

UGRHI 04 – PARDO

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - Indicadores - 2008

Volume II

Situação dos Recursos Hídricos.

UGRI 4 - PARDO
Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – Indicadores
2008
Volume II
Caracterização Geral da Bacia.

Sumário

	Página
2.2 Situação dos Recursos Hídricos.....	01
2.2.1. Recursos Hídricos Superficiais.....	01
2.2.2. Recursos Hídricos Subterrâneos	02
2.2.3. Usos dos Recursos Hídricos.....	04
2.2.4. Qualidade das Águas.....	10
2.2.4.1. Qualidade das Águas Superficiais.....	10
2.2.4.2. Qualidade das Águas Subterrâneas	18
3. Indicadores Relativos aos Recursos Hídricos (FPEIR) e Matriz de Correlação.....	19
4. Situação dos Recursos Hídricos.....	20
4.1. Análises da Matriz de Correlação – Qualidade das Águas.....	21
4.2. Análises da Matriz de Correlação – Disponibilidade das Águas.....	22
4.3. Análises da Matriz de Correlação – Eventos Críticos.....	23
5. Recomendações.....	24
6. Programas e Projetos em Andamento (Saneamento Básico).....	26
Anexos – Mapas das Sub-bacias.....	27
Grupo de Trabalho	28

2.2. SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

Neste capítulo são abordadas as principais características dos recursos hídricos que ocorrem na UGRHI, abrangendo as disponibilidades existentes e suas diversas formas de usos e demandas. Adicionalmente, serão discutidas as informações disponíveis sobre a qualidade das águas e indicadas as principais fontes potenciais de poluição.

Os dados sobre as águas superficiais e subterrâneas, em cada um dos respectivos sub-itens, são apresentados e discutidos separadamente e nesta ordem.

Disponibilidade Hídrica.

A terminologia “disponibilidade” diz respeito a volumes ofertados ou, mais apropriadamente, a saldos ou quantidades de água que poderiam ser destinadas aos diferentes usos sem comprometimento do equilíbrio quantitativo dos mananciais. Assim sendo, a disponibilidade está vinculada ao balanço hídrico considerado (sub-bacia, bacia, etc.).

Entretanto, neste relatório considera-se o termo “disponibilidade” como sinônimo de oferta de água, ou seja, os volumes que podem ser captados de um manancial, independentemente da situação do balanço hídrico.

2.2.1. Recursos Hídricos Superficiais.

Os recursos hídricos superficiais dizem respeito aos volumes de água que ocorrem em cursos d'água ou corpos d'água, lagos, lagoas, represas, etc., que podem ser captados e destinados aos mais diferentes usos ou demandas.

Áreas de Drenagem.

A área de drenagem de uma bacia hidrográfica é representada pela área plana (projeção horizontal) compreendida dentro dos limites estabelecidos pelos seus divisores topográficos. O divisor se comporta como uma linha que une os pontos de máxima cota em torno da bacia, dividindo as águas de precipitações que escoam para bacias vizinhas e as que contribuem para o escoamento superficial da mesma.

Para a elaboração da análise da disponibilidade hídrica, vamos relembrar as subdivisões da Bacia, em seis sub-bacias, que foram consideradas unidades hidrográficas principais dentro da UGRHI, que voltamos a constar no Quadro abaixo.

Quadro 2.2.1.a – Áreas de Drenagens das Sub-bacias.

No	SUB-BACIA	Área de Drenagem (km ²)	% 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
TOTAIS		8.991,02	100

Vazões.

Um parâmetro hidrológico básico que traduz a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica é a vazão média de longo período (Qm). Este parâmetro dá uma indicação do limite superior de seu potencial hídrico aproveitável.

Por outro lado, em virtude da variabilidade do regime pluvial nas épocas de baixa pluviosidade, a disponibilidade hídrica pode ser caracterizada pela vazão mínima, como, por exemplo, a Q_{7,10} - vazão mínima anual média de sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos - (entende-se por período de retorno o tempo médio, em anos, que um evento (chuva) pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez).

A disponibilidade hídrica foi estimada pelo IPT (2000), a partir da regionalização hidrológica de DAEE (1988). Os valores estimados de Qm e Q_{7,10} são apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 2.2.1.b – Disponibilidade hídrica superficial – por Sub-bacias.

SUB-BACIA	VAZÕES (m³/s)	
	Qm	Q _{7,10}
1	22,4	4,84
2	26,0	5,60
3	39,0	8,42
4	8,0	1,72
5	19,6	4,24
6	23,8	5,12
TOTAL - UGRHI	138,8	29,94

Fonte: IPT - 2000

2.2.2 Oferta de Águas Subterrâneas.

No balanço hídrico apresentado pelo DAEE para o Estado de São Paulo, dos 100 bilhões de m³/ano correspondentes ao escoamento total, 41 bilhões, ou 1.285 m³/s, são devidos ao escoamento básico, parcela responsável pela regularização dos rios. A recarga transitória média multianual que circula pelos aquíferos livres é a quantidade média de água que infiltra no subsolo, atingindo o lençol freático, formando o escoamento básico dos rios.

A recarga profunda é que alimenta os aquíferos confinados, ou seja, é a quantidade média de água que circula pelo aquífero, não retornando ao rio dentro dos limites da bacia hidrográfica em questão (SRHSO/DAEE, 2002).

Como decorrência de razões hidrogeológicas, tais como o tipo de porosidade, a hidráulica dos aquíferos e as técnicas convencionais disponíveis para a captação de águas subterrâneas, foram estabelecidos índices de utilização dos volumes estocados, correspondentes à recarga transitória média multianual, para diferentes tipos de aquíferos adotados por LOPES (1994 *apud* SRHSO/DAEE, 2002), e adaptados às diferentes regiões do Estado de São Paulo (SRHSO/DAEE, 2002). Na UGRHI do Pardo, os índices de utilização são:

- Sistema Aquífero Cristalino: 20%
- Sistema Aquífero Tubarão: 25 a 27%
- Aquícluído/Sistema Aquífero Passa Dois: 15%
- Sistema Aquífero Serra Geral: 20%
- Sistema Aquífero Guarani: 30%
- Sistema Aquífero Cenozóico: 25 a 27%

A disponibilidade potencial de águas subterrâneas ou as reservas totais exploráveis por sub-bacia da UGRHI-4 foram estimadas a partir do escoamento básico de cada bacia (SRHSO/DAEE, 2002), multiplicado pela fração da área do aquífero na bacia e pelo índice de utilização anteriormente definido. Os números assim determinados devem ser considerados com cautela e visam apenas estabelecer comparações entre a disponibilidade natural e as extrações, a fim de auxiliar no planejamento racional do aproveitamento dos recursos hídricos (SIGRH, 2001).

Convém enfatizar que as estimativas são válidas apenas para os aquíferos livres.

Existem, no entanto, aquíferos confinados, como é o caso do Guarani, conforme definido por ROCHA (1997 *apud* SRHSO/DAEE, 2002) e ARAÚJO (1995). São estimadas em 40 km³/ano as reservas totais exploráveis para todo o sistema Guarani, sendo que na porção paulista, proporcionalmente a sua área de ocorrência, são da ordem de 4,8 km³/ano (152 m³/s). Deste valor, uma estimativa aproximada para a UGRHI-4, considerando-se apenas a área confinada do aquífero na UGRHI (cerca de 3.400 km²), é de 3,3m³/s.

A principal unidade na UGRHI-04 é o Sistema Aquífero Guarani, com 6,02 m³/s (45,3% do total), disponíveis em suas porções livre (2,72 m³/s) e confinada (3,30 m³/s).

Além de ser largamente explorado na região, constitui o maior e mais importante aquífero regional do Brasil e, portanto, sua área de recarga, representada pela porção livre, merece especial atenção quanto ao risco de poluição, devendo ser objeto de diagnóstico detalhado e de constante preservação e monitoramento.

Os Mapas 2, 3 e 5, Anexos, ilustram as áreas de recarga do Aquífero Guarani na UGRHI-04.

Nos Quadros a seguir nos mostram as estimativas da disponibilidade hídrica subterrânea da UGRHI.

Quadro 2.2.2.a - Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea da UGRHI-4 por sistema aquífero.

Aquíferos	Sistemas Livres							Confinado	Total
	Cristalino	Tubarão	Passa Dois	Guarani	Serra Geral	Cenozóico	Total Livre	Guarani	
Área de Afloramento / Área da UGRHI (%)	23,06	9,20	3,00	21,10	33,70	9,40	100	-	-
Índice de Utilização (%)	20	26	15	30	20	28	-	-	-
Disponibilidade hídrica (m³/s)	2,03	1,03	0,19	2,72	2,90	1,13	10,00	3,30	13,30

Quadro 2.2.2.b - Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea em m³/s nas sub-bacias da UGRHI-4, por sistema aquífero.

Aquíferos	Sistemas Livres							Confinado	Total
	Cristalino	Tubarão	Passa Dois	Guarani	Serra Geral	Cenozóico	Total Livre	Guarani	
<i>Sub-Bacias</i>									
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,20	1,45	1,41	2,86
2	0,00	0,00	0,00	0,83	0,84	0,30	1,97	1,07	3,04
3	0,00	0,27	0,10	1,80	0,71	0,26	3,14	0,71	3,85
4	0,22	0,27	0,09	0,01	0,01	0,06	0,66	0,01	0,67
5	0,35	0,48	0,01	0,08	0,09	0,29	1,30	0,10	1,40
6	1,45	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	1,48	0,00	1,48
Total	2,03	1,03	0,20	2,72	2,90	1,13	10,00	3,30	13,30

Fontes: SRHSO/DAEE (2002) e CPTI/IPT (2003).

De forma geral, a utilização das águas subterrâneas por meio de poços tubulares depende das condições de ocorrência (extensão, espessuras saturadas, etc.) e das características hidráulicas (vazão, capacidade específica, etc.) das unidades aquíferas.

Assim, certamente, unidades com boas propriedades hidrodinâmicas (permeabilidade, etc.) como o Guarani terão maior potencial (e, conseqüentemente, maior disponibilidade) que unidades consideradas aquícludes (Passa Dois), aquífuges (a exemplo dos terrenos cristalinos) ou mesmo aquelas de propriedades hidrodinâmicas menos favoráveis, a exemplo do Tubarão (SRHSO/DAEE, 2002).

Por outro lado, a exploração de águas subterrâneas deve considerar os cuidados na locação dos poços no que diz respeito aos aspectos qualitativos, situando-os dentro de perímetros de proteção seguros conforme critérios normativos, bem como adotando-se o distanciamento mínimo com o fim de se evitar rebaixamentos excessivos, provocados por interferências entre eles.

Ressalta-se que as águas subterrâneas nem sempre são corretamente consideradas ou denominadas como recursos hídricos, embora extremamente importantes. Isto requer um trabalho intenso de capacitação, divulgação e planejamento integrado por parte dos gestores, pois elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano inteiro e, particularmente para a UGRHI do Pardo, representam reservas de água valiosas e estratégicas, seja para o presente ou ainda mais para as futuras gerações.

Ademais, elas geralmente apresentam excelente qualidade, que dispensam processos muitas vezes onerosos de tratamento de água.

Todos estes aspectos necessitam ser levados em conta na gestão dos recursos hídricos subterrâneos, daí a necessidade da contínua implementação de ações que envolvam estudos, projetos e obras atreladas à gestão de aquíferos, zoneamento hidrogeológico, vulnerabilidade natural de aquíferos, proteção sanitária de poços, levantamento de fontes de poluição, conhecimento do risco à poluição de aquíferos e caracterização, remediação ou mitigação de áreas contaminadas.

2.2.3 Usos dos Recursos Hídricos

Por diversas razões a análise da demanda outorgada e da disponibilidade (Q7,10) das águas, (balanços hídricos), não pode ser realizada pelas planilhas de Pressão – Total do Volume Outorgado de Água por Município – dos Indicadores FPEIR, nos remetida pela SMA/CRHi, pois o total apresentado na planilha, nesta coluna, não representa a soma da coluna, isto é, a mesma apresenta equívocos, que poderiam nos levar a conclusões incorretas. Por outro lado, não concordamos pela realização de análises de balanços hídricos por municípios, pois os mesmos podem contribuir, ou demandar, recursos hídricos para mais de uma sub-bacia, ou mesmo de outra UGRHI. Por último as mesmas planilhas citadas não nos deixam claro, por exemplo, se os totais outorgados são de todo o município ou somente de sua área dentro da UGRHI. Por estas razões resolvemos para este tópico – disponibilidade e demandas da água na UGRHI –, apresentar os dados do *Relatório Um – IPT – 2006* – pois é a informação oficial mais contemporânea que possuímos, a qual passamos a transcrever.

2.2.3 - Usos dos Recursos Hídricos.

Neste item, serão apresentados os dados relativos às demandas ou usos dos recursos hídricos na UGRHI 4, adotando-se a classificação estabelecida pelo DAEE (www.dae.sp.gov.br, acesso em 16.08.2006 - DAEE, 2006b) de acordo com as principais formas de uso dos recursos hídricos, incluindo-se as captações superficiais e subterrâneas, bem como os lançamentos de efluentes.

