremento de 15%;
- c) na subunidade "Cuestas" Franca/Batatais, as chuvas aumentaram em cerca de 26%;
- d) na subunidade do Vale do Pardo houve um incremento das chuvas acima de 20%.

Assim, como o clima exerce influência sobre as atividades humanas, acredita-se que ações antrópicas inadequadas tendem a provocar alterações nas condições climáticas, interferindo no ciclo hidrológico e na disponibilidade dos recursos hídricos superficiais, através de desmatamentos em grandes extensões, da realização de queimadas, da urbanização e industrialização, do desencadeamento de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água, etc.

Estudos de detalhe sobre os atributos locais do clima possibilitam o gerenciamento mais adequado dos recursos hídricos, o planejamento regional, a produção econômica, etc., de forma mais ordenada, com a finalidade de prevenir e minimizar efeitos adversos do clima.

### **2.1.3.2. Hidrometria.**

#### **2.1.3.2.1 - Rede de monitoramento - pluviométrica e pluviográfica.**

A determinação da altura média de precipitação apresenta grande relevância em muitos tipos de estudos que necessitam do conhecimento da disponibilidade de água em sua área de análise. Em consequência, sua quantificação é de grande utilidade para determinar, entre outros, a necessidade de irrigação de culturas e o abastecimento de água doméstico e industrial.

Para o estudo da precipitação na Bacia Hidrográfica do Pardo efetuou-se, previamente, a seleção dos dados de estações pluviométricas do Banco de Dados Pluviométricos e Fluviométricos, do "Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo", levando-se em conta o levantamento das estações em operação, desativadas e tipo de equipamento existente, a análise qualitativa dos dados disponíveis e análise da distribuição espacial e temporal na Bacia.

#### **Estações Pluviométricas e Pluviográficas.**

No Estado de São Paulo, o DAEE/CTH opera uma rede básica com cerca de 1.000 pluviômetros e 130 pluviógrafos, o que dá uma densidade de aproximadamente um posto a cada 250 km<sup>2</sup> no Estado. A rede de monitoramento instalada na Bacia do Pardo, acha-se distribuída de forma razoavelmente uniforme nos seus 8.991,02 km<sup>2</sup>, a qual dispõe de 46 pluviômetros e 9 pluviógrafos em operação, resultando, no caso dos pluviômetros, numa densidade média de aproximadamente um posto a cada 195,46 km<sup>2</sup>, superior à média do Estado e atendendo às recomendações da Organização Meteorológica Mundial – OMM (MME, 1983), que admite ser suficiente a média de um posto a cada 600 a 900 km<sup>2</sup>.

Entretanto, a Bacia é deficiente em relação ao número de pluviógrafos, cuja rede é composta por apenas 9 aparelhos registradores, sendo que o mínimo recomendável é de um aparelho registrador para cada quatro postos pluviométricos.

Essa deficiência pode repercutir em baixa representatividade nos estudos de correlação precipitação-deflúvio; nos casos de enchentes, problemas de erosão, e no cálculo de galerias pluviais, onde o conhecimento das intensidades pluviométricas pode melhorar o nível de acerto em projetos.

O número de pluviômetros na Bacia do Pardo atende à densidade mínima recomendada pela Organização Meteorológica Mundial (MME, 1983), particularmente quando se analisa a distribuição por sub-bacia, constatando-se que todas atendem àquelas recomendações, conforme pode-se verificar no Quadro a seguir.

**Quadro 2.1.3.2.1.a** - Distribuição dos Postos pluviométricos e pluviográficos em operação, por sub-bacia.

Nº	SUB-BACIA	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	Nº de Postos Pluviométricos	Área (km <sup>2</sup> ) para cada posto	Nº Postos Pluviográficos
1	Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta	1.451,80	03	483,93	0
2	Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	1.680,84	10	168,08	2
3	Médio Pardo	2.533,78	13	194,90	2
4	Rio Canoas	516,80	07	73,83	2
5	Rio Tambaú / Rio Verde	1.271,38	4	317,84	1
6	Alto Pardo	1.536,42	9	170,71	2
<b>TOTAIS</b>		<b>8.991,02</b>	<b>46</b>	<b>195,46</b>	<b>9</b>

No caso dos pluviógrafos observa-se que 2 sub-bacias apresentam número inferior ao recomendado, quais sejam: Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta e Médio Pardo.

Pelo Relatório Um – IPT, 2006 - os anos com maior e menor índice pluviométrico mensal anual, do período de 1997 a 2004 por sub-bacia, são os dispostos no quadro a seguir.

**Quadro 2.1.3.2.1.b** - Anos com os menores e maiores índices pluviométricos mensais do período (1997/2004) por sub-bacia, e os índices pluviométricos verificados – pelo método da média aritmética.

Nº	SUB-BACIA	Anos e índices pluviométricos	
		Menores	Maiores
		Anos	Anos
		Índices Verificados (mm/mês)	Índices Verificados (mm/mês)
1	Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta	1.999	2.004
		103,03	149,56
2	Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	2.000	2.002
		104,35	162,08
3	Médio Pardo	2.000	2.004
		90,4	132,27
4	Rio Canoas	1.999	1.997
		105,29	140,98
5	Rio Tambaú / Rio Verde	2.000	1.997
		85,96	123,55
6	Alto Pardo	2.000	1.997
		87,88	148,75

Observa-se que os anos com os menores índices pluviométricos nas sub-bacias são os anos de 1999 e 2000, e os anos com os maiores índices pluviométricos referem-se aos anos de 1997, 2002 e 2004. Destaca-se que os anos de 1999 e 2000 representam uma característica importante na curva pluviométrica do período analisado, no qual se verifica que até esses anos a curva mostra-se decrescente, voltando a ascender posteriormente.

Somente na sub-bacia do Rio Canoas isso não ocorreu, porque o período de análise foi inferior em relação ao restante das sub-bacias. (Relatório Um – IPT 2006).

De forma geral, os fatores que influenciam no índice pluviométrico de um local são: proximidade com o litoral, geomorfologia (exposição de vertente), latitude e altitude.

Para análise da variabilidade espacial entre as sub-bacias da UGHRI, considerou-se a precipitação total histórica e a precipitação total do ano de 2003, que são apresentadas no Quadro 2.1.3.2.1.c.

Analisou-se o ano de 2003 porque o ano de 2004 possuía seus dados disponíveis apenas até o mês de setembro.

*Os postos pluviométricos localizados na sub-bacia do Rio Canoas apresentaram falhas em anos posteriores a 1999, portanto a análise foi realizada nesta sub-bacia somente até esse ano.*

**Quadro 2.1.3.2.1.c** - Precipitação média nos anos de 1997 à 2004, e precipitação total para 2003 nas sub-bacias.

<b>No</b>	<b>SUB-BACIA</b>	<b>Precipitação Média Anual 1997/2004 (mm)</b>	<b>Precipitação Total Do ano de 2003 (mm)</b>
1	Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta	1.528,80	1.614,35
2	Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	1.615,67	1.726,73
3	Médio Pardo	1.429,40	1.554,54
4	Rio Canoas	1.429,81	1.245,35
5	Rio Tambaú / Rio Verde	1.245,02	1.295,00
6	Alto Pardo	1.381,32	1.486,45

Por meio da observação do Quadro 2.1.3.2.1.c, é possível constatar que:

- a sub-bacia do Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá apresentou os maiores índices de chuvas da Bacia do Pardo, tanto em relação à precipitação média anual (anos 1997-2004), quanto ao total de 2003.
- a sub-bacia que apresentou os menores índices pluviométricos foi a sub-bacia do Rio Canoas.
- no caso da sub-bacia do Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá esta diferença pode estar relacionada tanto à latitude da sub-bacia quanto em relação à geomorfologia do local, formada predominantemente por relevos de morros amplos e morros arredondados.

A sub-bacia do Rio Canoas apresenta-se como a sub-bacia com os menores índices pluviométricos devido à sua menor altitude, em relevos de colinas médias, cercada por relevos de maior altitude. Esses relevos que a circundam podem se constituir como barreiras físicas para nuvens de chuvas que não conseguem ultrapassá-las. Ressalta-se também que a análise nessa sub-bacia ocorreu até o ano de 2000, o que pode ter comprometido a análise, sendo que esse ano foi caracterizado por uma grande estiagem.

*Recomenda-se uma pesquisa mais aprofundada de climatologia para o estudo do comportamento climático e pluviométrico da Bacia do Pardo.*

### 2.1.3.2.2 - Monitoramento: Rede Fluviométrica.

Num local de um curso d'água, onde se dispõe de um posto fluviométrico adequadamente operado, tem-se um conjunto básico de informações, denominado de série hidrológica, que permite caracterizar as disponibilidades hídricas superficiais para a sua bacia de contribuição. Esta série hidrológica compreende vazões médias diárias, que por sua vez podem compor valores médios mensais, considerados mais adequados para utilização em determinados tipos de estudo hidrológicos.

A Bacia do Pardo, com 8.991,02 km<sup>2</sup>, conforme IPT (2000), possui as seguintes estações: sete operadas pelo DAEE (sendo somente uma em atividade), sete operadas pela CESP, duas pelo DNAEE e uma por entidade não identificada, totalizando 11 estações em operação.

A densidade média atual na Bacia do Pardo é de 1 estação para 817,36 km<sup>2</sup>. Até o período de 2002/03, anterior à desativação de duas estações fluviométricas, a densidade média de postos por área era de 1 estação para 642,21 km<sup>2</sup> (IPT, 2000).

Embora a paralisação desses dois postos fluviométricos tenha diminuído a densidade média da Bacia Hidrográfica do Pardo, verifica-se que ainda assim a relação posto/área atende aos padrões estabelecidos, tomando-se como base os critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial – OMM (MME, 1983 apud IPT, 2000), indicados no Quadro abaixo.

**Quadro 2.1.3.2.2.a** - Densidade mínima de rede fluviométrica.

Tipo de Região	Variação de densidade mínima (km <sup>2</sup> /estação)	Variação tolerável para condições muito difíceis (km <sup>2</sup> /estação)
Planas de zonas temperadas, mediterrâneas e tropicais.	1.000 – 2.500	3.000 – 10.000
Montanhosas de zonas temperadas, mediterrâneas e tropicais.	300 – 1.000	1.000 – 5.000
Zonas Áridas e Polares.	5.000 – 20.000	-

**Quadro 2.1.3.2.2.b** - Densidade fluviométrica na UGRHI, por Sub-bacia – Postos Ativos a partir Janeiro/1997.

SUB-BACIA	ENTIDADE	PREFIXO	CURSO D'ÁGUA	ÁREA DE DRENAGEM (km <sup>2</sup> )	OBSERVAÇÕES
1	DAEE	5B-011	Rio Pardo	12.445	-
2	DAEE	4C-001	Rio Pardo	10.679	Desativado 06/2004
3	NÃO MENCIONADO	61829000	Rio Pardo	-	-
	DNAEE	61830000	Rio Pardo	8.480	-
4	DNAEE	61824000	Rio Canoas	662	-
5	DAEE	3C-012	Rio Verde	346	Desativado 05/2002
	DAEE	4C-012	Ribeirão Lambari	67	Desativado 01/2003
	CESP	61820000	Rio Pardo	4.525	-
	CESP	61819000	Rio Pardo	4.366	-
6	CESP	61812000	Rio Pardo	2.650	-
	CESP	61814000	Rio Pardo	2.690	-
	CESP	61815800	Rio Pardo	3.245	-
	CESP	61817004	Rio Pardo	4.066	-
	CESP	61818000	Rio Fartura	225	-

Fonte: DAEE (2006).

Verifica-se que apesar de atender aos padrões estabelecidos pela OMM quanto à quantidade, constatou-se nítida precariedade em relação à distribuição espacial dos postos.

Os postos fluviométricos nos permitem a elaboração dos fluviogramas. A finalidade da elaboração dos fluviogramas é obter as vazões médias mensais para caracterizar os períodos mais prováveis de cheias e de estiagem do rio.

Nota-se que não são todas as sub-bacias da Bacia do Pardo que possuem postos fluviométricos em operação, o que dificulta uma análise comparativa entre essas sub-bacias.

Entretanto, por orientação do modelo de roteiro proposto pelo CORHI, efetuam-se a seguir análises comparativas entre os anos de 1997 (ano referência do Relatório Zero – IPT, 2000) e os dados mais recentes à época da pesquisa de dados do presente relatório (no intervalo 1997-2004, conforme disponibilidade de dados). - (Relatório Um – IPT.)

A análise das curvas de vazão - expostas no Relatório Um - IPT - 2006 - nos permite concluir o seguinte, sobre o comportamento dos rios, máximas, médias e mínimas, nos cursos d'água onde estão instalados os postos fluviométricos.

-apresenta o pico de vazões nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, com predomínio nos meses de janeiro, fevereiro e março, e são menores nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro. Esse é um comportamento típico de regiões de clima tropical úmido, onde as chuvas são mais elevadas no verão do que em relação ao inverno.

Em relação à vazão média mensal e a vazão média mensal mais recente, considerando-se o período analisado, observou-se, no mesmo Relatório Um, que:

- os anos com os maiores picos de vazão máxima, médias e mínimas em todos os postos fluviométricos ocorreram em 1997 e o ano com os menores valores de vazão foi o ano de 2001, isso devido à forte estiagem ocorrida nesse ano.

-de maneira geral, verifica-se que entre o ano de 1997 e o ano mais recente de cada posto analisado, não ocorreram mudanças significativas nos valores de vazão.

O Quadro 2.1.3.2.2.c

sintetiza a média das vazões máximas, médias e mínimas de cada posto analisado, por sub-bacia.

**Quadro 2.1.3.2.2.c** - Vazões máximas, médias e mínimas, na UGRHI, por Sub-bacias.

SUB-BACIA	PREFIXO	ENTIDADE	CURSO D'ÁGUA	VAZÕES MÉDIAS EM (m <sup>3</sup> /s)			
				DA MÁXIMA	DA MÉDIA	MÉDIA DA MÍNIMA	MÉDIA
1	5B-011	DAEE	Rio Pardo	287,06	197,05	144,89	209,67
2	4C-001	DAEE	Rio Pardo	246,45	159,54	111,16	172,38
3	4C-009	DAEE	Rio Cubatão	-	-	-	-
	4C-010	DAEE	Rio Araraquara	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	3C-012	DAEE	Rio Verde	8,88	4,15	2,17	5,07
	4C-012	DAEE	Ribeirão Lambari	-	-	-	-
6	3C-001	DAEE	Rio Pardo	-	-	-	-

Fonte:DAEE (2006).

-----

As duas Figuras e os dois Quadros, a seguir, completam as ilustrações da caracterização e localização da Bacia e das Sub-bacias.

Observações das Figuras:

a) da Bacia: uma foi extraída do Relatório de Situação Um IPT - 2000 (no qual leva a denominação de Figura 4.2), e a outra foi fornecida pela SMA /CRHi.

UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO - UGRHI 04

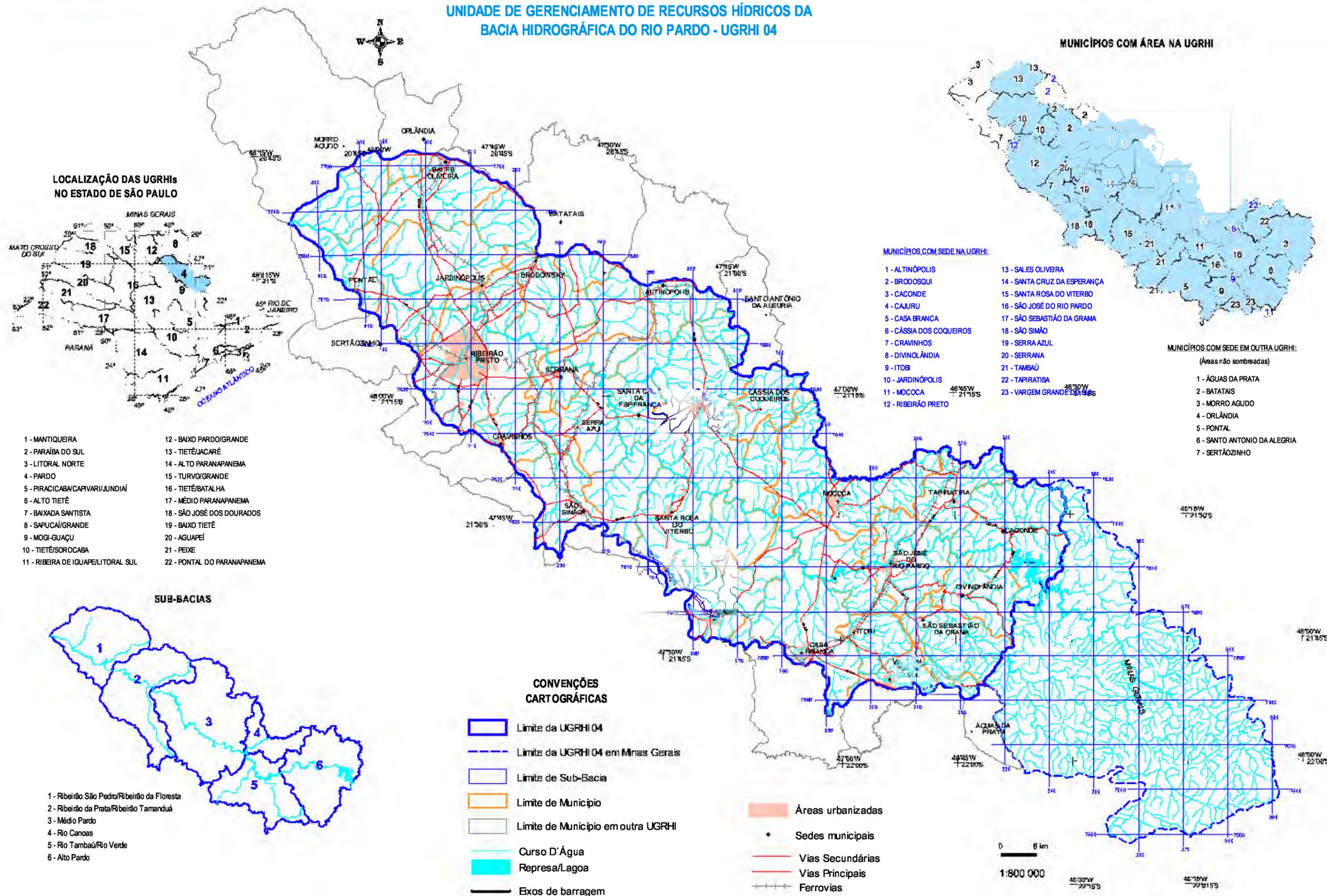


FIGURA 4.2 - Localização e caracterização geral da UGRHI. Fonte IPT(1999)

FONTE: Base Planialtimétrica utilizada no Relatório Zero (IPT, 2000)



# UGRHI 04 - Pardo



LEGENDA	
—	Limite da UGRHI
■	Área Urbana
●	Sede Municipal
●	Sede Municipal - Pólo Regional
—	Rios e Reservatórios
○	Pontos de monitoramento de água superficial
○	Pontos de monitoramento de água subterrânea

UGHRI 04 PARDO – R.S. - 2008		SUB - BACIAS							
CARACTERÍSTICAS GERAIS		1 Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta	2 Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá	3 Médio Pardo	4 Rio Canoas	5 Rio Tambaú / Rio Verde	6 Alto Pardo	TOTAIS	
ÁREAS	Km <sup>2</sup>	1.451,80	1.680,84	2.533,78	516,80	1.271,38	1.536,42	8.991,20	
	% UGRHI	16,10	18,70	28,20	5,80	14,10	17,10	100	
Posição Geográfica na UGRHI		Extremo Noroeste	Centro-Noroeste	Central	Centro-Sul	Sul-Sudeste	Extremo Sudeste	-	
Áreas Urbanas dos Municípios de:		- Jardinópolis - Sales de Oliveira	- Brodowski - Cravinhos - Jardinópolis (limite c/ sub-bacia 1) - Ribeirão Preto - São Simão	- Altinópolis (no limite) - Cássia dos Coqueiros - Cajuru - Santa Cruz da Esperança - Santa Rosa de Viterbo - Serra Azul	Mococa	- Casa Branca - Itobi - Tambau - Vargem Grande do Sul	- Caconde - Divinolândia - São José do Rio Pardo - São Sebastião da Gramma - Tapiratiba	23	
DRENAGENS – Além do próprio Rio Pardo. <i>Obs:</i> • = Margem do Rio Pardo. Direita • •Esquerda		Ribeirão São Pedro• Ribeirão da Floresta• Ribeirão Lambari• Córrego das Contendas• - Córrego Santa Bárbara• Outras de menor porte	Ribeirão da Prata• •Ribeirão Tamanduá	Rio Araraquara• Rio Cubatão•  Ribeirão da Boiada• •Ribeirão Quebra Cuia •Ribeirão das Águas Claras •Ribeirão da Prata	Rio Canoas •  Afluentes: • Ribeirão São João Córrego da Guardinha •	•Rio Tambaú  •Rio Verde	•Rio Fartura  •Rio do Peixe  Rio Bom Jesus•  Ribeirão da Conceição•	-	
LAGOS – Área (%) da Sub-bacia.		0,01	0,41	0,87	-	0,93	2,15	-	
HIDRELÉTRICAS	SEM INFORMAÇÕES		-	1 – Brodowski – Ribeirão do Silva	1 –Rio Pardo – Cajuru . 1 – Rio Cubatão – Cajuru. 1 – Rio Canoas – Cajuru	-	2– Rio do Peise – Divinolândia e SJR Pardo. 2 – Ribeirão São Domingos – SJR Pardo. 1 – Rio da Fartura – SJR Pardo	12	
	Informações Básicas	UHE :	-	-	-	Rio Pardo – Armando Salles Oliveira	Rio Pardo - Graminha		Rio Pardo - Euclides da Cunha
		Empresa:	-	-	-	AES	AES		
		Conclusão:	-	-	-	1965	1966		1965
		Nº Turbinas	-	-	-	2	2		4
		Turbinas/ Marca	-	-	-	Francis	Kaplan		Francis
		Potência Instalada (MW) / Reservatório (km <sup>2</sup> )	-	-	-	32	80		109
				3	31	1			

UGHRI 4 PARDO - R.S. - 2008			SUB - BACIAS							
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			1	2	3	4	5	6	TOTAIS	
UNIDADES GEOLÓGICAS  (em km²)	Depósitos Cenozóicos	Depósitos Aluviais modernos	96,18	110,82	115,72	37,69	72,69	11,87	444,97	
		Depósitos Colúvio-eluviais	-	64,67	60,08	-	130,44	-	255,19	
		Depósitos Colúvio-aluviais	14,30	-	-	4,69	5,78	8,87	-	
		Formação Piracununga : areias e argilas	-	-	11,82	-	5,00	-	17,82	
		Formação Rio Claro: lamitos, areias, cascalhos	-	-	-	-	2,05	-	2,05	
	Sedimentos correlatos à Formação Itaqueri : arenitos conglomeráticos		41,32	48,78	0,54	-	-	-	90,64	
	Grupo São Bento	Formação Serra Geral	Basaltos	1.300,00	837,46	92,69	-	-	-	2.230,15
			Diabásios	-	44,99	643,11	15,28	96,95	-	800,33
		Formação Botucatu: arenitos eólicos	-	494,38	304,95	-	-	-	799,33	
	Grupo Passa Dois	Formação Pirambóia: arenitos e arenilitos		-	79,74	956,31	5,41	57,22	-	1.098,68
		Formação Corumbataí: argilitos e siltitos		-	-	135,37	9,81	124,83	-	270,01
	Grupo Tubarão	Formação Tatuí: siltitos arenitos e sílex		-	-	40,17	11,74	-	-	51,91
		Formação Aquidauana: arenitos e diamictitos		-	-	173,02	198,67	404,38	1,59	777,66
	Granitos Tardi a Pós Tectônicos		-	-	-	8,41	-	37,33	45,74	
	Complexo Pinhal	Migmatitos de estruturas diversas		-	-	-	46,60	86,67	372,90	506,17
		Hornblenda-biotita granitos norfíricos		-	-	-	-	52,37	140,39	192,76
		Biotita-(hornblenda) granitoides inequigranulares		-	-	-	34,80	39,55	31,96	106,31
	Grupo Itapira	Paraenaisse diversos		-	-	-	-	-	0,52	0,52
		Quartzitos, quartzo-xistos e micaxistos		-	-	-	-	-	0,61	0,61
	Complexo Caconde	Biotita e/ou hornblenda enaisse bandados		-	-	-	21,27	25,54	200,07	246,88
		Quartzitos feldspáticos grosseiros miloníticos		-	-	-	5,42	1,11	52,06	58,59
		Gnaisses quartzosos graníticos		-	-	-	31,49	-	116,21	147,70
		Gnaisses calciossilicáticos		-	-	-	-	-	6,99	6,99
		Mármore dolomíticos		-	-	-	-	-	1,66	1,66
		Granulitos bandados miematizados		-	-	-	4,83	-	159,40	164,23
	Complexo Alfenas - Guaxupé	Hiperstênio gnaisses charnockitoides		-	-	-	31,70	98,87	202,51	333,08
		Ortoenaisse ocelares		-	-	-	-	-	13,88	13,88
		Hornblenda (clinopiroxênio) granitoides		-	-	-	48,99	65,93	177,60	292,52
		-	-	-	-	-	-	-		
Sistemas de Relevo (%) da Sub-bacia)	Planícies Fluviais		1,80	0,97	2,45	2,72	3,50	-	-	
	Colinas Amplas		67,97	32,81	4,79	-	24,24	-	-	
	Colinas Médias		-	3,26	17,07	-	7,56	-	-	
	Morros Amplos		25,63	29,23	11,61	-	2,23	-	-	
	Morros Alongados e Espiões		-	-	16,79	7,17	8,92	-	-	
	Morros Arredondados		0,76	25,52	21,19	-	6,11	-	-	
	Mar de Morros		-	-	-	6,58	-	11,37	-	
	Morros Paralelos		-	-	18,78	59,26	35,02	6,02	-	
	Morros com Serras Restritas		-	-	-	20,00	10,63	50,76	-	
	Serras Alongadas		-	-	-	-	1,23	31,01	-	
	Mesas Basálticas		-	6,25	0,92	-	-	-	-	
	Vertentes não Escarpadas com Canions Locais		3,84	1,96	1,25	-	-	-	-	
	Escarpas Festonadas		-	-	5,15	4,27	0,56	-	-	
	Escarpas com Espiões Digitados		-	-	-	-	-	0,84	-	
	Classes de Declividade (%) da Subbacia exceto lagos.	0 - 3 %		0,00	43,50	44,62	50,13	52,21	20,67	-
3 - 6 %		62,42	23,38	21,63	16,92	20,00	12,16	-		
6 -12 %		32,55	24,25	25,14	22,98	21,77	34,35	-		
12 -20 %		4,88	7,65	6,28	8,16	4,67	22,86	-		
> 20 %		0,14	0,81	1,46	1,81	0,42	7,81	-		
Cotas - em metros	Mínimas		≈ 550 - vale R. Pardo	≈ 500 vale R. Pardo	≈ 550 - vale R. Pardo	≈ 550 - vale R. Canoas	≈ 550 - R. Pardo	650 - R Pardo	-	
	Máximas		885 - Cabec. Rib. S. Pedro	979 - Cab Rib Tamandua	1.130 - Cássia dos Coqueiros	1.017 - Tapiratiba	1.200 - Vargem Grande do Sul	1.550 SP/MG	-	
Compartimentos Pedológicos (%) da Sub-bacia)	- Latossolo Roxo distrófico e eutrófico.		22,42	26,06	9,16	6,15	-	-	-	
	- Associação de Latossolo Roxo distrófico e eutrófico.		71,51	-	1,99	-	-	-	-	
	- Latossolo Roxo distrófico.		-	39,66	21,18	-	15,63	-	-	
	- Associação de Latossolo - Amarelo álico distrófico.		5,67	-	8,62	11,07	1,74	-	-	
	- Ass. de Latos Verm.-Escuro álico e Latos Verm.-Amar.distrófico		-	19,76	22,15	38,43	52,87	-	-	
	- Ass. de Podzólico Verm.-Amar., distrófico e eutrófico		-	10,18	-	6,51	-	31,03	-	
	- As. de Podzólico Verm. -Amar, distrófico e eutrófico / Podzólico Verm.-Escuro eutrófico/ Cambissolo/ Latossolo Verm - Amar. álico istrófico.		-	-	-	17,36	11,16	58,70	-	
	- As. de Podzólico Verm.-Am. distrófico e eutrófico e Podzólico Vermelho-Escuro eutrófico		-	-	-	18,36	10,67	4,91	-	
	- Terra Bruna estruturada eutrófica.		-	-	-	-	1,48	5,36	-	
	- Solos Aluviais distróficos.		0,40	1,95	3,35	1,60	3,47	-	-	
	- Associação de Areias Quartzosas.		-	2,39	33,55	0,52	2,98	-	-	

### **2.1.4 Recursos Naturais, Biodiversidade e Unidades de Conservação.**

*(Trechos extraídos - com adaptações - do Relatório de Situação Um - IPT - 2007).*

"Biodiversidade é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo a totalidade de genes, espécies, ecossistemas e complexos ecológicos. Dentro de um enfoque sistêmico, inclui-se também as populações humanas e sua diversidade cultural" (SMA 1997b).

A Convenção sobre Biodiversidade, documento resultante da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), define a diversidade biológica como sendo - "a variedade de seres vivos da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e, de uma forma cada vez mais acentuada, pelas atividades humanas. Essa variedade de seres vivos forma uma teia viva, integrada pelos seres humanos, e da qual, estes dependem".

Além de ser compreendida em termos de diversidade de espécies, que se refere à quantidade de diferentes espécies de plantas, animais e microorganismos em um determinado ecossistema, a biodiversidade também pode ser avaliada nos seguintes níveis: diversidade genética, que se refere às diferenças entre as espécies em termos de variabilidade de genes, o que determina a individualidade de cada espécie; diversidade de ecossistemas, que se relaciona à variedade de habitats, comunidades e processos existentes em um ecossistema e aos diferentes ecossistemas de uma paisagem; diversidade ecológica, que se refere à variedade de relações existentes entre as diferentes espécies e entre estas e o meio físico; e a diversidade cultural, relacionada com as diversas culturas humanas e como estas interagem com o ambiente.

#### **2.1.4.1. Biodiversidade e o Manejo das Bacias Hidrográficas.**

O ciclo hidrológico pode ser imaginado como uma série de armazenagens ("depósitos") de água ligada por transferências, conforme sugerido por DREW (1986).

Sob tal ótica, o ciclo hidrológico pode ser encarado como um sistema de tubulações, através do qual a água escoava constantemente em direção ao ponto inferior do sistema, que é representado pelos oceanos.

Várias saídas laterais permitem seu escape, e através da evapotranspiração (em vapor), diretamente para a atmosfera. Há vários depósitos ou "armazéns" de água, que poderiam ser subdivididos em unidades interligadas menores.

Podem ainda ocorrer as realimentações. O trajeto seguido pela água através do sistema de tubulação, desde o ponto de entrada, ou seja, a precipitação pluvial, varia de lugar para lugar na superfície terrestre, e depende da natureza do solo e do clima.

Dentro do contexto adotado, a biodiversidade, e mais especificamente, a cobertura vegetal (flora), desempenha importante papel na distribuição da água, a saber:

a) a interceptação da chuva pelas folhas das plantas, com a provável re-evaporação de alguma parcela da água, varia de acordo com a densidade da vegetação e com as diferentes espécies vegetais. Assim, uma cultura de cereais, com estrutura fisionômica vertical, intercepta menos água do que uma plantação de batatas, de estrutura horizontal, espalhada pelo solo e com folhas largas. Da mesma forma, uma floresta tende a interceptar mais água que as terras cultivadas ou as pastagens;

b) o desmatamento normalmente provoca consideráveis perdas de água, pois, dentre outros efeitos, afeta o equilíbrio do ciclo hidrológico natural, como decorrência da erosão do solo e diminuição do tempo de permanência da água na superfície do terreno diminuindo, por conseguinte, as parcelas que se infiltram para alimentar os aquíferos e provocando a diminuição das proteções naturais dos lençóis subterrâneos. Desta forma, pode-se admitir o aumento do fluxo direto da água para os cursos d'água.

c) Os reflorestamentos, que geralmente são efetuados com espécies exóticas, não atingem níveis de recuperação da distribuição de água ocorrentes sob a cobertura das florestas originais. Assim sendo, ocorrem reduções no volume do fluxo d'água proveniente da precipitação pluviométrica e da absorção e evapotranspiração atípica regional, e que se transfere pelos sucessivos estágios do ciclo hidrológico.

É válido o registro de que o aumento do total de água que flui por meio dos rios não representa o único efeito hidrológico causado pelos desmatamentos, também aumenta o ritmo e o volume da água de escoamento para os rios.

Em três tipos diferentes de uso dos solos: em áreas com florestas nativas (naturais), em áreas com florestas regeneradas após desmatamento, e em áreas dedicadas à agricultura (parte com lavoura e parte com pastagens), as bacias de drenagem respondem de maneira diferente: com lavoura reage prontamente à precipitação pluviométrica e produz um fluxo fluvial muito maior; a bacia ocupada por floresta natural, por sua vez, processa de modo muito diferente a mesma entrada de água, pois a descarga do rio aumenta lentamente, após a chuva, atingindo seu fluxo máximo em nível inferior ao da situação anterior.