A localização dos pontos de lançamento e captações é apresentada nos Mapas 1 a 6, Anexos.

As classes de uso definidas segundo o DAEE (op. cit.) e utilizadas neste capítulo são:

- *Industrial*: uso em empreendimentos industriais, nos seus sistemas de processo, refrigeração, uso sanitário, combate a incêndio, além de outros;
- *Urbano*: água que se destina predominantemente ao consumo humano em núcleos urbanos, tais como cidades, bairros, distritos, vilas, loteamentos, condomínios, comunidades, dentre outros;
- *Irrigação*: água utilizada em irrigação das mais distintas culturas agrícolas; *9 Rural*: uso da água em atividades na zona rural, tais como aquicultura, pecuária, dentre outros, excetuando-se o uso na irrigação que possui classificação específica, conforme citado anteriormente;
- *Mineração*: diz respeito a toda a água utilizada nos processos de mineração, incluindo lavra de areia;
- *Recreação e Paisagismo*: uso em atividades de recreação, tais como piscinas, lagos para pesca, bem como para composição paisagística de propriedades (lagos, chafarizes, etc.) e outros;
- *Comércio e Serviços*: utilização da água em empreendimentos comerciais e de prestação de serviços, seja nas suas atividades propriamente ditas ou com fins sanitários (shopping centers, postos de serviços, hotéis, clubes, hospitais, dentre outros); e
- *Outros*: utilização da água em atividades que não se enquadram em nenhuma das anteriores ou senão, quando a fonte de informação ou de registro do uso da água não especifica claramente em qual a categoria se enquadra um determinado usuário.

Os dados foram obtidos por meio de levantamentos nas seguintes fontes:

- DAEE (Diretoria do Pardo Grande disponibilizou dados em arquivo digital todos os usos cadastrados até 31/05/06 – DAEE, 2006a).
- Projeto LUPA (PINO et al. 1997) (estimativas de áreas irrigadas); e,
- SRHSO/DAEE (2002) (valor de dotação de rega 0,327 L/s/ha).

Outro aspecto a ser ressaltado é que dos 2.694 registros obtidos no banco de dados do DAEE, por meio da disponibilização efetuada pela Diretoria da Bacia do Pardo Grande, relativamente a 31 de maio de 2006 (DAEE, 2006a), 234 deles apresentavam coordenadas erradas e 372 deles não dispunham de coordenadas UTM e, portanto, foram descartados.

Dos 2.088 pontos considerados, foram tabulados e analisados os usos consuntivos e desconsiderados usos vinculados à barramentos (333 pontos), canalização (32 pontos), drenagem (03 pontos), desassoreamento (22 pontos), extração de minérios/areia (01 ponto), piscinão (01 ponto), reservação (03 pontos), retificação (03 pontos) e travessia (85 pontos) e sem classificação (23 pontos).

Na sequência, foram classificados por Sub-Bacia e tabulados conforme captações superficiais (Quadros 2.2.3.a e b), captações subterrâneas (Quadros 2.2.3.c e d).

Os dados referentes ao Projeto Lupa (PINO et al., 1997) foram utilizados para efetuar a estimativa de demandas ou usos de recursos hídricos na irrigação, uma vez que não se dispõe, ainda, de um cadastro de irrigantes e sabe-se que a atividade é muito expressiva na UGRHI.

A metodologia adotada e os resultados obtidos constam de item específico sobre demanda para irrigação, apresentado por IPT (2000).

Dessa forma foi efetuada a caracterização geral de utilização da água para os usos considerados na UGRHI e suas Sub-Bacias.

Quadro 2.2.3.a: Usos dos Recursos Hídricos Superficiais Cadastrados.

		Sub-Bacias											
		Números de Outorgas / Vazões (m³/s)											
Usuário	Uso	1		2		3		4		5		6	
Industrial	Sanitário Industrial	2	0,495	-	-	2	1,732	1	0,008	-	-	1	0,1444
	Sanitário	4	0,011	4	0,012	7	0,003	1		1	0,016	2	0,0280
	Industrial	3	0,845	5	0,070	3	0,141	1	0,042	1	0,028	-	-
	Total	9	1,351	9	0,082	12	1,876	3	0,050	2	0,044	3	0,1724
Urbano	-	-	-	-	-	2	0,015	-	-	2	0,221	2	0,037
Irrigação	Agricultura	6	0,011	-	-	23	0,333	23	0,632	269	3,86	74	0,532
	Irrigação / Piscicultura	1	0,002	19	0,17	-	-	5	0,040	2	0,01	-	-
	Total	7	0,013	19	0,17	25	0,333	28	0,672	271	3,87	74	0,532
Rural	Dessedentação / Piscicultura	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação / Dessedentação	-	-	1		-	-	-	-	1	0,0001	1	
	Rural	1	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,001
	Dessedentação	2	0,010	2		2		-	-	2	0,0001	-	-
	Hidroagricultura	11	0,057	36	0,263	29	0,238	5	0,035	18	0,086	11	0,028
	Total	14	0,073	40	0,263	31	0,238	5	0,035	21	0,088	13	0,029
Mineração	Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,001	-	-
	Água Mineral	-	-	-	-	-	-	1	0,005	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-	1	0,005	1	0,001	-	-
Recreação e Paisagismo	Lazer / Paisagismo	1	0,001	4	0,047	2	0,001	2	0,001	2		-	-
Comércio e Serviços	Comércio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geração de Energia	Geração de Energia	-	-	2	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	Sazonal	-	-	-	-	-	-	1	0,016	-	-	-	-
	Outros	-	-	1	0,002	2	0,002	-	-	-	-	2	0,003
	Sem Informação	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	2	0,002	1	0,002	1	0,016	-	-	2	0,003
Total Geral		31	1,438	76	0,609	72	2,465	40	0,779	299	4,224	94	0,7734

Quadro 2.2.3.b Usos dos Recursos Hídricos Superficiais Cadastrados – **Resumo.**

	Sub-bacias												Demanda Total			
	Nº Outorgas - Q (m³/s)															
Usuário	1		2		3		4		5		6		Nº	%	(m³/s)	%
Industrial	9	1,351	9	0,082	12	1,876	3	0,050	2	0,044	3	0,1724	38	6,2	3,5754	34,8
Urbano	-	-	-	-	2	0,015	-	-	2	0,221	2	0,037	6	1,0	0,2730	2,7
Irrigação	7	0,013	19	0,170	25	0,333	28	0,672	271	3,87	74	0,532	422	69,2	5,5900	54,3
Rural	14	0,073	40	0,263	31	0,238	5	0,035	21	0,088	13	0,029	124	20,2	0,7260	7,1
Mineração	-	-	-	-	-	-	1	0,005	1	0,001	-	-	2	0,3	0,0060	0,1
Recreação e Paisagismo	1	0,001	4	0,047	2	0,001	2	0,001	2		-	-	13	1,8	0,0560	0,5
Comércio e Serviços	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geração de Energia	-	-	2	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3	0,0450	0,4
Outros	-	-	2	0,002	1	0,002	1	0,016	-	-	2	0,003	7	1,0	0,0230	0,2
Total Geral	31	1,438	76	0,609	72	2,465	40	0,779	299	4,224	94	0,7734	612	100	10,2884	100
% dos Totais	5,1	14,0	12,4	5,9	11,9	24,0	6,5	7,6	48,8	41,1	15,3	7,5	100		100	-

Quadro 2.2.3.c: Usos dos Recursos Hídricos Subterrâneos Cadastrados.

Sub-Bacias													
Números de Outorgas / Vazões (m³/s)													
Usuário	Uso	1		2		3		4		5		6	
Industrial	Sanitário Industrial	2	0,031	41	0,305	3	0,116	2	0,001	1	0,001	1	0,001
	Sanitário	11	0,015	239	0,366	33	0,015	11	0,002	33	0,026	8	0,001
	Industrial	-	-	9	0,02	-	-	6	0,004	-	-	1	-
	Total	13	0,046	289	0,691	36	0,131	19	0,007	34	0,027	10	0,002
Urbano	<i>Abast. Público</i>	2	0,042	82	2,504	10	0,062	-	-	2	-	2	0,003
Irrigação	Agricultura	1	0,002	7	0,004	-	-	-	-	11	0,01	2	0,001
	Irrigação / Piscicultura	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	2	0,004	7	0,004	-	-	-	-	11	0,01	2	0,001
Rural	Dessedentação / Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação / Dessedentação	-	-	5	0,003	-	-	1	0,001	-	-	1	-
	Rural	1	0,001	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-
	Dessedentação	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Hidroagricultura	1	0,002	1	-	2	0,002	-	-	-	-	-	-
	Total	2	0,003	8	0,003	2	0,002	1	0,001	1	-	3	-
Mineração	Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Água Mineral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recreação e Paisagismo	<i>Lazer / Paisagismo</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comércio e Serviços	<i>Comércio</i>	-	-	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	Sazonal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outros	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-
	Sem Informação	1	-	4	0,003	4	0,011	5	0,013	2	0,002	-	-
	Total	1	-	5	0,003	4	0,011	5	0,013	3	0,002	1	-
Total Geral		20	0,095	393	3,207	52	0,206	25	0,021	51	0,039	18	0,006

Quadro 2.2.3.d: Usos dos Recursos Hídricos Subterrâneos Cadastrados – **Resumo.**

	Sub-bacias												Demanda Total			
	Nº Outorgas - Q (m³/s)															
Usuário	1		2		3		4		5		6		Nº	%	(m³/s)	%
Industrial	13	0,046	289	0,691	36	0,131	19	0,007	34	0,027	10	0,002	401	71,7	0,904	25,3
Urbano	2	0,042	82	2,504	10	0,062	-	-	2		2	0,003	98	17,5	2,611	73,1
Irrigação	2	0,004	7	0,004	-	-	-	-	11	0,01	2	0,001	22	3,9	0,019	0,5
Rural	2	0,003	8	0,003	2	0,002	1	0,001	1		3		17	3,0	0,009	0,3
Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recreação e Paisaqismo	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2		-
Comércio e Serviços	-	-	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	0,002	0,1
Outros	1		5	0,003	4	0,011	5	0,013	3	0,02	1		19	3,4	0,029	0,8
Total Geral	20	0,095	393	3,207	52	0,206	25	0,021	51	0,039	18	0,006	559	100	3,574	100
% dos Totais	3,6	2,7	70,3	89,7	9,3	5,8	4,5	0,6	9,1	1,1	3,2	0,2	100	100	-	

A análise dos Quadros aqui expostos permite observar que, considerando-se as demandas cadastradas, a utilização dos recursos hídricos na UGRHI é sobremaneira a partir de captações superficiais aproximadamente 3 vezes maior do que das fontes subterrâneas) e que as maiores demandas se destinam ao uso na irrigação, seguido de uso na indústria, uso rural e abastecimento urbano.

Não obstante, chama-se a atenção para o fato de que a demanda urbana na Sub-Bacia 2, que é a mais populosa, não representar a maior vazão captada e, também, a demanda para a irrigação que mostra número expressivo (0,17 m³/s) mas, como será visto adiante, ainda está aquém do perfil de consumo da sub-bacia, se for considerada a estimativa efetuada no Relatório Zero (1,96 m³/s); certamente isso está relacionado à ausência de cadastro ou outorga dos usos.

Quanto ao uso preponderante de mananciais superficiais, isso tende a refletir a realidade da Bacia, pois as suas maiores demandas ocorrem nas porções com menores potências de produção em águas subterrâneas.

Em relação às demandas subterrâneas, por outro lado, elas mostram perfil diferente das águas superficiais, pois elas praticamente repetem a tendência do que se observa quanto às águas superficiais, ou seja, as maiores demandas se referem ao uso urbano e industrial. Um detalhe importante é que a maior demanda está concentrada na Sub-Bacia 2, efetivamente a mais populosa e industrializada.

Outro aspecto a ser destacado refere-se à comparação entre os dados de demandas cadastradas em vários períodos, ou seja, na época do Relatório Zero (IPT, 2000), Plano de Bacia (CPTI/IPT, 2003) e os dados ora obtidos (DAEE, 2006). Consta-se que os valores para as demandas totais cadastradas eram de 7,17 m³/s, no primeiro momento, observando-se 13,12 m³/s na oportunidade da elaboração do Plano de Bacia e, no momento, totalizam 13,86 m³/s. Acredita-se que o grande incremento ocorrido entre o Relatório Zero e os estudos posteriores se deve, provavelmente, à melhoria nos registros conduzidos pelo DAEE, ou seja, não deve ter ocorrido crescimento de demanda na mesma proporção.

2.2.3.1 - Balanço: Disponibilidades versus Demandas.

Os dados e informações obtidas para as demandas de água na UGRHI 04 e suas Sub-Bacias, discutidos nos itens anteriores, podem ser sintetizados no Quadro a seguir.

Quadro 2.2.3.1.a - Balanço Hídrico - Disponibilidade / Demanda.