Outro dado a ser considerado no manejo das bacias hidrográficas, frente à biodiversidade, refere-se ao ciclo dos nutrientes minerais no solo.

Os minerais são absorvidos do solo pelas plantas. Desta forma, incorporam-se ao tecido vegetal, retornam à superfície como restolho (parte de restos vegetais ou palha que fica no campo após a colheita) e voltam ao solo via decomposição e lixiviação. Sob esta ótica, é focado como sistema fechado, sem ganhos nem perdas para o meio em geral.

Dentro de uma ótica mais realista, o ciclo de nutrientes minerais, formulado como um sistema aberto (segundo GERSMEHL 1976, apud DREW 1986), onde ocorrem trocas com o meio externo onde ele está inserido. A ação atmosférica, a precipitação pluvial, o transporte de terra e os fertilizantes artificiais são entradas externas; a lixiviação, a água de escoamento e as colheitas representam saídas do sistema.

A taxa de transferência interna de nutrientes, assim como a externa, depende da umidade, da temperatura e da quantidade e dos tipos de organismos presentes, fatores que funcionam como válvulas de segurança nas trocas entre os depósitos ou acumuladores do sistema.

Em condições ambientais estáveis, a atividade dos ciclos minerais equilibra-se, com entradas e saídas equivalentes, proporcionando alto grau de conservação interna da massa e da energia. No entanto, qualquer alteração no ambiente pode desestabilizar o sistema, numa amplitude que depende do grau de modificação imposta. Por exemplo, a remoção da cobertura vegetal de certa área acarreta a redução abrupta da transferência de nutrientes minerais do solo para a biomassa, assim como do volume acumulado de biomassa. A água, já agora desnecessária para a transpiração, removerá mais nutrientes do solo por lixiviação e escoamento, e ao mesmo tempo, aumentará o aporte de águas pluviais ao solo, devido à falta de interceptação das copas das árvores.

Aplicando-se as considerações anteriormente emitidas para área da UGRHI, podem ser evocados os seguintes fatos:

a)- a presença de terras cultivadas e de pastagens, aliada aos desmatamentos, pressupõe a redução da perda da água do solo por transpiração, graças à retirada das raízes profundas da cobertura vegetal arbórea; dessa forma, é possível se esperar um maior escoamento das águas na superfície terrestre, provocando um aumento do fluxo das águas para os rios, e conseqüentemente, maior exposição aos processos erosivos;

b) o grande predomínio do cultivo da cana de açúcar na área da Bacia, exibindo uma estrutura fisionômica vertical, pressupõe menor taxa de interceptação da água pluvial pelas suas folhas alongadas, acarretando o aumento de aporte de água ao solo e a conseqüente remoção de maior quantidade de nutrientes do solo por lixiviação e escoamento;

c) a remoção da cobertura vegetal primária deve ter reduzido a transferência de nutrientes minerais do solo para a biomassa, bem como o volume acumulado de biomassa. Tal tipo de interferência alterará o ciclo de nutrientes minerais, afetando não apenas a situação do solo e da vegetação, mas, por via deles, o microclima local, a operação de parte do ciclo hidrológico, e a carga de sedimentos e de material em suspensão nos rios.

Paralelamente, a existência de cerrados e suas diversas fisionomias em áreas da UGRHI conduz às seguintes reflexões:

a)-os solos das áreas portadoras de cerrados e cerradões são conhecidos pela sua acentuada pobreza em cálcio, magnésio, enxofre, zinco, boro e molibdênio; são muito ácidos e exibem baixo teor de matéria orgânica. No entanto, apresentam fixação de fósforo em grau relativamente alto, bem como baixa ou moderada retenção de água. Na quase totalidade dos cerrados, o balanço hídrico é deficitário nos meses de abril a setembro (SOUZA et al. 1977, in FERRI 1977);

b)- as reservas de água nos solos, em geral com 20 m ou mais de profundidade, devem corresponder às precipitações médias de 3 (três) anos;

c)-1 (um) metro abaixo da superfície, os teores médios de umidade, em percentagem de peso de solo seco, são elevados, mesmo durante a estação seca (9,4%); a partir desse nível os valores sobem muito, chegando a cerca de 40%, a 17 metros, em camadas próximas do lençol freático;

d)-como aspectos positivos dessas áreas, ressaltam-se suas boas condições para agricultura, topografia que facilita a mecanização, proximidades de grandes centros urbanos, boa infra-estrutura de transporte e comunicações;

Dessa forma, são apresentadas as seguintes sugestões de manejo:

- a) áreas com fragmentos remanescentes de cerrado devem ser preservadas ou conservadas, evitando-se ou controlando-se a pressão antrópica;
- b) áreas de recarga do Aquífero Guarani na porção da BH Pardo, particularmente coincidentes com áreas com fragmentos remanescentes de cerrados, devem ser tratadas de modo integrado, buscando-se uni-las por meio de corredores de biodiversidade (SMA 1997b);
- c) as áreas com fragmentos de cerrados, no entorno ou sobre o Aquífero, devem ser priorizadas para conservação, face à importância da vegetação nativa para a manutenção do aquífero; sugere-se que o Comitê de Bacia indique atividades e metas para esta questão no seu Plano da Bacia.

É muito importante, também, o desenvolvimento de ações voltadas para a restauração de partes da cobertura vegetal da Bacia.

Essas ações devem ser detalhadamente definidas no bojo do Plano de Bacia, tomando-se como base o levantamento da cobertura vegetal do Instituto Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente no sentido da hierarquização dos locais a ser restaurados (áreas de recarga do Aquífero Botucatu; áreas degradadas; áreas com suscetibilidade à evolução de processos erosivos; corredores ecológicos; dentre outras).

Os subsídios ora apresentados visam contribuir para a gestão e o manejo dos recursos hídricos da UGRHI, particularmente no que tange aos principais aspectos da sua diversidade biológica conhecida.

#### **2.1.4.2. Cobertura vegetal**

A Bacia Hidrográfica do Pardo encontra-se inserida no domínio de transição entre Cerrado e Mar de Morros. A palavra "domínio" deve ser entendida como uma área do espaço geográfico, com extensões subcontinentais, de milhões até centenas de milhares de Km<sup>2</sup>, onde predominam certas características morfoclimáticas e fitogeográficas, distintas daquelas predominantes nas demais áreas. Isto significa dizer que outras feições morfológicas ou condições ecológicas podem ocorrer em um mesmo domínio, além daquelas predominantes. Com isso, diversos Biomas estão ali representados, como os enclaves de Cerrado e de Floresta Estacional Semidecidual.

Para o levantamento da cobertura vegetal na Bacia Hidrográfica do Pardo utilizou-se como fonte de referência o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005) e para permitir uma avaliação ambiental mais completa da vegetação existente, foram classificadas e delimitadas as seguintes tipologias (Quadro : Q.2.1.4.2. a.-):

- a) Formações Savânicas (Cerrado):
  - Savana Florestada (Cerradão);
  - Savana Típica (Cerrado stricto sensu);
- b) Floresta Estacional Semidecidual;
- c) Áreas de tensão ecológica:
  - Floresta Estacional em contato Savana/Floresta Estacional;
- d) Vegetação Secundária:
  - Floresta Estacional Semidecidual;
  - Floresta Estacional em contato Savana/Floresta Estacional;
- e) Áreas Úmidas – Várzeas; e
- f) Reflorestamento.

Apesar da identificação de tipologias distintas para a área de estudo, salienta-se que estas se encontram associadas às atividades antrópicas exercidas preteritamente e, portanto, reduzidas e descaracterizadas em suas composições florísticas originais. Assim, áreas ocupadas por cobertura vegetal antrópica predominam de forma significativa sobre as naturais.

**Quadro: 2.1.4.2.a** - Fitosionomias da cobertura vegetal da Bacia do Rio Pardo.

Categorias de Vegetação	Área (ha) no interior dos limites da UGRHI	% em relação Área total UGRHI	% em relação Área de vegetação natural.
- Floresta Estacional em contato Savana/Floresta Estacional	4.406	0,50	6,12
- Floresta Semidecidual	10.865	1,23	15,06
- Vegetação de Várzea	2.375	0,27	3,29
- Savana	9.924	1,13	13,75
- Savana Florestada	2.536	0,29	3,51
- Vegetação Secundária da Floresta Estacional em contato Savana/Floresta Estacional	11.643	1,32	16,14
- Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	30.391	3,45	42,12
- Total da vegetação natural	72.150	8,18	100
<i>Reflorestamento</i>	35.288	4,00	-

Fontes: IF (2005) E Kronka et al. (2002).

O município com maior percentual de área com vegetação natural é o de Santa Cruz da Esperança com 15,7% de sua superfície. A seguir vêm os municípios de Cajuru (14,6%), Cássia dos Coqueiros (11,3%) e São Sebastião da Grama (11,0%).

Os municípios com menores percentuais de área ocupadas por vegetação natural são: Cravinhos, com 3,1%; Ribeirão Preto, com 3,3%; Brodowski, com 3,5% e Sales Oliveira, com 4,0%, como mostra o quadro a seguir.

A vegetação natural presente nos municípios com sede na UGRHI 04 é apresentada no quadro a seguir, em ordem crescente de percentuais de incidência.

**Quadro: 2.1.4.2.b** - Total da área do município dentro e fora da UGRHI. Fonte: IF (2005).

Município	Área total (ha)* Município	Vegetação Natural	
		Veg. Nat. (ha)	%
Santa Cruz da Esperança	14.400	2.255	15,7
Cajuru	67.000	9.785	14,6
Cássia dos Coqueiros	19.500	2.209	11,3
São Sebastião da Grama	23.500	2.577	11
Altinópolis	93.600	9.440	10,1
Mococa	84.500	8.524	10,1
Tambaú	58.600	5.557	9,5
Tapiratiba	22.800	2.174	9,5
São José do Rio Pardo	40.700	3.579	8,8
Serra Azul	28.400	2.434	8,6
Divinolândia	24.600	2.091	8,5
Santa Rosa de Viterbo	28.400	2.336	8,2
Casa Branca	86.500	6.612	7,6
Caconde	46.400	3.499	7,5
São Simão	62.900	4.663	7,4
Itobi	14.400	946	6,6
Vargem Grande do Sul	26.700	1.615	6
Jardinópolis	50.400	2.262	4,5
Serrana	12.800	554	4,3
Sales Oliveira	31.000	1.253	4
Brodowski	29.400	1.017	3,5
Ribeirão Preto	64.200	2.103	3,3
Cravinhos	30.200	945	3,1
<b>TOTAIS</b>	<b>960.900</b>	<b>78.430</b>	<b>8,16</b>

Fonte IF: (2005).

Estas áreas de vegetação natural são constituídas de 5.783 fragmentos, e destes apenas 2,09% são fragmentos maiores do que 100 hectares e 68,53% são fragmentos menores do que 10 hectares, o que demonstra a grande fragmentação da paisagem da Bacia Hidrográfica do Pardo. (Ver distribuição dos fragmentos por classes de superfície e municípios em Relatório de Situação Um – IPT – 2007 – página 25).

O que indica a necessidade do estabelecimento de corredores ecológicos entre os fragmentos remanescentes a fim de possibilitar o restabelecimento da conectividades entre eles.

As diferentes tipologias de cobertura vegetal identificadas na UGRHI 4, são citadas a seguir de forma sucinta.

#### a) Formações Savânicas (Cerrado)

Segundo Kronka et al. (1998), trata-se de uma formação vegetal de fisionomia peculiar, caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado, de troncos retorcidos (tortuosos), cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas na maioria grandes e grossas, algumas coriáceas, de caules e ramos encortiçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas. O termo cerrado significa mata densa ou fechada e o termo savana foi atribuído devido à semelhança da fisionomia – árvores e arbustos em meio a gramíneas – do Cerrado brasileiro com as Savanas existentes na África.

Em suma, conceitua-se o cerrado como um gradiente de várias formações de vegetação de caráter savanóide, sob a ótica puramente fisionômica e não florística. No entanto, as áreas cobertas por esse tipo de vegetação geralmente encontram-se com vestígios de intensas queimadas e outras atividades antrópicas, o que impõe um alto grau de alteração nas composições florísticas originais.

Essa formação vegetal apresenta-se sob quatro formas distintas: savana típica (cerrado stricto sensu), com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa; savana florestada (cerradão), com árvores de até 12 metros de altura, mais fechada e densa que a savana típica; savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas, e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si; e savana gramíneo-lenhosa (campo), constituída por vegetação herbácea, sem árvores.

A vegetação do Cerrado está adaptada a regiões normalmente planas, com solos pobres e ácidos e de clima estacional (um a quatro meses sem chuva), ocupando 25% do território nacional, concentrada notadamente na região central do Brasil. No caso de São Paulo, as formações savânicas não são contínuas, ocorrendo como enclaves, principalmente na região centro-norte, em meio à floresta mesófila (Mata Atlântica), que é o bioma predominante no Estado.

Devido à extensa área ocupada e ao contato com outros biomas, essa formação apresenta alta biodiversidade de espécies, estimada em 30% da fauna e flora brasileira e 5% da biota mundial. Conforme destacado por Dias (1992, apud SMA, 1997), estudos que vêm sendo desenvolvidos apontam para o grande potencial econômico que o cerrado apresenta, especialmente em relação à produção de: alimentos, já que se conhecem cerca de 80 espécies vegetais que fornecem frutos, sementes ou palmitos que servem de alimentos para o homem; produção de fibras; cortiça, sendo que existem cerca de 20 espécies que já são utilizadas para esse fim; tanino; gomas, resinas, bálsamos e látex; óleos e gorduras; medicamentos, com mais de 100 espécies vegetais usadas para a cura e prevenção de doenças; plantas ornamentais; artesanato; e plantas apícolas.

Conforme o diagnóstico da conservação e do uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo, a redução dessa formação vegetal vem ocorrendo desde o início do século, principalmente, devido ao grande potencial dessa vegetação como fornecedora de lenha, carvão vegetal, moirões de cerca, uso como pasto natural na pecuária, bem como à ocupação por áreas de reflorestamento. Na década de 1990 constatou-se que as áreas de cerrado vinham sendo ocupadas por atividades agropecuárias, principalmente cana-de-açúcar, citricultura e gado bovino, de acordo com o PROBIO/SP (SMA, 1997).

A ocupação das áreas de cerrado foi estimulada pelas políticas públicas das décadas de 50 a 80, que consideravam a necessidade de integrar essas áreas à economia estadual. Mesmo com a baixa fertilidade dos solos onde se desenvolve essa vegetação, o que requer investimentos em adubação, a proximidade dos centros consumidores e a topografia plana, que predomina nestas áreas, facilitam a mecanização do solo, compensando a sua ocupação, conforme Toledo Filho (1984, apud SMA 1997).

Segundo o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto Florestal (IF, 2005), na Bacia do Pardo estão presentes fragmentos remanescentes das formações de Savana Florestada e Savana Típica, detalhadas a seguir.

#### a 1) Savana Florestada (Cerradão).

Conforme Kronka et al. (1998), essa formação vegetal é constituída por três estratos (andares) distintos: o primeiro apresenta espécies umbrófilas (plantas adaptadas ao crescimento em ambiente sombreado) rasteiras ou de pequeno porte; o segundo é composto por arbustos e pequenas formas arbóreas, constituindo o sub-bosque, que não ultrapassa a altura de 5 a 6 metros; e o terceiro, com árvores de troncos menos tortuosos, não ramificados desde a base e que podem atingir até 15 metros de altura.

A área ocupada pelo cerradão na UGRHI 4 é de 2.536 ha. Essa cobertura remanescente está representada por 51 fragmentos, geralmente dispersos e com predomínio de áreas menores que fisionomia 100 ha, inseridos predominantemente na sub-bacia 3 (Médio Pardo). Vale ressaltar que poucos fragmentos dessa estão inseridos em unidades de conservação, estando fortemente pressionados pelas atividades antrópicas.

Tendo em vista a atual situação de raridade que se encontram as áreas de Cerradão no Estado de São Paulo e sua importância ecológica, consideram-se esses fragmentos presentes na UGRHI 4 como sendo áreas prioritárias para a conservação, segundo os seguintes critérios selecionados pelo PROBIO/SP (Programa Estadual para Conservação da Biodiversidade) durante o "Workshop Bases para conservação e uso sustentável das áreas de Cerrado do Estado de São Paulo", realizado em 1997: arquipélagos de remanescentes (áreas com potencial de conectividade entre fragmentos); e presença de um remanescente com grande extensão, maior que 100 hectares (SMA, 1997).

Além disso, esses fragmentos estão localizados em áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani, de mananciais para captação de água e de alta suscetibilidade à erosão e à fragilidade geológica. (Ver Figura 5.3 no Relatório Um de situação).

A presença de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, bem como a existência de fragmentos significativos e/ou com singularidade ecológica, também justifica a importância da conservação dos fragmentos de formação savânica (cerrado).

(Ver Figura 5.4 no Relatório Um de situação).

#### a.2) Savana Típica (*Cerrado stricto sensu*).

De um modo geral, apresenta-se com três estratos: estrato superior, constituído por árvores esparsas de pequeno porte (até 7 m de altura); estrato intermediário, formado por arbustos de 1 a 3 m de altura; e, estrato inferior, constituído por gramíneas e subarbustos, em geral de até 50 cm de altura, pouco denso, deixando espaços intercalares, onde o solo pode se apresentar pouco ou desprovido de revestimento, conforme Kronka et al. (1998).

Na Bacia do Pardo, os fragmentos remanescentes de Cerrado ocupam 9.924 hectares, totalizando 369 fragmentos remanescentes dessa fisionomia, localizados predominantemente na sub-bacia 3 (Médio Pardo). Dentre os municípios que apresentam significativos fragmentos de Cerrado, destacam-se Altinópolis, Cajuru, Santo Antônio da Alegria, São Simão, Serra Azul e Tambaú.

Juntamente com os fragmentos de cerradão presentes na Bacia, essas áreas de remanescentes de cerrado são prioridades para a conservação, seguindo os mesmos critérios que foram selecionados para as manchas remanescentes de cerradão.

#### b) Floresta Estacional Semidecidual.

No Estado de São Paulo, a Floresta Atlântica que ocupa as escarpas de maciços cristalinos e se estende até o planalto, dá lugar, a partir deste, a uma formação florestal mais seca, denominada Floresta Estacional Semidecidual.

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical, com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagens acentuadas, e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas inferiores a 15°C.

Esta estacionalidade age como fator limitante na diminuição da presença de lianas, epífitas e fetos arbórescentes, característicos da Floresta Atlântica, uma vez que a umidade microclimática da formação não se apresenta intensa durante o ano.

Essa formação é composta por fanerófitas (plantas lenhosas) com gemas foliares protegidas da seca por escamas, tendo folhas adultas esclerófitas ou membranáceas decíduais. Neste tipo de vegetação, a porcentagem das árvores caducifólias, que perdem as folhas durante o período seco, no conjunto florestal e não das espécies individualmente, situa-se entre 20 e 50%. Nas áreas tropicais, a Floresta é composta por mesofanerófitos (árvores entre 20 a 30 m de altura) que revestem, em geral, solos areníticos distróficos.

A região da UGRHI 04 possui 270 fragmentos, relativamente pequenos, de Floresta Estacional Semidecidual distribuídos predominantemente na sub-bacia 3 (Médio Pardo) e na sub-bacia 6 (Alto Pardo), ocupando uma área de 10.865 hectares, o que corresponde a 1,24% da extensão da Bacia Hidrográfica.

Em conjunto com os demais fragmentos semelhantes da região, essa fisionomia é a que apresenta grande diversidade e disponibilidade de habitats, podendo oferecer ambiente para a fauna silvestre e para a conservação de espécies vegetais nativas.

Dessa forma, o grau de restrição para o uso dessas áreas naturais é máximo, sendo consideradas de preservação, devido à oferta de recursos ecológicos aos grupos de fauna e à sua biodiversidade, além de estar localizada em área de recarga do Sistema Aquífero Guarani.

### c) Áreas de tensão ecológica

As áreas de contato, também chamadas de áreas de tensão ecológica, correspondem a uma formação de transição, onde ambos os tipos de vegetação se alternam em padrão de mosaico, subordinado ao relevo, sendo que os elementos da Floresta Estacional Semidecidual predominam em solos profundos e úmidos, próximo às linhas de drenagem, enquanto a Savana se estabelece nas partes mais elevadas do terreno. Quando as espécies florísticas realmente se entrelaçam, formam-se os chamados ecótonos, nos quais as características originais de cada tipo de vegetação se perdem. Há também os chamados encraves, nos quais um tipo de vegetação, nesse caso a Savana, forma ilhas cercadas por outro tipo, a Floresta Estacional Semidecidual.

Nas regiões de ecótono, ocorre a troca de fluxo gênico entre os níveis taxonômicos presentes nas diferentes tipologias vegetacionais, o que possibilita a existência de uma biodiversidade elevada e a presença de espécies endêmicas.

Portanto, somente a conservação dessas áreas de transição e das diversas tipologias vegetacionais a elas associadas, poderá garantir a real conservação da diversidade florística e faunística da região.

A região da UGRHI 04 possui 268 fragmentos, relativamente pequenos, de Floresta Estacional em contato com Savana/Floresta Estacional, distribuídos predominantemente nas sub-bacias 1, 4 e 5, ocupando uma área de 4.416 hectares.

Dentre os municípios que apresentam significativas áreas de tensão ecológicas, destacam-se Batatais, Brodowski, Casa Branca, Jardinópolis, Mococa, Morro Agudo e Sales Oliveira.

### d) Vegetação Secundária (Capoeira)

O termo Capoeira corresponde a uma vegetação secundária que sucede à derrubada das florestas, compondo a fase inicial de regeneração da floresta natural. Está constituída principalmente por indivíduos lenhosos de segundo crescimento, a maioria pertencente à floresta derrubada anteriormente e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas. Segundo Kronka *et al* (2002), essa vegetação em regeneração apresenta porte desde arbustivo até arbóreo, porém, com árvores finas e compactamente dispostas.

A vegetação, embora secundária, pode contribuir para a conservação de espécies da fauna e flora e dos recursos naturais, principalmente se os fragmentos forem interligados, pois estas manchas de vegetação podem formar corredores genéticos, o que permite a sucessão ecológica e o desenvolvimento normal das espécies.

Essa fisionomia encontra-se distribuída por todo território da UGRHI 04, com predomínio nas sub-bacias 3 (Médio Pardo) e 6 (Alto Pardo), onde os fragmentos estão mais preservados devido, principalmente, à proximidade com as demais manchas de vegetação nativa que ocorrem nessa região. Tal fisionomia ocupa uma área de 42.034 hectares, correspondendo a 4,77% da superfície da Bacia do Pardo, e distribuída em 3786 fragmentos, com predomínio de remanescentes com menos de 50 ha.

Esses fragmentos, geralmente muito reduzidos, apresentam uma alta descaracterização da composição e estrutura florística original da mata nativa, pois nas suas bordas, o grau de alteração é maior devido às atividades antrópicas exercidas.

### e) Áreas Úmidas (Várzeas)

Várzeas são áreas sujeitas a inundações pelo transbordamento lateral dos rios e lagos (calha principal do rio e remansos de reservatórios), o que promove grande interação entre os ecossistemas aquáticos e terrestres, conferindo a essa formação vegetal uma riqueza de biodiversidade, de diversidade de uso de recursos naturais e de produtividade. Os solos das várzeas são férteis em virtude da renovação periódica dos nutrientes, decorrente dos pulsos de inundações, por meio dos quais as partículas orgânicas e os minerais transportados pelos rios são depositados nos solos dessa região.

Esse tipo de vegetação apresenta um caráter hidrófilo (adaptada a viver em ambiente de elevado grau de umidade), constituindo comunidades aluviais (vegetação com influência flúvio-pluvial). As condições hidrológicas e as relações entre os rios e suas áreas alagadas determinam as bases ecológicas para o funcionamento dos sistemas alagados, enquanto as ocorrências de pulsos, provenientes dos ciclos hidrológicos (precipitação e nível da água) são consideradas básicas para a manutenção de seus mecanismos de funcionamento.

Com relação à vegetação que ocupa essas áreas, o termo "macrófitas aquáticas" é utilizado na denominação genérica de plantas, cujas características evolutivas incluem o retorno ao ambiente aquático, abrangendo desde macroalgas até angiospermas, que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos. Nas porções periféricas aos alagados e melhor drenadas, dominam comunidades graminóides, e tal tipologia

pode ser classificada como campos úmidos de várzeas, constituídos por diversas populações vegetais, compostas por formações praticamente homogêneas de espécies herbáceas. Nas áreas mais drenadas (enxutas), surgem algumas árvores pioneiras, conferindo uma fisionomia mais florestal às áreas de várzeas. Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico (relativo ao solo).

Tanto as macrófitas quanto a vegetação terrestre influenciam significativamente os ambientes aquáticos, fornecendo alimentos (frutos, folhas e sementes) e abrigo, principalmente para os peixes e mamíferos aquáticos, sendo que estes, em troca, realizam a dispersão de sementes, contribuindo para a regeneração da vegetação da várzea.

Tal fisionomia de vegetação pode ser encontrada preferencialmente na sub-bacia 1 (Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta) e na sub-bacia 2 (Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá), nas planícies aluvionares do rio Santa Bárbara ou Soledade e dos ribeirões da Figueira, da Prata ou de Adão e Quebra Cuia. A Bacia do rio Pardo apresenta 85 fragmentos com vegetação de várzea, sendo a grande maioria com tamanho inferior a 50 hectares. Essa vegetação ocupa uma área de 2.375 hectares, correspondendo a 0,27% da superfície da UGRHI 04.

#### f) Reflorestamento.

Reflorestamento é a conversão, por indução direta do homem, de terras não florestadas para terras florestadas por meio de plantio, semeadura e/ou promoção induzida pelo homem de semeadura natural (Scarpinella, 2002). A floresta plantada pode ser mista (com duas ou mais espécies diferentes) ou homogênea (com apenas uma espécie), composta por espécies exóticas ou nativas.

No Brasil, o reflorestamento homogêneo é o mais empregado, com predomínio dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, o que corresponde a aproximadamente 1,8 e 3 milhões de hectares, respectivamente (Kronka et al, 2002). As condições ambientais favoráveis e o emprego de modernas técnicas de manejo florestal fizeram com que o eucalipto alcançasse no Brasil os maiores índices de produtividade do mundo. As áreas de reflorestamento têm um papel importante para o setor florestal brasileiro e, conseqüentemente, para a economia nacional, produzindo matéria-prima para os setores de celulose e papel, chapas, aglomerados, laminados e serraria, dentre outros.

No Estado de São Paulo, dentre o total de 770.010 ha de áreas de reflorestamento com pinheiro e eucalipto, 79,4% (611.516 ha) são florestas monocultivadas de eucalipto. O gênero *Eucalyptus* apresenta uma série de vantagens, como: reduz a pressão sobre as florestas naturais; absorve CO<sub>2</sub> atmosférico e libera O<sub>2</sub>; contribui para a regulação do fluxo e qualidade dos recursos hídricos; serve como quebra-vento e aumenta o conforto térmico; mantém a cobertura do solo por meio da serrapilheira, diminuindo os riscos de erosão; contribui para a ciclagem de nutrientes; fornece matéria-prima; e gera empregos diretos e indiretos (Scarpinella, 2002). Entretanto, o eucalipto ao ser plantado em monocultura apresenta algumas desvantagens, dentre as quais se destaca a contribuição para uma menor biodiversidade, devido, principalmente, a existência de algumas espécies do gênero *Eucalyptus* que possuem efeito alelopático, o que retarda e/ou evita crescimento de outras espécies vegetais no local, ocasionando um sub-bosque pobre ou até mesmo ausente.

Segundo Kronka et al. (2002), a Bacia Hidrográfica do Pardo engloba 4,6% (35.288,00 ha) das áreas de reflorestamentos existentes no Estado, sendo a nona bacia que detêm as maiores áreas expressivas de florestas plantadas com pinus e eucaliptos.

Dentre as áreas de reflorestamento presentes na bacia, 93,5% (32.991,00 ha) representam florestas de *Eucalyptus* e apenas 6,5% (2.297,00 ha) de *Pinus*.

As áreas de reflorestamento estão localizadas preferencialmente na sub-bacia 3 (Médio Pardo) e os municípios que apresentam maior extensão de áreas de reflorestamento são: Altinópolis, Santa Rosa do Viterbo, São Simão e Serra Azul.

#### **2.1.4.2.1 Função da Cobertura Vegetal.**

Segundo a Associação Brasileira de Geologia e Engenharia (ABGE, 1998), a cobertura vegetal é a defesa natural mais eficiente contra os efeitos que causam a erosão, dentre os quais se destacam o impacto direto das águas meteóricas, o escoamento superficial e o aumento da infiltração no solo. Além disso, o ecossistema florestal contribui com o processo de fertilização, trazendo nutrientes do subsolo para a superfície, e também com a formação de húmus, resultado da queda de folhas e galhos que apodrecem com a ajuda da micro-fauna do solo.

Outra função fundamental da cobertura vegetal está na conservação e manutenção das nascentes e rios, fazendo com que as águas das chuvas cheguem lentamente ao solo e, depois, ao lençol freático, sendo que este abastecerá as nascentes e os rios sem levar materiais que poderão causar assoreamento.

Há ainda benefícios imensuráveis à qualidade de vida do homem e dos animais, como alimentos e outros recursos provenientes das mais diversas formações vegetais. “Se bem manejados, os ciclos produtivos de bens naturais podem representar uma fonte de renda sustentável e significativa para grande parte da sociedade local. O mercado de serviços a ser desenvolvido em áreas de remanescentes florestais, como o ecoturismo e as pesquisas científicas, representam também um enorme potencial que está apenas começando a ser aproveitado. Nesse caso também, os devidos cuidados terão de ser tomados de forma a não comprometer os recursos que nos oferecem tantas e futuras oportunidades”, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA, 2004).

Nota-se que o cumprimento do papel que a vegetação possui para a proteção do meio físico é essencial, tendo em vista a ação dos aspectos ambientais que interagem para a alteração de sua qualidade, gerando impactos ambientais.

A situação da região é denunciada pelo tipo de uso e ocupação que é dado ao solo, onde áreas de uso urbano industrial e comercial, urbano doméstico e rural agrosilvopastoril encontram-se imbricadas em espaços restritos, nos locais de núcleos de adensamento demográfico, e cada um desses fatores é colaborador nas características das emissões dos núcleos. Nesses locais, a supressão da vegetação é sempre maior, pois decorre da ocupação dos espaços urbanos de forma intensiva.

Por conseqüência, a alteração da qualidade da água e do solo está intimamente relacionada com a supressão da cobertura vegetal.

A vegetação está situada na interface ar/solo. A atuação da vegetação é de filtro, barrando grande parte da carga transportada pela dinâmica superficial com escoamento laminar. Na ausência do substrato vegetal, a ação é direta e a conseqüência é a lixiviação superficial, deflagrando os agentes poluentes, responsáveis pela alteração pouco nociva e, agentes contaminantes de ação adversa.

Além disso, a vegetação fornece abrigo e alimentos para a fauna e, portanto sua recuperação contribui para o restabelecimento das interações ecossistêmicas regionais a níveis mais estáveis.

#### **2.1.4.2.2 Legislação Florestal.**

As principais leis ambientais referentes à cobertura vegetal (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrados) a serem abordadas neste documento, estão apresentadas a seguir de forma sucinta.

A Medida Provisória nº 2.166/67, de 24 de agosto de 2001, altera os arts. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe o Imposto sobre a Propriedade Territorial – ITR.

• Art. 1º - Os arts. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passam a vigorar com as seguintes redações:

Art. 1º “As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem”.

§ 1º “As ações ou omissões contrárias às disposições deste Código na utilização e exploração das florestas e demais formas de vegetação são consideradas uso nocivo da propriedade, aplicando-se, para o caso, o procedimento sumário previsto no art. 275, inciso II, do Código de Processo Civil”.

Art. 4º “A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto”.

Art. 14º “Proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no atol, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies”.

Art. 16º “As florestas ou outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em áreas de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal no mínimo”:

Inciso I - 80%, na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal;

Inciso II - 35%, na propriedade rural situada em área de cerrado localizada na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia, e seja averbada nos termos do § 7º deste artigo.

Inciso III - 20%, na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País; e

Inciso IV - 20%, na propriedade rural em área de campos gerais localizadas em qualquer região do País.

Art. 44º "O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada ou outra forma de vegetação nativa em extensão inferior ao estabelecido nos incisos I, II, III e IV do art. 16, ressalvado o disposto nos seus parágrafos 5º e 6º, deve adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente":

Inciso III – compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento.

- Art. 2º - Ficam acrescidos os seguintes dispositivos à Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965:

Art. 3º-A "A exploração dos recursos florestais em terras indígenas somente poderá ser realizada pelas comunidades indígenas em regime de manejo florestal sustentável, para atender a sua subsistência, respeitados os arts. 2º e 3º deste Código (NR)".

Art. 37º-A "Não é permitida a conversão de florestas ou outra forma de vegetação nativa para uso alternativo do solo na propriedade rural que possui área desmatada, quando for verificado que a referida área encontra-se abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, segundo a vocação e capacidade de suporte do solo".

Art. 44º-A "O proprietário rural poderá instituir servidão florestal, mediante a qual voluntariamente renuncia, em caráter permanente ou temporário, a direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da reserva legal e da área com vegetação de preservação permanente".