Sub-Bacia	Ofertas Hídricas (m ³ /s)			Demandas (m ³ /s)			Lançamentos (E)	Balanço Demanda/ Oferta		
				Cadastrada		Estimada		%		
	Q 7,10 (A)	50% Q 7,10 (A)*	Aquífero Confinado (B)	Captações (C)	Poços (D)	Irrigação (F)		(C/A)	(C+D) / (A*+B)	(C+D) / (A*+B+E)
1	4,84	2,42	1,41	1,44	0,10	0,12	0,89	29,75	40,21	32,63
2	5,60	2,80	1,07	0,61	3,21	1,96	0,47	10,89	98,71	88,02
3	8,42	4,21	0,71	2,47	0,21	1,68	1,81	29,33	54,47	39,82
4	1,72	0,86	0,01	0,78	0,02	0,33	0,08	45,35	91,95	84,21
5	4,24	2,12	0,10	4,22	0,04	3,64	0,36	99,53	191,89	165,12
6	5,12	2,56	0,00	0,77	0,01	2,59	0,28	15,04	30,47	27,46
Total	29,94	14,97	3,30	10,29	3,59	10,33	3,89	34,36	75,86	62,55

As informações utilizadas referem-se a registros oficiais de levantamentos ou do banco de dados de outorgas. É importante lembrar que, no caso do segmento usuário irrigação foi, também, considerada a demanda estimada, tendo em vista que não se dispõe, ainda, de cadastros sistemáticos de campo. A estimativa de demanda foi efetuada a partir do Censo Agropecuário 1996/1997 do IBGE, complementado-se o mesmo com dados do Projeto LUPA desenvolvido pela CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento (PINO et al., 1997) e adotada a dotação de rega definida em SRHSO/DAEE (2002), qual seja 0,327 L/s/ha.

O **Quadro 2.2.3.1.a** mostra vários cenários de balanço hídrico calculado, seja a partir de dados cadastrados, sejam de estimativas efetuadas e, também, relativas às águas superficiais e subterrâneas e, ainda, incluindo os lançamentos cadastrados, do que se pode destacar:

□ A adoção de novo conceito em relação à oferta de água subterrânea, conforme preconizado na deliberação CRH 62 (04 de setembro de 2006), significa que na UGRHI dispõe-se de apenas 3,30 m³/s, tal como havia sido calculado por IPT (2000) e CPTI/IPT (2003);

□ Nesse contexto, sem incluir ofertas de águas subterrâneas referentes aos demais aquíferos confinados da bacia, constata-se que as reservas subterrâneas encontram-se comprometidas na sua totalidade;

□ Os registros no banco de dados do DAEE têm mostrado sensível incremento, se comparados com os anteriormente observados por IPT (op.cit.), ou seja, constatarem-se em maio/2006 (DAEE, 2006a) demandas totais de 13,86 m³/s (10,29 m³/s para demanda/captação superficial, e 3,57 m³/s para captação por poços) enquanto que haviam sido observados totais de 7,17 m³/s (IPT, 2000) e 13,12 m³/s (CPTI/IPT, 2003);

□ Salienta-se que esse aumento nos valores registrados não significa que houve incremento correspondente na demanda real por recursos hídricos e sim, crescimento do volume de pedidos de outorgas pelos diversos usuários;

□ É importante salientar, também, que a grande maioria dos registros de usos dos recursos hídricos que constam do banco de dados do DAEE (2006a) dizem respeito à declaração dos próprios usuários que propõem, em geral, valores maiores do que aqueles que efetivamente necessitarão para atender suas demandas. Isso, provavelmente, pode estar inflando as demandas cadastradas;

□ Por outro lado, acredita-se que os registros de usuários estejam aquém do número efetivamente existente na Bacia. É muito difícil proceder-se a estimativas que envolvam todos os usuários, pois não se dispõe de dados para tal. Considerando-se o exemplo da demanda para irrigação, setor para o qual foi possível efetuar estimativas de consumo global, consta-se que os valores atualmente registrados alcançam cerca de 55% do total estimado pelo IPT (2000);

□ A vazão de lançamentos cadastrada soma 3,89 m³/s, traduzindo-se em número expressivo se considerarmos o contexto geral da UGRHI, representando cerca de 21% do total de água disponível, considerados os referenciais hoje adotados pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Assim sendo, caso o total de lançamentos nos cursos d'água venham a ser devidamente tratado, poder-se-ia dispor desse volume como adicional àqueles hoje disponíveis, isso sem se mencionar as inúmeras vantagens ambientais advindas do prévio tratamento de efluentes, antes do lançamento nos cursos d'água da Bacia;

□ Em termos de balanço hídrico, podem ser visualizados quatro cenários, quais sejam:

i) considerando-se apenas a oferta, representada pela vazão Q_{7,10}, e as demandas, representadas pelas captações superficiais, observa-se 34,36% de comprometimento global da UGRHI, ainda abaixo dos 50% Q_{7,10} considerados como limite para outorga.

Entretanto, se for efetuada análise por sub-bacia, constata-se que a sub-bacia 5 (Rio Tambaú/Rio Verde) apresenta a vazão Q_{7,10} totalmente comprometida (99,53%), seguida da sub-bacia 4 (Rio Canoas) que apresenta valor próximo de 50% Q_{7,10} (45,35%).

ii) considerando-se a relação entre a oferta total de água e a demanda total de água, somando-se parcelas superficiais e subterrâneas, observa-se que o quadro geral da Bacia mostra-se mais agravado, denotando 75,86% de comprometimento. Neste mesmo cenário e analisando-se a situação por sub-bacia, observa-se um quadro bastante crítico para as sub-bacias 2 (Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá) com balanço demanda versus oferta atingindo 98,71%, mas estão sendo captados 200% acima da capacidade subterrânea, (pois a oferta é 1,07 m³/s e a demanda atendida por poços totaliza 3,21 m³/s), 4 (Rio Canoas) apresentando 91,95% e a 5 (Rio Tambaú/Rio Verde) com 191,89% de comprometimento da oferta.

Se forem considerados registros mais detalhados para a sub-bacia 5 (Rio Tambaú/Rio Verde), constata-se uma situação extremamente preocupante, pois os dados (obtidos diretamente na diretoria da Bacia do Pardo Grande no decorrer do presente trabalho), revelam que especificamente na bacia do Rio Verde a relação demanda total cadastrada de captação superficial atinge 472,12% da oferta (50% do Q_{7,10}) e na Bacia do Ribeirão Congonhas, observa-se taxa de 393,16%.

Destaca-se que, mesmo se fosse considerada a oferta subterrânea (0,10 m³/s) de toda a Sub-Bacia 5 pouco mudaria esse quadro.

Diante dessa constatação o CBH-Pardo, utilizando-se das prerrogativas legais, declarou críticas essas duas bacias por meio das deliberações CBH-PARDO números 004/04 e 009/05, respectivamente. Tais deliberações prevêm, inclusive, um conjunto de procedimentos a serem adotados para o gerenciamento do problema;

iii) considerando-se, também, a relação entre a oferta total de água e a demanda total de água, porém incluindo-se, ainda, os lançamentos como oferta, observa-se que o quadro melhora um pouco, tanto em nível geral (62,55%), como em relação às sub-bacias 2, 4 e 5, respectivamente, comprometendo 88,02%, 84,21% e 165,12%;

iiii) se forem consideradas as regularizações de vazão existentes na UGRHI, e decorrentes das barragens de usinas de geração hidrelétrica, a situação de disponibilidade hídrica poderá sofrer alterações. Segundo o Relatório Zero (IPT, 2000), existem 16 usinas hidrelétricas na Bacia, sendo 08 no Rio Pardo (municípios de Mococa, São José do Rio Pardo, Caconde e Cajuru), 02 no Ribeirão São Domingos (município de São José do Rio Pardo), 02 no Rio do Peixe (município de São José do Rio Pardo e Divinolândia), 01 no Rio da Fartura (município de São José do Rio Pardo), 01 no Ribeirão do Silva (município de Brodowski), 01 no Rio Cubatão (município de Cajuru) e 01 no Rio Canoas (município de Cajuru).

Dessas usinas, dispõe-se de informações de vazões regularizadas das 03 maiores delas (A.S. Oliveira/Limoeiro, Rio Pardo, em Mococa, na Sub-Bacia 5; Euclides da Cunha, no Rio Pardo, município de São José do Rio Pardo, na Sub-bacia 5; e Caconde/Graminha, no Rio Pardo, município de Caconde, na Sub-Bacia 6, adentrando em Minas Gerais) para o período de 1996-1998.

Constatam-se vazões médias mínimas anuais regularizadas de 42,11m³/s (Caconde), 61,74 m³/s (Limoeiro) e 65,31m³/s (Euclides da Cunha) que, comparadas com os números globais da UGRHI (p. ex. Q7,10 = 29,94 m³/s), revelam-se bastante significativos.

Entretanto, ressalta-se que tais ofertas devem ser consideradas levando-se em conta vários aspectos: localização geográfica; distâncias aos pontos de uso; destinação já outorgada para geração de energia elétrica; posição relativa (montante-jusante) entre barragens no mesmo curso d'água; competências envolvidas (órgãos estaduais; órgãos federais); dentre outros.

Salienta-se que a Deliberação CRH 62 (04/09/2006) prevê item de estudo de disponibilidade hídrica a partir da calha; prevê-se o desenvolvimento dessa atividade na revisão do Plano de Bacia, no ano de 2008.

2.2.4 Qualidade das Águas.

Neste item discute-se a qualidade das águas superficiais e subterrâneas da UGRHI, considerando-se monitoramento efetuado pela CETESB.

Compreende, também, a discussão acerca do enquadramento dos corpos d'água frente aos resultados observados pela CETESB no monitoramento.

2.2.4.1 Qualidade das Águas Superficiais.

As fontes de poluição das águas superficiais possuem origens diversas estando, principalmente, associadas ao tipo de uso e ocupação do solo, às cargas pontuais de origem doméstica e industrial, bem como as difusas de origem urbana e agrícola.

O uso predominante do solo na UGRHI 4 é urbano-industrial e agrícola, com presença expressiva de culturas temporárias como cana-de-açúcar, além de pastagens e fruticultura.

As cargas pontuais de origem doméstica referem-se aos efluentes líquidos dos esgotos sanitários e aos resíduos sólidos.

As cargas pontuais da indústria são provenientes dos efluentes dessa atividade.

O deflúvio superficial transportam poluentes que se depositam na superfície do solo, e que são carreados pelas águas das chuvas para os cursos d'água superficiais, estando o seu potencial de contaminação associado a deficiência na limpeza pública.

A rede de drenagem pluvial pode também carrear esgotos sanitários urbanos indevidamente despejados na mesma.

Por sua vez, o deflúvio superficial agrícola está condicionado às práticas agrícolas utilizadas e à época do ano que se realizam as atividades de cada safra (preparação para o plantio, aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas e a colheita).

Na época de chuvas é grande a contribuição de sedimentos proveniente dos processos erosivos.

2.2.4.1.1 – Variáveis de qualidade das águas.

Para abranger os diferentes poluentes presentes nos cursos d'água a Cetesb seleciona indicadores ambientais de qualidade da água, sendo consideradas 50 variáveis mais representativas.

O Quadro a seguir mostra esses indicadores obtidos no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo de 2005, publicado no ano de 2006 (CETESB, 2006).

Variáveis	Objeto
Físicas	absorbância no ultravioleta; coloração da água; série de resíduos; temperatura da água e do ar; turbidez
Químicas	alumínio; bário; cádmio; carbono orgânico dissolvido; chumbo; cloreto; cobre; condutividade específica; cromo total; demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20}); demanda química de oxigênio (DQO); fenóis; ferro total; fluoreto; fósforo total; manganês; mercúrio; níquel; óleos e graxas; ortofosfato solúvel; oxigênio dissolvido; pH; potássio; potencial de formação de trihalometanos; série de nitrogênio (Kjeldahl, amoniacal, nitrato e nitrito); sódio; surfactantes e zinco.
Microbiológicas	coliformes toermodotolantes; <i>Cryptosporidium</i> sp e <i>Giardia</i> sp.
Hidrobiológicas	clorofila a; fitoplâncton; zooplâncton e bentos
Toxicológicas	microcistinas; ensaio de toxicidade aguda com bactéria luminescente – <i>V. fischeri</i> (Sistema Microtox); ensaio de toxicidade aguda/crônica com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i> e ensaio de mutação reversa (conhecido como teste de Ames).

Fonte: CETESB (2006).

Deve ser ressaltado que, quando da necessidade de estudos específicos de qualidade da água em determinados trechos de rios ou reservatórios, com vistas a diagnósticos mais detalhados, outras variáveis, além das mencionadas no Quadro acima, podem vir a ser determinadas, tanto em função do uso e ocupação do solo na bacia contribuinte, atuais ou pretendidos, quanto pela ocorrência de algum evento excepcional na área em questão.

2.2.4.1.1.1 - Enquadramento Legal dos Corpos d'Água.

Para o controle das águas de superfície no território nacional foi editada a Portaria MINTER no GM 0013, em 15/01/76, que regulamenta a classificação dos corpos d'água superficiais, de acordo com padrões de qualidade e de emissão para efluentes líquidos.

Em 1986, essa Portaria foi substituída pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama – nº 20/86 que estabeleceu nove classes, segundo seus usos preponderantes, para as águas superficiais, separando-as em águas doces (classes especial, 1 a 4), salinas (classes 5 e 6) e salobras (classes 7 e 8).