Art. 44º-B "Fica instituída a Cota de Reserva Florestal – CRF, título representativo de vegetação nativa sob regime de servidão florestal, de Reserva Particular do Patrimônio Natural ou reserva legal instituída voluntariamente sobre a vegetação que exceder os percentuais estabelecidos no art. 16 deste código".

Art. 44º-C "O proprietário ou possuidor que, a partir da vigência da Medida Provisória nº 1.736-31, de 14 de dezembro de 1998, suprimiu, total ou parcialmente florestas ou demais formas de vegetação nativa, situadas no interior de sua propriedade ou posse, sem as devidas autorizações exigidas por Lei, não pode fazer uso dos benefícios previstos no inciso III do art. 44. (NR)".

- Art. 3º - O art. 10 da Lei 9.393, de 19 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

- Art. 10, § 1º, Inciso II d - as áreas sob regime de servidão florestal.

O Decreto Federal nº 750 de 10 de fevereiro de 1993 - que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estádios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

Art. 3º "Para efeitos deste Decreto, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio da Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campo de altitude, brejo, interiorano e encaves florestais no Nordeste".

c) Resolução Conjunta SMA/Ibama-SUPES nº 004 de 03 de dezembro de 1993 - que estabelece normas para o cumprimento da reposição florestal obrigatória no Estado de São Paulo e dá outras providências.

d) Resolução Conama nº 001 de 31 de janeiro de 1994 - que define vegetação primária e estágios sucessionais (pioneiro, inicial, médio e avançado) de Mata Atlântica.

e) Resolução Conjunta SMA/Ibama/SP-1 de 17 de fevereiro de 1994 - que define vegetação primária e estágios sucessionais (pioneiro, inicial, médio e avançado) de Mata Atlântica para o Estado de São Paulo.

Resolução Conama nº 009 de 24 de outubro de 1996 - que define corredores entre remanescentes, assim como estabelece parâmetros e procedimentos para sua identificação e proteção.

O Cerrado, apesar da sua importância em constituir-se no segundo maior bioma do planeta, depois da Floresta Amazônica, não foi incluído entre os biomas considerados pelo art. 225, §4º da Constituição Federal, como Patrimônio Nacional, ou seja:

Art. 225 "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações".

§ 4º "A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Matogrossense e a Zona Costeira são Patrimônio Nacional e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais".

E diante disso, este bioma fica fragilizado frente à legislação, tendo como proteção o Código Florestal – Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (alterado pela Lei Federal nº 7.803 de 18 de julho de 1989).

### 2.1.4.3. Fauna Associada.

Entende-se por fauna o conjunto das espécies de animais de um determinado habitat, região ou época. Sendo assim, devido ao fato da Bacia Hidrográfica do Pardo encontrar-se inserida no domínio do Cerrado, a caracterização da fauna regional foi efetuada para o melhor entendimento da fauna local associada a essa formação vegetal.

Grande parte da bacia está inserida em uma região de transição ecológica, onde representantes da fauna e flora de diversas formações fitogeográficas se misturam, formando um ecótono. Essa característica torna os ambientes naturais ricos em diversidade de espécies, apesar de todo o histórico de degradação pelo qual já sofreram e continuam a sofrer.

No entanto, apesar de todo o conhecimento existente sobre a diversidade de fauna e flora em regiões ecotonais, atualmente a fauna da bacia hidrográfica do rio Pardo ainda é pouco conhecida.

De acordo com Sinbiota (2006), dentre os 23 municípios com sede inserida no limite da UGRHI 04, 16 municípios apresentam algum tipo de levantamento de fauna, quadro a seguir.

**Quadro: 2.1.4.3.a** - Municípios com levantamento de fauna.

MUNICÍPIO COM SEDE NA UGRHI 04	GRUPOS TAXONÔMICOS
Altinópolis	Chilopoda, Mammalia, Opiliones, Osteichthyes, Reptilia, Scorpiones
Brodósqui	Scorpiones
Caconde	Bivalvia, Copepoda, Rotifera, Ophidia
Cajuru	Chilopoda, Lepidoptera, Mammalia, Reptilia, Scorpiones
Casa Branca	Scorpiones
Divinolândia	Aves, Branchiopoda, Mammalia, Rotifera
Jardinópolis	Bivalvia, Chilopoda, Scorpiones
Mococa	Bivalvia, Proteobacteria, Scorpiones
Ribeirão Preto	Acari, Anura, Chilopoda, Primates, Scorpiones
Santa Rosa de Viterbo	Bivalvia, Scorpiones
São José do Rio Pardo	Bivalvia, Branchiopoda, Copepoda, Lepidoptera
São Sebastião da Gramma	Aves, Mammalia
São Simão	Chilopoda, Scorpiones
Tambaú	Bivalvia, Gastropoda
Tapiratiba	Aves, Mammalia, Reptilia
Vargem Grande do Sul	Chilopoda

Fonte: Sinbiota (2006).

A seguir, estão apresentados os dados mais recentes da fauna identificada na Bacia Hidrográfica do Pardo, de acordo com pesquisas bibliográficas, principalmente de Joly & Bicudo (1998) e com levantamentos de projetos inseridos no Sistema de Informação Ambiental do Biota (Sinbiota, 2006), do Programa Biota-Fapesp.

- Ictiofauna dulcícola

O Estado de São Paulo abriga aproximadamente 30% da ictiofauna conhecida do país, totalizando 782 espécies, sendo 512 (65%) marinhas e 261 (35%) dulcícolas (Castro & Menezes, 1998).

De acordo com os principais trabalhos e publicações referentes à diversidade de peixes de água doce do Estado de São Paulo, essa ictiofauna está distribuída entre quatro conjuntos de corpos d'água: as porções superiores das bacias hidrográficas do sistema do Alto rio Paraná e do rio Paraíba do Sul; em grande parte da bacia de drenagem do rio Ribeira de Iguape; e todo o conjunto de cursos d'água com drenagens atlânticas independentes, que na grande maioria correm em área de ocorrência da Floresta Atlântica Costeira, denominados Rios Litorâneos.

Os estudos sobre o tema, ainda incipientes, revelam para o conjunto dulcícola do Alto Paraná, a presença de 22 famílias e 166 espécies, ocupando o 1º lugar em diversidade biológica no Estado de São Paulo, segundo dados apresentados por Castro & Menezes (1998).

No geral, a bacia do Alto Paraná exibe, em seus canais fluviais principais, o predomínio de espécies de peixes de porte médio a grande como os curimatás, piaparas, pintados e jaús, geralmente com ampla distribuição geográfica e significativa importância na pesca comercial e de subsistência. Associadas a esses cursos de água existem inúmeras cabeceiras hidrográficas, habitadas principalmente por espécies de pequeno porte, com distribuição geográfica restrita, apresentando pouco ou nenhum valor comercial e, dependentes da vegetação ripária (viventem nas margens dos rios) para alimentação, reprodução e abrigo.

Outrossim, é válido ressaltar que a ação humana, materializada na área pelo desmatamento e uso extensivo de fertilizantes e pesticidas associados à agropecuária mecanizada extensiva e à construção de barragens

hidrelétricas, transformou as bacias hidrográficas regionais em uma sucessão interconectada de grandes lagos artificiais.

Segundo Castro & Menezes (1998), tal fato tem acarretado inúmeras quebras na diversidade biológica ictiofaunística regional; como exemplo, pode ser citado o caso das diversas espécies de piracema, que estariam provavelmente extintas em nível local, não fossem as contínuas introduções de larvas artificialmente produzidas pelas companhias geradoras de energia elétrica.

- Anfíbios

Agrupados em três ordens: Caudata (salamandras); Gymnophiona (cobras-cegas) e Anura (sapos, rãs e pererecas), a população de anfíbios está estimada em 4.200 espécies no mundo, sendo a segunda maior diversidade no planeta.

No Brasil, segundo Haddad (1988), a estimativa chega a 600 espécies conhecidas e, para o Estado de São Paulo, a classe dos anfíbios está representada pelas ordens Anura e Gymnophiona, e atualmente são conhecidas 180 espécies de anfíbios anuros, o que corresponde a aproximadamente 35% das espécies conhecidas no Brasil e cerca de 5% da diversidade mundial.

O bioma do cerrado abriga aproximadamente 150 espécies de anfíbios, dentre os quais 32 são endêmicas e três estão ameaçadas de extinção, conforme o Ministério do Meio Ambiente (2004). A anurofauna do cerrado paulista é naturalmente a mais empobrecida em relação aos ecossistemas anteriores, pois os ambientes abertos desse ecossistema permitem poucas especializações reprodutivas aos anuros, restringindo o número de grupos filogenéticos que podem ocupar essa formação vegetal.

Nas áreas de matas semidecíduas, localizadas, principalmente, nas sub-bacias 3 (Médio Pardo) e 6 (Alto Pardo), é de se esperar uma maior biodiversidade de anuros, devido a existência de ambientes úmidos, apresentando diversos micro-ambientes que são explorados pelos anfíbios.

- Répteis

Conforme salientado por Marques et al. (1998), embora existam vários estudos taxonômicos sobre répteis do Estado de São Paulo, pouco se conhece sobre os padrões de diversidade do grupo, tanto em nível de localidades, como em nível de associações biológicas.

Segundo os autores anteriormente citados, considerando-se a área do Estado em relação à do país, a riqueza de espécies paulistas é elevada. Tal fato pode ser explicado pela grande diversidade de ecossistemas, sendo os mais ricos em répteis os seguintes: as florestas ombrófilas densas, as florestas estacionais semidecíduais e os cerrados.

Segundo Marques et al. (1998), algumas espécies do interior do Estado são típicas de áreas abertas e ocorrem em algumas fisionomias do cerrado, por exemplo, os lagartos *Micrablepharus atticolus* e *Tropidurus itambere* e as serpentes *Waglerophis merremi* e *Crotalus durissus* (cascavel), ao passo que outras espécies dependem de formações mais densas, como cerradões e florestas estacionais semidecíduais, como o lagarto *Urostrophus vauitieri* e a serpente *Taeniophallus occipitalis*.

O projeto "Áreas Especialmente Protegidas no Estado de São Paulo: Levantamento e Definição de Parâmetros para Administração e Manejo", segundo o Sistema de Informação Ambiental do Biota (Sinbiota, 2006), identificou no município de Tapiratiba as espécies *Hydromedusa tectifera* (cágado-de-pescoço-comprido) e *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) e no município de Cajuru a espécie *Bothrops alternatus* (urutu), todas estão inseridas na Lista de "Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo" (Decreto Estadual Nº 42.838, de 04 de fevereiro de 1998), sendo o cágado-de-pescoço-comprido classificado como "provavelmente ameaçado", e o jacaré-de-papo-amarelo e a urutu como "vulnerável".

- Aves

Segundo Silva (1998), as aves são tradicionalmente um dos grupos mais bem estudados de vertebrados, em função principalmente de seus hábitos diurnos e conspícuos, comunicação sonora e ocupação de habitats variados. A diversidade ambiental do Estado de São Paulo, com relevo e tipologias de vegetação distintas, é a responsável por aproximadamente 750 espécies de aves registradas em território paulista, que representam 45% das espécies da avifauna brasileira.

Nas áreas remanescentes das matas semidecíduais, os estudos vêm demonstrando que não existe um padrão uniforme na composição específica da avifauna devido, talvez, à ação conjunta de fatores históricos, climáticos e de processos estocásticos (cálculo das probabilidades aos números obtidos pela estatística), que levaram à fixação de algumas espécies e à eliminação de outras. O efeito da fragmentação desse ecossistema sobre a sua avifauna pode também refletir nas associações ornitológicas presentes. Sabe-se hoje que, nessas áreas, o número aproximado de espécies é de 248, representando cerca de 33,6% do total geral paulista, de acordo com Silva (1998).

Ambientes como as matas ciliares, no entanto, não apresentam uma estrutura de vegetação ou composição florística definidas para permitir o enquadramento de uma avifauna peculiar. Pelo contrário, no Estado de São Paulo a avifauna é caracterizada por espécies oportunistas, de ampla distribuição geográfica, que freqüentam a vegetação secundária e bordas de mata. Estudos demonstram que essa formação vegetal abriga cerca de 79 espécies, representando 10,7% da avifauna de São Paulo.

A heterogeneidade espacial e fisionômica do cerrado em São Paulo é responsável pelo caráter relativamente diversificado de sua avifauna. Aproximadamente 30% das aves paulistas podem ser encontradas em cerradão ou em outro tipo de cerrado.

Nos cerradões (savana florestada), o número registrado é de 86 espécies, refletindo 11,6% do total de avifauna presente no Estado de São Paulo, enquanto os cerrados exibem cerca de 150 espécies, representando 20,3% do total. Embora muitas espécies sejam freqüentes em outros ambientes, cerca de 30 são restritas ao cerrado stricto sensu (savana típica) e ao campo cerrado (savana estépica).

Surpreendentemente, quase um quarto da avifauna paulista ocorre também em ambientes profundamente modificados pelo homem, como áreas de uso agropecuário, reflorestamentos, represamentos ou mesmo na área urbana.

Outro aspecto a ser destacado nos estudos ornitológicos refere-se ao conjunto de táxons "provavelmente extintos" ou "criticamente em perigo"; a maior parte dessas espécies ocorre em hábitos "interioranos", tais como matas, cerrados e cerradões, ambientes presentes na bacia hidrográfica ora estudada. Segundo a lista oficial de Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual Nº 42.838/98), animais como o pavão-do-mato (*Pyroderus scutatus*), o sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), estão classificados como "Em perigo", enquanto o caminheiro-de-barriga-acanelada (*Anthus hellmayri*), o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*) e o carapé (*Taoniscus nanus*), estão classificados com "Criticamente em perigo". Vale ressaltar que essas seis espécies foram amostradas nos municípios de Divinolândia, São Sebastião da Gramma e Tapiratiba.

- Mamíferos

Na região da UGRHI, ocorre o predomínio de componentes faunísticos próprios do Brasil central, incluindo, por exemplo, *Callithrix penicillata* (sagüi), *Alouatta caraya* (macaco bugio), *Chrysocyon brachyurus* (guará, lobo-guará) e *Clyomys* (rato de espinhos).

Os sagüis representam primatas de distribuição restrita aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. São animais mais ativos nas primeiras horas da manhã e no final da tarde e alimentam-se principalmente de frutos, insetos e goma obtida pela perfuração da casca de árvores.

As espécies *Callithrix aurita* (sagüi-da-serra-escuro) e *Callithrix penicillata* (sagüi-de-tufo-preto) foram observadas nos municípios de Divinolândia, São Sebastião da Gramma e Tapiratiba, e vale ressaltar que essas espécies estão inseridas na lista de Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual Nº 42.838/98), classificadas como "em perigo" e "vulnerável", respectivamente.

Os bugios, por sua vez, estão entre os maiores primatas neotropicais, podendo atingir até 9 kg de peso. De hábitos arborícolas, locomovem-se lentamente com auxílio de sua cauda preênsil, nos ramos mais altos das árvores, raramente descendo ao solo.

Vivem em pequenos grupos sociais de indivíduos de ambos os sexos e várias idades, chefiados por um macho adulto. Estão mais ativos ao crepúsculo e durante as primeiras horas da manhã. Emitem vocalizações muito potentes, que podem ser assustadoras, para quem não as conhece, e que são ouvidas a longas distâncias. Alimentam-se basicamente de folhas e frutos verdes ou maduros. A espécie classificada como "em perigo", *Alouatta caraya*, foi observada nos municípios de Cajuru e Ribeirão Preto.

Segundo o projeto intitulado "Áreas Especialmente Protegidas no Estado de São Paulo: Levantamento e Definição de Parâmetros para Administração e Manejo" do Programa Biotá-Fapesp, também podem ser observados na região da Bacia do Rio Pardo, animais ameaçados de extinção como cateto (*Pecari tajacu*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), sauá (*Callicebus personatus*), paca (*Agouti paca*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e lontra (*Lutra longicaudis*), todos classificados como "vulnerável".

Também podem ser encontradas espécies classificadas como "em perigo", como a raposinha-do-campo (*Pseudalopex vetulus*), e espécies "provavelmente ameaçadas", como o gato-mourisco (*Herpailurus yagouondii*), tamanduá-mirim (*Tamanduá tetradactyla*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).

- Microorganismos (Fungos).

O maior número de dados obtidos refere-se aos fungos das regiões de cerrados, incluindo corpos de água e matas ciliares, dentro dos seus limites. Mesmo assim tais dados são muito precários, e quando existem, são pontuais, apresentando lacunas.

Há ainda que se considerar que até os bancos de germoplasma (culturas) existentes, oriundos de áreas de cerrados, não possuem representantes de todos os grupos.

Destes destacam-se, numericamente, os grupos Deuteromycotina, com 128 registros, e Basidiomycota, com 102 registros. Os Deuteromycotinas representam os fungos imperfeitos, enquanto os Basidiomycota representam uma das classes dos Eumycota, os fungos verdadeiros.

Apesar de pouco estudados, as pesquisas e trabalhos em desenvolvimento referentes aos fungos dos cerrados do Estado de São Paulo envolvem principalmente estudos ecológicos em culturas de milho e de cana-de-açúcar, que substituíram áreas de cerrados; há também estudos referentes aos fungos causadores das "ferrugens" em plantas de cerrado, e sobre aspectos básicos para uso em biotecnologia.

É válido lembrar que as "ferrugens" (Teleomycetes) constituem um dos mais importantes grupos de fungos parasitas de plantas. Elas têm a capacidade de infectar um grande número de plantas vasculares, sendo que mais de 200 famílias destas plantas são conhecidas como hospedeiras de, pelo menos, uma espécie de ferrugem.

*Uma lista preliminar da micota (biodiversidade fúngica) das áreas de cerrado do Estado de São Paulo pode ser encontrada nos trabalhos publicados pela SMA (1997b, p. 71 a 81).*

Avalia-se que o conhecimento sobre a biodiversidade e meio biótico da UGRHI tem experimentado avanços, mas notam-se carências, sobretudo em relação a sistematizações e consubstanciamento de instrumentos que integrem as informações disponíveis e possibilitem o planejamento de metas e ações articuladas com outras iniciativas na região, particularmente às desenvolvidas no bojo da Política Estadual de Recursos Hídricos.

#### **2.1.4.4. ÁREAS PROTEGIDAS.**

Ao longo do processo de ocupação e desenvolvimento econômico do território paulista observou-se intensa devastação florestal, que culminou na redução de inúmeras formações vegetais a pequenos fragmentos dispersos, principalmente no interior do Estado.

Tal situação se intensificou, principalmente nas últimas décadas do século XX, em decorrência da crescente expansão urbana e da cultura da cana-de-açúcar, que ocupa extensas áreas do Estado. Os efeitos da devastação das florestas nativas podem ser observados tanto na redução da biodiversidade quanto no comprometimento da qualidade das águas, no empobrecimento do solo, na intensificação do processo de erosão, entre outros.

Para manter as áreas naturais remanescentes o Poder Público vem adotando medidas e restrições legais, das quais destaca-se a criação das Unidades de Conservação Ambiental, que "são áreas definidas pelo Poder Público, visando à proteção e a preservação de ecossistemas no estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo" (SILVA & FORNASARI FILHO, 1992).

##### **2.1.4.4.1. Unidades de Conservação e Proteção.**

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação e segundo o Art. 1º, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (BRASIL, 2000).

De acordo com o Inciso I, do Art. 2º dessa Lei, as Unidades de Conservação, estão definidas como: "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

Segundo o Artigo 4º da Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), o SNUC tem os seguintes objetivos:

- contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- proteger e recuperar os recursos hídricos;
- recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

- proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; e
- proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As Unidades de Conservação estão classificadas em diferentes categorias de manejo, apresentando diferentes níveis de restrições. Esta classificação também varia de acordo com o contexto institucional (níveis federal, estadual ou municipal). Segundo a Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), as Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em Unidade de Proteção Integral e Unidade de Uso sustentável, com características específicas, ou seja:

- Unidade de Proteção Integral: seu objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

O grupo é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e,

- Unidade de Uso Sustentável: seu objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Compõem este grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O Quadro abaixo apresenta as diferentes Unidades de Conservação criadas na região da Bacia do Pardo, totalizando oito áreas, sendo uma Área de Proteção Ambiental – APA Estadual, duas Estações Ecológicas, três Estações Experimentais, uma Estância Climática e uma Floresta Estadual.

**Quadro: 2.1.4.4.1.a** - Unidades de Conservação na Bacia do Rio Pardo.

TIPO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	NOME	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	DIPLOMA LEGAL	ÁREA (ha)
Área de Proteção Ambiental APA	APA Morro de São Bento	Ribeirão Preto	L.E. nº 6.131 de 27/05/1988	1,93 *
Estação Ecológica	E. Ec. Ribeirão Preto (Mata de Santa Teresa)	Ribeirão Preto	D.E. nº 2269 de 13/08/1984	154,16 *
Estação Ecológica	E. Ec. Santa Maria	São Simão	D.E. nº 23.792 de 13/08/1985	113,05 *
Estação Experimental	E. Ex. Casa Branca	Casa Branca	D.E. nº 14.180/44	494,16 *
Estação Experimental	E. Ex. Bento Quirino	São Simão	D.E. nº 14.691/45	416,36 *
Estação Experimental	E. Ex. São Simão	São Simão	D.E. nº 35.982/59	2.637,32*
Estância Climática	E. Clim. Caconde	Caconde	1966	Área do Município**
Floresta Estadual	F. Est. Cajuru	Altinópolis, Cajuru	D. E. nº 40.990 de 06/11/1962	1.906,56 *

Fontes: \* FF (2006); \*\* IPT (2000).

Neste item descrevem-se as diferentes unidades de conservação estabelecidas na UGRHI, em relação à legislações federais, estaduais e municipais, assim como à legislação incidente.

#### - Áreas de Proteção Ambiental.

De acordo com Silva & Fornasari Filho (1992), as Áreas de Proteção Ambiental – APAs, são Unidades de Conservação destinadas a proteger a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e, também, à proteção dos ecossistemas regionais. Para atender aos seus objetivos, as APAs deverão apresentar um zoneamento ecológico-econômico, que estabelecerá as normas de uso e as condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas e culturais do local.

Esta categoria de unidade de conservação pode ser estabelecida em terras de domínio público e/ou privado, respeitando os limites constitucionais das propriedades particulares. Quando em domínio privado, as atividades econômicas devem ocorrer sem prejuízo dos atributos ambientais especialmente protegidos, respeitando-se a fragilidade e a importância desses recursos naturais.

O disciplinamento do uso e da ocupação do solo é efetivado por meio do zoneamento ambiental, que aliado a procedimentos de controle, fiscalização e programas de educação ambiental, dará forma ao Plano de manejo da APA constituído de programas e instrumentos de articulação entre participantes do conselho gestor (sociedade civil e governos).

No decreto de criação da APA, a Zona de Vida Silvestre (ZVS) fica estabelecida e condicionada à própria existência da Unidade de Conservação. A ZVS abrange todos os remanescentes de vegetação primária e áreas definidas pelo Código Florestal. Nessas áreas são proibidas atividades degradadoras ou potencialmente causadoras de degradação ambiental, inclusive porte de armas de fogo e instrumentos de destruição dos recursos naturais.

Segundo a SMA (2001), o Colegiado Gestor é constituído por representantes do estado, municípios e sociedade civil, exercendo papel importante na implementação de planos e programas a curto, médio e longo prazos para as APAs, os quais devem ser estabelecidos de acordo com os problemas e prioridades de cada APA, como também na busca de recursos para viabilizar a implantação dos programas.

De acordo com a legislação, fica estabelecida para a APA Morro de São Bento, em Ribeirão Preto, uma Zona de Vida Silvestre, abrangendo todos os remanescentes da flora original e áreas definidas pelo Código Florestal como área de preservação permanente.

#### **- Estações Ecológicas e Estações Experimentais**

De acordo com Silva & Fornasari Filho (1992), as Estações Ecológicas são áreas representativas de ecossistemas brasileiros, cuja finalidade é a realização de pesquisas básicas e aplicadas de Ecologia, a proteção do ambiente natural e o desenvolvimento da educação conservacionista. Nessas áreas é proibida a exploração de recursos naturais, exceto para fins experimentais que não ocasionem danos para a manutenção da biota nativa.

Têm-se na Bacia do Pardo as Estações Ecológicas Estaduais de Ribeirão Preto e Santa Maria, com sede nos município de Ribeirão Preto e São Simão.

A UGRHI possui as Estações Experimentais Estaduais de Casa Branca, Bento Quirino e São Simão.

#### **-Floresta Nacional e Floresta Estadual**

O SNUC define as Florestas Nacionais – FN e Estaduais – FE como sendo áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, tendo como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. São áreas de posse e domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas nos limites da Floresta devem ser desapropriadas de acordo com a legislação.

Esta categoria de Unidade de Conservação deve dispor de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável pela administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes na região.

Vale ressaltar que tanto a pesquisa científica quanto a visitação pública são permitidas, condicionando-se apenas à prévia autorização do órgão responsável pela unidade, às condições, normas e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

A Floresta Estadual de Cajuru possui relevo de colinas médias e vegetação representada pelo plantio de pinus e eucaliptos. Presentes nessa unidade, estão remanescentes de cerrado e da floresta estacional semidecidual, ocorrendo espécies como: o .. óleo-de-copaíba (*Copaifera lanqsdorffii*), - o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e a Pindaíba (*Xylopia* spp).

Embora não tenham sido identificadas outras Unidades de Conservação na Bacia do Pardo, como Área Natural Tombada (ANT), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Parque Estadual (PE), Reserva Estadual (RE), Monumento Natural (MN), Reserva da Vida Silvestre (RVS) e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), deve-se considerar a necessidade da criação e implantação destas unidades, a partir do momento que elas têm potencial significado dentro de ações voltadas à proteção dos recursos hídricos ou mesmo manutenção destes, em particular àqueles voltados ao abastecimento público.

Inserido nesse contexto, está descrita a seguir a importância de cada uma das Unidades de Conservação acima mencionada.

#### **- Áreas Naturais Tombadas.**

Entende-se por Área Natural Tombada – ANT aquela que, pelo seu valor histórico, arqueológico, turístico ou científico, passa a sofrer restrições de uso que garantam a preservação de suas características.

O tombamento se constitui numa intervenção ordenadora do Estado sobre a propriedade privada, não implicando na desapropriação do bem, apenas impõe algumas restrições às eventuais alterações que nele possa ocorrer, sendo considerados objetos de interesse para conservação sob tombamento as seguintes tipologias:

- formas de vegetação nativa remanescentes, especialmente em áreas onde estejam ameaçadas de iminente extinção;
- formas de vegetação secundária importantes por seu valor científico ou pela escassez nas áreas circunvizinhas de vegetação primária;
- áreas que se destacam pela existência de monumentos geológicos, de feições geomorfológicas e pedológicas particulares;
- áreas cuja paisagem mantém o equilíbrio do sistema ambiental, garantindo a manutenção de mananciais;
- áreas consideradas hábitat de espécies raras de animais;
- paisagens que constituem exemplos de atuação antrópica efetuada por meio de manejos que consideram a preservação do espaço territorial e das estruturas sociais locais; e
- toda paisagem, alterada ou não pelo homem, que se caracterize pela expressividade, raridade e beleza excepcional, e pelo que representa em termos de interesse turístico, social e científico.

**- Reserva Particular do Patrimônio Natural.**

A figura da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, existe desde 1990, por meio de um programa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que visa estimular os proprietários particulares a somar esforços na conservação da rica diversidade biológica brasileira. Os benefícios assegurados para essa categoria de unidade de conservação são:

- direito de propriedade preservado;
- isenção do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) referente à área reconhecida como RPPN;
- prioridade na análise dos projetos, pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA, objetivando a concessão de recursos necessários à implantação e gestão da RPPN;
- preferência na análise de pedidos de concessão de crédito agrícola, junto às instituições oficiais de crédito, para projetos a ser implementados em propriedades que contiverem RPPN em seus perímetros;
- permissão, mediante plano aprovado pelo Órgão que instituiu a RPPN, para realizar, na área reconhecida, atividades de recreação, lazer, educação, pesquisas e cultura; e
- possibilidade de cooperação com entidades privadas e públicas na proteção da RPPN.

**- Parque Estadual.**

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

O Parque pode compreender ecossistemas terrestres e/ou aquáticos, com um ou mais ecossistemas naturais preservados ou pouco alterados pela ação humana, dotados de atributos naturais ou paisagísticos notáveis e contendo espécies animais, vegetais ou sítios geológicos e geomorfológicos de grande interesse científico, cultural, educacional ou recreativo.

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, nos Parques Estaduais é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, não envolvendo consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. Além disso, essas unidades devem possuir um Plano de Manejo, que deve ser adequado às suas características, definindo-se em seu interior um zoneamento ecológico, contendo as seguintes tipologias: Zona Intangível, Zona Primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona Histórico-Cultural, Zona de Recuperação e Zona de Uso Especial.

**- Reserva Estadual – RE.**

A Reserva Estadual – RE é uma área extensa, desabitada, de difícil acesso e em estado natural. É uma categoria de manejo transitória e tem por objetivo a proteção dos valores dos recursos naturais para o uso futuro e o impedimento de atividades de desenvolvimento até que sejam estabelecidos outros objetivos de manejo ou simples extinção (Decreto Estadual nº 38.391).

**- Monumento Natural.**

De acordo com a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu art. 12, Monumento Natural tem como objetivo básico a preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Um Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que haja a possibilidade de compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários, caso contrário a área deverá ser desapropriada de acordo com dispositivos legais.

Apesar de não ter sido identificado na área de estudo nenhum Monumento Natural, este tipo de unidade de domínio privado poderá ser implantado na Bacia como estratégia de conservação e proteção os recursos hídricos.

**- Refúgio da Vida Silvestre.**

De acordo com o que rege o Art. 13 da Lei Federal nº 9.985, o Refúgio da Vida Silvestre – RVS, tem como objetivo proteger os ambientes naturais onde se asseguram as condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Ele pode ser constituído por áreas particulares desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Na possibilidade de compatibilizar os objetivos, a área deverá ser desapropriada de acordo com o disposto na lei.

**- Área de Relevante Interesse Ecológico.**

A Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE ocupa uma pequena extensão, inferior a 5.000 ha, com pouca ou nenhuma ocupação humana com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, tendo como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional e regular o uso admissível dessas áreas de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza e pode ser instituída em áreas de domínio público ou privada.

Quando uma ARIE estiver localizada em perímetros de APAs, esta integrará a Zona da Vida Silvestre, a qual está destinada à melhor salvaguarda da biota nativa.

Qualquer atividade que possa vir a representar riscos à conservação dos ecossistemas, proteção especial das espécies endêmicas ou raras e a harmonia da paisagem estão proibidas na ARIE.

**2.1.4.4.2. - Áreas Especialmente Protegidas – Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.**

*As Áreas de Preservação Permanente (APP)* são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade e a fertilidade do solo, a biodiversidade, assim como de proteger a fauna e a flora e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Toda extensão da APP é intocável e a supressão parcial ou total da sua vegetação só será autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social. E quando da presença da APP em propriedade rural, a supressão de sua vegetação dependerá de autorização do órgão competente.

*Reserva Legal* é a área particular equivalente a 20%, no mínimo, do total da propriedade ou posse rural, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, visando a conservação da biodiversidade e o abrigo e a proteção da fauna e flora nativas e reabilitação dos processos ecológicos. A vegetação da Reserva Legal não pode ser suprimida, podendo ser utilizada quando aprovado pelo DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, o plano de manejo florestal sustentável.

No processo de licenciamento ambiental, dos pedidos de supressão de vegetação nativa, a dimensão e a localização da Reserva Legal devem ser aprovadas pelo DEPRN, após a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Existindo vegetação nativa ou condições que propiciem a sua regeneração, seja naturalmente ou através da implantação de projeto técnico de recomposição florestal, haverá possibilidade de estabelecimento da Reserva Legal.

São considerados pelo DEPRN os seguintes aspectos para a definição da localização e dimensão da área de Reserva Legal: presença de vegetação; clímax vegetacional; vegetação que exerça função de proteção de mananciais; vegetação que exerça função de prevenção e controle de erosão; classe de capacidade de uso do solo; conectividade com APPs ou outras áreas de Reserva Legal; conectividade com outros maciços de vegetação; abrigo de flora e fauna ameaçadas de extinção; proteção de várzea com fitofisionomia florestal, arbustiva ou herbácea; sopé e bordadura de cuesta; plano de bacia hidrográfica; plano diretor do município; zoneamento ambiental; proximidade com Unidades de Conservação (UC) e outros espaços territoriais especialmente protegidos; áreas de excepcional valor paisagístico ou protegidas por legislação municipal.

Segundo a CETESB (2006), será admitida a inclusão das Áreas de Preservação Permanente no cômputo da Reserva Legal, desde que não implique na supressão da vegetação nativa de outras áreas da propriedade e quando a soma das Áreas de Preservação Permanente e do percentual equivalente ao mínimo de 20% da área da propriedade, correspondente à Reserva Legal, exceder a: 25% da propriedade ou posse rural com área menor igual a 30 ha; 50% da propriedade rural com área maior que 30 ha.

**APPs na UGRHI 04.**

No que tange a UGRHI 04, as principais APPs com vegetação natural, são áreas que em sua grande maioria, compostas por cobertura vegetal caracterizada por formações florestais secundárias em estágio inicial e médio de regeneração.