A Resolução Conama no 20/86 permaneceu em vigor até 18/03/2005, quando foi revogada e substituída pela Resolução Conama no 357/05. Destaque-se que anteriormente, a Resolução Conama no 274/00 já havia revogado os artigos 26 a 34, que tratam de enquadramento e condição de avaliação de balneabilidade das águas, da Resolução Conama no 20/86.

A Resolução Conama no 357/05 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Por essa Resolução, as águas doces, as salobras e as salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

As águas doces conforme descrito no artigo 4º da Seção I (Das águas doces) do Capítulo II (Da classificação dos corpos d'água) são caracterizadas e enquadradas conforme descrito a seguir.

Quadro 2.2.4.1.1.1.a - Águas Doces:

Classe	Destinadas:
Especial	a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
	b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e
	c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
	b) à proteção de comunidades aquáticas;
	c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama no 274, de 2000;
	d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas curas sem remoção de película; e
	e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
	b) à proteção de comunidades aquáticas;
	c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama no 274, de 2000;
	d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
	e) à aqüicultura e à atividade de pesca.
3	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
	b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
	c) à pesca amadora;
	d) à recreação de contato secundário; e,
	e) à dessedentação de animais.
4	a) à navegação; e
	b) à harmonia paisagística.

Conforme a Resolução 357/05, destaca-se ainda que "o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade".

Na esfera estadual, a classificação das águas interiores é dada pelo Decreto Estadual no 8468, de 08/09/76, que dispõe sobre prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Por este decreto, são classificadas as águas do território do Estado de São Paulo, segundo os usos preponderantes, e os padrões de emissão de efluentes líquidos de qualquer natureza.

Se comparados os padrões estabelecidos entre a Resolução Conama no 357/05 aos preconizados no Decreto Estadual no 8468, os primeiros mostram-se mais restritivos.

O Relatório de Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo de 2005 (CETESB, 2006) apresenta correlação entre as classes dos corpos d'água pelas Resoluções Conama no 357/05 (federal) e o Decreto Estadual no 8468 (estadual), como mostra o Quadro abaixo.

Quadro 2.2.4.1.1.1.b - Correlação entre as classes dos corpos d'água.

Decreto 8468/76	Conama 357/05
1	Especial e 1
2	2
3	3
4	4

Fonte: CETESB (2005).

Seria necessário, entretanto, adequação da legislação estadual à legislação federal, requerendo uma reavaliação do enquadramento dos corpos d'água do Estado frente à classificação estabelecida pela Resolução Conama no 357/05.

Como este ajuste ainda não foi realizado, o enquadramento dos corpos d'água das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo encontra-se estabelecido no Decreto Estadual no 10.755/77, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto Estadual no 8468/76.

Pelo Decreto Estadual no 10.755/77, os corpos d'água da UGRHI do Pardo, são enquadrados conforme o que se segue.

Quadro 2.2.4.1.1.1.c – Enquadramento dos corpos d'água da UGRHI.

Classe	Corpos d'água: <i>Os seguintes corpos de água, excluídos os respectivos afluentes e formadores, salvo quando expressamente indicados nas alíneas:</i>
1	Não há.
2	<i>Todos os corpos de água, exceto os aqui classificados.</i>
3	a) córrego Lambari a partir do cruzamento com a rodovia SP-340 até a confluência com o rio Canoas, no município de Mococa; b) córrego das Pedras desde a confluência com o córrego Jaborandi até a confluência com o rio Pardo, no município de Jaborandi; c) córrego Santa Elisa a partir da confluência com o rio do Meio até a confluência com o rio Canoas, no município de Mococa; d) ribeirão do Cervo desde a confluência com o córrego de Mato Grosso até a confluência com o rio Araraquara; e) ribeirão de Congonhas até a confluência com o rio Estiva, no município de Casa Branca; f) ribeirão do Meio até a confluência com o córrego Santa Elisa, no município de Mococa; g) ribeirão das Palmeiras desde a confluência com o córrego Cachoeira até a confluência com o rio Pardo; h) ribeirão Santa Bárbara até a confluência com o rio Pardo, no município de Sales Oliveira; i) ribeirão do Silva desde a sua confluência com o córrego da Barra até sua confluência com o ribeirão da Prata, no município de Brodósqui; j) ribeirão do Tamanduá desde a confluência com o córrego São Simão até a confluência com o ribeirão Tamanduazinho na divisa dos municípios de Serra Azul e Cravinhos; e, k) ribeirão Vermelho desde a confluência com o córrego Cajuru até a confluência com o rio Cubatão, no município de Cajuru.
4	a) córrego da Barra até a confluência com o ribeirão da Silva, no município de Brodósqui; b) córrego da Boa Fé até a confluência com o ribeirão Santa Bárbara, no município de Sales Oliveira; c) córrego da Cachoeira até a confluência com o ribeirão das Palmeiras, na divisa dos municípios de Terra Roxa e Bebedouro; d) córrego Cajuru até a confluência com o ribeirão Vermelho, no município de Cajuru; e) córrego do Jaborandi até a confluência com o córrego das Pedras, no município de Jaborandi; f) córrego do Matadouro até a confluência com o rio Pardo, no município de Jardinópolis; g) córrego Mato Grosso até a confluência com o ribeirão do Cervo, no município de Altinópolis; h) córrego Monte Alegre até a confluência com o ribeirão Preto, no município de Ribeirão Preto; i) córrego do Palmito a jusante da captação de água de abastecimento para Orlândia até a confluência o ribeirão Agudo, no município de Orlândia; j) córrego das Pitangueiras desde a confluência com o córrego do Aleixo até a confluência com o rio Pardo, no município de Barretos; k) córrego do Retiro até a confluência com o ribeirão Preto, no município de Ribeirão Preto; l) córrego São Simão até a confluência com o ribeirão Tamanduá, no município de São Simão; m) córrego da Serra Azul até a confluência com o rio Pardo, no município de Serra Azul; n) córrego Serrinha ou do Matadouro até a confluência com o rio Pardo, no município de Serrana; o) córrego do Viradouro até a confluência com o rio Pardo, na divisa dos municípios de Terra Roxa e Viradouro; p) ribeirão do Agudo até a confluência com o rio Pardo, no município de Morro Agudo; q) ribeirão do Baranhão desde a confluência com o córrego do Jardim até a confluência com o rio Pardo, no município de Terra Roxa; r) ribeirão Preto até a confluência com o rio Pardo, no município de Ribeirão Preto; e s) ribeirão do Retirinho até a confluência com o ribeirão das Palmeiras, no município de Jaborandi.

Segundo a Resolução Conama 357/05, enquadramento é o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade de água (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água, de acordo com os usos pretendidos, ao longo do tempo.

O fato de um trecho de rio estar enquadrado em determinada classe não significa, necessariamente, que esse seja o nível de qualidade que apresenta, mas sim aquele que se busca alcançar ou manter ao longo do tempo. O enquadramento também guarda importante relação com o desenvolvimento regional pois está diretamente ligado aos usos do solo.

Cabe destacar, também, que os resultados obtidos no monitoramento da qualidade das águas interiores efetuado anualmente pela CETESB são comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama no 357/05 ou pelo Decreto Estadual no 8468/76, quando estes forem mais restritivos que a norma federal.

Nos Mapas 1 a 6, Anexo A os corpos d'água da UGRHI 4 estão representados, por meio de código de cores, segundo suas classe constante no Decreto Estadual no 10.755/77.

2.2.4.1.1.2 - Índices de Qualidade e Outros Parâmetros.

A Lei Estadual no 118, promulgada em 29/06/73, que autorizou a constituição da Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, em seu Artigo 2º, Inciso VI, dá-lhe a atribuição de manter sistema de informação e divulgar dados de interesse da engenharia sanitária e da poluição das águas, de forma a ensinar o aperfeiçoamento de métodos e processos para estudos e projetos, execução, operação e manutenção de sistemas.

Com esta finalidade, em fins de 1974, foi dado início à operação da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, abrangendo 47 pontos de amostragem.

O desenvolvimento econômico e a conseqüente expansão demográfica aliados à busca de melhor representatividade e ao atendimento das necessidades aos programas desenvolvidos pela CETESB para o controle da poluição das águas, fizeram com que essa rede básica de monitoramento fosse paulatinamente ampliada (136 pontos de amostragem em 2000; 149 em 2001; 151 em 2002; 154 em 2003; 158 em 2004 e 161 em 2005), bem como a frequência de coletas.

A UGRHI 4, atualmente conforme dados da rede de monitoramento de rios e reservatórios da CETESB (http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/agua_geral.asp), possui quatro pontos de amostragem Quadro 2.2.4.1.1.2.a a seguir.

Quadro 2.2.4.1.1.2.a - Pontos de amostragem na UGRHI 4.

Ponto	Latitude	Longitude	Localização	Corpo d'água	Classe
PARD 02010	21° 34' 20"	46° 50' 09"	Ponte na rodovia SP-350, no trecho que liga São José do Rio Pardo à Guaxupé.	Rio Pardo	2
PARD 02100	22° 42' 12"	45° 07' 10"	Ponte na rodovia SP-340, no trecho que liga Casa Branca à Mococa.	Rio Pardo	2
PARD 02500	21° 06' 00"	47° 45' 44"	Margem esquerda, no Clube de Regatas de Ribeirão Preto.	Rio Pardo	2
PARD 02600	20° 57' 58"	48° 01' 40"	Margem direita, à 50 m da ponte da rodovia que liga Pontal à Cândia.	Rio Pardo	2

Além do incremento da rede de amostragem, a Cetesb vem discutindo os parâmetros de qualidade de água a serem monitorados.

De 1975 a 2001, a Cetesb utilizou o IQA – Índice de Qualidade de Água como informação básica da qualidade da água, bem como para o gerenciamento ambiental das UGRHIs.

O IQA foi obtido a partir de um estudo realizado em 1970 pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos, sendo então adaptado pela Cetesb. Os parâmetros que compõem o IQA, entretanto, refletem principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, tendo sido desenvolvido para avaliar a qualidade da água frente a sua utilização para o abastecimento público, levando-se em conta aspectos relativos ao tratamento dessas águas. Porém, a crescente urbanização e a industrialização de algumas regiões do Estado de São Paulo comprometem a qualidade da água dos rios e reservatórios pela introdução de diferentes tipos de poluentes lançados e à deficiência do sistema de coleta e tratamento dos esgotos gerados pela população.

O IQA é determinado pelo produto ponderado de nove variáveis: temperatura da amostra, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. Esses parâmetros estão relacionados à avaliação da água para abastecimento público.

O quadro a seguir descreve as cinco classificações da qualidade da água quanto ao índice IQA.

O Quadro 2.2.4.1.1.2.b – Índices IQA.

Qualidade ótima	$79 < IQA \leq 100$
Qualidade boa	$51 < IQA \leq 79$
Qualidade regular	$36 < IQA \leq 51$
Qualidade ruim	$19 < IQA \leq 36$
Qualidade péssima	$IQA < 19$

Em 2000, a CETESB elaborou um estudo sobre dois novos índices de qualidade: IAP (Índice de Qualidade de Água Bruta para fins de Abastecimento Público) e o IVA (Índice de Proteção da Vida Aquática), submetendo-o à apreciação de pesquisadores de universidades, institutos de pesquisa e empresas de saneamento. Além desses dois, há um terceiro que se refere à classificação das águas destinadas para o banho – classificação de praia, que não se aplica a UGRHI 4.

Assim, a partir de 2002, a CETESB vem utilizando esses índices específicos para os principais usos dos recursos hídricos.

O uso de um índice numérico global foi considerado inadequado, devido à possibilidade de perda de importantes informações, tendo sido proposta a representação conjunta.

O IAP, comparado com o IQA, é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada a qual, após tratamento, será distribuída à população.

Do mesmo modo, o IVA foi considerado um indicador mais adequado da qualidade da água visando a proteção da vida aquática, por incorporar, com ponderação mais significativa, parâmetros mais representativos, especialmente a toxicidade e a eutrofização.

Para a Cetesb, o IAP e o IVA poderão ser aprimorados com o tempo, com a supressão e inclusão de parâmetros de interesse.

• **IAP – Índice de Qualidade de Água Bruta para fins de Abastecimento Público.**

O IAP tem por objetivo avaliar a qualidade da água para fins de consumo humano e recreação de contato primário.

O IAP é calculado pela seguinte expressão:

$$IAP = IQA \times ISTO$$

O ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas) compreende dois grupos de parâmetros:

- os que indicam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel) nas águas;
- e aqueles que afetam a qualidade organoléptica das águas: fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco.

O Quadro 2.2.4.1.1.2.c - descreve as cinco classificações da qualidade da água quanto ao índice IAP.

Qualidade ótima	$79 < IAP \leq 100$
Qualidade boa	$51 < IAP \leq 79$
Qualidade regular	$36 < IAP \leq 51$
Qualidade ruim	$19 < IAP \leq 36$
Qualidade péssima	$IAP < 19$

Fonte: CETESB (2006).

• **IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática.**

O IVA tem por objetivo avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora.

O IVA é calculado pela seguinte expressão:

$$IVA = (IPMCA \times 1,2) + IET$$

O IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática) é composto por dois grupos de parâmetros:

- o grupo de substâncias tóxicas (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactante e fenóis) que se referem ao nível de contaminação por substâncias potencialmente danosas às comunidades aquáticas; e,

- grupo de parâmetros essenciais (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade) que estabelece os limites máximos permissíveis de substâncias químicas na água, com o propósito de evitar efeitos de toxicidade crônica e aguda à biota aquática.

O Quadro 2.2.4.1.1.2.D - descreve as cinco classificações da qualidade da água quanto ao índice IVA.

Qualidade ótima	IVA = 2,2
Qualidade boa	IVA = 3,2
Qualidade regular	$3,4 \leq IVA \leq 4,4$
Qualidade ruim	$4,6 \leq IVA \leq 6,8$
Qualidade péssima	IVA > 7,6

IET – Índice do Estado Trófico.

IET - O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, (oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipereutrófico), ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Das variáveis para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas apenas duas: clorofila a e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados. Dessa forma, não será considerado o cálculo do índice de transparência em reservatórios e rios do Estado de São Paulo.

Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET (P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo.

A avaliação correspondente à clorofila a, IET(CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas.

Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

Deve-se ter em conta que num corpo hídrico, em que o processo de eutrofização encontra-se plenamente estabelecido, o estado trófico determinado pelo índice da clorofila a certamente coincidirá com o estado trófico determinado pelo índice do fósforo.

Já nos corpos hídricos em que o processo esteja limitado por fatores ambientais, como a temperatura da água ou a baixa transparência, o índice relativo à clorofila a irá refletir esse fato, classificando o estado trófico em um nível inferior àquele determinado pelo índice do fósforo.

Além disso, caso sejam aplicados algicidas, a conseqüente diminuição das concentrações de clorofila a resultará em uma redução na classificação obtida a partir do seu índice.

O Índice do Estado Trófico apresentado e utilizado no cálculo do IVA, será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET(PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – IET(CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

-Rios

$$IET (CL) = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln CL)) / \ln 2)) - 20$$

$$IET (PT) = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln PT)) / \ln 2)) - 20$$

- Reservatórios

$$IET (CL) = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln CL)) / \ln 2))$$

$$IET (PT) = 10 \times (6 - ((1,77 - 0,42 \times (\ln PT)) / \ln 2))$$

onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em $\mu\text{g.L}^{-1}$;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em $\mu\text{g.L}^{-1}$;

ln: logaritmo natural.

Nos meses em que estejam disponíveis dados de ambas variáveis, o resultado apresentado nas tabelas do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a, segundo a equação:

$$\text{IET} = [\text{IET} (\text{PT}) + \text{IET} (\text{CL})] / 2$$

Na interpretação dos resultados, os pontos serão classificados conforme os resultados obtidos para o IET anual. Assim, para cada ponto, serão utilizadas as médias geométricas das concentrações de fósforo total e clorofila a para cálculo do IET(PT) e IET(CL) anual, sendo o IET final resultante da média aritmética simples dos índices anuais relativos ao fósforo total e a clorofila a.

Em virtude da variabilidade sazonal dos processos ambientais que têm influência sobre o grau de eutrofização de um corpo hídrico, esse processo pode apresentar variações no decorrer do ano, havendo épocas em que se desenvolve de forma mais intensa e outras em que pode ser mais limitado. Em geral, no início da primavera, com o aumento da temperatura da água, maior disponibilidade de nutrientes e condições propícias de penetração de luz na água, é comum observar-se um incremento do processo, após o período de inverno, em que se mostra menos intenso. Nesse sentido, a determinação do grau de eutrofização médio anual de um corpo hídrico pode não identificar, de forma explícita, as variações que ocorreram ao longo do período anual, assim também serão apresentados os resultados mensais para cada ponto amostral.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios estão descritos nas Tabelas 1:

Tabela 1 Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado Classificação do Estado Trófico - Rios			
Categoria estado trófico	Ponderação	P-total - P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	$\text{IET} \leq 47$	$P \leq 13$	$\text{CL} \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < \text{IET} \leq 52$	$13 < P \leq 35$	$0,74 < \text{CL} \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < \text{IET} \leq 59$	$35 < P \leq 137$	$1,31 < \text{CL} \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < \text{IET} \leq 63$	$137 < P \leq 296$	$2,96 < \text{CL} \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < \text{IET} \leq 67$	$296 < P \leq 640$	$4,70 < \text{CL} \leq 7,46$
Hipereutrófico	$\text{IET} > 67$	$640 < P$	$7,46 < \text{CL}$

A classificação do IET é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 Classificação do IET	
Categoria estado trófico	Ponderação
Ultraoligotrófico	0,5
Oligotrófico	1
Mesotrófico	2
Eutrófico	3
Supereutrófico	4
Hipereutrófico	5

Sugerimos a leitura, para complementação desta matéria, do Anexo V – Índices de Qualidade das Águas – do Relatório “Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo” – 2006. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp.

- Avaliação da Condição do Corpo d'água com Relação ao Enquadramento.

A avaliação da condição do corpo d'água com relação ao enquadramento, segundo a Resolução Conama 357/05, é realizada com base nos resultados do monitoramento da qualidade da água apresentados, anualmente, pela CETESB.

De acordo com os dados apresentados no Relatório Zero (IPT, 2000) e no Plano de Bacia da UGRHI 4 (CPTI/IPT, 2003), as não-conformidades dos parâmetros analisados em relação ao enquadramento do corpo d'água, Rio Pardo, nos pontos de monitoramento, correspondiam a coliformes fecais e totais, evidenciando deficiências no tratamento de esgotos, e em menor frequência a alguns metais (Pb e Mn), oxigênio dissolvido (OD) e fenóis.

- Situação da Qualidade das Águas Superficiais de acordo com as Planilhas FPEIR – Indicadores de Estado das Águas – UGRHI – Qualidade das Águas.

- IQA – E.01-A.

- Nos quatro pontos monitorados apresentam o IQA, com classificação de Bom e Ótimo.

- IAP – E.01-B.

Nos três pontos à montante de Ribeirão Preto, tivemos IAP classificados como Bom e Ótimo, o mesmo não ocorrendo com o ponto 2600 à jusante de Ribeirão.

Entendemos que esta avaliação teria que ser feita apreciando-se as leituras nas épocas (meses que as mesmas ocorrem), se uma leitura num determinado ponto, não corresponder a Bom ou Ótimo, o ponto não poderia ser assim classificado no resultado anual, o que está sendo avaliado é a média das leituras, o que no nosso entender, pode prejudicar análises cíclicas temporais. Assim sendo, ao analisarmos os resultados das análises do ponto 2010, para o ano de 2006, verificaremos que constam dois resultados no ano: – fevereiro 45 (regular) e dezembro 77 (ótima) o que resultou em uma média para o ano de 61 (Bom).

Para o mesmo mês de fevereiro o mesmo ocorre com o IAP – resultado regular – no ponto 020100 – cujo valor foi de 43 (regular), e na média anual ficou com 69, – resultado considerado bom.

Assim sendo concluímos que devemos entender melhor os resultados que este indicador nos traz, e as necessidades, ou não, de suas análises temporais isoladas.

Como a CETESB, e o CRHi, optam pelas médias anuais, e devem ter suas razões para assim fazê-lo, verificamos a necessidade de termos mais esclarecimentos desta metodologia em época oportuna.

- OD acima de 5 mg/l – E.01 – D.

- Os três pontos de monitoramento, à montante de Ribeirão, apresentaram oxigênio dissolvido acima de 5 mg por litro, já o ponto 020600 apresentou uma restrição neste quesito num total de seis avaliações anuais.

- IVA – E.01 – C.

A mesma observação feita para o IAP acima, vale para a análise do IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática – uma vez que o mesmo apresenta na planilha do Estado das águas 100% para o ponto 020100, que em abril 2006 apresentou 4,4 – qualidade regular, e na média do ano 3,2, índice considerado como qualidade boa.

- IET – E01 – E.

- Nos quatro pontos de monitoramento este índice não se apresentou de forma satisfatória.

Conclusão: qualidade das águas superficiais.

Temos que entender melhor os índices, ao que eles destinam-se, seus conceitos e utilizações, para aproveitarmos melhor suas informações, pois ao conhecermos mais profundamente nossas desconformidades na qualidade das águas, possamos utilizá-las como oportunidades de melhoria das mesmas.

As planilhas e os mapas a seguir, nos informam sobre os índices de qualidade comentados, entre os anos 2000/2006.

UGRHI 04 - IQA - Anos 2000/2005						
PONTOS DE MONITORAMENTO	PARD 02010					
	PARD 02100					
	PARD 02500					
	PARD 02600					
Meses/Anos	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Fevereiro</i>	-	72	64	62	65	65
	66	77	66	71	61	67
	55	61	62	52	65	57
	41		60	51	58	56
<i>Abril</i>	-	68	78	70	62	66
	66	75	78	67	67	67
	62	67	56	69	63	57
	56	53	56	52	53	56
<i>Junho</i>	-	68	78	81	66	64
	84	65	82	79	76	62
	60	62	60	66	69	61
	58	54	46	59	63	53
<i>Agosto</i>	-	91	83	79	72	81
	81	91	84	80	78	86
	67	75		62		63
	47	68	51	73	63	61
<i>Outubro</i>	-	81	92	71	41	76
	83		85	78	71	83
	58	62	54	66	68	71
	58	55	55	36	56	58
<i>Dezembro</i>	-	73	69	58	64	69
	73	79	75	66	66	70
	64	59	54	72	61	68
	54	47	46	46	56	55

UGRHI - IAP - Anos 2002/2006

PONTOS DE MONITORAMENTO	PARD 02010				
	PARD 02100				
	PARD 02500				
	PARD 02600				
<i>Meses/Anos</i>	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Fevereiro</i>	51	47	51	56	45
	60	55	45		43
	53	39	50	60	52
	51	40	45	50	38
<i>Abril</i>	75	63	58	56	
	76	60	64	61	
	63	60	58	49	
	53	43	48	45	
<i>Junho</i>	78	80	59	61	
	82	77	72	61	85
	59	62	64	57	72
	44	56	55	47	65
<i>Agosto</i>	83	79	67	81	
	84	79	78	86	
		60		62	
	49	68	59	59	
<i>Outubro</i>	92	70	28	74	
	85	78	68	82	
	53	65		68	
	52	33	51	54	
<i>Dezembro</i>	61	53	46	58	77
	71	60	58	64	80
	51	64	49	60	64
	42	41	47	45	45

UGRHI 04 - IVA - Anos 2002/2006

PONTOS DE MONITORAMENTO	PARD 02010				
	PARD 02100				
	PARD 02500				
	PARD 02600				
<i>Meses/Anos</i>	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Fevereiro</i>	4,2	4,2	4,2	4,4	4,2
	2,2	3,2	3,2	4,4	3,2
	4,2	4,2	4,2	3,2	4,2
	4,2	5,4	4,2	3,2	5,2
<i>Abril</i>	6,4	3,2	3,2	3	4,4
	3,4	4,2	3,2	3	4,4
	3,2	4,2	4,2	3	5,6
	3,4	3,2	4,2	3	3,2
<i>Junho</i>	4,2	2,2	4,2	2,2	2,2
	3,2	2,2	5,4	2,2	3,2
	4,2	2,2	4,2	2,2	3,2
	6,6	4,2	4,2	3,2	3,2
<i>Agosto</i>	2,2	3,2	4,2	3,4	3,2
	2,2	2,2	2,2	3,4	3,2
	3,2	4,4	2,2	4,4	2,2
	5,4	4,2	4,2	3,2	3,2
<i>Outubro</i>	2,2	3,4	5,2	2,2	3,2
	4,2	3,4	4,2	2,2	3,2
	3,2	3,2	5,4	3,2	3,2
	4,4	6,6	5,6	4,4	4,2
<i>Dezembro</i>	2,2	5,4	4,2	3,2	3,4
	4,2	5,4	4,2	3,2	2,2
	3,2	3,2	4,2	3,2	3,2
	4,4	5,4	4,2	4,2	4,4

UGRI 04

Oxigênio Dissolvido

Anos	Posto
------	-------

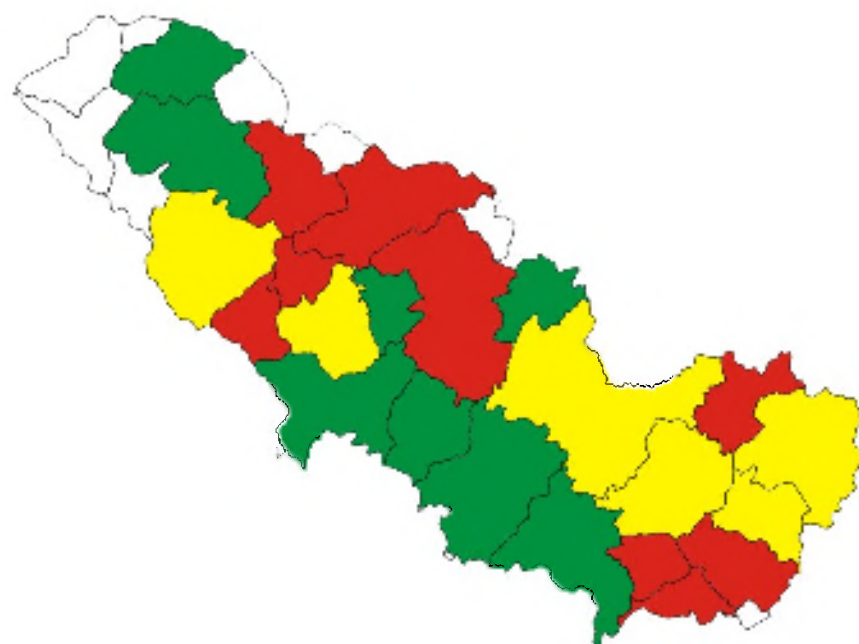
Meses	JAN	ABR	JUN	AGO	OUT	DEZ	Desconformidades Anuais
Anos	2000						
	2001						
	2002						
	2003						
	2004						
	2005						
	2006						