Considerando a reduzida área que a vegetação natural do cerrado ocupa principalmente nas sub-bacias 1 (Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta) e 2 (Ribeirão da Prata/Ribeirão do Tamanduá) e o elevado grau de fragmentação em que se encontram essas áreas, ações prioritárias para a conservação e recuperação das APPs devem ser consideradas.

**Reserva Legal na UGRHI 04.**

A partir da área total (ha) da UGRHI 04 foi calculada a estimativa da reserva legal, sendo considerado 20% da superfície da Bacia, conforme citado na Lei Federal nº 4.771.

Para a bacia como um todo, 881.800 hectares, a área com vegetação natural não chega a 8,5%, apresentando um déficit de reserva legal de um pouco mais de 11,5%, isto de forma genérica, pois nesta porcentagem estão as áreas com vegetação natural das Unidades de Conservação de uso restrito acima citadas e as Áreas de Preservação Permanente de grandes propriedades que não são consideradas no cômputo da Reserva legal.

Portanto, a revegetação das áreas de Reserva Legal presente na UGRHI 04 se faz urgente e necessária, considerando a importância da reserva legal na preservação dos ecossistemas e de sua biodiversidade, tendo em vista um déficit alto de vegetação em alguns municípios, como é o caso de Cravinhos (déficit de 16,97%), Ribeirão Preto (déficit de 16,7%) e Brodósqui (déficit de 16,5%), sem considerar as Unidades de Conservação ali existentes e as APP de propriedades maiores que 30 hectares .

No entanto, vale ressaltar que até mesmo o município de Santa Cruz da Esperança, que apresenta o maior percentual de superfície coberta por vegetação natural, apresenta um déficit de 4,3% de área destinada para Reserva Legal, o que não exime a necessidade de se buscar medidas e/ou ações que possam trazer diretrizes com vistas a nortear processos de repovoamento florestal heterogêneo e de conservação de toda a UGRHI 04, conforme apresentado no Quadro a seguir.

**Quadro: 2.1.4.4.2.a** – Remanescentes de vegetação natural nos municípios com sede na UGRHI 04.  
(Em ordem crescente de % de vegetação natural).

Município	Área total (ha)*	Veg. Nat. (ha)	%
Cravinhos	30.200	945	3,1
Ribeirão Preto	64.200	2.103	3,3
Brodowski	29.400	1.017	3,5
Sales Oliveira	31.000	1.253	4,0
Serrana	12.800	554	4,3
Jardinópolis	50.400	2.262	4,5
Vargem Grande do Sul	26.700	1.615	6,0
Itobi	14.400	946	6,6
São Simão	62.900	4.663	7,4
Caconde	46.400	3.499	7,5
Casa Branca	86.500	6.612	7,6
Santa Rosa de Viterbo	28.400	2.336	8,2
Divinolândia	24.600	2.091	8,5
Serra Azul	28.400	2.434	8,6
São José do Rio Pardo	40.700	3.579	8,8
Tambaú	58.600	5.557	9,5
Tapiratiba	22.800	2.174	9,5
Altinópolis	93.600	9.440	10,1
Mococa	84.500	8.524	10,1
São Sebastião da Gramma	23.500	2.577	11,0
Cássia dos Coqueiros	19.500	2.209	11,3
Cajuru	67.000	9.785	14,6
Santa Cruz da Esperança	14.400	2.255	15,7
<b>TOTAIS</b>	<b>960.900</b>	<b>78.430</b>	<b>8,16</b>

Fonte IF (2005)

\* Área total do município - dentro e fora da - UGRHI.

#### 2.1.4.4.3.- Legislação sobre APP e Reserva Legal.

Para as Áreas de Preservação Permanente, destaca-se a legislação ambiental nos níveis federal e estadual, que conceitua, regulamenta e estabelece diretrizes de uso e ocupação, e garante preservação a estas áreas de interesse ambiental, que passam a ser consideradas Reservas Ecológicas ou Áreas de Preservação Permanente, conforme descrito a seguir.

- Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, já alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989.

Art 1o "As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem".

Art. 2o "Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas":

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- de 30 metros para os cursos d'água de menos de dez metros de largura;
- de 50 metros para os cursos d'água que tenha de dez a 50 metros de largura;
- de 100 metros para os cursos d'água que tenha de dez a 50 metros de largura;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura;

c) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

d) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

Art. 16 "As florestas e as outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo": (*grifo nosso*).

- Inciso III – vinte por cento, na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do país.
- Inciso IV – vinte por cento, na propriedade rural em área de campos gerais localizada em qualquer região do país.

Parágrafo 2º "A vegetação da reserva legal não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios critérios técnicos e científicos, estabelecidos no regulamento, ressalvadas as hipóteses previstas no § 3º deste artigo, sem prejuízo das demais legislações específicas" (*grifo nosso*).

Parágrafo 4º "A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão municipal ou outra instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver" (*grifo nosso*).

Inciso I – o plano de bacia hidrográfica;

Inciso II – o plano direto municipal;

Inciso III – o zoneamento ecológico-econômico;

Inciso IV – outras categorias de zoneamento ambiental; e

Inciso V – a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida.

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Art. 18 "São transformadas em reservas ou estações ecológicas, sob responsabilidade do Ibama, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionado no Art. 2º da lei Federal nº 4.771, de 1965" (*grifo nosso*).

- Decreto Federal nº 750 de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

Art. 3o "Para efeitos deste Decreto, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campo de altitude, brejo, interiorano e encaves florestais no Nordeste".

- Resolução Conama nº 001, de 31 de janeiro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.
- Resolução Conjunta SMA Ibama/SP nº 001, de 17 de fevereiro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração.
- Resolução Conama nº 004 de 18 de setembro de 1985. Define e regulamenta Áreas de Preservação Permanente.  
Art. 1º "São consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente mencionadas no Artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que estabelecidas pelo Poder Público de acordo com o que preceitua o Artigo 1º do Decreto nº 89.336/84".
- Resolução Conama nº 009 de 24 de outubro de 1996. Define corredores entre remanescentes, assim como estabelece parâmetros e procedimentos para sua identificação e proteção.

Parágrafo Único – os corredores entre remanescentes constituem-se:

- a) Pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei.

- Resolução Conama nº 302 e 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

De acordo com a Resolução Conama nº 302, constitui APP a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno de reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- 30 metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e dez metros para áreas rurais;
- 15 metros, no mínimo, para os reservatórios de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;
- 15 metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até dois metros de superfície e localizados em área rural.

As demais áreas de vegetação localizadas ao redor de nascentes, lagos e lagoas naturais, também são consideradas Áreas de Preservação Permanente. Além disso, os córregos que possuem largura menos de dez metros e até 50 metros devem apresentar as matas ciliares preservadas, sendo que estas devem estar situadas em faixas marginais além do leito maior sazonal medidas horizontalmente, com largura mínima de 30 e 50 metros, respectivamente.

- Resolução SMA Nº 08 de janeiro de 2008. Altera e amplia a Resolução SMA 21 de 2001 e SMA 47 de 2003, rientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas. Art 10º ...as praticas de recuperação deverão ser feitas por, no mínimo, 24 meses após o plantio, ... será admitido , por até três naos, o plantio consorciado de espécies nativas com espécies para adubação verde e/ou agrícolas.... esta norma alia-se à Resolução 44 de 30 de junho de 2008, que define os critérios para o estabelecimento de sistemas agroflorestais em APP em pequenas propriedades e recuperação da Reserva Legal

Resolução Conama Nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.

#### **2.1.4.5. Estâncias**

As Estâncias são municípios que contêm fontes naturais de água dotadas de altas qualidades terapêuticas e em quantidades suficientes, atendendo aos fins a que se destinam assim como aos apelos de natureza histórica, artística ou religiosa. Qualquer município pode ser constituído em Estância, em função do clima, altitude e outros aspectos que favoreçam a instalação de hotéis, sanatórios e similares, conforme Silva & Fornasari Filho (1992), e podem ser divididas, segundo suas características, em Estâncias balneárias, hidrominerais, climáticas ou turísticas.

Os municípios, que por suas características, recursos naturais e culturais específicos, são classificados como estâncias de acordo com o DADE – Departamento de Apoio ao Desenvolvimento das Estâncias, órgão da Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo, e devem dispor de infra-estrutura e serviços direcionados ao turismo, segundo legislação específica e pré-requisito para classificação.

De acordo com características específicas, as estâncias podem ser divididas em:

- Balneárias: cidades desenvolvidas como localidades pouco urbanizadas e com praias banhadas pelo oceano;
- Hidrominerais: áreas com balneários bem instalados e água mineral de qualidade;
- Climáticas: áreas com clima ameno, apresentando condições favoráveis de temperatura, umidade e insolação; e
- Turísticas: áreas que oferecem apelos de natureza histórica, artística ou religiosa.

A UGRHI possui a Estância Climática Municipal de Caconde, situada no município de Caconde.

## 2.1.5 Caracterização Socioeconômica.

### 2.1.5.1 Dinâmica Demográfica.

Trabalhamos neste relatório com as populações oficiais anunciadas pelo IBGE no Censo Populacional de 2000, e na Contagem da População em 2007 (mais detalhes em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)).

Consideramos as populações totais dos 23 municípios integrantes da Bacia como as populações da bacia, não nos preocupando com pequenos grupamentos populacionais, que geograficamente localizam-se fora da bacia, nem com aqueles de municípios limítrofes que habitam os espaços interiores da bacia, pois, o saldo destas realidades, em nosso entendimento, não altera com expressão as nossas grandezas demográficas.

Quanto as projeções demográficas para o ano de 2020, adotamos o modelo matemático de regressão apresentado pelo IPT no Relatório 1 de situação – 2007.

No quadro abaixo apresentamos as populações residentes dos municípios em 2000 e 2007, bem como população projetada para 2020.

**Quadro: 2.1.5.1.a - População Residente dos Municípios com Sede na UGRHI.**

Município	2.000		2.007		TGC (%) ano 2000/2007	População Projetada* 2.020
	População	% do Total MSUGRI **	População	% do Total MSUGRI**		
Altinópolis	15.463	1,6	15.139	1,5	-0,30	18.865
Brodowski	17.104	1,8	19.018	1,8	1,53	23.676
Caconde	18.367	1,9	18.620	1,8	0,20	22.057
Cajuru	20.755	2,1	22.695	2,2	1,28	25.310
Casa Branca	26.785	2,8	27.081	2,6	0,16	30.013
Cássia dos Coqueiros	2.870	0,3	2.706	0,3	-0,84	3.279
Cravinhos	28.349	2,9	29.377	2,9	0,51	40.725
Divinolândia	12.014	1,2	11.189	1,1	-1,01	13.441
Itobi	7.459	0,8	7.444	0,7	-0,03	9.258
Jardinópolis	30.660	3,2	34.606	3,4	1,74	43.299
Mococa	65.503	6,8	66.102	6,4	0,13	76.864
Ribeirão Preto *	504.162	52,0	547.417	53,2	1,18	626.508
Sales Oliveira	9.308	1,0	8.781	0,9	-0,83	12.594
Santa Cruz da Esperança	1.795	0,2	1.707	0,2	-0,72	2.479
Santa Rosa de Viterbo	21.413	2,2	22.699	2,2	0,84	25.694
São José do Rio Pardo	50.022	5,2	51.094	5,0	0,30	62.059
São Sebastião da Gramma	12.448	1,3	12.509	1,2	0,07	13.794
São Simão	13.658	1,4	13.781	1,3	0,13	17.026
Serra Azul	7.433	0,8	9.107	0,9	2,94	10.223
Serrana	32.499	3,4	36.596	3,6	1,71	52.214
Tambaú	22.234	2,3	21.920	2,1	-0,20	28.079
Tapiratiba	12.931	1,3	12.178	1,2	-0,85	15.863
Vargem Grande do Sul	36.247	3,7	37.365	3,6	0,43	47.399
<b>TOTAL MSUGRHI**</b>	<b>969.479</b>	<b>100</b>	<b>1.029.131</b>	<b>100</b>	<b>0,86</b>	<b>1.220.729</b>
<b>ESTADO</b>	<b>36.974.378</b>	<b>-</b>	<b>39.838.127</b>	<b>-</b>	<b>1,07</b>	<b>48.712.390</b>
<b>% UGRHI/ESTADO</b>	<b>2,62</b>	<b>-</b>	<b>2,58</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,51</b>

- Relatório de Situação IPT – 2007.
- MSUGRHI – Municípios com Sede na UGRHI.

No quadro podemos observar que:

- A Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) da população na bacia foi inferior ao verificado no Estado: 0,86% contra 1,07%.
- Oito municípios tiveram taxas negativas, sendo quatro deles de populações inferiores a 10.000 habitantes, três com populações na faixa de 10.000 à 20.000 habitantes, e um com população na faixa de 20.000 habitantes.
- Nove municípios tiveram taxas inferiores à da bacia, 0,86%. Os municípios que tiveram Taxas de Geométrica da população superiores ao da bacia foram: Serra Azul, 2,94% (instalação do complexo penitenciário); Serrana 1,71%; Jardinópolis 1,74%; Brodowski 1,53%; Cajuru 1,28%; e Ribeirão Preto 1,18%.
- Registre-se que, excetuando-se Cajuru e Serra Azul, os demais fazem parte do conglomerado urbano de Ribeirão Preto, e juntos perfazem 64,8% da população total da bacia.

O conjunto de municípios mais populosos da bacia: Ribeirão Preto, Mococa e São José do Rio Pardo, compreendiam 65% da população da bacia em 2007.

Ao separarmos os municípios por blocos de faixas populacionais de 2007, obtemos o seguinte quadro:

**Quadro: 2.1.5.1.b** – Populações dos municípios por faixas de população dos mesmos.

Faixas Populacionais:	Nº Municípios	Soma das Populações		TGC % 2000 / 2.007	% das Populações dos MSUGRHI*	
		2.000	2.007		2.000	2.007
Até 10.000	5	28.865	29.745	0,43	3,0	2,9
> 10.000 até 20.000	7	101.985	102.434	0,06	10,5	10,0
> 20.000 até 50.000	8	218.942	232.339	0,85	22,6	22,6
> 50.000 até 500.000	2	115.525	117.196	0,21	11,9	11,4
> 500.000	1	504.162	547.417	1,18	52,0	53,2
<b>TOTAIS</b>	<b>23</b>	<b>969.479</b>	<b>1.029.131</b>	<b>0,86</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*MSUGRHI – Municípios com Sede na UGRHI.

Podendo-se fazer as seguintes constatações para os conjuntos de faixas populacionais:

- O de populações até 10.000 – considerados de pequeno porte - tiveram taxas de crescimento igual à metade da taxa da bacia, e representam 2,9% da população da mesma.
- O da faixa de 10.000 a 20.000 habitantes – também de pequeno porte - tiveram a menor taxa geométrica de crescimento populacional, decrescendo para 10% do total da população da bacia.
- O conjunto de populações entre 20.000 e 50.000 – de pequeno porte, mas com estruturas urbanas mais diversificadas que os anteriores - tiveram taxa praticamente igual à média da bacia, portanto mantiveram sua porcentagem de 22,6% na população total da mesma.
- O conjunto de 50.000 até 500.000 – municípios de porte médio - teve baixa taxa de crescimento em relação à taxa da bacia e portanto caíram na proporcionalidade de composição populacional da bacia para 11,4% – Mococa e São José do Rio Pardo.
- Ribeirão Preto (acima de 500.000) – de grande porte, com economia diversificada e moderna, com setores altamente especializados, teve uma taxa de crescimento maior e, portanto, aumentou sua participação no percentual da população da bacia para 53,2%.

A concentração da população é de uma maneira geral urbana, sendo que as populações rurais perdem expressão ano a ano, principalmente com a gradativa ocupação do solo com a cana de açúcar.

População Rural.

Os dados das populações rurais, IBGE - Censo 2000 e Contagem da População 2007, estão demonstrados no quadro a seguir.

**Quadro: 2.1.5.1.c - Populações Rurais – Censo 2000 – IBGE.**

Município	Censo - 2.000		Contagem da População – 2.007		População Rural Projetada* 2.020
	População Rural	% da População Rural dos MSUGRHI.	População Rural	% da População Rural dos MSUGRHI.	
Altinópolis	2.934	4,2	1.858	3,37	610
Brodowski	854	1,2	526	0,95	261
Caconde	6.561	9,5	6.224	11,27	4.399
Cajuru	2.376	3,4	2.646	4,79	715
Casa Branca	5.171	7,5	4.730	8,57	2.860
Cássia dos Coqueiros	1.206	1,7	992	1,80	636
Cravinhos	1.229	1,8	784	1,42	301
Divinolândia	5.141	7,4	3.714	6,73	3.736
Itobi	1.262	1,8	611	1,11	411
Jardinópolis	2.663	3,8	1.768	3,20	1.273
Mococa	8.290	12,0	5.005	9,07	5.042
Ribeirão Preto	2.163	3,1	2.206	4,00	1.050
Sales Oliveira	1.484	2,1	507	0,92	843
Santa Cruz da Esperança	599	0,9	556	1,01	428
Santa Rosa de Viterbo	1.239	1,8	1.019	1,85	594
São José do Rio Pardo	8.441	12,2	6.664	12,07	5.030
São Sebastião da Gramma	4.960	7,2	4.195	7,60	3.041
São Simão	1.735	2,5	1.533	2,78	852
Serra Azul	638	0,9	1.943	3,52	237
Serrana	784	1,1	430	0,78	112
Tambaú	3.214	4,6	2.626	4,76	1.998
Tapiratiba	3.721	5,4	2.283	4,14	2.088
Vargem Grande do Sul	2.590	3,7	2.388	4,33	1.514
<b>TOTAL MSUGRHI**</b>	<b>69.255</b>	<b>100</b>	<b>55.208</b>	<b>100</b>	<b>38.031</b>
ESTADO	2.439.552	-	2.505.902	-	2.938.730
% UGRHI/ESTADO	2,84	-	2,20	-	1,29

- \*Fonte: Relatório de Situação IPT – 2007/SEADE.
- \*\*MSUGRHI – Municípios com Sede na UGRHI.

Destaque-se na participação, no total da população rural da bacia, as populações rurais dos municípios de: São José do Rio Pardo, Mococa, Caconde, Casa Branca, Divinolândia, São Sebastião da Gramma, que juntos constituem a grande porcentagem da população rural da bacia.

Pelas projeções do SEADE, a participação da população rural da bacia tende a diminuir 45% de 2000 a 2020, de 69.255 para 38.031 habitantes, em decorrência disto passará de 2,84% da população rural total do estado para 1,29%.

**Distribuição da população da Sub-bacias.**

Os quadros a seguir demonstram, as mesmas populações citadas (dos municípios com sede na UGRHI), para 2000 e 2007, nos compartimentos das Sub-bacias da UGRHI.

Sub-bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Jardinópolis*	30.660	34.606	76,7	79,8
Sales Oliveira	9.308	8.781	23,3	20,2
<b>Totais</b>	<b>39.968</b>	<b>43.387</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% do Total da População	4,1	4,2	-	-

Sub-bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Brodowski	17.104	19.018	3,0	3,1
Cravinhos	28.349	29.377	5,0	4,8
Ribeirão Preto	504.162	547.417	89,5	89,8
São Simão	13.658	13.781	2,4	2,3
<b>Totais</b>	<b>563.273</b>	<b>609.593</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% do Total da População	58,1	59,2	-	-

Sub-bacia 3: Médio Pardo:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Altinópolis	15.463	15.139	15,1	13,7
Cajuru	20.755	22.695	20,3	20,5
Cássia dos Coqueiros	2.870	2.706	2,8	2,4
Santa Cruz da Esperança	1.795	1.707	1,8	1,5
Santa Rosa de Viterbo	21.413	22.699	20,9	20,5
Serra Azul	7.433	9.107	7,3	8,2
Serrana	32.499	36.596	31,8	33,1
<b>Totais</b>	<b>102.228</b>	<b>110.649</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% do Total da População	10,5	10,8	-	-

Sub-bacia 4: Rio Canoas:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Mococa	65.503	66.102	100	100,0
% do Total da População	6,8	6,4	-	-

Sub-bacia 5: Rio Tambaú / Rio Verde:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Casa Branca	26.785	27.081	28,9	28,9
Itobi	7.459	7.444	8,0	7,9
Tambaú	22.234	21.920	24,0	23,4
Vargem Grande do Sul	36.247	37.365	39,1	39,8
<b>Totais</b>	<b>92.725</b>	<b>93.810</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% do Total da População	9,6	9,1	-	-

Sub-bacia 6: Alto Pardo:

Municípios	Populações		% Sub-bacia	
	2.000	2.007	2.000	2.007
Caconde	18.367	18.620	17,4	17,6
Divinolândia	12.014	11.189	11,4	10,6
São José do Rio Pardo	50.022	51.094	47,3	48,4
São Sebastião da Gramma	12.448	12.509	11,8	11,8
Tapiratiba	12.931	12.178	12,2	11,5
<b>Totais</b>	<b>105.782</b>	<b>105.590</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% do Total da População	10,9	10,3	-	-

Verifica-se que a sub-bacia 2 – Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá, que abriga o maior contingente populacional da bacia, aumentou sua participação de 58,1 para 59,2% entre 2000 e 2007 do total da população da bacia.

As sub-bacias 1 Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta, e a 3 Médio Pardo, também aumentaram suas participações: a primeira de 4,1 para 4,2% e a segunda de 10,5 para 10,8%.

Registre-se que estas três bacias somavam 72,7% da população da bacia em 2000 e passaram a representar 74,1% em 2007.

Já as sub-bacias 4 Rio Canoas, 5 Rio Tambaú / Rio Verde e a 6 Alto Pardo diminuíram suas participações no total da população da UGRHI variando: de 6,8 para 6,4%, de 9,6 para 9,1% e de 10,9 para 10,3% respectivamente, e totalizando-as de 27,3 para 25,9.

### 2.1.5.2 – Desenvolvimento Social.

Para ilustrarmos este capítulo optamos pela utilização do IPRS - Índice de Responsabilidade Social dos Municípios Paulistas, que além de possuir uma conceituação construtiva muito interessante, é aquele que nos oferece as avaliações mais recentes – 2004 – do desenvolvimento social dos municípios.

Entendemos a importância do IDHM, (não só técnica como também comparativa, pois, permite comparações nacionais e internacionais dos seus resultados), mas como ele é realizado decenalmente, por ocasião dos censos, houvermos por bem, nos anos intermediários, à publicação dos mesmos, utilizarmos o IPRS.

O próximo quadro nos mostra situação do IPRS, desdobrado nas suas grandezas: Riqueza, Longevidade e Educação, para os municípios com sede na Bacia, apresentados em suas Sub-bacias.

**Quadro 2.4.5.2.a** – IPRS – Grandezas e Grupos – Municípios por Sub-Bacias.

Sub-Bacia	Municípios	IPRS			Grupo
		Grandezas			
		Riqueza	Longevidade	Escolaridade	
1	Jardinópolis	40	75	53	4
	Sales Oliveira	39	80	47	4
2	Brodowski	34	70	56	3
	Cravinhos	39	73	44	4
	Ribeirão Preto	52	76	57	1
	São Simão	38	77	52	4
3	Altinópolis	35	79	48	4
	Cajuru	32	72	48	4
	Cássia dos Coqueiros	29	81	63	3
	Santa Cruz da Esperança	28	74	50	4
	Santa Rosa de Viterbo	39	73	53	4
	Serra Azul	30	74	41	4
	Serrana	37	73	50	4
4	Mococa	43	69	54	1
5	Casa Branca	42	63	51	5
	Itobi	35	53	41	5
	Tambaú	39	62	45	5
	Vargem Grande do Sul	37	65	52	5
6	Caconde	28	64	42	5
	Divinolândia	30	72	54	3
	São José do Rio Pardo	43	70	56	1
	São Sebastião da Gramma	35	65	48	5
	Tapiratiba	41	77	58	3

\*Fonte SEADE – Informações dos Municípios Paulistas.

Verificamos nas Grandezas do IPRS que:

- Riqueza: Os municípios de Alta Riqueza (42 ou mais) – Ribeirão Preto, Mococa, Casa Branca e São José do Rio Pardo – as mais populosas da Bacia, sendo que os demais - dezenove municípios – apresentavam-se com colocações Baixa neste quesito.

- Longevidade: Alta (73 ou mais) – Grande frequência nas Sub-bacias: 1, 2 e 3; nenhuma nas 4 e 5, e só um município – Tapiratiba na Sub-bacia 6.

- Educação: - Alta (58 ou mais) – apenas dois municípios em toda Bacia: Cássia dos Coqueiros e Tapiratiba – Sub-bacias 3 e 6 respectivamente; dos demais, cinco apresentavam-se com níveis Médio (54 à 57) – Brodowski e Ribeirão Preto (Sub-bacia 2), Mococa (Sub-bacia 4) e Divinolândia e São José do Rio Pardo na Sub-bacia 6.

Portanto chega-se a conclusões que temos muito à melhorar na geração de renda (Riqueza) e escolaridade, registrando-se ainda que as piores graduações nos Grupos do IPRS, encontramos na Sub-bacia 5.

Para melhor entendermos a importância do IPRS, passamos a seguir os critérios básicos utilizados na sua elaboração.

Indicadores do IPRS:

a) - Indicador sintético de riqueza: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior.

- Parâmetros para a Classificação dos Municípios na Dimensão Riqueza do IPRS, segundo Categorias:

<i>Categorias</i>	<i>Ano</i>	<i>Riqueza Municipal</i>
Baixa	2004	Até 42
Alta	2004	43 e mais

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

- Componentes do Indicador Sintético Setorial de Riqueza e seus Respectivos Pesos:

<i>Indicador</i>	<i>Componentes</i>	<i>Pesos</i>
Riqueza	Consumo residencial de energia elétrica por ligação	44%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligação	23%
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor Público	19%
	Valor adicionado fiscal per capita	14%

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

b) - Indicador sintético de longevidade: combinação linear de quatro taxas de mortalidade, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior.

- Parâmetros para a Classificação dos Municípios na Dimensão Longevidade do IPRS, segundo Categorias:

<i>Categorias</i>	<i>Ano</i>	<i>Longevidade</i>
Baixa	2004	Até 68
Média	2004	69 a 72
Alta	2004	73 e mais

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

- Componentes do Indicador Sintético Setorial de Longevidade e seus Respectivos Pesos:

<i>Indicador</i>	<i>Componentes</i>	<i>Pesos</i>
Longevidade	Taxa de Mortalidade perinatal	30%
	Taxa de Mortalidade infantil	30%
	Taxa de Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20%
	Taxa de Mortalidade de adultos de 60 anos e mais	20%

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

*Nota: Para cada ano de referência, as taxas de mortalidade referem-se à média do triênio. Por exemplo, para o IPRS-2000, utilizou-se a média do período 1999-2001.*

c) - Indicador sintético de escolaridade: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior.

- Parâmetros para a Classificação dos Municípios na Dimensão Escolaridade do IPRS, segundo Categorias:

Categorias	Ano	Escolaridade
Baixa	2004	Até 53
Média	2004	54 a 57
Alta	2004	58 e mais

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

- Componentes do Indicador Sintético Setorial de Escolaridade e seus Respective Pesos:

Indicador	Componentes	Pesos
Escolaridade	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental	36%
	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade	8%
	Porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio	36%
	Porcentagem de crianças de 5 a 6 anos que freqüentam a pré-escola	20%

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

d) - Critérios de Formação dos Grupos do IPRS:

IPRS_Grupo_2004
Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais
Grupo 3 - Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões
Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade
Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais

*Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.*

### 2.1.5.3 Desenvolvimento Econômico.

Apresenta-se, aqui, a atualização dos aspectos de caráter econômico relativos à Bacia. Procurou-se, também, atualizar e analisar a estrutura do setor primário, com o intuito de se estimar, quando possível, o consumo de água necessário para o desenvolvimento dos produtos agropecuários.

Para os aspectos econômicos optamos pelas análises das seguintes grandezas, por município, com sede na bacia:

#### I - Emprego e Rendimento:

I.1. - Emprego:

I.1.1. - Total dos Vínculos Empregatícios (Formais), e a Participação (%) dos Vínculos Empregatícios: na Agropecuária, na Indústria, na Construção Civil, no Comércio e nos Serviços, sobre o Total de Vínculos Empregatícios.

I.2. - Rendimento:

I.2.1. - Rendimentos Médios nos Vínculos Empregatícios: na Agropecuária, na Indústria, na Construção Civil, no Comércio, nos Serviços e no Total de Vínculos Empregatícios.

#### II - Economia:

II.1 - Produto Interno Bruto - PIB e Valor Adicionado - Valor Adicionado.

II.1.1 - PIB: municipal, % da Bacia e *per capita* municipal.

II.1.2 - Valor Adicionado - VA.

II.1.2.1 - Municipal e seu % da Bacia.

II.1.2.2 - Os % em cada município: da Agropecuária, da Indústria e dos Serviços no Total do VA.

II.2. - Setor Primário – Agropecuária : Principais Culturas Temporárias e Permanentes. Principais Explorações Animais. Piscicultura. Casas de Moradia, Poços Artesianos e Conjuntos de Irrigação e Postos Meteorológicos nas Unidades de Produção Agropecuária.

II.3. - Setor Secundário – Indústria – Valores Adicionados dos Setores Industriais – por Municípios e por Sub-bacias.

II.4. - Setor Terciário – Comércio e Serviços – Valor dos Valores Adicionados dos Serviços por Municípios, e por Sub-bacias.

II.5. - Exportações: participação (%) municipal nas exportações do Estado.

Com as demonstrações dessas realidades entendemos que fica explicitada a dinâmica econômica da bacia. As grandezas citadas estão expostas nos Quadros a seguir.

## I. Emprego e Rendimentos.

### I.1 Emprego.

#### I.1.1 – Vínculos Empregatícios.

**Quadro: I.1.1a** - Vínculos Empregatícios - nos Municípios com Sedes na UGRHI (MSUGRHI).

Vínculos Empregatícios* - 2006							
Município	Totais		% dos Vínculos no Total de Vínculos				
	Nº Vínculos	% do Total	Na Agropecuária	Na Indústria	Na Construção Civil	No Comércio	Nos Serviços
Altinópolis	3.248	1,4	45,1	2,0	0,7	13,9	38,3
Brodowski	3.002	1,2	8,2	38,8	0,4	18,2	34,4
Caconde	2.150	0,9	42,8	4,8	1,0	12,4	38,9
Cajuru	3.354	1,4	18,3	24,2	1,4	17,9	38,2
Casa Branca	5.525	2,3	51,5	5,8	1,9	18,7	22,2
Cássia dos Coqueiros	414	0,2	37,2	1,2	1,2	3,9	56,5
Cravinhos	6.007	2,5	19,1	33,8	2,8	16,6	27,7
Divinolândia	1.408	0,6	11,3	2,7	1,1	22,7	62,1
Itobi	832	0,3	38,9	5,9	7,9	16,7	30,5
Jardinópolis	5.944	2,5	10,8	21,2	1,3	19,3	47,4
Mococa	13.330	5,5	26,4	23,1	1,4	21,6	27,6
Ribeirão Preto	150.456	62,6	0,8	12,9	4,9	28,3	53,1
Sales Oliveira	1.885	0,8	32,7	26,6	3,8	9,7	27,2
Santa Cruz da Esperança	197	0,1	30,5	1,5	0,5	4,1	63,5
Santa Rosa de Viterbo	4.535	1,9	5,7	51,0	0,4	17,5	25,5
São José do Rio Pardo	10.683	4,4	10,6	14,9	3,3	31,3	40,0
São Sebastião da Gramma	2.705	1,1	53,7	13,5	0,6	15,3	16,9
São Simão	3.070	1,3	12,1	38,7	0,6	17,8	30,8
Serra Azul	673	0,3	19,3	4,5	2,7	16,6	56,9
Serrana	7.070	2,9	5,5	48,6	0,7	16,7	28,5
Tambaú	4.923	2,0	18,0	47,5	1,0	11,8	21,8
Tapiratiba	3.365	1,4	35,5	40,9	0,4	8,4	14,8
Vargem Grande do Sul	5.742	2,4	9,0	28,4	1,1	29,2	32,4
TOTAL NOS MSUGRHI	240.518	100	8,4	17,9	3,6	25,0	45,0
NO ESTADO	10.315.118		3,5	24,0	3,5	18,6	50,5
% DO ESTADO		2,3	5,6	1,7	2,4	3,1	2,1

\* Municípios com sedes na Bacia.

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

Podemos constatar que:

a) - Nos totais percentuais de participação dos Vínculos Empregatícios:

-62,6% dos Vínculos estão em Ribeirão Preto.

-72,5% dos Vínculos Empregatícios encontram-se concentrados nos municípios de Ribeirão Preto, Mococa e São José do Rio Pardo e, por outro lado;

-70,5% dos Vínculos estão em Ribeirão Preto, Cravinhos e Jardinópolis;

-70,0% dos Vínculos Empregatícios na bacia estão nos Serviços e no Comércio.

b) - Dos maiores percentuais de vínculos municipais setoriais:

- Na Agropecuária: Altinópolis, Caconde, Casa Branca, Itobi, Sales de Oliveira e São Sebastião da Gramma.-

- Na Indústria: Brodowski, Cravinhos, Santa Rosa de Viterbo, São Simão, Serrana, Tambaú e Tapiratiba.

- Nos Serviços: os demais municípios, não citados acima.

Destaque-se ainda que: os municípios de Itobi e São José do Rio Pardo apresentaram os maiores percentuais municipais nas participações dos vínculos: na Construção Civil 7,9% e, no Comércio, 31,3% respectivamente.

c) - Na comparação com as médias de participação dos Vínculos Estaduais:

- Nos Vínculos: Na Agropecuária e No Comércio, o conjunto dos municípios apresenta percentuais maiores de participação que na média estadual, sendo que na Agropecuária mais que o dobro percentual.
- Já na Indústria e nos Serviços os percentuais de participação são inferiores às médias estaduais.
- Na construção civil os percentuais são praticamente os mesmos.
- A maior participação percentual dos Vínculos Empregatícios Setoriais Totais da bacia, com os Vínculos Totais Setoriais do Estado, é na Agropecuária: 5,8% e a menor na Indústria: 1,7%.

### I.1.2 – Rendimentos.

**Quadro: I.1.2.a** - Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios – nos Municípios com Sede na UGRHI (MSUGRHI).

Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios – 2006 – Em reais correntes *						
Município	Na Agropecuária	Na Indústria	Na Construção Civil	No Comércio	Nos Serviços	No Total dos Vínculos
Altinópolis	591,02	795,52	574,91	671,23	804,21	687,83
Brodowski	599,74	606,45	700,64	645,87	884,60	709,13
Caconde	408,87	1.237,23	373,07	663,95	748,00	611,55
Cajuru	561,19	1.060,32	772,90	560,30	794,76	774,12
Casa Branca	630,69	973,94	1.161,59	720,24	1.220,93	808,33
Cássia dos Coqueiros	565,00	874,30	683,90	462,44	661,62	620,82
Cravinhos	474,75	1.248,70	1.413,00	693,22	1.061,74	961,56
Divinolândia	381,08	999,07	701,31	603,79	842,42	738,71
Itobi	467,93	1.016,79	518,00	516,01	697,59	582,37
Jardinópolis	1.545,97	1.144,97	813,11	807,83	1.164,76	1.128,11
Mococa	612,57	1.265,68	738,15	724,75	1.019,20	901,18
Ribeirão Preto	750,79	1.298,07	842,08	947,37	1.411,69	1.232,31
Sales Oliveira	670,85	1.207,21	756,84	649,79	1.067,12	922,74
Santa Cruz da Esperança	634,61	543,67	350,00	953,31	777,92	735,66
Santa Rosa de Viterbo	445,35	1.410,82	506,63	589,85	921,07	1.084,10
São José do Rio Pardo	472,48	1.026,16	1.244,31	695,28	880,83	813,12
São Sebastião da Gramma	443,89	757,58	683,53	662,30	989,03	613,13
São Simão	651,41	752,41	597,33	605,59	829,43	736,93
Serra Azul	873,25	1.454,40	851,60	893,43	723,32	703,05
Serrana	705,86	1.272,90	650,50	882,76	1.130,35	1.131,85
Tambaú	585,61	856,44	631,31	709,70	989,25	817,11
Tapiratiba	611,42	959,90	611,00	577,28	945,55	800,72
Vargem Grande do Sul	667,10	718,44	569,41	674,12	881,79	752,23
NO ESTADO	701,54	1.698,00	1.043,45	1.007,85	1.557,85	1.441,44

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

Cabe fazer os seguintes destaques:

- a) Dos maiores rendimentos médios dos vínculos municipais setoriais:
  - Na Agropecuária: Jardinópolis. (*Entendemos que este valor deve ser melhor analisado, inclusive com encaminhamento de consulta ao SEADE*).
  - Na Construção Civil: Cravinhos e São José do Rio Pardo.
  - Nos Serviços: Altinópolis, Brodowski, Casa Branca, Ribeirão Preto, São Sebastião da Gramma, São Simão, Tambaú e Vargem Grande do Sul.
  - No Comércio: Santa Cruz da Esperança.
  - Na Indústria os demais (11) municípios.
- b) O maior rendimento médio no Total dos Vínculos foi verificado em Ribeirão Preto: R\$1.232,31, seguido por Serrana, Jardinópolis e Santa Rosa de Viterbo: R\$1.131,85; R\$1.128,11 e R\$1.084,10 respectivamente.
- c) Já rendimentos médios mais baixos foram constatados nos Municípios de: Itobi, Caconde, São Sebastião da Gramma, Cássia dos Coqueiros e Altinópolis, nesta ordem.
- d) Registre-se ainda que, somente nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária, e na Construção Civil é que temos municípios com Rendimentos Médios superiores à Média dos Rendimentos do Estado: Jardinópolis – na Agropecuária e, Cravinhos e São José do Rio Pardo na Construção Civil.

**II - Economia.****II.1 – Produto Interno Bruto e Valor Adicionado.****II.1.1 – Produto Interno Bruto.****Quadro: II.1.1.a – PIB-2005** - Por Município com sedes na UGRHI (MSUGRHI)- e seus PIB "Per Capita".

PIB – 2005*			
Município	PIB (Em milhões de Reais Correntes)	% PIB Bacia	PIB "per capita" (Em reais correntes).
Altinópolis	219,85	1,4	13.217,72
Brodowski	130,71	0,9	6.794,23
Caconde	180,18	1,2	9.451,45
Cajuru	176,87	1,2	7.978,43
Casa Branca	324,42	2,1	11.697,03
Cássia dos Coqueiros	24,11	0,2	8.129,68
Cravinhos	270,30	1,8	8.426,90
Divinolândia	102,59	0,7	8.447,61
Itobi	43,62	0,3	5.525,12
Jardinópolis	314,42	2,1	9.017,56
Mococa	819,86	5,4	11.698,15
Ribeirão Preto	10.095,56	66,1	<b>18.311,88</b>
Sales Oliveira	114,45	0,7	11.019,26
Santa Cruz da Esperança	18,08	0,1	9.712,15
Santa Rosa de Viterbo	342,70	2,2	15.005,61
São José do Rio Pardo	679,90	4,5	12.703,11
São Sebastião da Gramma	125,38	0,8	9.752,27
São Simão	149,64	1,0	10.156,75
Serra Azul	48,16	0,3	5.841,73
Serrana	464,19	3,0	12.062,39
Tambaú	229,73	1,5	9.668,06
Tapiratiba	119,64	0,8	8.760,02
Vargem Grande do Sul	275,38	1,8	6.944,59
TOTAL dos MSUGRHI	15.269,74	100	14.632,23
NO ESTADO	727.053	-	17.977,31
% DO ESTADO	2,1	-	-

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

**II.1.2 – Valor Adicionado.****Quadro: II.1. 2.1.a - Valor Adicionado (V.A.) – 2005** - Totais por Município com Sede na UGRHI.

Valor Adicionado – 2005*		
Município	Valor Adicionado (Em milhões de Reais Correntes)	% V.A. Bacia
Altinópolis	205,06	1,5
Brodowski	119,90	0,9
Caconde	169,96	1,2
Cajuru	162,20	1,2
Casa Branca	305,59	2,2
Cássia dos Coqueiros	22,71	0,2
Cravinhos	240,29	1,8
Divinolândia	94,88	0,7
Itobi	40,99	0,3
Jardinópolis	280,92	2,1
Mococa	742,63	5,5
Ribeirão Preto	8.902,49	65,4
Sales Oliveira	106,30	0,8
Santa Cruz da Esperança	17,21	0,1
Santa Rosa de Viterbo	302,79	2,2
São José do Rio Pardo	617,96	4,5
São Sebastião da Gramma	115,51	0,8
São Simão	137,94	1,0
Serra Azul	46,24	0,3
Serrana	423,94	3,1
Tambaú	210,56	1,5
Tapiratiba	104,01	0,8
Vargem Grande do Sul	251,38	1,8
TOTAL dos MSUGRHI	13.621,46	-
NO ESTADO	611.969,44	-
% DO ESTADO	2,2	-

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

Estes dois indicadores podem ser entendidos como:

*Valor Adicionado*: "os valores agregados pelas atividades aos bens e serviços consumidos nos seus processos produtivos, obtido pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário."

*Produto Interno Bruto – PIB* : "é a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos".

Portanto os medem as mesmas grandezas, com a diferença da soma dos impostos nos VAs.

Mesmo assim citamos o PIB por ser um indicador utilizado mundialmente, permitindo análises comparativas amplas.

Já o Valor Adicionado possui a vantagem de análises setoriais, pois temos fácil acesso aos seus valores desagregados, como por exemplo, na Agropecuária, Indústria e nos Serviços como veremos mais adiante.

Sobre os PIBs e os VAs apresentados podemos observar que:

- Ribeirão Preto possui os maiores, cerca de 65% dos totais.
- Ribeirão Preto, Mococa e São José do Rio Pardo juntos concentram 76% do PIB e 75,4%, do PIB e do VA respectivamente, dos municípios citados.
- Ribeirão Preto, Cravinhos, Jardinópolis e Serrana representam juntos: 73% do PIB e 72,4%, do PIB e do VA respectivamente, dos municípios analisados.
- Merecem destaques para os PIBs municipais "per capita":
  - os dos municípios de Altinópolis e de Santa Rosa de Viterbo, que possuem o terceira e a segunda média do PIB per capita, respectivamente.
  - Os municípios de Ribeirão Preto e Santa Rosa de Viterbo são os únicos que apresentam o PIB per capita maiores que a média de todos os municípios apresentados.
  - Todos os municípios estão abaixo da média do PIB per capita do Estado.

No Quadro a seguir estão os percentuais dos Valores Adicionados desagregados por atividades econômicas.

**Quadro: II.1.2.2.a - Valor Adicionado Participações (%)**: da Agropecuária, da Indústria e dos Serviços.

Participação (%) no Total Municipal do Valor Adicionado – 2005 – *			
Município	% Da Agropecuária	% Da Indústria	% Dos Serviços
Altinópolis	34,1	5,4	60,5
Brodowski	13,8	15,2	71,0
Caconde	18,3	26,4	55,3
Cajuru	19,1	15,4	65,5
Casa Branca	37,1	8,2	54,8
Cássia dos Coqueiros	31,5	8,3	60,2
Cravinhos	9,7	27,8	62,4
Divinolândia	16,7	8,2	75,1
Itobi	21,2	13,0	65,8
Jardinópolis	11,5	17,0	71,5
Mococa	8,5	31,1	60,4
Ribeirão Preto	0,4	18,7	80,9
Sales Oliveira	21,3	25,3	53,4
Santa Cruz da Esperança	29,9	22,1	48,1
Santa Rosa de Viterbo	6,5	51,2	42,3
São José do Rio Pardo	6,1	33,2	60,7
São Sebastião da Gramma	19,7	10,7	69,6
São Simão	26,0	14,6	59,4
Serra Azul	29,5	10,8	59,8
Serrana	1,8	54,0	44,1
Tambaú	24,7	18,9	56,4
Tapiratiba	24,9	19,0	56,1
Vargem Grande do Sul	8,5	15,5	75,9
NA UGRHI	5,2	21,3	73,4
NO ESTADO	1,8	31,7	66,5

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

Destaca-se no Quadro anterior quanto a participação (%) na formação dos Valores Adicionados dos municípios:

- Da Agropecuária em: Casa Branca, Altinópolis, Cássia dos Coqueiros, Santa Cruz da Esperança e Serra Azul.
- Da Indústria em: Serrana, Santa Rosa de Viterbo. São José do Rio Pardo, Mococa.

- Dos Serviços em: Ribeirão Preto, Vargem Grande do Sul, Divinolândia, Jardinópolis e Brodowski.
- Excetuando-se os municípios de Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa de Viterbo e Serrana, em todos os demais a participação majoritária na composição dos Valores Adicionados é a de Serviços, estando o percentual médio de todos acima da média do Estado.
- Registra-se ainda que as médias dos municípios com sede na bacia, estão acima das médias do Estado para a Agropecuária e para os Serviços e, mais baixa para a Indústria.

Como o setor primário da economia – a Agropecuária – representa a maior demanda outorgada de água dos municípios com sede na bacia, nos Quadros a seguir apresentamos:

- primeiro uma melhor explicitação dos valores em reais correntes dos V.A. da Agropecuária, e em seguida:
- uma comparação entre a demanda outorga de água para irrigação - 91,69% do total outorgado para este fim -, comparando estes valores com os valores dos Valores Adicionados da Agropecuária destes mesmos municípios.

**Quadro: II.1.2.2.b** – Valores Adicionados da Agropecuária – 2005.

Município	Valor Adicionado 2005 * (Em milhões de Reais Correntes)	% Da Agropecuária nos Municípios	Valor Adicionado Da Agropecuária (Em milhões de Reais Correntes) dos Municípios	% do VA do Município No Valor Total dos VA dos Municípios com sede na Bacia.
Altinópolis	205,06	34,1	69,93	9,8
Brodowski	119,90	13,8	16,55	2,3
Caconde	169,96	18,3	31,10	4,4
Cajuru	162,20	19,1	30,98	4,3
Casa Branca	305,59	37,1	113,37	15,9
Cássia dos Coqueiros	22,71	31,5	7,15	1,0
Cravinhos	240,29	9,7	23,31	3,3
Divinolândia	94,88	16,7	15,84	2,2
Itobi	40,99	21,2	8,69	1,2
Jardinópolis	280,92	11,5	32,31	4,5
Mococa	742,63	8,5	63,12	8,9
Ribeirão Preto	8.902,49	0,4	35,61	5,0
Sales Oliveira	106,30	21,3	22,64	3,2
Santa Cruz da Esperança	17,21	29,9	5,15	0,7
Santa Rosa de Viterbo	302,79	6,5	19,68	2,8
São José do Rio Pardo	617,96	6,1	37,70	5,3
São Sebastião da Gramma	115,51	19,7	22,76	3,2
São Simão	137,94	26,0	35,86	5,0
Serra Azul	46,24	29,5	13,64	1,9
Serrana	423,94	1,8	7,63	1,1
Tambaú	210,56	24,7	52,01	7,3
Tapiratiba	104,01	24,9	25,90	3,6
Vargem Grande do Sul	251,38	8,5	21,37	3,0
NA UGRHI	13.621,46	5,2	712,29	100,0

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

**Quadro: II.1.2.2.c - Valor Adicionado:** da Agropecuária X Municípios com maiores participações (%) na Outorga de água para Irrigação.

MUNICÍPIOS	Valor Adicionado 2005 Da Agropecuária (Em milhões de Reais Correntes)*	Volume de uso de água na Irrigação 1.000 m <sup>3</sup> /ano (DAEE fev 2008)	% Volume de uso de água na Irrigação Município/Total do Volume Outorgado para Irrigação	% Acumulada do Volume de uso de água na Irrigação/Volume Outorgado para Irrigação
Casa Branca	113,37	140.987,03	42,6	42,6
Mococa	63,12	38.982,79	11,8	54,4
Itobi	8,69	32.878,29	9,9	64,3
Tambaú	52,01	30.711,25	9,3	73,6
Vargem Grande do Sul	21,37	27.549,15	8,3	81,9
São José do Rio Pardo	37,70	25.467,42	7,7	89,6
Divinolândia	15,84	7.095,42	2,1	91,7

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

*Apesar de estarmos utilizando bases anuais diferentes (2005 e 2008), verificam-se Valores Adicionais da Agropecuária expressivos nos municípios que possuem os maiores usos de água na Irrigação, excetuando-se o município de Itobi, que apesar de ser o terceiro em quantidade outorgada, apresenta um VA não correspondente à expectativa da quantidade outorgada de água para o setor.*

*Entendemos também que o quantitativo das outorgas para irrigação não refletem, necessariamente, a realidade irrigada (sazonalidades, necessidades culturais específicas, etc...) devendo em nosso entender ser foco de maiores estudos, pesquisas e análises.*

## II.2 – Setor Primário – Agropecuária.

A atualização e análise deste setor abrangem as lavouras permanentes e temporárias e a pecuária. Procurou-se identificar os principais produtos agropecuários (explorações vegetais e animais) desenvolvidos na Bacia, para o ano de 2008, bem como as respectivas áreas (em ha) ocupadas pelos processos produtivos.

As informações da agropecuária são oriundas de pesquisa sobre LUPA – 2008, sob responsabilidade técnica da CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo -, nossa consulta foi realizada no dia 23/08/2008, para todos os municípios com sede na UGRHI.

Observação: Mesmo entendendo que os dados extraídos do LUPA precisam ser depurados e melhor aferidos para serem computados às Sub-bacias, pois temos municípios com áreas geográficas que extrapolam a UGRHI – 04, outros que dividem suas áreas com mais de uma Sub-bacia, e ainda contribuições de áreas de municípios cujas sedes estão em outras UGRHI, e portanto temos propriedades agrícolas que acompanham esta mesma realidade, concluímos que ainda assim, os dados compartimentados por municípios com sedes na UGRHI são informações brutas que nos ajudam a compreender as realidades sub-regionais fundiária e do uso do solo.

### II.2.1 Lavouras: Temporárias e Permanentes

As principais culturas, temporárias e as permanentes, por Sub-bacia, com o quantitativo das áreas que as mesmas estão ocupando, resultados da somatória dos dados dos municípios com sede na Bacia, estão ilustradas nos Quadros a seguir.

**Quadro: II.2.1.a** – Principais Culturas Temporárias, áreas ocupadas em hectares.

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Sub-bacias	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
1	642,4	-	-	57.845,4	-	-	778,0	721,7	-
2	579,0	-	-	103.137,5	-	38,6	1.201,4	498,9	72,2
3	73,5	14,9	-	94.745,0	70,1	12,5	3.033,9	456,7	-
4	-	-	339,0	19.976,9	537,3	464,5	6.507,4	145,0	25,0
5	-	29,5	4.214,8	56.535,9	439,8	5.317,2	22.284,9	1.932,4	112,8
6	0,1	17,2	1.421,1	9.847,5	1.914,4	388,4	5.816,1	-	53,8
<b>Totais</b>	<b>1.295</b>	<b>61,6</b>	<b>5.974,9</b>	<b>342.088,2</b>	<b>3.011,6</b>	<b>6.221,2</b>	<b>39.621,7</b>	<b>3.754,7</b>	<b>263,8</b>

Fonte: LUPA - 2008

**Quadro: II.2.1.b** – Principais Culturas Permanentes.

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Permanentes em Hectares*						
Sub-bacias	Abacate	Café	Manga	Limão	Laranja	Tangerina
1	453,2	506,5	193,2	22,0	9,6	7,7
2	155,3	1.356,3	70,2	42,8	1.239,0	38,4
3	298,7	11.089,9	86,0	37,2	3.596,7	19,0
4	-	3.175,5	-	28,0	6.763,3	24,2
5	130,2	1.369,5	286,3	310,4	30.382,6	963,6
6	15,0	25.090,5	4,7	10,5	234,0	6,1
<b>Totais</b>	<b>1.052,4</b>	<b>42.588,2</b>	<b>640,4</b>	<b>450,9</b>	<b>42.225,2</b>	<b>1.059,0</b>

Fonte: LUPA - 2008

Estes dados nos parecem relevantes para análises do consumo de água na medida em que são conhecidos os parâmetros de produtividade média das culturas citadas e, que estão sendo analisados indicadores de consumo de água por tonelada de produto agrícola obtido.

*Os mesmos números, desdobrados por municípios componentes de cada Sub-bacia, estão explicitados no capítulo seguinte que cuida do uso e ocupação do solo.*

Os próximos Quadros apresentam os quantitativos de animais criados na Bacia, e alguns números quantitativos da piscicultura, expostos pelas sub-bacias, levando-se sempre em consideração que são os totais constantes dos municípios com sede na Bacia.

**Quadro: II.2.2.a** – Principais explorações animais na Bacia.

Animais *									
Sub-bacias	Aves de Corte**	Bovinos	Equinos	Asininos e Muare	Bubalinos	Ovinos	Caprinos	Suínos	Outras Aves
1	1.444.330	14.432	957	64	210	1.703	18	3.461	234.523
2	633.010	41.689	2.884	65	-	2.605	336	3.666	185.394
3	2.895.705	61.418	3.691	162	-	2.867	287	3.214	614.377
4	14.750.580	38.498	1.311	62	-	1.230	726	6.301	125.885
5	10.020.370	50.030	2.577	570	397	1.876	625	6.645	33.698
6	16.092.407	99.376	2.938	680	65	2.584	383	14.808	248.298
<b>Totais</b>	<b>45.836.402</b>	<b>305.443</b>	<b>14.358</b>	<b>1.603</b>	<b>672</b>	<b>12.865</b>	<b>2.375</b>	<b>38.095</b>	<b>1.442.175</b>

Fonte: LUPA - 2008

\*\* Cabeças/Ano

**Quadro: II.2.2.b** – Piscicultura.

Sub-bacias	Piscicultura	
	Tanques	
	Quantidade UPAs	M <sup>2</sup>
1	21	206.555
2	19	190.600
3	14	117.573
4	2*	50.000
5	15	197.550
6	17	85.393
<b>Totais</b>	<b>88</b>	<b>847.671</b>

Fonte: LUPA - 2008.

\* Os números de Mococa devem ser mais pesquisados poi, conforme informações, lá se encontra um dos maiores piscicultores do Estado.

Da mesma forma que os quantitativos de áreas para as culturas agrícolas os números das explorações animais também são significativos para análises das demandas e uso das águas.

Para finalizarmos este capítulo apresentamos a seguir os dados que mostram a intensa interação do setor primário com as águas.

### **Interações das Unidades de Produção Agropecuária – UPAs – com as Águas.**

**Quadro: II.2.2.c** – Casas de Moradia Existentes nas UPAs – Unidade de Produção Agropecuária, por Sub-bacias.

Casas de Moradia Nas UPAs - Unidades de Produção Agropecuária.		
Sub-bacias	Casas de Moradia Total*	Casas de Moradia Habitada*
1	1.339	1.039
2	2.500	1.633
3	6.459	6.535
4	2.289	1.564
5	5.319	3.985
6	9.335	6.802
<b>Totais</b>	<b>27.241</b>	<b>21.558</b>

\*Fonte: LUPA - 2008

**Quadro: II.2.2.d** – Benfeitorias e Equipamentos para o Uso das Águas Existentes nas UPAs – Unidade de Produção Agropecuária – por Sub-bacia.

Uso das Águas Nas UPAs – Unidades de Produção Agropecuária.					
Sub-bacias	Poço Semi-Artesiano*	Conjuntos de Irrigação*			
		Auto Propelido	Convencional	Pivot Central	Gotejamento/Microaspersão
1	97	3	39	7	7
2	183	6	140	6	19
3	222	29	30	8	21
4	115	15	73	37	1
5	225	49	383	258	16
6	300	24	1.072	134	13
<b>Totais</b>	<b>1.142</b>	<b>126</b>	<b>1.737</b>	<b>450</b>	<b>77</b>

\*Fonte: LUPA - 2008

**Quadro: II.2.2.e** – Postos Meteorológicos Existentes na UPAs – Unidades de Produção Agropecuária, por Sub-bacia.

Sub-bacias	Postos Meteorológicos Nas UPAs - Unidades de Produção Agropecuária.*
1	2
2	25
3	1
4	..**
5	5
6	5
<b>Totais</b>	<b>38</b>

\*Fonte: LUPA – 2008

Registre-se que em Mococa (Sub-bacia 4) temos o Posto Meteorológico da Estação Experimental da APTA, não relacionado, provavelmente, porque sua instalação deve estar em local não considerado como uma Unidade de Produção Agropecuária.

### II.3 – Setor Secundário – Indústria.

Os quadros a seguir, demonstram as grandezas, em reais de 2007, dos Valores Adicionados Industriais (Municipais e agregados por Sub-bacias) em seus totais e por setores industriais no ano de 2005.

**Quadros II.3.1** – Valores Adicionados dos Setores Industriais.**Quadro II.3.1.a** - Municípios e Sub-bacia 1: Valores Adicionados para os Setores Industriais.

Valor Adicionado. Setores Industriais.	Sub-Bacia 1		
	Jardinópolis	Sales Oliveira	Totais Sub-Bacia 1
	Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*		
Valor Adicionado Fiscal da Indústria **	98.212.913	70.801.564	169.014.477
Artigos de Borracha	x	-	x
Bebidas	x	-	x
Combustíveis	x	x	x
Couros e Calçados	576.266	-	576.266
Edição, Impressão e Gravações	405.252	-	405.252
Eletrodomésticos	-	-	-
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	x	x	x
Extrativa	-	-	-
Fumo	-	-	-
Madeira	92.772	237.311	330.083
Máquinas e Equipamentos	717.655	-	717.655
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	x	-	x
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	-	-	-
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-	-
Metalurgia Básica - Ferrosos	x	x	x
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-	x
Minerais Não Metálicos	77.565	-	77.565
Móveis	733.469	157.842	891.311
Papel e Celulose	-	x	x
Produtos Alimentícios	45.282.842	60.537.390	105.820.232
Produtos de Metal	1.733.540	113.213	1.846.753
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	390.142	-	390.142
Produtos de Plástico	x	-	x
Produtos Farmacêuticos	x	-	x
Produtos Químicos	22.404.368	-	22.404.368
Reciclagem	-	-	-
Têxtil	-	-	-
Vestuário e Acessórios	70.640	60.194	130.834
Diversas	159.410	-	159.410
	72.643.921	61.105.950	133.749.871

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - = fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro: II.3.1.b - Municípios e Sub-bacia 2: Valores Adicionados para os Setores Industriais.**

Valor Adicionado. Setores Industriais	Sub-Bacia 2				
	Brodowski	Cravinhos	Ribeirão Preto	São Simão	Totais Sub-Bacia 2
	Valores Adicionados 2005 - Em reais de 2007*				
<b>Valor Adicionado Fiscal da Indústria</b>	<b>54.458.215</b>	<b>170.211.911</b>	<b>2.528.879.971</b>	<b>65.866.433</b>	<b>2.819.416.530</b>
Artigos de Borracha	-	x	8.732.033	x	8.732.033
Bebidas	x	334.465	78.965.218	-	79.299.683
Combustíveis	x	x	1.458.305.003	x	1.458.305.003
Couros e Calçados	338.959	x	5.718.798	-	6.057.757
Edição, Impressão e Gravações	651.444	16.952	52.666.502	20.452	53.355.350
Eletrodomésticos	x	-	1.235.832	-	1.235.832
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	x	2.130.912	97.954.358	-	100.085.270
Extrativa	-	2.338.786	x	7.610.227	9.949.013
Fumo	-	-	-	-	-
Madeira	412.795	-	4.319.790	x	4.732.585
Máquinas e Equipamentos	-	48.024.974	95.693.262	x	143.718.236
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-	-	-
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	-	4.773.273	15.743.342	-	20.516.615
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	x	728.076	15.417.484	-	16.145.560
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-	83.217	-	83.217
Metalurgia Básica - Ferrosos	-	x	26.945.193	-	26.945.193
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-	1.539.471	-	1.539.471
Minerais Não Metálicos	46.680	118.810	9.687.262	688.152	10.540.904
Móveis	1.473.882	8.593.735	15.816.073	4.763.172	30.646.862
Papel e Celulose	-	x	13.517.112	1.100.443	14.617.555
Produtos Alimentícios	33.193.119	65.677.130	299.678.400	42.618.739	441.167.388
Produtos de Metal	108.772	2.207.966	24.481.129	x	26.797.867
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	x	9.677	2.711.920	-	2.721.597
Produtos de Plástico	-	420.897	24.646.190	4.438.404	29.505.491
Produtos Farmacêuticos	x	14.524.322	58.519.451	-	73.043.773
Produtos Químicos	1.308.944	7.495.180	180.872.322	-	189.676.446
Reciclagem	-	x	588.042	-	588.042
Têxtil	-	1.444.530	7.554.453	569.563	9.568.546
Vestuário e Acessórios	3.069.559	16.451	10.221.888	1.952.400	15.260.298
Diversas	x	-	16.285.747	-	16.285.747
	<b>40.604.154</b>	<b>158.856.136</b>	<b>2.527.899.492</b>	<b>63.761.552</b>	<b>2.791.121.334</b>

\*Fonte: SEADE - Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - = fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro: II.3.1.c - Municípios e Sub-bacia 3: Valores Adicionados para os Setores Industriais.**

Valor Adicionado. Setores Industriais	Sub-Bacia 3							
	Altinópolis	Cajuru	Cássia dos Coqueiros	Santa Cruz da Esperança	Santa Rosa do Viterbo	Serra Azul	Serrana	Totais Sub-Bacia 3
Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*								
Valor Adicionado Fiscal da Indústria	59.000.118	84.374.990	2.780.364	5.109.705	282.365.063	37.011.771	345.041.677	815.683.688
Artigos de Borracha	x	-	-	-	x	-	-	x
Bebidas	-	-	-	-	x	-	-	x
Combustíveis	x	x	x	x	x	x	x	x
Couros e Calçados	-	-	-	-	-	-	x	x
Edição, Impressão e Gravações	-	x	-	-	22.489	-	2.035	24.524
Eletrodomésticos	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	-	-	-	-	-	-	x	-
Extrativa	49.203	-	-	-	1.613.453	119.482	x	1.782.138
Fumo	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-	42.316	-	x	42.316
Máquinas e Equipamentos	x	5.662.287	-	-	x	-	9.368.554	15.030.841
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	-	-	-	-	-	-	-	-
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	-	29.479.696	-	-	-	-	-	29.479.696
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-	-	-	-	-	-	-
Metalurgia Básica - Ferrosos	-	x	-	-	-	-	-	x
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-	-	-	-	-	-	-
Minerais Não Metálicos	-	-	x	-	13.299	-	81.867	95.166
Móveis	-	39.388	-	-	x	-	91.066	130.454
Papel e Celulose	x	-	x	-	x	-	5.749.088	5.749.088
Produtos Alimentícios	48.674.525	40.431.069	2.457.091	x	102.592.035	31.760.259	284.246.855	510.161.834
Produtos de Metal	x	74.851	-	-	x	-	5.367	80.218
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	-	x	-	-	x	-	-	x
Produtos de Plástico	-	-	-	-	x	-	606.120	606.120
Produtos Farmacêuticos	-	-	-	-	-	-	-	-
Produtos Químicos	-	x	-	x	73.711.946	-	5.124.158	78.836.104
Reciclagem	-	-	-	-	-	-	-	-
Têxtil	-	-	-	-	-	x	-	x
Vestuário e Acessórios	154.550	87.172	-	-	34.913	x	187.034	463.669
Diversas	-	-	-	-	1.290.330	-	274.835	1.565.165
	48.878.278	75.774.463	2.457.091	x	179.320.781	31.879.741	305.736.979	644.047.333

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - = fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro: II.3.1.d - Municípios e Sub-bacia 4: Valores Adicionados para os Setores Industriais.**

Valor Adicionado. Setores Industriais	Sub-Bacia 4	
	Mococa	Totais Sub-Bacia 4
	Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*	
<i>Valor Adicionado Fiscal da Indústria</i>	365.445.909	365.445.909
Artigos de Borracha	x	x
Bebidas	-	-
Combustíveis	x	x
Couros e Calçados	4.873.658	4.873.658
Edição, Impressão e Gravações	42.359	42.359
Eletrodomésticos	-	-
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	x	x
Extrativa	69.512	69.512
Fumo	-	-
Madeira	51.492	51.492
Máquinas e Equipamentos	39.576.617	39.576.617
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	1.269.513	1.269.513
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	5.802.538	5.802.538
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-
Metalurgia Básica - Ferrosos	x	x
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-
Minerais Não Metálicos	987.378	987.378
Móveis	x	x
Papel e Celulose	x	x
Produtos Alimentícios	202.009.779	202.009.779
Produtos de Metal	86.051.738	86.051.738
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	-	-
Produtos de Plástico	2.220.452	2.220.452
Produtos Farmacêuticos	-	-
Produtos Químicos	21.506.306	21.506.306
Reciclagem	-	-
Têxtil	x	x
Vestuário e Acessórios	382.018	382.018
Diversas	335.274	335.274
	365.178.634	365.178.634

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - = fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro: II.3.1.e - Municípios e Sub-bacia 5: Valores Adicionados para os Setores Industriais.**

Valor Adicionado. Setores Industriais.	Sub-Bacia 5				
	Casa Branca	Itobi	Tambaú	Vargem Grande do Sul	Totais Sub-Bacia 5
	Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*				
<b>Valor Adicionado Fiscal da Indústria</b>	<b>157.351.513</b>	<b>6.747.750</b>	<b>131.218.180</b>	<b>56.074.231</b>	<b>351.391.674</b>
Artigos de Borracha	x	-	x	x	x
Bebidas	-	-	-	-	-
Combustíveis	x	-	x	x	x
Couros e Calçados	-	-	x	-	x
Edição, Impressão e Gravações	86.420	-	38.822	x	125.242
Eletrodomésticos	-	-	-	-	-
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	-	-	-	-	-
Extrativa	129.123	80.905	938.866	37.550	1.186.444
Fumo	-	-	-	-	-
Madeira	69.847	x	x	725.308	795.155
Máquinas e Equipamentos	57.973	-	12.093.768	11.129.376	23.281.117
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-	x	x
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	x	-	-	x	x
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	-	-	-	-	-
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-	-	-	-
Metalurgia Básica - Ferrosos	-	-	-	5.543.556	5.543.556
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-	-	-	-
Minerais Não Metálicos	12.270	-	42.037.663	8.298.055	50.347.988
Móveis	23.502	-	70.753	386.955	481.210
Papel e Celulose	-	-	x	x	x
Produtos Alimentícios	148.784.295	6.632.770	55.431.208	20.326.340	231.174.613
Produtos de Metal	6.375.242	-	186.262	4.386.599	10.948.103
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	-	-	-	-	-
Produtos de Plástico	-	-	-	-	-
Produtos Farmacêuticos	-	-	-	-	-
Produtos Químicos	x	-	-	2.942.221	2.942.221
Reciclagem	-	-	-	-	-
Têxtil	x	-	x	128	128
Vestuário e Acessórios	49.574	-	65.041	851.670	966.285
Diversas	-	-	7.156	106.762	113.918
	<b>155.588.246</b>	<b>6.713.675</b>	<b>110.869.539</b>	<b>54.734.520</b>	<b>327.905.980</b>

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - = fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro II.3.1.f** - Municípios e Sub-bacia 6: Valores Adicionados para os Setores Industriais.