2000	2010	Oxigênio Dissolvido	5 mgO²/l	-	-	-	-	-	-	-
2001				√	√	√	√	√	√	√
2002				√	√	√	√	√	√	√
2003				√	√	√	√	√	√	√
2004				√	√	√	√	√	√	√
2005				√	√	√	√	√	√	√
2006				√	√	√	√	√	√	√
2007				√	√	√	√	√	√	√
2000	2100			√	√	√	√	√	√	√
2001				√	√	√	√	√	√	√
2002				√	√	√	√	√	√	√
2003				√	√	√	√	√	√	√
2004				√	√	√	√	√	√	√
2005					√	√	√	√	√	√
2006				√	√	√	√	√	√	√
2007				√	√	√	√	√	√	√
2000	2500			√	√	√	√	√	√	√
2001				√	√	√	√	√	√	√
2002				√	√	√	√	√	√	√
2003				√	√	√	√	√	√	√
2004				√	√	√	√	√	√	√
2005				√	√	√	√	√	√	√
2006				√	√	√	√	√	√	√
2007				√	√	√	√	√	√	√
2000	2600			3,7	√	√	√	3,9	4,4	3/6
2001				√	√	√	√	3,3	3,5	2/6
2002				√	4,7	2,7	4,6	4,7	3,3	5/6
2003				4,0	√	√	√	1,2	4,3	3/6
2004				√	√	√	√	4,9	√	1/6
2005		√	√	√	√	4,5	√	1/6		
2006		√	√	√	√	√	3,2	1/6		
2007		√	√	√	√	4,6	√	1/6		



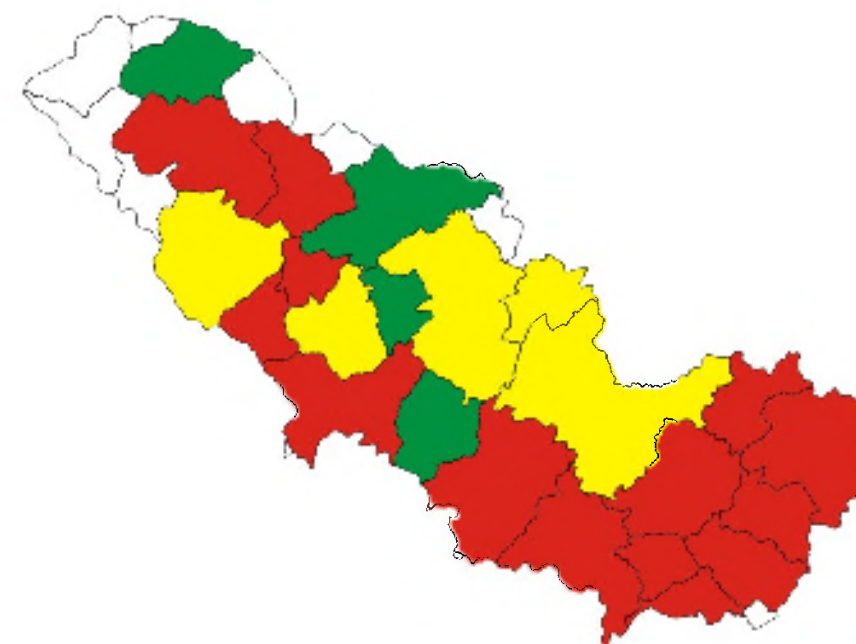
UGRHI 04 - Pardo

IQR / Redução da Carga Poluidora Doméstica



IQR

- Adequado
- Inadequado
- Controlado
- Municípios com sede fora da UGRHI



Redução da Carga Poluidora Doméstica

- Redução de DBO - 80% a 100 %
- Redução de DBO - 0% a 39 %
- Redução de DBO - 40% a 79 %
- Municípios com sede fora da UGRHI



UGRHI 04 - Pardo

IAP Índice de qualidade da água bruta
Para fins de abastecimento público

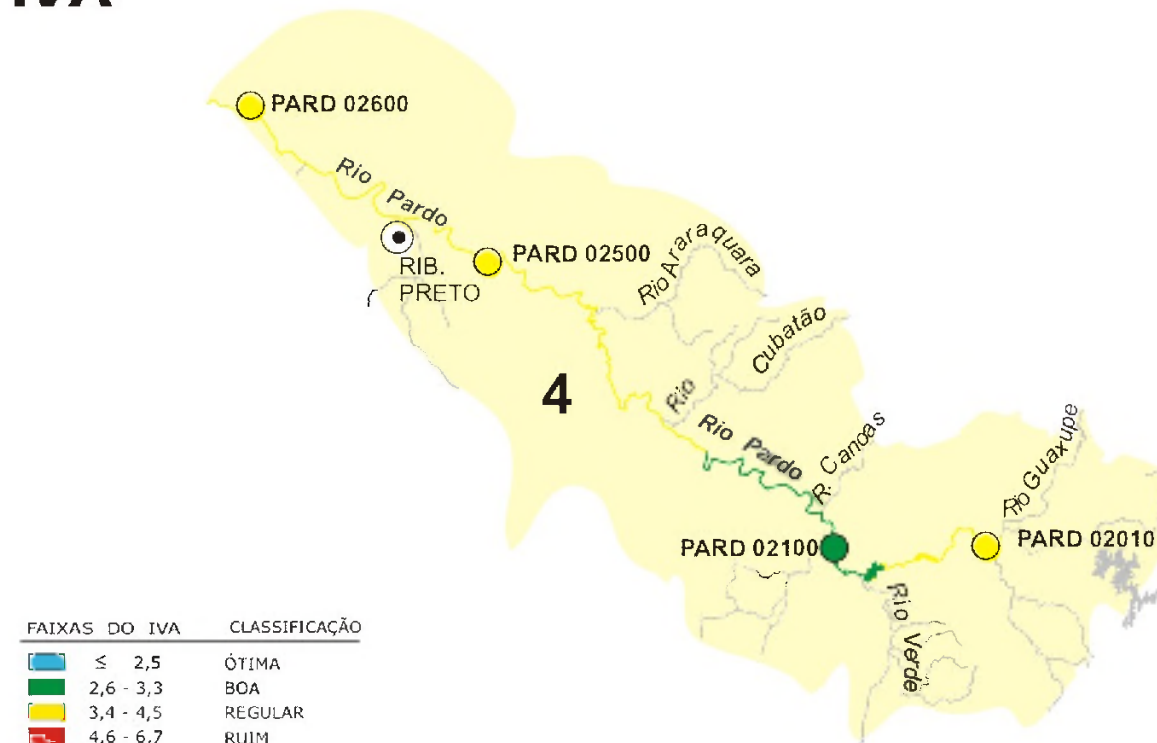
IVA Índice de Qualidade De
Proteção da Vida Aquática

IAP



Cetesb - 2006

IVA



Cetesb - 2006

2.2.4.2 Qualidade das Águas Subterrâneas.

Para exposição deste capítulo, como localizamos no site da Cetesb os índices de qualidade para as águas subterrâneas somente o de 2001/2003, isto é, o mesmo que foi analisado no Relatório Um, resolvemos transcrever esta mesma análise por falta de informações mais atuais.

No Estado de São Paulo o órgão responsável pela operação do Monitoramento da Qualidade das Águas subterrâneas é a CETESB, em atendimento à Lei Estadual 6.134 de 02/06/88, regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 32.955 de 07/02/91 (CETESB, 1998).

Segundo o levantamento apresentado no relatório da CETESB (2004) atualmente existem 162 poços de monitoramento distribuídos na maioria das UGRHIS e principais aquíferos do Estado. Desse total, existem 13 poços com municípios cuja sede situa-se na UGHRI 4, entretanto apenas 12 deles estão inseridos dentro de seus limites.

O Quadro 2.2.4.2.A apresenta uma relação dos poços monitorados pela Cetesb.

Quadro 2.2.4.2.A – Poços de monitoramento das águas subterrâneas nos municípios da UGRHI 04.

Ponto	Município	Ponto Local	Órgão	Aquífero
18	Brodowski	Poço Industrial	Não Especificado	Guaraní
30	Cravinhos	Poço J. Itamarati	Prefeitura	Guaraní
61	Jardinópolis	Poço Fincoti	Prefeitura	Guaraní
112	Ribeirão Preto	P111	DAERP - Desativado	Guaraní
113	Ribeirão Preto	P125	DAERP	Guarani
114	Ribeirão Preto	P137	DAERP	Guarani
175	Ribeirão Preto	P176 Flanboyant	Não Especificado	Guarani
118	Sales Oliveira	Poço 3	Prefeitura	Guarani
118	Sales Oliveira	P3	Prefeitura	Serra Geral
134	São Simão	P2 São Luís	Prefeitura	Guarani
137	Serra Azul	P1	DAEE	Guarani
138	Serrana	P1	Prefeitura	Guarani
139	Sertãozinho	P24	Prefeitura	Guarani
86*	Orlândia	P1	DAEE/Prefeitura	Guarani

A Cetesb analisou alguns indicadores de maior relevância para a caracterização da qualidade das águas subterrâneas, em termos de ocorrência natural, e alguns indicadores de efeito antrópico, apresentando assim 32 parâmetros físico-químicos e biológicos. O Quadro 2.2.4.2.2, estruturado com base nos dados do relatório (CETESB, 2004), expõe os parâmetros considerados elevados em relação aos demais poços analisados e a amplitude de variação por aquífero.

Quadro 2.2.4.2.B – Teores anômalos detectados nos poços tubulares monitorados.

Município	Profundidade (metros)	Proprietário	Período de Análise	Parâmetro	Amplitude de Variação (mg/l)	Padrões de Potabilidade
Sales Oliveira	550	Prefeitura	2001/2003	Ferro	< 0,1 – 0,63	0,30 mg/l de Fe
Orlândia	450	DAEE/Prefeitura	1998/2000 2001/2003	Nitrato	0,02 – 6,20 1,6 – 6,0	10mg/l de Nitrato

No município de Sales Oliveira, no período de análise de 2001-2003, foi detectada a presença de teores anômalos de Ferro, sendo que o limite de potabilidade (0,30 mg/L) foi ultrapassado uma vez, atingindo concentração de 0,63 mg/L do elemento.

É importante salientar que os teores de ferro estabelecidos como “valores máximos permitidos” são determinados através de critérios organolépticos, ou seja, presença de gosto ou odor na água, não implicando assim concentrações em níveis tóxicos (CETESB, 2004).

O parâmetro Nitrato apresenta limite de potabilidade de 10 mg/L. No município de Orlândia esse valor não foi ultrapassado, entretanto a ocorrência de níveis superiores a 5,0 mg/L, indica alterações no padrão natural encontrado nas águas subterrâneas. As rochas fonte de nitrogênio na natureza são em geral os evaporitos, mas no Estado de São Paulo não há registros de ocorrência de rochas desse tipo, permitindo dessa maneira afirmar que as concentrações encontradas no local apontam indícios de contaminação.

Comparando os dois períodos de análises de concentração de Nitrato em Orlândia percebe-se que não ocorreu significativa variação na concentração máxima encontrada, porém a concentração mínima apresentou substancial aumento de 0,02 para 1,6 mg/L no período de 2001-2003 em relação ao período anterior.

Nas informações da Planilha do Estado das Águas – FPEIR – E.02 – Qualidade das águas subterrâneas – Proporção (%) de Poços Monitorados com água considerada potável – o resultado é de 100%.

3. Indicadores relativos aos Recursos Hídricos.

Na seqüência são apresentados dos dados de FPEIR da bacia, agrupados por tema:

- 3.1. Tabela de Indicadores de Força Motriz;
- 3.2. Tabela de Indicadores de Pressão;
- 3.3. Tabela de Indicadores de Estado;
- 3.4. Tabela de Impacto e Resposta,
todas fornecidas pela SMA – CRHi, e a
- 3.5. Tabela de Correlação dos Indicadores FPEIR,

INDICADORES FORÇA MOTRIZ UGRHI 04 PARDO			Dinâmica demográfica e social					Dinâmica econômica						Dinâmica de ocupação do território				
			FM.01 - Crescimento populacional	FM.02 - População flutuante	FM.03 - Densidade demográfica	FM.04 - Responsabilidade social e desenvolvimento humano		FM.05 - Agropecuária		FM.06 - Indústria e mineração		FM.07 - Comércio e serviços		FM.10 - Uso e ocupação do solo				
Município	Área Km2 (SEADE 2005)	POPULAÇÃO (SEADE 2007)	FM.01 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) % (SEADE 2007)	FM.02 - Quantidade anual da população flutuante n°/ano (SEADE 2007)	FM.03 - Densidade demográfica hab/km2 (SEADE 2007)	FM.04-A - IPRS (SEADE 2004)	FM.04-B - IDHM (IBGE 2000)	FM.05 - A - Quantidade de estabelecimentos agropecuários n° (SEADE 1996)	FM.05 - B - Efetivo de rebanhos n° de cabeças (Instituto de Economia agrícola IEA* 2005)	FM.06 - B - Quantidade de estabelecimentos industriais n° (SEADE 2005)	FM.06 - C - Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral (CPRM/MME 2008 *)	FM.07 - A - Quantidade de estabelecimentos de comércio n° (SEADE 2005)	FM.07 - B - Quantidade de estabelecimentos de serviços n° (SEADE 2005)	FM.10 - A - Proporção Área agrícola /área total % (SMA CPLEA 2005)	FM.10 - B - Proporção de Área com cobertura vegetal nativa /área total % (SMA CPLEA 2005)	FM.10 - C - Proporção Área com silvicultura / área total % (SMA CPLEA 2005)	FM.10 - D - Proporção de Área de pastagem / área total % (SMA CPLEA 2005)	FM.10 - E - Proporção de Área urbanizada / área total % (SMA-CPLEA 2005)
Altinópolis	936	16.973	1,34	0	18,13	4	0,823	305	22.200	17	2	140	97	19,23	17,42	8,95	53,87	0,39
Brodowski	294	19.516	1,90	0	66,38	3	0,805	326	11.000	83	0	150	81	36,19	9,51	0,71	51,59	1,75
Caconde	464	19.517	0,87	1.980	42,06	5	0,782	763	20.000	20	0	108	81	4,01	39,10	0,22	50,68	0,70
Cajuru	670	22.555	1,20	0	33,66	4	0,783	535	34.000	41	8	134	131	13,92	22,22	1,49	61,15	0,92
Casa Branca	865	27.710	0,49	0	32,03	5	0,810	450	8.800	35	8	283	145	29,79	14,26	4,83	49,06	0,92
Cássia dos Coqueiros	195	3.079	1,01	0	15,79	3	0,796	312	10.500	7	0	7	7	15,61	19,81	0,00	64,20	0,36
Cravinhos	302	32.777	2,10	0	108,53	4	0,815	162	8.600	75	7	242	175	55,02	5,92	0,10	36,94	1,87
Divinolândia	246	12.335	0,38	0	50,14	3	0,788	628	11.987	13	3	99	54	8,05	33,69	0,18	56,96	0,87
Itobi	144	8.105	1,19	0	56,28	5	0,782	154	8.700	12	1	40	40	9,10	17,25	0,01	72,02	1,37
Jardinópolis	504	35.725	2,21	0	70,88	4	0,808	149	12.400	91	2	267	220	59,25	8,21	0,09	30,34	1,62
Mococa	845	70.523	1,06	0	83,46	1	0,809	533	50.000	150	0	543	403	17,62	25,55	0,19	54,03	1,97
Ribeirão Preto	642	557.156	1,44	0	867,84	1	0,855	198	6.243	1.230	3	7.033	5.894	43,53	4,91	0,21	34,45	15,36
Sales Oliveira	310	10.569	1,83	0	34,09	4	0,819	232	6.600	10	1	68	58	59,07	6,22	0,01	33,71	0,80
Santa Cruz da Esperança	144	1.930	1,04	0	13,40	4	0,794		4.360	2	0	6	4	15,81	21,98	0,10	60,80	0,30
Santa Rosa de Viterbo	284	22.820	0,91	0	80,35	4	0,804	118	10.600	36	7	236	110	18,70	13,60	6,11	59,23	1,76
São José do Rio Pardo	407	54.354	1,19	0	133,55	1	0,815	649	35.000	115	6	571	411	4,15	27,01	0,20	64,30	2,91
São Sebastião da Gramma	235	13.070	0,70	0	55,62	5	0,778	316	15.000	35	1	88	52	3,63	42,11	1,03	52,06	1,12
São Simão	629	14.963	1,31	0	23,79	4	0,801	128	12.626	33	15	103	74	26,45	10,76	4,84	56,80	0,93
Serra Azul	284	8.414	1,79	0	29,63	4	0,742	57	2.300	11	1	39	23	24,96	15,60	3,83	53,95	0,93
Serrana	128	39.668	2,89	0	309,91	4	0,775	43	2.450	37	10	233	149	50,42	9,25	0,13	34,41	3,89
Tambaú	586	24.023	1,11	0	40,99	5	0,792	288	14.300	146	7	190	131	17,41	23,09	0,29	57,70	1,22
Tapiratiba	228	13.728	0,86	0	50,21	3	0,792	196	30.800	22	1	74	51	18,18	38,15	0,33	41,35	1,34
Vargem Grande do Sul	267	40.419	1,57	0	151,38	5	0,802	305	13.000	121	0	368	192	19,07	16,07	0,77	60,08	2,90
TOTAL	8.993	1.069.929	1,42	1.980			0,799	5.847	351.466	2.342	83	11.222	8.583	24,90	18,58	2,18	51,29	2,23
Municípios com sede Fora da UGRHI																		
Águas da Prata	155	7.505	0,74	2.657	48,42	4	0,810	121	5.259	14	7	20	35	3,09	52,20	0,75	42,04	1,92
Batatais	838	55.908	1,31	2.321	56,72	4	0,825	463	24.700	188	1	535	327	46,03	10,78	1,22	40,41	1,39
Luís Antônio	611	8.141	1,88	0	13,32	1	0,795	99	6.640	14	4	47	87	44,35	20,43	3,48	30,45	0,28
Morro Agudo	1.372	28.706	1,77	0	20,92	2	0,767	443	11.200	27	3	211	176	56,83	5,48	0,01	35,89	0,51
Orlândia	302	39.361	1,30	0	130,33	1	0,824	92	7.500	55	1	507	297	44,99	4,30	0,13	47,55	2,86
Pontal	380	34.714	2,30	0	91,35	2	0,792	273	1.460	37	0	181	226	72,53	3,35	0,10	21,24	1,64
Santa Rita do Passa Quatro	738	27.703	0,85	2.925	37,54	3	0,832	356	27.150	58	7	283	216	24,32	15,29	3,61	55,36	1,02
Santo Antônio da Alegria	300	6.241	1,16	0	20,80	5	0,770	431	18.150	9	0	33	22	4,77	22,86	0,07	71,88	0,38
Sertãozinho	405	105.879	1,64	0	261,43	1	0,833	417	4.700	347	1	1.046	816	65,38	3,84	0,20	24,22	4,02

* Fonte:
<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>

* Fonte:
<http://geobank.sa.cprm.gov.br/em>
13/fev/08

INDICADORES PRESSÃO UGRHI 04 PARDO			Consumo de água										Produção de resíduos sólidos e efluentes					
			P.01 - Demanda de água	P.02 - Captações de água				P.03 - Uso da água						P.04 - Resíduos sólidos domésticos	P.05 - Efluentes industriais e sanitários		P.06 - Áreas contaminadas	
Município	Área Km2 (SEADE 2005)	POPULAÇÃO (SEADE 2007)	P.01 -Demanda de água total Outorgada 1.000 m3/ano (DAEE fev 2008)	P.02 A – Quantidade de captações superficiais/área n° outorgas / 1.000km2 (DAEE fev 2008)	P.02 B Quantidade de captações subterrâneas/ área n° outorgas / 1.000km2 (DAEE fev 2008)	P.02-C Proporção de captações de água superficial em relação ao total % (DAEE fev 2008)	P.02 D Proporção de captações de água subterranea em relação ao total % (DAEE fev 2008)	P.03-A – Proporção de volume de uso doméstico de água em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-B – Proporção de volume de uso industrial de água em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-C – Proporção de volume de uso de água na Irrigação em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03-D – Proporção de volume de uso de água subterranea em relação ao uso total % (DAEE fev 2008)	P.03- E – Quantidade anual de água para abastecimento publico 1.000 m3/ano (consumo médio 62,78 m3/hab. ano-SNIS/ANA)	P.04 -A – Quantidade anual de resíduos sólidos domiciliares per capita t/hab/ano (CETESB e SEADE 2005)	P.05-C–Carga Orgânica anual de efluentes sanitarios Kg DBO/ano (CETESB 2005)	P.05-D – Quantidade de pontos de lançamento de efluentes (DAEE fev 2008)	P.06-A – Quantidade de áreas contaminadas e áreas críticas n° (CETESB 2006)	P.06-B – Quantidade anual de acidentes com cargas de produtos químicos n° (CETESB 2006)	
Altinópolis	936	16.973	11.624	35,26	13,89	71,74	28,26	39,14	1,41	46,65	15,75	1065,56	0,11749	279955	26			
Brodowski	294	19.516	4.416	40,82	13,61	75,00	25,00	75,78	0,60	17,57	68,44	1225,21	0,14108	363540	12			
Caconde	464	19.517	4.688	34,48	12,93	72,73	27,27	38,05	1,49	40,25	7,18	1225,28	0,09213	263165	15			
Cajuru	670	22.555	8.481	38,81	19,40	66,67	33,33	24,97	0,00	20,11	6,51	1416,00	0,12854	398580	28	1		
Casa Branca	865	27.710	148.427	231,21	18,50	92,59	7,41	1,23	0,02	94,99	0,70	1739,63	0,11841	451505	20			
Cássia dos Coqueiros	195	3.079	1.838	35,90	5,13	87,50	12,50	5,05	0,00	71,47	2,19	193,30	0,08185	39420	6			
Cravinhos	302	32.777	3.177	29,80	105,96	21,95	78,05	12,15	5,71	37,24	38,52	2057,74	0,14128	613200	23	1		
Divinolândia	246	12.335	10.557	162,60	0,00	100,00	0,00	21,40	0,00	57,21	0,00	774,39	0,08232	150015	7			
Itobi	144	8.105	35.011	361,11	0,00	100,00	0,00	3,73	0,00	93,91	0,00	508,83	0,11919	135415	10			
Jardinópolis	504	35.725	25.967	53,57	43,65	55,10	44,90	12,05	61,55	8,74	21,78	2242,82	0,13493	643860	36			
Mococa	845	70.523	56.602	105,33	47,34	68,99	31,01	10,90	12,21	58,87	4,14	4427,43	0,12818	1227860	41			
Ribeirão Preto	642	557.156	270.979	79,44	559,19	12,44	87,56	60,84	13,26	1,97	94,28	34978,25	0,25630	10813125	162	10		
Sales Oliveira	310	10.569	2.305	19,35	25,81	42,86	57,14	10,11	0,00	30,41	24,55	663,52	0,12393	177755	15			
Santa Cruz da Esperança	144	1.930	28	6,94	13,89	33,33	66,67	100,00	0,00	0,00	62,50	121,17	0,09433	27375	1			
Santa Rosa de Viterbo	284	22.820	37.655	73,94	10,56	87,50	12,50	3,44	87,81	3,28	0,27	1432,64	0,13916	424860	13	1		
São José do Rio Pardo	407	54.354	30.949	176,90	31,94	84,71	15,29	0,78	1,27	92,29	2,34	3412,34	0,12092	907390	19	2		
São Sebastião da Gramma	235	13.070	5.254	42,55	0,00	100,00	0,00	21,68	0,00	42,31	0,00	820,53	0,08673	167170	2			
São Simão	629	14.963	2.945	30,21	12,72	70,37	29,63	3,48	27,87	8,92	31,14	939,38	0,12738	261340	16			
Serra Azul	284	8.414	9.941	66,90	133,80	33,33	66,67	24,15	0,00	2,09	23,01	528,23	0,13407	151840	34			
Serrana	128	39.668	17.117	39,06	101,56	27,78	72,22	17,30	63,00	0,00	72,16	2490,36	0,14709	748615	8	1		
Tambaú	586	24.023	35.431	88,74	15,36	85,25	14,75	3,12	4,15	96,68	1,45	1508,16	0,12491	410625	17	1		
Tapiratiba	228	13.728	18.687	35,09	3,77	80,00	20,00	4,69	76,79	15,95	0,20	861,84	0,10425	201845	8			
Vargem Grande do Sul	267	40.419	51.136	284,64	26,22	91,57	8,43	37,72	0,63	53,87	18,74	2537,50	0,13536	739125	22			
TOTAL	8.993	1.069.929	756.456	89,96	68,39	56,81	43,19	25,50	21,91	35,13	38,45	67170,14	0,19384	19597580	350	17	0	
Municípios com sede Fora da UGRHI																		
Águas da Prata	155	7.505	4.082	77,42	19,35	80,00	20,00	38,97	7,51	26,83	22,62	471,16	0,12257	128115	3			
Batatais	838	55.908	31.402	93,08	45,35	67,24	32,76	30,62	11,66	37,03	26,43	3509,90	0,13923	1037330	58	1		
Luís Antônio	611	8.141	60.080	19,64	18,00	52,17	47,83	2,11	67,64	30,07	8,43	511,09	0,13477	147095	6	1		
Morro Agudo	1.372	28.706	85.957	30,61	7,29	80,77	19,23	4,70	39,14	49,19	8,42	1802,16	0,13065	508445	23	1		
Orlândia	302	39.361	13.326	23,18	33,11	41,18	58,82	21,68	13,44	8,02	11,58	2471,08	0,14333	752265	10			
Pontal	380	34.714	37.532	23,68	15,79	60,00	40,00	1,20	90,68	0,00	11,61	2179,34	0,14342	651525	13			
Santa Rita do Passa Quatro	738	27.703	48	60,98	3,13	88,24	11,76	1,30	33,83	40,96	45,45	1739,19	0,12589	475960	1			
Santo Antônio da Alegria	300	6.241	2.632	53,33	13,33	80,00	20,00	32,26	0,00	58,26	31,62	391,81	0,10574	94535	8			
Sertãozinho	405	105.879	150.057	66,67	138,27	32,53	67,47	19,54	79,08	0,22	27,43	6647,08	0,17655	1986330	48	3		