Valor Adicionado. Setores Industriais.	Sub-Bacia 6					
	Caconde	Divinolândia	São José do Rio Pardo	São Sebastião da Gramma	Tapiratiba	Totais Sub-Bacia 6
	Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*					
<b>Valor Adicionado Fiscal da Indústria</b>	<b>2.362.190</b>	<b>4.022.068</b>	<b>345.723.055</b>	<b>15.269.177</b>	<b>43.376.312</b>	<b>410.752.802</b>
Artigos de Borracha	-	-	361.990	-	-	361.990
Bebidas	-	x	43.816	-	-	43.816
Combustíveis	-	-	-	-	-	-
Couros e Calçados	-	-	-	-	54.121	54.121
Edição, Impressão e Gravações	x	-	524.049	x	-	524.049
Elerodomésticos	-	-	-	-	-	-
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	-	-	-	-	-	-
Extrativa	x	1.975.909	46.975	x	x	2.022.884
Fumo	-	-	-	-	-	-
Madeira	x	x	6.994	44.379	-	51.373
Máquinas e Equipamentos	-	-	3.960.177	-	-	3.960.177
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-	-	-	-
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	-	-	x	-	-	x
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	-	-	-	-	-	-
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	-	-	-	-	-
Metalurgia Básica - Ferrosos	-	-	x	-	-	x
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	-	-	-	-	-	-
Minerais Não Metálicos	100.580	111.972	606.128	772.272	25.467	1.616.419
Móveis	x	-	219.283	-	x	219.283
Papel e Celulose	-	-	x	x	-	x
Produtos Alimentícios	2.092.270	1.830.440	321.499.997	6.087.791	42.531.830	374.042.328
Produtos de Metal	17.819	28.412	2.137.354	-	x	2.183.585
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	-	-	-	-	-	0
Produtos de Plástico	-	-	13.367.901	-	16.455	13.384.356
Produtos Farmacêuticos	-	-	-	x	-	0
Produtos Químicos	-	x	x	-	x	0
Reciclagem	-	-	-	-	-	0
Têxtil	-	-	555.292	x	-	555.292
Vestuário e Acessórios	5.134	-	2.029.179	x	666.165	2.700.478
Diversas	x	-	x	x	56.621	56.621
	<b>2.215.803</b>	<b>3.946.733</b>	<b>345.359.135</b>	<b>6.904.442</b>	<b>43.350.659</b>	<b>401.776.772</b>

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

**Quadro: II.3.1.g - Consolidação dos Valores Adicionados Indústria - por Sub-Bacias.**

Valor Adicionado. Setores Industriais.	Sub-Bacias							
	1	2	3	4	5	6	Totais	% Total Não Sigiloso
	Valores Adicionados 2005 – Em reais de 2007*							
<i>Valor Adicionado Fiscal da Indústria</i>	169.014.477	2.819.416.530	815.683.688	365.445.909	351.391.674	410.752.802	4.931.705.080	-
<i>% do Total Adicionado Fiscal</i>	3,4	57,2	16,5	7,4	7,1	8,3	100,0	-
Artigos de Borracha	x	8.732.033	x	x	x	361.990	9.094.023	0,195
Bebidas	x	79.299.683	x	-	-	43.816	79.343.499	1,701
Combustíveis	x	1.458.305.003	x	x	x	0	1.458.305.003	31,269
Couros e Calçados	576.266	6.057.757	x	4.873.658	x	54.121	11.561.802	0,248
Edição, Impressão e Gravações	405.252	53.355.350	24.524	42.359	125.242	524.049	54.476.776	1,168
Eletrodomésticos	-	1.235.832	-	-	-	-	1.235.832	0,026
Equipos Médicos, Óticos, de Automação e Precisão	x	100.085.270	-	x	-	-	100.085.270	2,146
Extrativa	-	9.949.013	1.782.138	69.512	1.186.444	2.022.884	15.009.991	0,322
Fumo	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Madeira	330.083	4.732.585	42.316	51.492	795.155	51.373	6.003.004	0,129
Máquinas e Equipamentos	717.655	143.718.236	15.030.841	39.576.617	23.281.117	3.960.177	226.284.643	4,852
Máq. p/ Escritório e Equip. de Informática	-	-	-	-	x	-	-	0,000
Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	x	20.516.615	-	1.269.513	x	0	21.786.128	0,467
Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	-	16.145.560	29.479.696	5.802.538	-	0	51.427.794	1,103
Material Eletrônico e Equip.de Comunicações	-	83.217	-	-	-	0	83.217	0,002
Metalurgia Básica - Ferrosos	x	26.945.193	x	x	5.543.556	0	32.488.749	0,697
Metalurgia Básica - Não Ferrosos	x	1.539.471	-	-	-	0	1.539.471	0,033
Minerais Não Metálicos	77.565	10.540.904	95.166	987.378	50.347.988	1.616.419	63.665.420	1,365
Móveis	891.311	30.646.862	130.454	x	481.210	219.283	32.369.120	0,694
Papel e Celulose	x	14.617.555	5.749.088	x	x	0	20.366.643	0,437
Produtos Alimentícios	105.820.232	441.167.388	510.161.834	202.009.779	231.174.613	374.042.328	1.864.376.174	39,976
Produtos de Metal	1.846.753	26.797.867	80.218	86.051.738	10.948.103	2.183.585	127.908.264	2,743
Produtos de Perfumaria e Cosméticos	390.142	2.721.597	x	-	-	0	3.111.739	0,067
Produtos de Plástico	x	29.505.491	606.120	2.220.452	-	13.384.356	45.716.419	0,980
Produtos Farmacêuticos	x	73.043.773	-	-	-	0	73.043.773	1,566
Produtos Químicos	22.404.368	189.676.446	78.836.104	21.506.306	2.942.221	0	315.365.445	6,762
Reciclagem	-	588.042	-	-	-	0	588.042	0,013
Têxtil	-	9.568.546	x	x	128	555.292	10.123.966	0,217
Vestuário e Acessórios	130.834	15.260.298	463.669	382.018	966.285	2.700.478	19.903.582	0,427
Diversas	159.410	16.285.747	1.565.165	335.274	113.918	56.621	18.516.135	0,397
<b>Total Não Sigiloso</b>	<b>133.749.871</b>	<b>2.791.121.334</b>	<b>644.047.333</b>	<b>365.178.634</b>	<b>327.905.980</b>	<b>401.776.772</b>	<b>4.663.779.924</b>	<b>100,0</b>

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal da Indústria.

Convenções: - fenômeno inexistente; x = dado sigiloso.

Nota: Os valores monetários foram atualizados pelo IGP-DI, FGV. A soma das variáveis para uma localidade, assim como a soma dos municípios para uma agregação, não coincide em geral com o total, devido à existência do sigilo fiscal ou arredondamentos pelo uso do deflator.

Mesmo com a dificuldade de não contarmos com todos os números para análise, pela existência do sigilo fiscal de algumas atividades industriais, (em alguns municípios a atividade industrial é a única no setor, o que provoca o sigilo), podemos verificar a grande predominância dos setores: Alimentício – 40%, Combustíveis – 31% (números só disponibilizados para Ribeirão Preto), produtos químicos – 6,8% e máquinas e equipamentos – 4,8%, que perfaziam juntos praticamente 83%, em 2005, dos Valores Adicionados dos municípios com sede na UGRHI.

## II.4 – Setor Terciário

### Quadro: II.4.1.a – Serviços.

VALOR ADICIONADO DOS SERVIÇOS 2.005 – NOS MUNICÍPIOS COM SEDE NA BACIA. (Em Reais de 2007)				
SUB-BACIA	MUNICÍPIOS	DOS MUNICÍPIOS	TOTAL SUB-BACIA	
			R\$	% do Total
1	Jardinópolis	43.211.246	61.105.235	3,1
	Sales Oliveira	17.893.989		
2	Brodowski	26.000.254	1.292.825.615	65,7
	Cravinhos	34.209.598		
	Ribeirão Preto	1.211.124.164		
	São Simão	21.491.599		
3	Altinópolis	27.898.520	186.638.317	9,5
	Cajuru	21.394.261		
	Cássia dos Coqueiros	2.235.697		
	Santa Cruz da Esperança	1.181.881		
	Santa Rosa do Viterbo	57.729.650		
	Serra Azul	8.090.340		
Serrana	68.107.968			
4	Mococa	105.170.039	105.170.039	5,4
5	Casa Branca	36.890.450	122.687.298	6,2
	Itobi	7.059.423		
	Tambaú	35.366.706		
	Vargem Grande do Sul	43.370.719		
6	Caconde	47.362.883	198.442.350	10,1
	Divinolândia	8.993.354		
	São José do Rio Pardo	125.043.216		
	São Sebastião da Gramma	7.684.199		
	Tapiratiba	9.358.698		
TOTAL GERAL DOS VALORES ADICIONADOS - SERVIÇOS			1.966.868.854	100,0

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal dos Serviços..

### Quadro: II.4.2.a – Setor Terciário – Comércio – Valores Adicionados – 2005 – Em Reais de 2007.

SUB-BACIAS	1	2	3	4	5	6	TOTAIS	
							R\$	% Total
<b>COMÉRCIOS:</b>								
Atacadista	26.338.680	1.211.937.521	8.951.962	71.806.742	54.557.841	127.910.583	1.501.503.329	42,6
Varejista - Distribuição de Combustíveis	28.228.761	394.749.241	7.621.928	6.888.254	15.540.473	24.540.334	477.568.991	13,5
Varejista - Revendedoras de Veículos.	536.032	290.139.577	2.137.546	7.083.320	3.872.262	6.245.675	310.014.412	8,8
Varejista - Lojas de Departamentos	1.094.197	116.549.134	445.533	1.847.765	1.232.646	1.188.766	122.358.041	3,5
Varejista - Supermercados	6.808.368	187.703.673	5.802.418	10.741.724	14.239.645	32.366.617	257.662.445	7,3
Varejista - Outros	8.627.716	756.913.446	11.614.237	23.569.524	28.569.902	29.145.303	858.440.128	24,3
TOTAIS	71.633.754	2.957.992.592	36.573.624	121.937.329	118.012.769	221.397.278	3.527.547.346	100,0
% Total Geral	2,0	83,9	1,0	3,5	3,3	6,3	100,0	-

\*Fonte: SEADE – Valor Adicionado Fiscal do Comércio.

Analisando-se os dois últimos Quadros, verifica-se:

- Nos Serviços as Sub-Bacias 2, 3 e 6 juntas representam 85% dos Valores Adicionados do Setor.
- a alta concentração na Sub-Bacia 2, Ribeirão Preto, principalmente no Setor do Comércio onde atingiu, em 2005, 83,9% do total do Valor do Adicionado de todos os municípios com sede na Bacia.

## II.6. - Economia – Exportações

No Quadro a seguir demonstra-se a participação dos municípios nas Exportações.

**Quadro II.6.A** – Participação (%) dos municípios com sede na UGRHI nas Exportações do Estado.

Município	Participação (%) no Total das Exportações do Estado – 2007 – *
Altinópolis	0,001023
Brodowski	0,000724
Caconde	-
Cajuru	0,021606
Casa Branca	-
Cássia dos Coqueiros	-
Cravinhos	0,027734
Divinolândia	-
Itobi	-
Jardinópolis	0,021461
Mococa	0,005867
Ribeirão Preto	0,554271
Sales Oliveira	-
Santa Cruz da Esperança	-
Santa Rosa de Viterbo	0,031271
São José do Rio Pardo	0,012145
São Sebastião da Gramma	0,002318
São Simão	-
Serra Azul	-
Serrana	0,000497
Tambaú	0,002212
Tapiratiba	0,004760
Vargem Grande do Sul	-
NA UGRHI	0,685889

Fonte: SEADE – Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

Verifica-se a pouca vocação exportadora do conjunto dos municípios, pois representamos somente 0,7% das Exportações do Estado, sendo que Ribeirão Preto significa 81% deste total.

### 2.1.6 Uso e ocupação do Solo

As intervenções antrópicas sobre o meio se dão em busca do atendimento das necessidades humanas, (agrícolas, urbanas, industriais, grandes obras etc.), e correspondem às diferentes formas de uso do solo. Elas resultam em alterações especialmente nos meios, físico e biótico, e necessitam ser planejadas para que não venham trazer conseqüências indesejadas ao meio ambiente e recursos hídricos (IPT, 2000a).

Na UGRHI-4, predominam as pastagens e atividades agrícolas. A agricultura tem apresentado crescimento no território paulista nas últimas décadas, com a intensificação do uso do solo e o aumento da produtividade, ou ainda pela substituição de atividades. As culturas que tiverem maiores possibilidades de êxito econômico ocuparão as áreas das demais, como tem sido os casos da cana-de-açúcar e da laranja.

*O Mapa de Uso e Ocupação do Solo apresentado no Relatório Zero (IPT, 2000a), foi elaborado pela classificação automática de imagens de satélite, devido à inexistência de produtos cartográficos que contemplassem os parâmetros de escala e extensão de toda a área da Bacia, devendo ser considerado como preliminar ou de reconhecimento, uma vez que o processamento remoto não foi seguido pela classificação manual por interpretação visual e controle de campo.*

*Este fato remete à necessidade de se efetuar atualização ou revisão deste importante produto a ser utilizado pelos gestores da bacia.*

Os Quadros a seguir, cujas informações foram retiradas do Projeto LUPA da CATI - SAA/SP, detalham inicialmente a estrutura fundiária existente na Bacia, bem como as ocupações do solo pela agricultura - culturas permanentes e temporárias -, as quais detalhamos por municípios e pelas sub-bacias, como também as de pastagens e de reflorestamento, estas três últimas tabuladas por sub-bacias. Lembramos que os dados foram considerados nas áreas totais dos municípios com sedes na Bacia.

#### 2.1.6.1 – Estrutura Fundiária.

O Quadro a seguir nos informa sobre a estrutura fundiária da bacia, nas áreas totais dos municípios com sede na mesma, em categorias de áreas e quantidades por sub-bacia.

Áreas (hectares)	Sub-bacias												Totais	
	1		2		3		4		5		6			
	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha
[0,1]	5	4,6	28	18,0	17	12,5	7	10,4	12	8,6	60	38,1	129	92,2
[1,2]	13	21,3	55	90,6	29	46,6	-	-	54	89,7	156	264,5	307	512,7
[2,5]	88	301,3	186	661,1	279	1.039,2	61	253,7	354	1.286,8	869	3.226,4	1.837	6.768,5
[5,10]	103	779,4	202	1.521,6	374	2.854,1	136	1034,8	325	2.451,5	1.018	7.826,7	2.158	16.468,1
[10,20]	134	1.993,1	262	3.819,9	485	7.150,4	161	2330,7	419	6.121,3	1.173	17.124,3	2.634	38.539,7
[20,50]	185	5.798,2	344	11.216,8	699	22.885,6	199	6.277,8	552	18.021,3	953	29.586,0	2.932	93.785,7
[50,100]	103	7.521,0	162	11.606,6	349	25.307,4	90	6.435,9	335	24.495,1	330	23.173,9	1.639	98.539,9
[100,200]	81	11.649,9	164	23.828,4	226	32.304,3	75	10.781,5	217	30.897,2	157	22.097,1	920	131.558,4
[200,500]	55	17.937,5	152	49.434,9	167	50.323,0	71	21.412,4	137	40.605,4	85	26.071,9	667	205.785,1
[500,1000]	22	15.300,7	43	30.570,8	52	37.250,4	24	16.367,3	37	25.724,2	21	15.226,4	199	140.439,8
[1000,2000]	13	15.595,9	9	14.099,6	20	28.561,8	6	7.980,0	12	16.602,7	4	4.895,9	64	87.735,9
[2000,5000]	-	-	4	10.953,9	11	32.425,9	-	-	4	13.453,0	1	2.277,6	20	59.110,4
[5000,10000]	-	-	1	5.621,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.621,4
TOTAIS	802	76.902,9	1.612	163.443,6	2.708	240.161,2	830	72.884,5	2.458	179.756,8	4.827	151.808,8	13.237	884.957,8

Observação: Como os números acima refletem as áreas totais dos municípios, deixamos de fazer maiores comentários, mas podemos perceber que:

- o maior número de pequenas propriedades (de 0 até 50 hectares) encontra-se na Sub-bacia 6 (Alto Pardo);
- as de 50 até 100 hectares nas Sub-bacias 3 (Médio Pardo), na 5 (Rios Verde e das Congonhas) e na 6;
- as de 100 até 500 hectares nas Sub-bacias 2 (Ribeirões da Prata e Tamanduá), na 5 e na 6;
- as de 500 até 1.000 hectares nas Sub-bacias 2 e na 5;
- as grandes (acima de 1.000 hectares) estão mais concentradas nas Sub-bacias : 2 e na 3.

### 2.1.6.2 Uso agrícola do solo – áreas totais dos municípios com sede na Bacia.

**Quadros: 2.1.6.2.a – Culturas Temporárias**, por municípios das Sub-bacias.

#### 1. Sub-bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta:

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Jardinópolis*	289,6	-	-	36.207,7	-	-	216,8	361,5	-
Sales Oliveira	352,8	-	-	21.637,7	-	-	561,2	360,2	-
<b>Totais</b>	<b>642,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>57.845,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>778,0</b>	<b>721,7</b>	<b>-</b>

#### 2. Sub-bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá:

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Brodowski	30,0	-	-	14.394,5	-	-	331,7	173,9	4,8
Cravinhos	31,5	-	-	21.785,5	-	0,5	240,6	118,4	32,3
Ribeirão Preto	517,5	-	-	37.104,0	-	38,1	611,52	206,6	25,5
São Simão	-	-	-	29.853,5	-	-	17,6	-	9,6
<b>Totais</b>	<b>579,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>103.137,5</b>	<b>-</b>	<b>38,6</b>	<b>1.201,4</b>	<b>498,9</b>	<b>72,2</b>

#### 3. Sub-bacia 3: Médio Pardo:

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Altinópolis	73,5	-	-	26.586,4	70,0	-	1.881,9	312,3	-
Cajuru	-	7,2	-	23.385,1	-	7,3	360,8	-	-
Cássia dos Coqueiros	-	7,1	-	2.131,9	-	4,8	436,8	-	-
Santa Cruz da Esperança	-	-	-	7.393,5	-	-	131,1	-	-
Santa Rosa de Viterbo	-	0,6	-	13.399,5	0,1	0,4	146,9	-	-
Serra Azul	-	-	-	14.312,0	-	-	2,5	-	-
Serrana	-	-	-	7.236,6	-	-	73,9	144,4	-
<b>Totais</b>	<b>73,5</b>	<b>14,9</b>	<b>-</b>	<b>94.745,0</b>	<b>70,1</b>	<b>12,5</b>	<b>3.033,9</b>	<b>456,7</b>	<b>-</b>

#### 4. Sub-bacia 4: Rio Canoas:

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Mococa	-	-	339,0	19.976,9	537,3	464,5	6.507,4	145,0	25,0
<b>Totais</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>339,0</b>	<b>19.976,9</b>	<b>537,3</b>	<b>464,5</b>	<b>6.507,4</b>	<b>145,0</b>	<b>25,0</b>

#### 5. Sub-bacia 5: Rio Tambaú / Rio Verde

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Casa Branca	-	-	2.807,9	22.240,1	91,4	3.274,3	12,43	1.801,4	1,1
Itobi	-	12,4	592,8	2.256,7	330,2	843,8	2.237,	54,0	-
Tambaú	-	13,7	112,0	24.418,0	-	153,7	3.506,	27,0	109,5
Vargem Grande do Sul	-	3,4	702,1	7.621,1	18,2	1.045,4	4.104,	50,0	2,2
<b>Totais</b>	<b>579,0</b>	<b>29,5</b>	<b>42.214,8</b>	<b>56.535,9</b>	<b>439,8</b>	<b>5.317,2</b>	<b>22,28</b>	<b>1.932,4</b>	<b>112,8</b>

#### 6. Sub-bacia 6: Alto Pardo

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Municípios	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
Caconde	-	2,5	27,0	862,9	1,0	73,1	1.445	-	-
Divinolândia	-	12,7	837,9	261,9	691,7	109,7	787,8	-	4,2
São José do Rio Pardo	-	2,0	30,0	3.823,0	1.040,	85,2	2.020	-	47,5
São Sebastião da Gramma	-	-	526,2	1.135,5	12,4	46,0	846,8	-	-
Tapiratiba	0,1	-	-	3.764,2	3,0	74,4	715,0	-	2,1
<b>Totais</b>	<b>0,1</b>	<b>17,2</b>	<b>1.421,1</b>	<b>9.847,5</b>	<b>1.748,9</b>	<b>388,4</b>	<b>5.816</b>	<b>-</b>	<b>263,8</b>

7. Principais Culturas Temporárias - **Totais por Sub-bacias.**

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*									
Sub-bacias	Amendoim	Arroz	Batata Inglesa	Cana açúcar	Cebola	Feijão	Milho	Soja	Tomate
1	642,4	-	-	57.845,4	-	-	778,0	721,7	-
2	579,0	-	-	103.137,5	-	38,6	1.201,4	498,9	72,2
3	73,5	14,9	-	94.745,0	70,1	12,5	3.033,9	456,7	-
4	-	-	339,0	19.976,9	537,3	464,5	6.507,4	145,0	25,0
5	-	29,5	4.214,8	56.535,9	439,8	5.317,2	22.284,9	1.932,4	112,8
6	0,1	17,2	1.421,1	9.847,5	1.748,9	388,4	5.816,1	-	53,8
<b>Totais</b>	<b>1.295,0</b>	<b>61,6</b>	<b>5.974,9</b>	<b>342.088,2</b>	<b>2.796,1</b>	<b>6.221,2</b>	<b>39.621,7</b>	<b>3.754,7</b>	<b>263,8</b>

8. Culturas Temporárias - **Totais de áreas - por Sub-bacias.**

Sub-bacias	Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Temporárias em Hectares*
1	59.987,5
2	105.527,6
3	98.406,6
4	27.995,1
5	90.867,3
6	19.243,1
<b>Totais</b>	<b>402.026,7</b>

**Principais Culturas Permanentes.**

**Quadros: 2.1.6.2.b** – Principais Culturas Permanentes – áreas totais por municípios com sede na UGRHI.

## 1. Principais Culturas Permanentes - Totais por Sub-bacias.

Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Permanentes da Bacia em Hectares*						
Sub-bacias	Abacate	Café	Manga	Limão	Laranja	Tangerina
1	453,2	506,5	193,2	22,0	9,6	7,7
2	155,3	1.356,3	70,2	42,8	1.239,0	38,4
3	298,7	11.089,9	86,0	37,2	3.596,7	19,0
4	-	3.175,5	-	28,0	6.763,3	24,2
5	130,2	1.369,5	286,3	310,4	30.382,6	963,6
6	15,0	25.090,5	4,7	10,5	234,0	6,1
<b>Totais</b>	<b>1.052,4</b>	<b>42.588,2</b>	<b>640,4</b>	<b>450,9</b>	<b>42.225,2</b>	<b>1.059,0</b>

## 2. Culturas Permanentes - Totais de áreas - por Sub-bacias.

Sub-bacias	Áreas ocupadas pelas Principais Culturas Permanentes em Hectares*
1	1.192,2
2	2.902,0
3	15.127,5
4	9.991,0
5	33.442,6
6	25.360,8
<b>Totais</b>	<b>88.046,1</b>

**Áreas ocupadas por pastagens.**

**Quadro: 2.1.6.2.c** – Áreas das principais pastagens – Totais de áreas - por Sub-bacias.

Sub-bacias	Áreas ocupadas pelas Principais Pastagens em Hectares*
1	6.562,1
2	18.957,6
3	55.800,1
4	23.442,1
5	28.372,9
6	79.169,7
<b>Totais</b>	<b>212.304,5</b>

### Áreas ocupadas por Reflorestamentos.

**Quadro: 2.1.6.2.d** – Áreas dos principais Reflorestamentos – Totais de áreas dos municípios com sede na Bacia - por Sub-bacias.

Sub-bacias	Áreas ocupadas por Reflorestamento em Hectares*
1	79,9
2	13.775,7
3	21.925,0
4	942,9
5	9.307,2
6	3.411,7
Totais	49.442,4

Como levamos em conta as áreas totais dos municípios deixaremos de realizar a somatória dos números apresentados – culturas temporárias e perenes, pastagens e reflorestamento - mas acreditamos que os mesmos demonstram a magnitude da ocupação do solo da bacia pela agricultura como um todo, destacando-se a ocupação pela cana de açúcar.

A seguir o mapa temático da UGRHI, que ilustra o Uso e a Ocupação do Solo.

### 2.1.7 Áreas degradadas e/ou Contaminadas.

Conforme descrito no Relatório Zero (IPT, 2000), as áreas degradadas foram analisadas sob dois aspectos impactantes dos recursos hídricos da Bacia que são: os processos erosivos lineares (ravinas e boçorocas), suas causas e impactos como o assoreamento e as inundações e os processos e alterações provocados pela mineração.

Os dados são apresentados de forma quantitativa, tanto para a erosão como para as minerações. Para uma atualização do quadro foi aplicado junto as Prefeituras um questionário com diversas questões sobre o meio físico, os problemas erosivos de cada município e também dados sobre mineração e sua alteração na paisagem. Vale ressaltar a limitação em relação à aquisição dos dados junto às Prefeituras. Muitas vezes os questionários não foram preenchidos totalmente ou foram devolvidos sem muitas informações, o que pode ocasionar um erro na leitura da situação do município. O cruzamento dos dados atuais com os anteriores mostra algumas disparidades o que deveria ser reavaliado nos próximos estudos similares.

#### - Erosão

As erosões lineares do tipo ravinas e boçorocas representam processos de degradação do meio físico que mobilizam milhões de metros cúbicos de solo, destruindo as terras agricultáveis, equipamentos urbanos e obras civis, sendo desta forma, necessário sua identificação para intervenção, controle e possível recuperação.

Conforme descrito nos relatórios anteriores, os municípios da Bacia do Pardo apresentam diversos problemas erosivos tanto em sua área urbana quanto na área rural.

As principais causas das erosões são: na área urbana, a concentração das águas pluviais e a falta de um escoamento eficiente dessas águas e, portanto a concentração do fluxo; e na área rural, o desmatamento, principalmente da retirada da mata ciliar e o manejo inadequado das terras para fins agrícolas.

Conforme Relatório Um, temos na bacia 390 ocorrências de erosão linear, sendo: 37 urbanas e 353 rurais.

O município de Casa Branca é o que apresenta o maior número de ocorrências, 330 no total, 314 rurais e 16 urbanas. Não foi apontada a causa provável a não ser a natureza do solo.

O município de Tambaú apresenta o segundo maior número de ocorrências na área rural, são 15 no total, sendo a principal causa a falta de conservação das estradas na Microbacia do Córrego Arrependida, e no restante do município devido ao solo desprotegido.

No município de Ribeirão Preto também foram constatados diversos pontos de erosão na área rural, associados à cultura da cana-de-açúcar, e provavelmente devido à inadequação das curvas de nível.

#### Inundação.

A inundação de um rio corresponde ao processo de extravasamento das águas de um curso d'água para suas áreas marginais. É um processo natural associados às cheias, que correspondem ao acréscimo na descarga d'água em um curto período de tempo (FORNASARI FILHO et al., 1992). São nas áreas urbanas dos municípios onde este processo ocorre de forma mais perceptível, por meio das ações antrópicas indutoras.

Na Bacia do Pardo, as principais causas de inundação são: a ocupação das várzeas, a canalização incorreta de córregos, as deficiências nas galerias de escoamento e a drenagem deficiente das águas pluviais.

São 44 as áreas sujeitas à inundação da bacia cuja relação, por município e localização, pode ser consultada na página 230 do Relatório Um.

#### Assoreamento.

O assoreamento dos cursos d'água está associado aos processos erosivos. Ocorre com a deposição do material sedimentar resultando no aterramento ou entulhamento das áreas mais baixas. Na área da Bacia do Pardo ocorre em diversos municípios, sendo suas principais causas: o uso inadequado do solo nas áreas agrícolas e de pastagens, a retirada da mata ciliar, os depósitos de entulhos junto às margens dos córregos, a falta de conservação das estradas e a exploração mineral sem aplicação das normas estabelecidas.

Há muitos cursos d'água afetados pelo assoreamento na UGRHI 4. Há ocorrências em 16 municípios (a lista pode ser consultada no Relatório Um – IPT 2000 – página 232).

Nos municípios de São Simão e Tambaú esta questão deve ser mais bem estudada, visto que nenhum deles possui relatórios ou estudos específicos. Em São Simão o problema ocorre na nascente do Córrego São Simão – Represa do Moinho e sua provável causa é a remoção de solo da Ferrovia Centro Atlântica. E no município de Tambaú, as possíveis causas do assoreamento são: ausência de mata ciliar, a exploração mineral de forma inadequada e a falta de contenção de areias nas estradas rurais.

#### - Mineração

As áreas de mineração são vistas como áreas possivelmente degradadas uma vez que suas atividades resultam na modificação da paisagem, e são potencialmente causadoras de impactos ambientais negativos.

Diversos impactos ambientais podem ser causados pelas minerações entre eles destacam-se:

- a) Alteração no escoamento das águas em superfície por meio da retirada da vegetação e nas mudanças da topografia;
- b) A erosão pela água observada a partir da alteração no processo de deposição de sedimentos e partículas, na perda de solo, ou mesmo desse processo atingir áreas vizinhas de diferentes usos do solo como matas nativas ou áreas edificadas;
- c) Deposição de sedimentos e partículas que podem causar o assoreamento das drenagens e o aumento na turbidez da água;
- d) A inundação causada pela erosão e assoreamento das drenagens;
- e) Movimentação das águas em subsuperfície, com a elevação ou rebaixamento do nível do lençol freático;
- f) A produção de resíduos sólidos e efluentes;
- g) Geração de ruídos, poeira e vibração no terreno.

Quando do questionário enviado às Prefeituras, pelo IPT, foi consultado se a Prefeitura conhece ou já recebeu alguma reclamação quanto às minerações ativas ou desativadas. Os casos registrados de reclamações foram:

.. Em Casa Branca, em áreas ativas, com reclamações sobre erosão;

.. Em Ribeirão Preto, a Prefeitura recebeu reclamações de vibração, ultra-lançamentos de pequenos blocos, poeira e ruídos de minerações ativas, mas não foi especificado o local. Também aconteceram reclamações nas áreas de mineração desativadas devido aos depósitos de resíduos irregulares, os locais de criadouros de vetores de doenças e águas estagnadas;

.. Em São José do Rio Pardo, as reclamações nas áreas de mineração ativa foram sobre as intervenções nas áreas de preservação permanente;

.. Em Serrana a Prefeitura recebeu reclamações sobre a degradação da mata ciliar em áreas de mineração ativa, possivelmente de extração de areia; e

.. E, no município de Serra Azul, as reclamações foram em áreas de mineração desativada, com várias autuações pela Polícia Ambiental.

Não foi obtida nenhuma informação a respeito da recuperação de áreas degradadas em toda a Bacia do Pardo.

#### **2.1.7.2 Áreas Contaminadas.**

Segundo a CETESB : *“Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados, a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores”.*

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger:

- a saúde e o bem-estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;
- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública.

Segundo também a CETESB, temos um total de vinte e uma (21) áreas contaminadas na Bacia, ([www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas\\_contaminadas/areas.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/areas.asp) - consulta em 19/08/2009, que reporta ao Relatório da Diretoria de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental de novembro/2007 – cujas informações geraram o Quadro 2.1.7.2.1 a seguir), sendo que:

- A maioria das contaminações (19) foi provocada por postos de combustíveis (armazenagem), e duas comerciais.
- Estas áreas estão distribuídas por cinco sub-bacias, sendo que estão no município de Ribeirão Preto a maior parte delas (15), sendo 13 por postos de combustíveis e duas comerciais.
- Das 21 áreas, 3 tiveram as suas remediações concluídas (Ribeirão Preto), 6 estavam com remediações em andamento (5 em Ribeirão e uma em Cajuru), e as restantes 12 áreas estavam sem propostas de remediação,: uma em Cravinhos, 3 em Ribeirão Preto, uma em Santa Rosa de Viterbo, uma em Serrana, uma em Tambaú, uma em São José do Rio Pardo e uma em Serrana.

A localização destas áreas, por sub-bacias, municípios, atividade, etapa do gerenciamento CETESB, fonte de contaminação, meio impactado, contaminantes, e processos de remediação, constam do quadro a seguir.

**Quadro 2.1.7.2.A – Áreas Contaminadas na UGRHI.\***

Sub-Bacia	Município	Atividade	Classificação	Etapa do Gerenciamento CETESB	Meios Impactados	Contaminantes	Processo Remediação	
2	Cravinhos	Posto Combustível	Contaminada sem proposta de remediação	Investigação confirmatória.	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados	-	
	Ribeirão Preto	Posto Combustível	Remediações concluídas	Não consta	Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados	Remoção de solo/resíduo	
		Posto Combustível		Avaliação de risco	Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos e PAHs	Remoção de solo/resíduo.	
		Posto Combustível		Avaliação de Risco	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados	Atenuação natural monitorada	
		Posto Combustível	Remediações em andamento	Remediação em andamento com monitoramento operacional	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	Bombeamento e tratamento; Recuperação em fase livre.	
		Posto Combustível		Remediação em andamento com monitoramento operacional	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados	Bombeamento e tratamento; Recuperação em fase livre.	
		Posto Combustível		Avaliação de Risco.	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e PAHs.	Remoção de solo/resíduo.	
		Comércio		Remediação em andamento com monitoramento operacional	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	Bombeamento e tratamento.	
		Comércio		Remediação em andamento com monitoramento operacional	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	Bombeamento e tratamento.	
		Posto Combustível		Contaminações sem propostas de remediações	Investigação confirmatória.	Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados	-
		Posto Combustível	Investigação confirmatória.		Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-	
		Posto Combustível	Investigação confirmatória.		Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-	
		Posto Combustível	Investigação confirmatória.		Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-	
		Posto Combustível	Avaliação de Risco		Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados	-	
	Posto Combustível	Investigação confirmatória.	Águas Subterrâneas		Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-		
	Posto Combustível	Investigação confirmatória.	Águas Subterrâneas		Solventes aromáticos halogenados	-		
	3	Cajuru	Posto Combustível	Remediação em andamento	Remediação em andamento com monitoramento operacional	Águas Subterrâneas	Combustíveis líquidos, Solventes aromáticos e PAHs	Bombeamento e tratamento; Recuperação de fase livre; outros.
		Santa Rosa de Viterbo	Posto Combustível	Contaminações sem propostas de remediações	Investigação confirmatória.	Solo superficial e subsolo	Solventes aromáticos halogenados	-
		Serrana	Posto Combustível		Investigação confirmatória.	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos	-
	5	Tambaú	Posto Combustível	Contaminações sem propostas de remediações	Investigação confirmatória.	Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-
6	São José do Rio Pardo	Posto Combustível	Investigação confirmatória.		Águas Subterrâneas	Solventes aromáticos halogenados e PAHs	-	

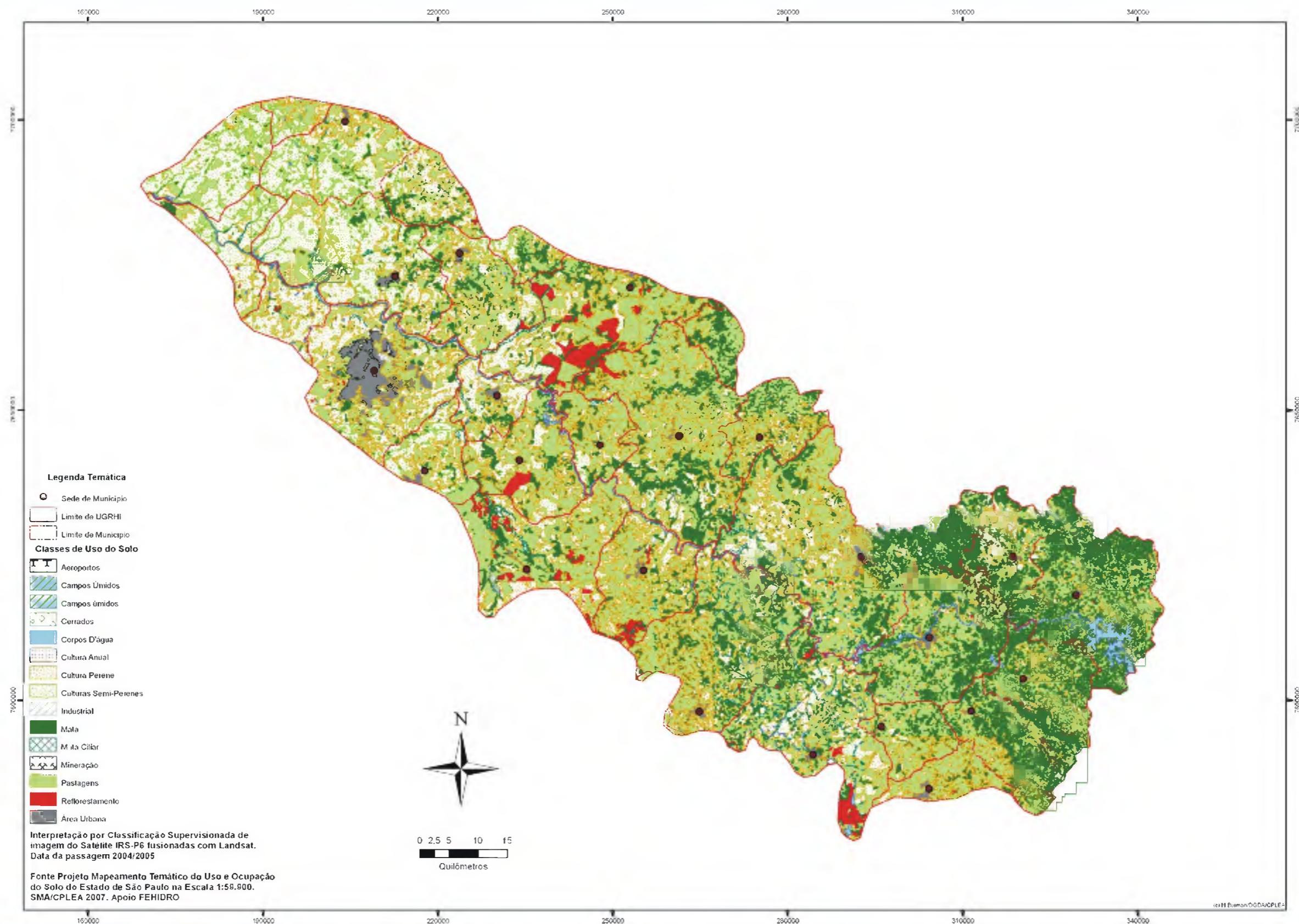
\*Fonte: CETESB-2007

Existe a preocupação, principalmente em Ribeirão Preto, pois, algumas das áreas contaminadas estão sobre a área de recarga (porção livre) do Aquífero Guarani.



# UGRHI 04 - Pardo

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



## **2.1.8 Saneamento Básico e Saúde Pública.**

### SANEAMENTO AMBIENTAL

Conceitua-se "Saneamento" como toda ação ou efeito de tornar saudável, ou um conjunto de ações adotadas em relação ao meio ambiente com a finalidade de criar condições favoráveis à manutenção do meio e à saúde das populações (ORMOND, 2004).

O termo "Ambiental" relaciona-se ao meio ambiente como um todo, englobando o meio físico (solo, rocha, ar e água), o meio biótico (flora e fauna) e o meio socioeconômico (ORMOND, op.cit.).

Contudo, "Saneamento Ambiental" pode ser descrito como sendo as medidas que visam a assegurar as condições sanitárias necessárias à qualidade de vida de uma população, sobretudo por meio da distribuição e tratamento de água, coleta e tratamento dos esgotos urbanos e industriais, buscando garantir a saúde da população e, ao mesmo tempo, preservar a qualidade do meio ambiente.

Neste capítulo serão comentados os aspectos relativos ao uso urbano da água na Bacia, discutindo os aspectos associados ao abastecimento público, coleta e tratamento de efluentes, disposição final de resíduos sólidos e doenças decorrentes da deficiência sanitária.

Serão considerados os aspectos relacionados à qualidade ambiental da UGRHI Rio Pardo, abordando a situação atual de cada município da Bacia, de modo que, ao conhecer os problemas, possam ser preconizadas metas e ações visando à melhoria das condições básicas para as populações quanto ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e destinação dos resíduos sólidos urbanos, além da conservação do meio ambiente.

A Bacia do Rio Pardo apresenta condições bastante favoráveis em relação ao saneamento, onde dos vinte e três municípios cujas sedes estão nela, nove municípios têm seus sistemas de água e esgoto operados pela Sabesp, e os demais 14 municípios possuem departamentos ou serviços autônomos vinculados à Prefeitura Municipal.

### **2.1.8.1 – Saneamento Básico.**

#### **2.1.8.1.1. - Abastecimento de Água.**

As águas superficiais têm grande importância para o desenvolvimento das atividades agrícolas, industriais e também para o abastecimento público de algumas cidades na UGRHI, porém o uso preponderante para esse abastecimento se dá através das águas subterrâneas, principalmente no manancial do Aquífero Guarani, por causa da cidade de Ribeirão Preto onde 100% da população é abastecida por ele.

Um aspecto importante a salientar está no índice de perdas nos sistemas públicos, onde sete municípios apresentam valores iguais ou superiores a 50 %.

Com relação às águas do Rio Pardo, mostraram-se em boas condições sanitárias e ambientais ao longo do ano de 2004. Para o abastecimento público, apresentou em todos os pontos amostrados ao longo do Rio, bons índices qualidade, conforme IQA - Índice de Qualidade da Água (CETESB, 2006).

Evolução da Situação do Abastecimento Público de Água.

Nota-se que em toda a bacia 100% da população é atendida pelo sistema público de abastecimento, seja a partir de águas subterrâneas ou de mananciais superficiais.

Quanto ao controle de qualidade da água distribuída, todos os sistemas de abastecimento declararam que atendem aos requisitos estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Os municípios de Jardinópolis, Cravinhos, Altinópolis e São Simão utilizam-se ainda de água proveniente de drenos e minas.

Quanto à perda de água na rede, observa-se que valores que variam de 10,5% a 63,4%, denotando valor médio geral de 33,35% e demonstrando preponderantemente altos índices (7 valores maiores que a média e 12 valores abaixo da média). Porém ao se analisar a média encontrada para Bacia, verifica-se que a mesma é próxima ao índice médio para o Estado de São Paulo que é de 38% (CORHI, 2000). Estes índices de perda indicados se referem a perdas totais (físicas e ou dos processos de hidrometria), e foram calculadas a partir dos volumes de água captados e micromedidos, conforme informados pelas concessionárias e serviços municipais. Ressalta-se que esses resultados devem ser considerados com cautela, pois eles foram calculados diretamente a partir dos dados informados, os quais, certamente, incluem imprecisões, pois normalmente os serviços de água autônomos não efetuam medições sistematizadas.

#### **2.1.8.1.2. – Esgotos.**

Os esgotos sanitários têm atendimento satisfatório no que diz respeito a coleta e afastamento dos esgotos domésticos, com porcentagem de atendimento média da ordem de 98,91%.

Entretanto, os índices de tratamento de esgotos na UGRHI, ainda são baixos, porém houve avanços, uma vez que a partir do ano 2000, com o início do funcionamento da ETE Caiçara em Ribeirão Preto, o município passou a tratar 14 % dos esgotos coletados e, a partir de 2003, com o início do funcionamento da ETE Ribeirão, o índice aumentou para 60 % dos esgotos coletados.

Para o município de Ribeirão Preto atingir 100 % dos esgotos tratados há necessidade da conclusão da rede de interceptores, que conforme informações da Prefeitura, isto deve acontecer em dezembro deste ano de 2008.

A carga orgânica do município de Ribeirão Preto representava metade da total lançada na UGRHI 4, pois o IQA do ponto PARDO2600 no município de Pontal, a jusante do lançamento dos esgotos da cidade de Ribeirão Preto, que era regular nos anos de 1998 e 1999, passou para bom a partir do ano 2000, conforme CETESB (2006). Portanto a conclusão da rede de interceptores de esgotos é imprescindível para elevação significativa na qualidade das águas do Rio Pardo.

Na seqüência apresentamos os Quadros com os percentuais de coleta e tratamento de esgoto, por Municípios, compartimentados pelas Sub-bacias.

**Quadros: 2.1.8.1.2.a** – Esgotos – Operadores - % de Coleta, Tratamento - Cargas Poluidoras – Fonte: Tabelas de Saneamento SMA/CRHi.

1. Sub-bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta:

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
Jardinópolis*	DAE	100	0	1.764,0	1.764,00	0	Córrego Matadouro
Sales Oliveira	DAE	100	100	487,0	97,00	80	Córregos: Aurora e Lageado.
Totais	-	100	21,6	2.251,0	1.861,0	17,3	-

Observação:

*Jardinópolis	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos – FEHIDRO.
---------------	---

2. Sub-bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá:

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
Brodowski*	DAE	100	0	996,0	996,0	0	Córregos: da Divisa e Matadouro
Cravinhos*	SAEE	100	0	1.680,0	1.680,0	0	Ribeirão Preto
Ribeirão Preto*	DAERP	100	70	29.625,0	13.035,0	56	Rio Pardo
São Simão*	DAE	99	0	716,0	716,0	0	Córrego São Simão
Totais	-		62,8	33.017,0	16.427,0	50,25	-

Observações:

*Brodowski	Estão com obras de Estação de Tratamento de Esgotos em andamento com verbas aprovadas pelo Programa Água Limpa, coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.
*Cravinhos	
*Ribeirão Preto	Obras de construção de interceptores em andamento – término previsto – dezembro/2009.
*São Simão	Com obras de Implantação do Sistema de Tratamento de Esgoto em andamento – Programa Água Limpa.

## 3. Sub-bacia 3: Médio Pardo:

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
Altinópolis	DAE	100	100	767,0	153,0	80	Córrego Mato Grosso
Cajuru*	SABESP	99	100	1.092,0	227,0	79	Córrego Cajuru
Cássia dos Coqueiros*	SABESP	92	100	108,0	28,0	74	Rio Cubatão
Santa Cruz da Esperança*	SABESP	100	100	75,0	15,0	80	Córrego Brilhante
Santa Rosa de Viterbo*	SABESP	100	100	1.164,0	233,0	80	Córregos: Bibiano e Caçador
Serra Azul*	SABESP	99	100	416,0	97,0	77	Córrego Serra Azul
Serrana**	DAE	100	0	2.051,0	2.051,0	0	Córrego Serrinha
Totais	-		63,8	5.673,0	2.804,0	50,6	-

## Observação:

*	<i>Conforme informações do membro do Grupo de Trabalho de elaboração deste Relatório Sr. Sandro Vitor Resende, representante da SABESP, os municípios em questão possuem percentual de redução de carga poluidora maior que os valores apresentados sendo: Cajuru, 92%; Cássia dos Coqueiros 76%; Santa Cruz da Esperança 88%; Santa Rosa de Viterbo 83% e Serra Azul 91% as reduções nas cargas tratadas.</i>
**Serrana	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos – FEHIDRO

## 4. Sub-bacia 4: Rio Canoas:

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
Mococa*	SABESP	100	73	3.364,0	1.399,0	58	Córrego Santa Elisa
Totais	-	100	73	3.364,0	1.399,0	58	-

*	<i>Conforme informações do membro do Grupo de Trabalho de elaboração deste Relatório Sr. Sandro Vitor Resende, representante da SABESP, o município em questão possui percentual de redução de carga poluidora maior que o valor apresentado sendo de 92% a redução na carga tratada.</i>
---	---

## 5. Sub-bacia 5: Rio Tambaú / Rio Verde

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	Corpo Receptor
Casa Branca*	SAEE	100	0	1.237,0	1.237,0	0	Ribeirão das Congonhas
Itobi*	SABESP	87	0	371,0	371,0	0	Rio Verde
Tambaú*	DAE	89	15	1.125,0	1.005	11	Córrego Tambaú
Vargem Grande do Sul*	DAE	97	0	2.025,0	2.025,0	0	Rios Verde e Jaguari Mirim
Totais	-		3,5	4.758,0	4.638,0	2,5	-

Observações:(a seguir)

## Observações: Sub-bacia 5.

*Casa Branca	<i>Está com obras de Estação de Tratamento de Esgotos em andamento com verbas aprovadas pelo Programa Água Limpa, coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.</i>
*Itobi	<i>Estação de Tratamento será licitada em outubro 2008, com recursos próprios SABESP. Início das obras previstas para janeiro/2009 e término dezembro/2010. – Fonte Sandro Vitor Resende – SABESP.</i>
*Tambaú	<i>Sistema de Tratamento de Esgotos em Ampliação- Projeto Água Limpa - devendo atingir 100% em breve.</i>
*Vargem Grande do Sul	Obras em Andamento - Financiamento CEF – R\$4,7 milhões – Previsão Término 07/2009.

## 6. Sub-bacia 6: Alto Pardo

Esgoto							
Municípios	Operação	%		Carga Poluidora			Corpo Receptor
		Coleta	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução	
Caconde*	DAE	83	0	721,0	721,0	0	Rio São Miguel
Divinolândia*	SABESP	99	0	411,0	411,0	0	Rio do Peixe
São José do Rio Pardo*	SAE	92	4	2.486,0	2.413,0	3	Rio Pardo
São Sebastião da Gramma*	DAE	98	30	458,0	350,0	24	Córrego Fartura
Tapiratiba*	DAE	100	0	553,0	553,0	0	Ribeirões Conceição e Soledade
Totais	-		5,1	4.629,0	4.518,0	2,4	-

## Observações:

*Caconde	<i>Está com obras de Estação de Tratamento de Esgotos em andamento com verbas aprovadas pelo Programa Água Limpa, coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.</i>
*Divinolândia	<i>Obras em andamento. Verba FEHIDRO. Término previsto para 30/11/2008.</i>
*Tapiratiba	<i>Obras em andamento do Emissário e Estação de Tratamento de Esgoto.</i>
*São Sebastião da Gramma	<i>Sistema de Tratamento de Esgotos em Ampliação- Projeto Água Limpa - devendo atingir 100% em breve</i>
*São José do Rio Pardo	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos – FEHIDRO

## 7. Total da Bacia:

Esgoto				
Sub-bacias	Tratamento	Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	% Redução
1	21,6	2.251,0	1.861,0	17,3
2	62,8	33.017,0	16.427,0	50,2
3	63,8	5.673,0	2.804,0	50,6
4	73,0	3.364,0	1.399,0	58,0
5	3,5	4.758,0	4.638,0	2,5
6	5,1	4.629,0	4.518,0	2,4
Totais	51,6	53.692,0	31.647,0	41,1

Atualmente, 13 municípios ainda não dispõem de sistema de tratamento de esgotos, deste total, os três, citados no Quadro a seguir, ainda não equacionaram a viabilização dos investimentos para tratamento dos seus esgotos, os outros oito, como pôde ser constatado nas demonstrações dos Quadros explicitados, estão com as soluções em andamento.

**Quadro 2.1.8.1.2.B.:** Municípios sem Estações de Tratamento de Esgoto com soluções em estudos.

Esgoto			
Sub-bacias	Município	Potencial (kg DBO/dia)	Estágio:
1	Jardinópolis	1.764,0	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos - FEHIDRO.
2	Serrana	2.051,0	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos - FEHIDRO
3	São José do Rio Pardo	2.413,0	Possui projeto de Sistema de Tratamento de esgotos - FEHIDRO
Totais	3	6.228,0	-

### 2.1.8.1.3. - Resíduos sólidos.

Neste item são consideradas as fontes de poluição relacionadas à disposição de resíduos sólidos urbanos e dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

#### Disposição de Resíduos Sólidos.

Como resíduos sólidos, ou simplesmente "lixo", entendem-se todos os resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade, podendo ser de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (CONOMA). São várias as formas de se classificar o lixo: por sua natureza física, seco e molhado, por sua composição química: matérias orgânica e inorgânica, ou pelos riscos potenciais ao meio-ambiente: perigosos, não-perigosos (inertes e não inertes) - (NBR-10004). Normalmente, os resíduos são definidos segundo sua origem e classificados de acordo com o seu risco em relação ao homem e ao meio ambiente em: resíduos urbanos e resíduos especiais.

A falta de gerenciamento dos resíduos sólidos pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, tornando-se um sério problema à saúde pública e também fator de degradação do meio ambiente. A disposição inadequada dos resíduos sólidos no meio ambiente é considerada uma fonte de contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, além de facilitar a transmissão de doenças pela ação de vetores.

A contaminação das águas superficiais acontece de forma direta, por meio de lançamentos de resíduos em cabeceiras ou vales de drenagens, como também, pelo despejo de efluentes provenientes da decomposição dos resíduos (chorume) e percolação de águas pluviais. A contaminação das águas subterrâneas ocorre de forma indireta, através da infiltração e/ou percolação de chorume no subsolo.

As informações referentes à disposição de resíduos sólidos nos municípios foram obtidas nos questionários realizados com técnicos das prefeituras municipais, e foram posteriormente comparadas aos dados do Relatório Zero (IPT, 2000) e aos dados do Inventário Estadual de Resíduos Domiciliares disponibilizado pela CETESB (2006).

Cabe ressaltar que o Inventário passa a ser um instrumento de acompanhamento das condições ambientais e sanitárias dos locais de tratamento e disposição dos resíduos sólidos domiciliares.

Para gerá-lo, os técnicos da CETESB realizam visitas anuais em todas as instalações de destinação de resíduos sólidos dos municípios, aplicando um questionário padronizado com informações das características locais, estruturais e operacionais de cada instalação de tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos domiciliares. Diante dos dados levantados, há uma pontuação que compõe o IQR (Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos), com variação de 0 a 10, enquadrando as instalações como Inadequadas, Controladas e Adequadas, conforme observado no Quadro a seguir.

IQR/IQC	ENQUADRAMENTO	Cores Temáticas
0,0 - 6,0	- Condições Inadequadas	
6,1 - 8,0	- Condições Controladas	
8,1 - 10,0	- Condições Adequadas	

Os índices utilizados na classificação dos resíduos dispostos consideram os resíduos de origem domiciliar, que são os gerados nas residências, no comércio e em locais de prestação de serviços. Nesse caso, não são considerados os resíduos de origem industrial, de podas, de limpeza de vias públicas, entre outros, que normalmente são destinados aos aterros, sob classificação de resíduos sólidos urbanos.

#### 2.1.8.1.3.1. Resíduos Sólidos Domésticos

Os lixões são formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga de resíduos a céu aberto. Acrescenta-se a essa situação o total descontrole quanto aos tipos de

resíduos recebidos nesses locais, verificando-se até mesmo a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias (IPT/CEMPRE, 1995).

O aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo – particularmente lixo domiciliar – que, fundamentado em “critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública”, ou, a “forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais” (IPT/CEMPRE, 1995).

Segundo a Norma Técnica NBR 8419 (ABNT, 1984), o aterro sanitário não deve ser construído em áreas sujeitas a inundação. A cobertura dos resíduos faz-se diariamente.

Quando esgotado o tempo de vida útil do aterro, este é selado, efetuando-se o recobrimento da massa de resíduos com uma camada de terras com 1,0 a 1,5 metro de espessura. Posteriormente, a área pode ser utilizada para ocupações leves, tais como zonas verdes ou campos de jogos.

O aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados (IPT/CEMPRE, 1995).

### Situação da Destinação Final dos Resíduos Sólidos Municipais.

#### Resíduos Sólidos Domiciliares

Os Quadros a seguir demonstram a situação dos recursos sólidos domiciliares – Conforme o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – SMA/CETESB – 2005 / 2006.

**Quadros: 2.1.8.1.3.1.a** – Geração – Condição da Disposição Final – Municípios com Sede na UGRHI – Por Sub-Bacias.

#### 1. Sub-bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta:

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares								TAC 2006	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR								
	2005	2006	2005			2006					
Jardinópolis**	9,7	13,2	9,7			9,7			-	LO	Disposição em Aterro Particular
Sales Oliveira	3,5	3,6	9,7			9,2			-	LO	-
Totais	13,2	16,8	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia			-	-	-
			13,2	0	0	16,8	0	0			

#### 2. Sub-bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá:

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares								TAC	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR								
	2005	2006	2005			2006					
Brodowski	10,0	7,5	4,4			5,2			Sim	LI	-
Cravinhos	12,4	12,7	4,1			4,4			Sim	-	-
Ribeirão Preto	384,3	391,2	8,7			6,8			Sim	LI	-
São Simão	5,1	5,2	7,7			8,3			SIM	LO	-
Totais	411,8	416,6	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia			-	-	-
			384,3	5,1	22,4	5,2	391,2	20,2			

## 3. Sub-bacia 3: Médio Pardo:

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares							TAC 2006	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR			2006	2006			
	2005	2006	2005	2006						
Altinópolis	9,0	5,5	5,8			5,5			LO	-
Cajuru	7,8	7,9	1,9			1,8				-
Cássia dos Coqueiros	0,7	0,7	8,5			8,8		Sim	LO	-
Santa Cruz da Esperança	0,5	0,5	9,7			9,7		Sim	LO	-
Santa Rosa de Viterbo	8,6	8,7	8,2			9,4		Sim	LO	-
Serra Azul	3,0	3,1	4,0			6,6		Sim		-
Serrana	15,4	16,0	3,3			3,5		Sim		-
Totais	45,0	42,4	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia		-	-	-
			9,8	0	35,2	9,9	6,6	32,5	-	-

## 4. Sub-bacia 4: Rio Canoas

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares							TAC 2006	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR			2006	2006			
	2005	2006	2005	2006						
Mococa	24,4	24,8	9,3			7,6		Sim	LO	-
Totais	24,4	24,8	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia		-	-	-
			24,4	0	0	0	24,8	0	-	-

## 5. Sub-bacia 5: Rio Tambaú / Rio Verde

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares							TAC 2006	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR			2006	2006			
	2005	2006	2005	2006						
Casa Branca	8,9	9,0	9,6			9,5			LO	
Itobi	2,6	2,6	4,9			4,4		Sim		
Tambaú	8,1	8,2	8,2			9,4		Sim		Disposição em Santa Rosa de Viterbo
Vargem Grande do Sul	14,7	15,0	2,2			2,2		Sim		
Totais			Em toneladas/dia			Em toneladas/dia		-	-	-
			17,0	0	17,3	17,2	0	17,6	-	-

## 6. Sub-bacia 6: Alto Pardo

Municípios	Resíduos Sólidos Domiciliares							TAC 2006	Licença (LI/LO) 2006	Observações 2006
	Lixo (ton/dia)		IQR			2006	2006			
	2005	2006	2005	2006						
Caconde	4,9	4,9	7,1			7,5			LO	-
Divinolândia	2,8	2,8	5,7			7,0			LI	-
São José do Rio Pardo	17,8	18,0	6,2			7,0		Sim	LI	-
São Sebastião da Gramma	3,1	3,1	4,2			4,2		Sim		-
Tapiratiba	3,9	3,9	6,1			5,9		Sim		-
Totais	32,5	32,7	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia		-	-	-
			0,0	26,6	5,9	0,0	25,7	7,0	-	-

## 7. Total, em Toneladas/dia, da Condição de Destinação do Lixo Doméstico dos Municípios com Sede na UGRHI.

Resíduos Sólidos Domésticos								
Sub-bacias	2005			2006			Totais	
	Em toneladas/dia			Em toneladas/dia			Em toneladas/dia	
							2005	2006
1	13,2	0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	13,2	16,8
2	384,3	5,1	22,4	5,2	391,2	20,2	411,8	416,6
3	9,8	0	35,2	9,9	6,6	32,5	45,0	49,0
4	24,4	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	24,4	24,8
5	17,0	0,0	17,3	17,2	0,0	17,6	34,3	34,8
6	0,0	26,6	5,9	0,0	25,7	7,0	32,5	32,7
Totais	448,7	31,7	80,8	49,1	448,3	77,3	561,2	574,7
% do Total	79,9	5,6	14,4	8,5	78,0	13,5	100	100

Podemos verificar, para os municípios citados, em termos de destinação final dos resíduos sólidos domésticos em 2006:

a) Apenas - 8,5% dos Resíduos Sólidos Domésticos dos municípios com sede na Bacia possuíam destinação adequada;

b) A sub-bacia 2 respondia pela disposição de 72,5% dos resíduos sólidos domésticos;

c) Quanto aos Enquadramentos das disposições:

1) Nas condições Adequadas:

- mantiveram-se nesta condição de 2005 para 2006, os municípios de: Jardinópolis, Sales Oliveira, Cássia dos Coqueiros, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa de Viterbo, Casa Branca e Tambaú.

- perderam esta condição os municípios de Mococa e Ribeirão Preto que passaram para a condição de Controlados.

- passou para esta condição o município de São Simão, completando assim, oito municípios nesta categoria de enquadramento.

2) No Enquadramento Controlado:

- mantiveram-se nesta condição de 2005 para 2006, os municípios de: Caconde e São José do Rio Pardo.

- passaram para esta condição: os municípios de Mococa e Ribeirão Preto; e,

- os municípios de Serra Azul e Divinolândia que saíram do status de Inadequados adentrando para esta categoria, completando seis municípios neste Enquadramento.

- perdeu este Enquadramento o município de Tapiratiba que passou para o de Inadequado.

3) No Enquadramento Inadequado:

- tínhamos em 2005 dez municípios neste enquadramento.

- saíram deste Enquadramento de 2005 para 2006 dois municípios: Serra Azul e Divinolândia.

- mantiveram-se nesta condição oito municípios: Brodowski, Cravinhos, Altinópolis, Cajuru, Serrana, Itobi, Vargem Grande do Sul e São Sebastião da Gramma, e

- observamos a entrada de Tapiratiba que desceu da condição de Controlado, perfazendo assim nove municípios.

Outra informação relevante, em relação aos resíduos sólidos de origem doméstica, é quanto à reciclagem: apenas 06 municípios realizam coleta seletiva de resíduos sólidos, destacando-se os municípios de Ribeirão Preto, Altinópolis, Caconde, Jardinópolis, Sales Oliveira e Serra Azul.

Constata-se que são raras as iniciativas por parte do poder público municipal voltado à conscientização e mobilização da comunidade, tanto quanto à preocupação com o volume gerado de resíduos sólidos, como às possibilidades de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis.

#### 2.1.8.1.3.2. - Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.

A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, define Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) como os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias.

Esse tipo de resíduo merece atenção especial desde sua geração até o da destinação final, por trazer risco tanto à saúde pública como ao meio ambiente.

O sistema de tratamento adequado dos RSS é o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover sua descaracterização, visando à minimização do risco a saúde pública, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador, conforme definição da Resolução CONAMA nº358/2005.

O transporte e as formas de disposição final para esses resíduos devem ser aqueles que, por si só ou associados a um determinado tratamento prévio, impeçam a disseminação de agentes patogênicos ou de qualquer outro meio de contaminação.

Quadro 2.1.8.1.3.2.A a seguir demonstra a atual situação, (geração e tratamento), dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, nos municípios com sede na UGRHI, em suas Sub-bacias, informações estas originadas dos questionários aplicados nos municípios e levantamento realizado pela DIR XVIII – Ribeirão Preto da Secretaria de Estado da Saúde. (Relatório de Situação Um – IPT 2.006).

Observa-se que, em alguns municípios, os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde coletados são transportados até a Unidade de Tratamento de Resíduos em outros municípios, como Paulínia, Mogi Mirim.

**Quadros: 2.1.8.1.3.2.a** – Situação dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.

1. Sub-bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão Floresta

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Jardinópolis**	100,0	Microondas	Aterro	N
Sales Oliveira	6,7	Autoclave	Aterro em Guará	N

2. Sub-bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Brodowski	11,8	Incineração – Autoclave em Paulínia	Paulínia	S
Cravinhos	114,3	Não Trata	Vala Séptica	S
Ribeirão Preto	1.000,0	Microondas	Aterro	N
São Simão	31,4	Incineração – Autoclave em Paulínia	Paulínia	S

3. Sub-Bacia 3: Médio Pardo

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Altinópolis	50,0	Não Trata	Aterro	N
Cajuru	40,0	Incineração	Aterro	S
Cássia dos Coqueiros	2,1	Incinerador	?	S
Santa Cruz da Esperança	1,4	Incinerador	?	S
Santa Rosa de Viterbo	48,6	Incineração – Autoclave em Paulínia	Paulínia	S
Serra Azul	11,4	Incineração	Aterro	S
Serrana	64,3	Incineração	Aterro – Mogi Mirim	S

4. Sub-Bacia 4: Rio Canoas

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Mococa	210,0	Autoclave em Mogi Mirim	Mogi Mirim	S

5. Sub-Bacia 5: Rio Verde e Rio Tambaú

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Casa Branca	43,85	Incineração – Autoclave em Paulínia	Paulínia	*
Itobi	0,70	Não Trata	Vala Séptica	*
Tambaú	27,0	Incineração – Autoclave em Paulínia	Paulínia	*
Vargem Grande do Sul	110,0	Não Trata	Vala Séptica	*

6. Sub-Bacia 6: Alto Pardo

Município	Total Coletado (kg/dia)	Tratamento	Disposição Final	Cadri
Caconde	50,0	Não Trata	Vala Séptica	S
Divinolândia	4,28	Autoclave em Mogi Mirim	Mogi Mirim	*
São José do Rio Pardo	125,0	Não Trata	Vala Séptica	N
São Sebastião da Gramma	17,3	Não Trata	Lixão	*
Tapiratiba	80,0	Não Trata	Lixão	*

Podemos verificar que em oito municípios os RSS ainda são dispostos em aterro sanitário, junto com os resíduos sólidos domésticos.

*Considerando-se o elevado potencial de contaminação desses resíduos, e diante das informações coletadas, faz-se necessário o desenvolvimento de ações com a finalidade de corrigir a situação presente, visando a adoção de medidas de coleta e destinação mais adequadas.*

Soluções conjuntas por meio de convênios firmados entre os serviços de saúde e os municípios poderão viabilizar sistemas de tratamento de resíduos com menores custos e em menores prazos.

**DADOS DE SANEAMENTO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UNIDADE HIDROGRÁFICA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHI 04 - PARDO**

Município	Pop. Urbana (2006) *	Abast (%) (2000) *	Esgoto/Atendimento (%) (2006) **			Carga Poluidora (2006) **			Corpo Receptor	Resíduos Sólidos (2006) ***				
			Concessão	Coleta	Tratamento	Potencial (Kg DBO/dia)	Remanescente (Kg DBO/dia)	% Redução		Lixo (t/dia)	IQR	TAC	Licença (L/L/O)	Disposição
Altinópolis	14.204	99,91	DAE	100	100	767,00	153,00	80%	Cór.Mato Grosso	5,5	5,1		LO	
Brodowski	18.442	98,59	DAE	100	0	996,00	996,00	0%	Cór.da Divisa e Cór.Matadouro	7,5	5,2	Sim	LI	
Caconde	13.355	97,96	DAE	83	0	721,00	721,00	0%	R.São Miguel	4,9	7,5		LO	
Cajuru	20.220	99,60	SABESP	99	100	1.092,00	227,00	79%	Cór.Cajuru	7,9	1,8			
Casa Branca	22.902	97,90	SAEE	100	0	1.237,00	1.237,00	0%	Rib.das Congonhas	9,0	9,5		LO	
Cássia dos Coqueiros	1.995	96,02	SABESP	92	100	108,00	28,00	74%	Rio Cubatão	0,7	8,8	Sim	LO	
Cravinhos	31.105	99,38	SAEE	100	0	1.680,00	1.680,00	0%	Rib. Preto	12,7	4,4	Sim		
Divinolândia	7.610	98,57	SABESP	99	0	411,00	411,00	0%	Rio do Peixe	2,8	7,0		LI	
Itobi	6.862	97,26	SABESP	87	0	371,00	371,00	0%	Rio Verde	2,6	4,4	Sim		
Jardínópolis	32.665	99,72	DAE	100	0	1.764,00	1.764,00	0%	Cór.Matadouro	13,2	9,7		LO	Disposição em Aterro Particular
Mococa	62.290	99,07	SABESP	100	73	3.364,00	1.399,00	58%	Cor.Santa Elisa	24,8	7,6	Sim	LO	
Ribeirão Preto	548.608	98,05	DAERP	100	70	29.625,00	13.035,00	56%	Rio Pardo	391,2	6,8	Sim	LI	
Sales Oliveira	9.020	99,77	DAE	100	100	487,00	97,00	80%	Cór.Aurora e Cór.Lageado	3,6	9,2	Sim	LO	
Santa Cruz da Esperança	1.386	100,00	SABESP	100	100	75,00	15,00	80%	Cór.Brilhante	0,5	9,7	Sim	LO	
Santa Rosa de Viterbo	21.547	99,50	SABESP	100	100	1.164,00	233,00	80%	Cór.Bibiano e Cór.Caçador	8,7	9,4	Sim	LO	
São José do Rio Pardo	46.044	99,18	SAE	92	4	2.486,00	2.413,00	3%	Rio Pardo	18,0	7,0	Sim	LI	
São Sebastião da Gramma	8.473	99,35	DAE	98	30	458,00	350,00	24%	Cór.Fartura	3,1	4,2	Sim		
São Simão	13.257	99,58	DAE	99	0	716,00	716,00	0%	Cór.São Simão	5,2	8,3	Sim	LO	
Serra Azul	7.709	97,33	SABESP	96	100	416,00	97,00	77%	Cór.Serra Azul	3,1	6,6	Sim		
Serrana	37.982	99,81	DAE	100	0	2.051,00	2.051,00	0%	Cór.Serrinha	16,0	3,5	Sim		
Tambaú	20.842	98,90	DAE	89	15	1.125,00	1.005,00	11%	Cór.Tambaú	8,2	9,4	Sim		Disposição em Sta Rosa do Viterbo
Tapiratiba	10.233	99,30	DAE	100	0	553,00	553,00	0%	Rib.Conceição e Rib.Soledade	3,9	5,9	Sim		
Vargem Grande do Sul	37.499	99,24	DAE	97	0	2.025,00	2.025,00	0%	Rios Verde e Jaguarí Mirim	15,0	2,2	Sim		
<b>TOTAL</b>	<b>994.250</b>					<b>53.692,00</b>	<b>31.577,00</b>	<b>41%</b>		<b>568,2</b>				
<b>Municípios com sede Fora da UGRHI</b>														
Águas da Prata	6.504	95,63	SABESP	100	100	351,00	70,00	80%	Rib.do Quartel	2,5	5,3			Disposição em São João da Boa Vista
Batatais	52.621	99,30	DAE	98	0	2.842	2.842	0%	Cór.das Araras	21,3	6,1	Sim	LO	
Luis Antônio	7.466	99,76	DAE	100	100	403,00	81,00	80%	R.da Onça	3,0	7,5	Sim	LO	
Morro Agudo	25.795,00	99,48	SAAE	100	0	1.393,00	1.393,00	0%	Rib.do Agudo	10,3	5,5	Sim		
Orlândia	38.164,00	99,79	SAAE	100	100	2.061,00	412,00	80%	Rib.do Agudo	15,5	9,7	Sim		Aterro Particular
Pontal	33.051	99,74	DAE	83	0	1.785,00	1.785,00	0%	Cór.Machado	13,6	4,0	Sim		
Santa Rita do Passa Quatro	24.156	99,86	DAE	86	0	1.304,00	1.304,00	0%	Cór.do Marinho e Capituva	9,6	3,8			
Santo Antônio da Alegria	4.800	99,41	SAE	100	100	259	52	80%	Rib.do Pinheirinho	1,8	9,2		LO	
Sertãozinho	100.783	99,13	DAE	89	0	5.442,00	5.442,00	0%	Cór.Sul	51,2	3,5	Sim		

Fonte: (\*)SEADE (\*\*)Relatório de Qualidade Ambiental - CETESB (\*\*\*)Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares - SMA/CETESB

**Legenda**

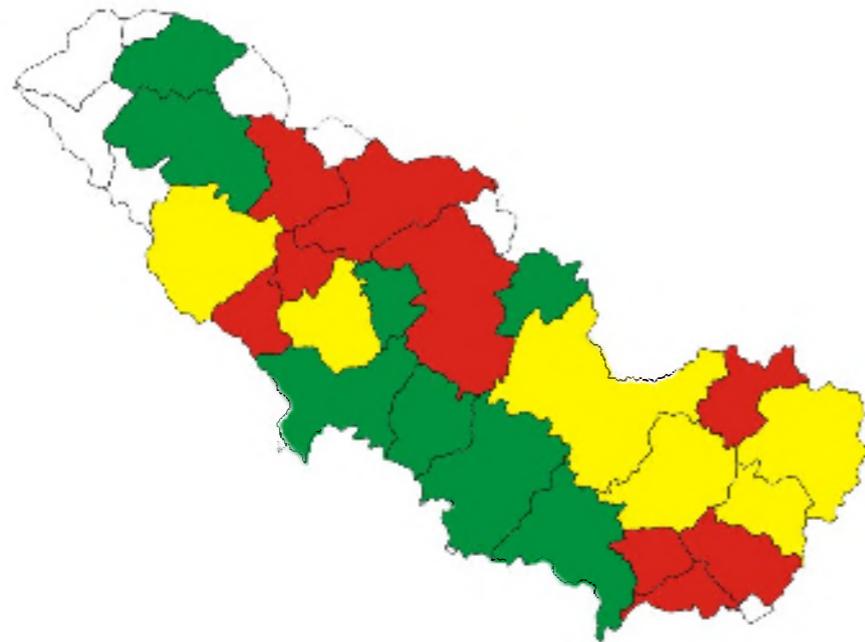
Redução de carga poluidora		80% ou mais		40 - 79%		até 39%
----------------------------	---	-------------	---	----------	--	---------

Resíduos Sólidos	<b>IQR</b>		Adequado		Controlado		Inadequado
------------------	------------	---	----------	---	------------	--	------------



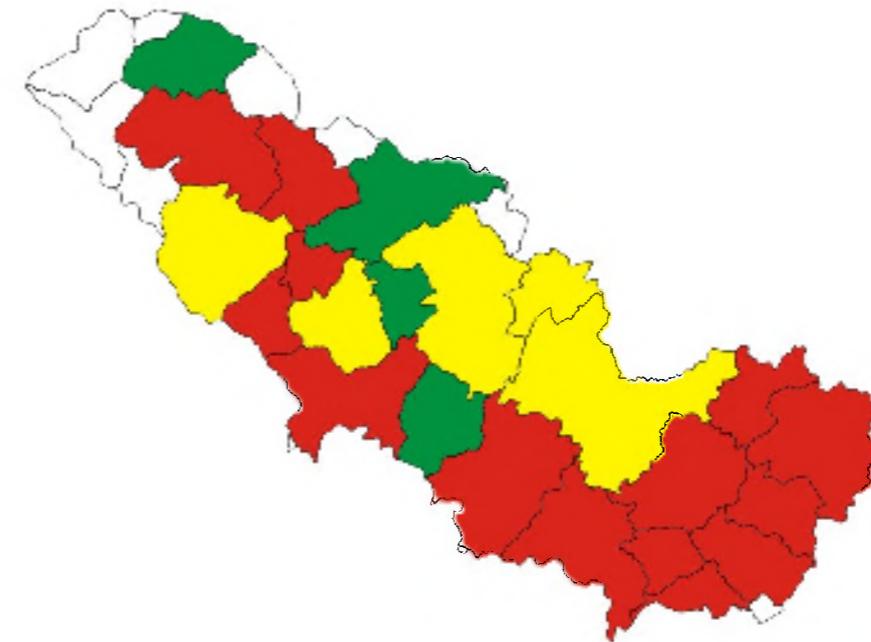
## UGRHI 04 - Pardo

IQR / Redução da Carga Poluidora Doméstica



### IQR

- Adequado
- Controlado
- Inadequado
- Municípios com sede fora da UGRHI



### Redução da Carga Poluidora Doméstica

- Redução de DBO - 80% a 100 %
- Redução de DBO - 40% a 79 %
- Redução de DBO - 0% a 39 %
- Municípios com sede fora da UGRHI

### 2.1.8.2. - Doenças Relacionadas à Deficiência Sanitária e outros Aspectos Ambientais.

A questão do saneamento tem uma relação muito estreita com a saúde pública. Muitas doenças que afetam o homem podem ser transmitidas pelos microorganismos presentes no meio ambiente, principalmente provenientes da água de má qualidade.

Existem também as doenças causadas pela presença de grandes quantidades de substâncias tóxicas ou nocivas na água, como os agrotóxicos. Na maioria das vezes elas não são percebidas pelo gosto, pela aparência ou pelo cheiro, mas podem provocar doenças, ou até mesmo epidemias.

As doenças relacionadas com a água são uma das causas mais comuns de enfermidades, e até de morte, que afetam principalmente as populações mais carentes.

Adotando-se a Classificação Ambiental das Infecções Relacionadas com a Água, proposta por Cairncross e Feachem (1990 apud FUNASA, 1998) essas doenças podem ser classificadas em:

Grupo I - Transmissão hídrica: ocorre quando o agente encontra-se na água.

Grupo II - Transmissão relacionada com a higiene: ocorre quando o agente se manifesta sob condições inadequadas de higiene.

Grupo III - Transmissão baseada na água: ocorre a partir do contato do homem com um agente que desenvolve parte do ciclo vital em animal aquático.

Grupo IV - Transmissão por inseto vetor que se procria na água: ocorre quando o agente entra em contato com o homem através de picada do inseto.

As descrições dos agentes etiológicos e o modo de transmissão das doenças relacionadas à deficiência sanitária e outros aspectos ambientais, distribuídos em grupos, de acordo com a sua origem, conforme extraído do Guia de Vigilância Epidemiológica, editado pela FUNASA (1998), consta em lista completa do Relatório Um de Situação – IPT/2007, páginas 194/199.

Neste relatório, vamos concentrar nossas descrições das incidências do Grupo I.

- a) Diarréias e gastroenterite de origem infecciosa presumível;
- b) Outras doenças infecciosas intestinais;
- c) Outras doenças bacterianas e,
- d) Hepatites virais.

Isto porque são estas as enfermidades mais comuns nos municípios com sede na Bacia do Pardo, (que podem ser transmitidas pela água), conforme nossas pesquisas no sistema: – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Internações por Município - Lista Morbidade – CID -10 – DATASUS -, realizadas para os anos de 2006 e 2007, como também, porque não há dados atuais e concretos de internações devido à ocorrência de algumas doenças na UGRHI PARDO, tais como febres tifóides e paratifóides, amebíase, leptospirose e shigelose.

Não discorreremos também sobre a dengue - que pertence ao Grupo IV -, pois, apesar de a mesma possuir incidências significativas nos municípios com sede na bacia, principalmente em Ribeirão Preto, pois entendemos que a água neste caso é um agente indireto da doença e, sendo utilizada pelo vetor de forma intermediária.

#### Grupo I - Transmissão Hídrica:

##### - Esquistossomose.

**DESCRIÇÃO:** Endemia, causada por parasita trematódeo digenético (*Schistosoma mansoni*), que utiliza caramujos de água doce, do gênero *Biomphalaria* (*B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea*), como hospedeiros intermediários, para completar o seu ciclo de desenvolvimento. A magnitude de sua prevalência, e a severidade das formas clínicas complicadas, conferem à esquistossomose grande transcendência.

**AGENTE ETIOLÓGICO:** *Schistosoma mansoni*, trematódeo, da família *Schistosomatidae*, gênero *Schistosoma*.

**MODO DE TRANSMISSÃO:** Os ovos do *S. mansoni* são eliminados pelas fezes do hospedeiro infectado (homem). Na água, esses eclodem, liberando larvas ciliadas denominadas miracídeos, que infectam o caramujo. Após quatro a seis semanas, abandonam o caramujo, na forma de cercárias que ficam livres em corpos d'água superficiais, geralmente lagos e lagoas. O contato humano, com águas que contêm cercárias, é a maneira pela qual o indivíduo adquire a esquistossomose.

Os totais de casos notificados de esquistossomose – totais por Município, bem como os casos autóctones, isto é, infecções prováveis no próprio município, estão expostos no Quadro a seguir.

**Quadro: 2.1.8.2.a** – Esquistossomose - Total de Casos Notificados, e os Casos Autóctones - Local Provável de Infecção - dos Municípios com sede na UGRHI.

Casos: Total de Casos Notificados/ Casos Autóctones (LPI) – Local Provável de Infecção - 2005 a 2008*-					
Municípios	Sub-bacia	2005	2006	2007*	2008*
		Casos Notificados			
		Casos Autóctones			
Altinópolis	3	1	0	1	0
		0	0	0	0
Brodowski	2	1	0	0	2
		0	0	0	0
Caconde	6	1	0	0	1
		0	0	0	0
Cajuru	3	2	3	4	0
		0	1	0	0
Casa Branca	5	1	0	0	0
		0	0	0	0
Cássia dos Coqueiros	3	0	0	0	0
		0	0	0	0
Cravinhos	2	0	0	0	0
		0	0	0	0
Divinolândia	6	0	0	0	0
		0	0	0	0
Itobi	5	0	0	0	0
		0	0	0	0
Jardinópolis	1	0	2	0	0
		0	1	0	0
Mococa	4	0	0	0	0
		0	0	0	0
Ribeirão Preto	2	34	31	17	5
		0	1	1	0
Sales Oliveira	1	0	0	0	0
		0	0	0	0
Santa Cruz da Esperança	3	0	0	0	0
		0	0	0	0
Santa Rosa de Viterbo	3	1	3	1	1
		0	0	0	0
São José do Rio Pardo	6	0	0	0	1
		0	0	0	0
São Sebastião da Gramma	6	0	0	0	0
		0	0	0	0
São Simão	2	0	1	0	0
		0	1	0	0
Serra Azul	3	0	6	0	0
		0	1	0	0
Serrana	3	0	1	1	1
		0	0	0	0
Tambaú	5	0	0	0	0
		0	0	0	0
Tapiratiba	6	0	0	0	0
		0	0	0	0
Vargem Grande do Sul	6	0	0	0	0
		0	0	0	0
Totais - Casos Notificados		41	47	24	11
Totais Autóctones - Casos Autóctones		0	5	1	0

Fonte: DDTHA/CVE - SINAN

(\*) 2007 e 2008 - dados preliminares - acesso ao banco SINAN em 04/08/2008

Os mesmos dados tabulados pelas Sub-bacias terão a configuração exibida no Quadro 2.8.1.2.b a seguir.

**Quadro: 2.1.8.2.b – Esquistossomose** - Total de Casos Notificados, e os Casos Autóctones - Local Provável de Infecção - dos Municípios com sede na UGRHI, por Sub-bacias.

Casos:				
Total de Casos Notificados/ <i>Casos Autóctones (LPI) – Local Provável de Infecção</i> - 2005 a 2008*-				
Sub-bacias	2005	2006	2007*	2008*
	Casos Notificados			
	<i>Casos Autóctones</i>			
1	0	2	0	0
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
2	35	32	17	7
	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
3	4	13	7	2
	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
4	0	0	0	0
	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
5	1	0	0	0
	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
6	1	0	0	2
	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
TOTAL DOS MUNICÍPIOS COM SEDE NA UGRHI	41	47	24	11
	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
TOTAL ESTADO	2.352	1.799	1.436	621
	<i>277</i>	<i>199</i>	<i>88</i>	<i>38</i>
% UGRHI / ESTADO	1,7	2,6	1,7	1,78
	<i>0</i>	<i>2,5</i>	<i>1,5</i>	<i>0</i>

Mesmo com os dados de 2007 e 2008 sendo preliminares verificamos:

- Um aumento dos casos totais notificados de 2005 para 2006 em 14%;
- Em 2006 temos cinco casos autóctones – 10,6% dos casos notificados na Bacia – distribuídos pelas Sub-bacias: 1 – Jardinópolis; 2 – Ribeirão Preto e São Simão; 3 – Cajuru, e Serra Azul.
- Ribeirão Preto apresentou casos autóctones em dois anos consecutivos – 2006 e 2007.
- Há uma queda em 2007 tanto dos casos totais, quanto dos casos autóctones.
- Os municípios de Ribeirão Preto e Santa Rosa de Viterbo, apresentaram notificações nos quatro anos ilustrados: 2005, 2006, 2007 e 2008.
- Os municípios de Cajuru e Serrana apresentaram notificações por três anos consecutivos.
- Excetuando-se a Sub-bacia 4 as demais já tiveram ocorrências da doença.
- No período analisado tivemos ocorrências notificadas em 12 dos 23 municípios com sede na bacia.

#### - Doenças Diarréicas Agudas.

DESCRIÇÃO: A diarreia é uma síndrome clínica de etiologia diversificada, caracterizada por evacuações numerosas de fezes pastosas ou aquosas. Com frequência, é acompanhada de febre e vômitos.

AGENTE ETIOLÓGICO: Há uma grande diversidade de agentes que podem provocar a síndrome diarréica: parasitas, bactérias e vírus.

MODO DE TRANSMISSÃO: Mesmo nas áreas consideradas endêmicas, em certas épocas do ano ocorre tendência de elevação da incidência das diarreias. Esse fato vincula-se principalmente à elevação da temperatura média ambiental e ao regime das chuvas, cuja conjugação favorece a proliferação e transmissão de alguns agentes. Além desses, outros fatores particulares à região devem ser considerados e pesquisados quanto à possibilidade de modificar o comportamento das diarreias, tais como: turismo, migrações, colheitas agrícolas, etc.

Os quadros a seguir mostram os quantitativos de casos notificados, nos municípios com sede na UGRHI, do Monitoramento da Doença Diarréica Aguda – MDDA – do CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica – Doenças transmitidas por Água ou Alimentos – da Secretária de Estado da Saúde – SP, por Municípios e Sub-bacias. Disponíveis em [www.cve.saude.sp.gov.br/](http://www.cve.saude.sp.gov.br/).

**Quadros: 2.1.8.2.c** – Doença Diarréia Aguda – Notificações – inclusive as Sanguinolentas - ocorrências por Municípios e por Compartimentos das Sub-bacias.

<b>Sub-bacia 1</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Jardinópolis	1154	1509	2.571
	0	0	0
Sales Oliveira**			
Total Sub-bacia.	1154	1509	2.571
	0	0	0

<b>Sub-bacia 2</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Brodósqui	938	690	1.126
	0	3	0
Cravinhos	524	427	266
	0	0	0
Ribeirão Preto	951	836	1.500
	10	14	16
São Simão	133	149	86
	2	0	0
Total Sub-bacia.	3.077	2.512	3.685
	12	17	16

<b>Sub-bacia 3</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Altinópolis	464	470	1.514
	0	1	31
Cajuru	753	744	1.433
	0	0	0
Cássia dos Coqueiros	106	143	234
	0	0	0
Santa Cruz da Esperança	213	165	142
	0	0	0
Santa Rosa de Viterbo	806	672	153
	13	0	0
Serra Azul	182	203	158
	0	0	0
Serrana	167	243	190
	0	1	0
Total Sub-bacia.	2.691	2.640	3.824
	13	2	31

<b>Sub-bacia 4</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Mococa	291	299	146
	5	0	0
Total Sub-bacia.	291	299	146
	5	0	0

<b>Sub-bacia 5</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Casa Branca	173	177	203
	0	0	0
Itobi	81	111	105
	1	0	1
Tambaú	531	410	707
	0	0	0
Vargem Grande do Sul	1267	2205	2.674
	0	0	0
Total Sub-bacia.	2.052	2.903	3.689
	1	0	1

**Quadros: 2.1.8.2.c** – Doença Diarréia Aguda – Notificações – inclusive as Sanguinolentas - ocorrências por Municípios e por Compartimentos das Sub-bacias. (continuação)

<b>Sub-bacia 6</b> Municípios	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
Caconde	739 0	722 0	891 0
Divinolândia	337 0	693 1	631 0
São José do Rio Pardo	350 0	209 0	115 0
São Sebastião da Gramma	564 0	582 0	999 0
Tapiratiba	473 10	682 0	983 0
Total Sub-bacia.	2.463 10	2.888 1	3.619 0

<b>Totais Sub-bacias</b>	2004	2005	2006
	Notificações	Notificações	Notificações
	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>	<i>Sanguinolenta</i>
1**	1154 0	1509 0	2.571 0
2	3.077 12	2.512 17	3.685 16
3	2.691 13	2.640 2	3.824 31
4	2.052 1	2.903 0	3.689 1
5	2.052 1	2.903 0	3.689 1
6	2.463 10	2.888 1	3.619 0
Total nos Municípios com sede na UGRHI.	11.769 41	12.771 20	17.582 48
Total Estado	403.653 636	467.933 483	617.009 486
% UGRHI do Estado	2,78 6,45	2,64 4,14	2,73 9,88

Fonte: DDTHA/CVE - SINAN

(\*) 2007 e 2008 - dados preliminares - acesso ao banco SINAN em 04/08/2008

\*\* A Direção Regional de Saúde de Franca não atualizou as informações da sua Região para os Anos analisados, o que não permitiu a inclusão dos números referentes ao município de Sales de Oliveira que pertence à Sub-bacia 1.

Podemos verificar que a participação da incidência da Doença Diarréia Aguda, em relação ao total do Estado, nos municípios com sede na Bacia é maior nos casos de Diarréias Sanguinolentas, consideradas, em tese, mais graves, chegando a 9,88% dos casos do Estado em 2.006.

### Hepatites Virais.

**DESCRIÇÃO:** As hepatites virais são doenças provocadas por diferentes agentes etiológicos, com tropismo primário pelo tecido hepático, que apresentam características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais distintas.

**AGENTE ETIOLÓGICO:** Virus A e E.

**MODO DE TRANSMISSÃO:** A hepatite A e a hepatite E possuem transmissão fecal-oral.

O quadro 2.1.8.2.d apresenta a seguir os casos de diarréia e Gastroenterite, Outras doenças intestinais, outras bacterianas e as hepatites virais, por Internações – Local de Residência.

**Quadro 2.1.8.2.d** – Principais Internações, por local de Residência, por enfermidades provocadas por transmissão hídrica ou pela alimentação – DATASUS – Morbidade Hospitalar SUS – 2006 e 2007 – Por Local de Residência.

Sub-Bacias	Diarréia e Gastroenterite de Origem Infecciosa		Outras doenças infecciosas intestinais.		Outras doenças bacterianas		Hepatites Virais		
	2.006	2.007	2.006	2.007	2.006	2.007	2.006	2.007	
1	Nº casos	92	66	44	25	33	15	2	0
	% Bacia	7,2	7,5	6,3	2,7	3,5	1,8	3,2	0,0
2	Nº casos	179	118	447	708	645	600	10	17
	% Bacia	14,1	13,4	64,2	75,2	68,3	70,3	15,6	28,3
3	Nº casos	401	309	40	19	177	129	15	13
	% Bacia	31,5	35,0	5,7	2,0	18,8	15,1	23,4	21,7
4	Nº casos	134	113	3	5	33	42	15	19
	% Bacia	10,5	12,8	0,4	0,5	3,5	4,9	23,4	31,7
5	Nº casos	71	31	136	151	23	19	8	4
	% Bacia	5,6	3,5	19,5	16,0	2,4	2,2	12,5	6,7
6	Nº casos	396	245	26	34	33	49	14	7
	% Bacia	31,1	27,8	3,7	3,6	3,5	5,7	21,9	11,7
Totais da Bacia		1.273	882	696	942	944	854	64	60
Totais do Estado		21.209	17.368	15.549	12.792	18.434	17.624	2.609	2.415
% Bacia / Estado		6,0	5,1	4,5	7,4	5,1	4,8	2,4	2,5

Ao compararmos as participações percentuais da UGRHI no Estado, no quadro 2.1.8.2.c de Incidência – **Notificações** - da Doença Diarréia Aguda, com os números de **Internações** do Quadro 2.1.8.2.d, verifica-se uma maior participação dos casos de **Internações** para os casos de Diarréia e Gastroenterite, e Outras Doenças Infecciosas Intestinais, sugerindo casos de maior gravidade nos municípios com sede na Bacia.

Ao lembrarmos que a população dos municípios com sede na Bacia apresentavam, em 2007, uma população correspondente à 2,6% da população do Estado, verificamos que apresentamos índices percentuais bem maiores do que o esperado para as enfermidades: diarréia e gastroenterite e outras doenças infecciosas intestinais.

Verifica-se, ao analisarmos os dois períodos, um aumento percentual significativo para as outras doenças infecciosas intestinais em relação ao total Estadual, de 4,5% em 2006 para 7,4% em 2007.

Para as diarréias e gastroenterite percebe-se a concentração preocupante das mesmas nas sub-bacias 3 e 6 - representaram juntas 62,6% e 62,8% dos totais dos casos da bacia nos anos de 2006 e 2007 respectivamente - pois as duas representavam respectivamente, 10,8% e 10,3% das populações da bacia em 2007.

A poluição de mananciais e lençóis freáticos pode colocar em risco as tecnologias atuais de tratamento da água e contribuir para um novo aumento de doença diarréica veiculada pela água. Vários tipos de vírus e parasitas não são inativados pelo cloro, exigindo tratamentos adicionais da água.

Em cada semana a doença diarréica é analisada pelo Centro de Vigilância Epidemiológica em cada município, na região de saúde (DIR) e para o conjunto do Estado, para detecção do aumento de casos e de possíveis surtos, verificando-se o percentual de aumento nas faixas etárias, coeficientes de incidência, dentre outros indicadores. *Os casos deverão ser analisados verificando-se se há um elo epidemiológico entre eles, isto é, se há uma fonte comum de transmissão, e se representam ou não um problema de saúde pública.*

Quanto aos casos de óbitos em decorrência da deficiência sanitária nos municípios da Bacia, não foi possível a comprovação de números atuais e reais. Os dados de mortalidade e morbidade hospitalar não permitem conhecer a incidência da doença na população.

*A avaliação torna-se possível somente por meio do estabelecimento de programas contínuos de monitoramento da doença, que permitam identificar situações de alerta e investigações oportunas nas alterações de seu comportamento, além de outros estudos epidemiológicos complementares específicos, com critérios científicos que possam identificar epidemiologicamente a causa de transmissão. Um trabalho conjunto da Vigilância Epidemiológica, Sanitária e Ambiental é essencial para detectar precocemente possíveis problemas que possam explicar o aumento de casos (acidentes no sistema público de água e esgoto, tratamento inadequado da água, comercialização de alimentos impróprios, contaminações ambientais, etc.).*

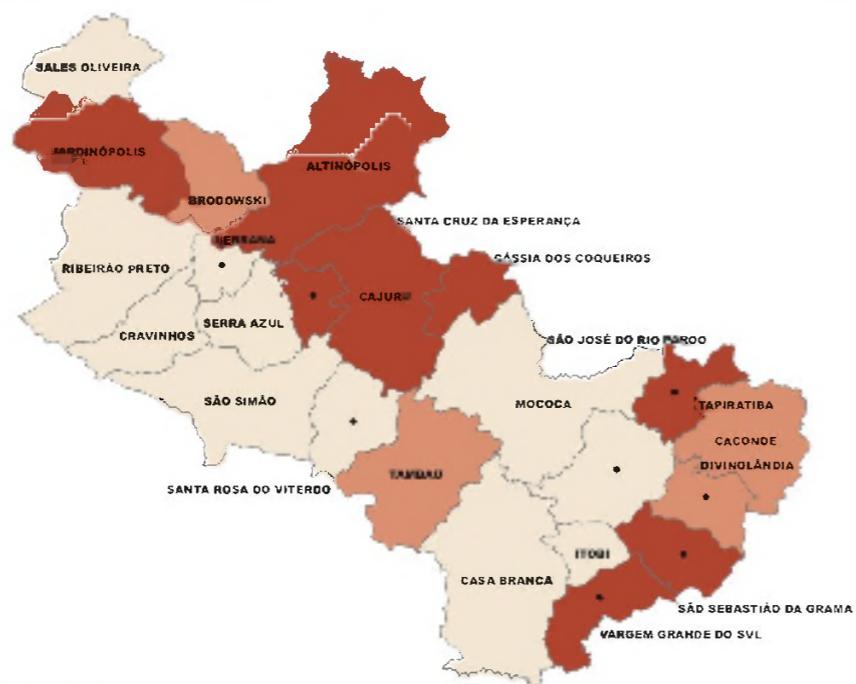
Embora não se disponha de informações específicas que permitam identificar e comprovar o que está ocasionando os surtos de doenças registrados nos municípios, podemos levantar algumas hipóteses, tais como: ineficiência no sistema de abastecimento público e de esgotamento sanitário, disposição inadequada dos resíduos sólidos doméstico e de saúde, como também ausência de campanhas educativas por parte do Poder Público e falta de conscientização da população quanto aos riscos de contaminação e proliferação de vetores, bem como a utilização inadequada de fontes alternativas de água pela população rural ou para irrigação de hortaliças.

*Há a necessidade de um monitoramento e cruzamento de informações para que tenhamos maior capacidade de entendimento dos eventos e de suas relações causais.*



## UGRHI 04 - Pardo

Incidência de diarreia aguda / Incidência de esquistossomose autóctone

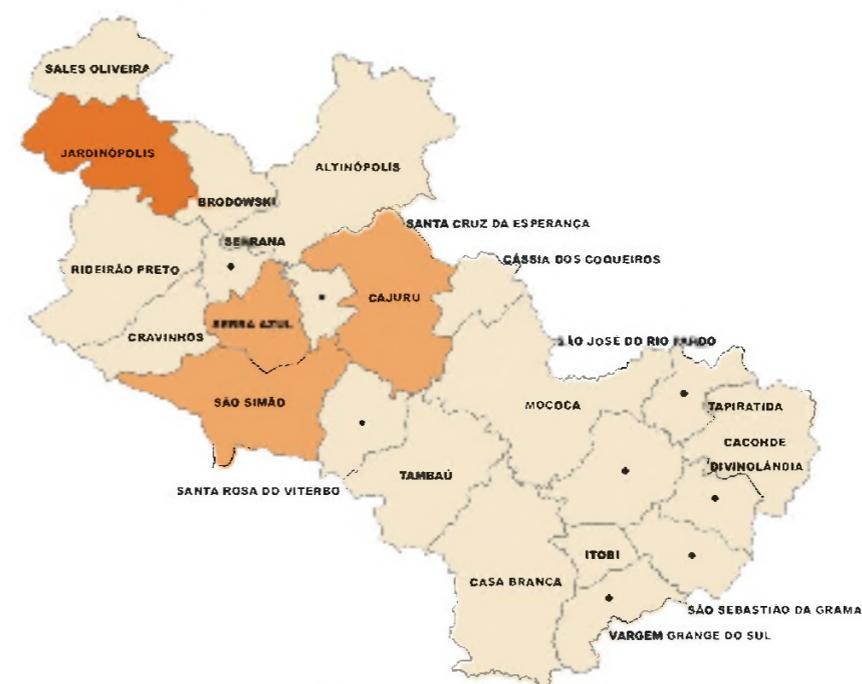


### Incidência de diarreia aguda

I01a (nº casos/ 1000 hab ano)

- 0 - 20
- 20,1 - 60
- 60,1 - 90

Fonte de dados: CVE, 2006



### Incidência de esquistossomose autóctone

I01b (nº casos/ 1000 hab ano)

- 0
- 0,00181 - 0,11890
- 0,11891 - 0,42000

Fonte de dados: CVE, 2006