INDICADORES ESTADO UGRHI 04 PARDO			Qualidade das águas							Disponibilidade das águas		
			E.01 - Qualidade das águas superficiais							E.02 - Qualidade das águas subterrâneas	E.05 - Disponibilidade de águas superficiais	
Município	Área Km2 (SEADE 2005)	POPULAÇÃO (SEADE 2007)	E.01-A – Proporção de pontos de monitoramento com IQA com classificação Bom e Ótimo % (CETESB 2006)	E.01-B – Proporção de pontos de monitoramento com IAP com classificação Bom e Ótimo % (CETESB 2006)	E.01– C Proporção de pontos de monitoramento com IVA com classificação Bom e Ótimo % (CETESB 2006)	E.01-D – Proporção de pontos de monitoramento com OD acima 5 mg/l % (CETESB 2006)	E.01-E – Proporção de pontos de monitoramento com IET classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico % (CETESB 2006)	E.01-F – Proporção de cursos d’água afluentes litorâneos com classificação Bom e Ótimo % (CETESB 2006)	E.02 – Proporção de poços monitorados com água considerada potável % (CETESB 2006)	E.05-A.1 – Demanda total/Q7,10 % (DAEE)	E.05-A.2 –50% /Q7,10 (m3/hab)/ano (DAEE e SEADE 2007)	E.05-B.1 – Demanda total/Qméd % (DAEE)
Altinópolis	936	16.973								2,8	2780,14	0,60
Brodowski	294	19.516								11,26	769,49	2,41
Caconde	464	19.517								4,17	1273,83	0,89
Cajuru	670	22.555								7,88	1527,09	1,69
Casa Branca	865	27.710								72,66	1632,62	15,57
Cássia dos Coqueiros	195	3.079								1,02	3310,31	0,22
Cravinhos	302	32.777								0,65	487,52	0,14
Divinolândia	246	12.335								17,47	939,18	3,74
Itobi	144	8.105								148,12	913,98	31,74
Jardinópolis	504	35.725								61,55	742,70	13,19
Mococa	845	70.523	100	100	100		0			143,27	624,95	30,69
Ribeirão Preto	642	557.156	100	100	0		0			162,11	60,69	34,74
Sales Oliveira	310	10.569								3,07	1516,53	0,66
Santa Cruz da Esperança	144	1.930								0,01	4102,13	
Santa Rosa de Viterbo	284	22.820								81,8	660,78	17,53
São José do Rio Pardo	407	54.354	100	100	0		0			93,21	402,48	19,97
São Sebastião da Grama	235	13.070									1037,41	
São Simão	629	14.963								6,03	2162,92	1,29
Serra Azul	284	8.414								75,68	1780,32	16,21
Serrana	128	39.668								34,14	164,72	7,31
Tambaú	586	24.023								65,89	1216,78	14,12
Tapiratiba	228	13.728								72,18	856,63	15,46
Vargem Grande do Sul	267	40.419								158,61	343,22	33,99
TOTAL	3.993	1.069.929	100	75	25	100	0	-	100	37,03	442,09	7,93
Municípios com sede Fora da UGRHI												
Águas da Prata	155	7.505								16,29	983,27	3,95
Batatais	838	55.908								30,67	750,38	5,84
Luís Antônio	611	8.141								82,43	3799,74	20,00
Morro Agudo	1.372	28.706								64,71	2264,08	15,80
Oriândia	302	39.361								72,5	355,13	17,70
Pontal	380	34.714	100	0	0		0				545,07	
Santa Rita do Passa Quatro	738	27.703	100							11,01	1402,86	2,67
Santo Antônio da Alegria	300	6.241								2,26	2427,98	0,43
Sertãozinho	405	105.879								166,76	195,20	40,45

INDICADORES IMPACTO E RESPOSTA UGRHI 04 PARDO			Saúde pública e ecossistemas		Controle de poluição				Monitoramento das águas		Controle da exploração e uso da água			Gest. Integ. E compart.
			I.01 - Doenças de veiculação hídrica		R.01 - Coleta e disposição de resíduos sólidos	R.02 - Coleta e tratamento de efluentes		R.03 - Remediação de áreas contaminadas	R.05 - Abrangência e monitoramento		R.06 - Outorga e uso da água			R.11 - Metas do PERH atingidas
Município	Área Km2 (SEADE 2005)	POPULAÇÃO (SEADE 2007)	I.01-A – Incidência de diarreias agudas n° de casos/1.000 hab. Ano (CVE 2006)	I.01-B – Incidência de esquistossomose autóctone n° de casos/1.000 hab. Ano (CVE 2006)	R.01-C – Proporção de aterros sanitários com IQR considerado Adequado % (CETESB 2006)	R.02-A – Cobertura da coleta de esgoto % (CETESB 2006)	R02* Proporção de esgoto coletado tratado % (CETESB 2006)	R.03* - Áreas contaminadas com remediação concluída e com remediação em andamento em relação ao total do Estado % (CETESB 2006)	R.05-B – Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial n° de pontos/1.000 km2(CETESB e SEADE 2006)	R.05.D – Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterrânea n° de pontos/1.000km2 (CETESB e SEADE 2006)	R.06-B – Vazão total outorgada para captações superficiais existentes. 1.000m3/ano (DAEE fev 2008)	R.06-C – Vazão total outorgada para captações subterrâneas existentes. 1.000m3/ano (DAEE fev 2008)	R.06-D*– Quantidade de outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água (DAEE fev 2008)	R.11 – Proporção de metas do PERH atingidas (Anexo I)
Altinópolis	936	16.973	89,20	0,00000	0	100	100		0,00	0,00	9.793,86	1.830,58	38	
Brodowski	294	19.516	57,70	0,00000	0	100	0		0,00	3,40	1.393,89	3.022,20	17	
Caconde	464	19.517	45,65	0,00000	0	83	0		0,00	0,00	4.351,44	336,38	28	
Cajuru	670	22.555	63,53	0,04434	0	99	100		0,00	0,00	7.928,24	552,32	47	
Casa Branca	865	27.710	7,33	0,00000	100	100	0		0,00	0,00	147.387,35	1.039,99	94	
Cássia dos Coqueiros	195	3.079	76,00	0,00000	100	92	100		0,00	0,00	1.798,17	40,30	12	
Cravinhos	302	32.777	8,12	0,00000	0	100	0		0,00	3,31	1.953,04	1.223,68	41	
Divinolândia	246	12.335	51,16	0,00000	0	99	0		0,00	0,00	10.556,85	0,00	30	
Itobi	144	8.105	12,95	0,00000	0	87	0		0,00	0,00	35.010,65	0,00	26	
Jardinópolis	504	35.725	71,97	0,41987	100	100	0		0,00	1,98	20.311,99	5.655,46	43	
Mococa	845	70.523	2,07	0,00000	0	100	73		1,18	0,00	54.260,67	2.341,46	124	
Ribeirão Preto	642	557.156	2,69	0,00179	0	100	70		1,56	4,67	15.504,59	255.474,19	298	
Sales Oliveira	310	10.569		0,00000	100	100	100		0,00	6,45	1.738,86	565,90	16	
Santa Cruz da Esperança	144	1.930	73,58	0,00000	100	100	100		0,00	6,94	10,51	17,52	3	
Santa Rosa de Viterbo	284	22.820	6,70	0,00000	100	100	100		0,00	0,00	37.555,17	99,86	25	
São José do Rio Pardo	407	54.354	2,12	0,00000	0	92	4		2,46	0,00	30.226,03	723,14	71	
São Sebastião da Gramma	235	13.070	76,43	0,00000	0	98	30		0,00	0,00	5.253,90	0,00	10	
São Simão	629	14.963	5,75	0,06683	100	99	0		0,00	1,59	2.027,94	917,08	22	
Serra Azul	284	8.414	18,78	0,11885	0	96	100		0,00	3,52	7.653,26	2.287,76	36	
Serrana	128	39.668	4,79	0,00000	0	100	0		0,00	7,81	4.765,44	12.351,60	14	
Tambaú	586	24.023	29,43	0,00000	100	89	15		0,00	0,00	34.916,75	514,21	52	
Tapiratiba	228	13.728	71,61	0,00000	0	100	0		0,00	0,00	18.649,95	36,79	13	
Vargem Grande do Sul	267	40.419	66,16	0,00000	0	97	0		0,00	0,00	41.551,05	9.585,37	66	
TOTAL	8.993	1.069.929	15,73	0,01776	35	99	51	0,14	3,76	1,45	494.599,59	298.615,79	900	
Municípios com sede Fora da UGRHI														
Águas da Prata	155	7.505	22,92	0,00000	0	100	100		0,00	0,00	3.158,59	923,30	6	
Batatais	838	55.908	11,68	0,00000	0	98	0		2,39	1,19	23.101,78	8.300,54	112	
Luís Antônio	611	8.141	75,67	0,00000	0	100	100		0,00	1,64	55.013,68	5.066,78	15	
Morro Agudo	1.372	28.706		0,00000	0	100	0		0,00	0,73	78.719,73	7.237,07	49	
Orlândia	302	39.361		0,00000	100	100	100		0,00	3,31	11.782,20	1.543,51	15	
Pontal	380	34.714	0,00	0,00000	0	83	0		0,00	0,00	33.174,12	4.358,10	18	
Santa Rita do Passa Quatro	738	27.703	6,14	0,00000	0	86	0		1,36	0,00	26,28	21,90	4	
Santo Antônio da Alegria	300	6.241		0,00000	100	100	100		0,00	0,00	1.799,30	832,20	11	
Sertãozinho	405	105.879	3,35	0,00000	0	89	0		0,00	2,47	108.895,56	41.160,96	82	

UGRHI - 4 PARDO - Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro - CRHi/SMA/CBHs
MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE DADOS DOS INDICADORES GEO BACIAS

Relevâncias:									
Alta 3 Média 2 Baixa 1									
3. Estado		QUALIDADE DAS ÁGUAS				DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS			EV. CRÍTICOS
Categorias	Tema	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade das águas superficiais	E.06 Disponibilidade das águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem
1. Força Motriz	1. Dinâmica demográfica e social.								
	2. Dinâmica Econômica.								
	3. Dinâmica de ocupação de território.								
2. Pressão	1. Consumo de água.								
	2. Produção de resíduos sólidos e efluentes.								
	3. Interferência em corpos d'água.								
4. Impacto	1. Saúde pública e ecossistemas.				*				
	2. Uso da água.				*				
	3. Finanças públicas.							*	
5. Resposta	1. Controle de poluição.								
	2. Monitoramento das águas.							*	
	3. Controle da exploração e uso da água.								
	4. Infraestrutura de abastecimento.								
	5. Controle da erosão.								
	6. Gestão integrada e compartilhada das águas.				*				

4. Situação dos Recursos Hídricos.

4.1 As análises das colunas da Matriz de Correlação – observações, motivos de relevância e sugestões, seguem nos quadros a seguir.

Observação: nesta etapa resolvemos separar a Matriz de Correlação em 3 grupos: Qualidade das Águas, Disponibilidade das Águas e Eventos Críticos, portanto as análises do Grupo seguem esta lógica.

Análises da Matriz de Correlação.

Qualidade das águas:

Superficiais, Subterrâneas e de Abastecimento.

E – Qualidade das Águas				1. Indicadores de FORÇA MOTRIZ: - atividades geradoras de pressões nos recursos hídricos.		
Temas	Indicadores:			Impactos na <i>Qualidade</i> das águas		
	Nome	Observações/ <i>Motivos da Relevância/Sugestões</i>		<i>E01. Superficiais</i>	<i>E02. Subterrâneas</i>	<i>E04. de Abastecimento</i>
1. Dinâmica Demográfica e Social*	FM.01	Crescimento populacional	- É o principal indicador de Força Motriz, em conjunto com o quantitativo da população. Indica e possibilita, projeções das velocidades de variações das populações locais. - A Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (TGC) da Bacia é de 1,42 % ao ano, abaixo da média estadual: 1,50%, mas temos municípios com taxas superiores, como: Brodowski: 1,90%; Cravinhos: 2,10%; Jardinópolis: 2,21%; Serrana 2,89%, todos com Taxas de Urbanização acima de 90%, e, em nenhum desses temos tratamento de esgoto doméstico, e somente Jardinópolis apresenta IQR adequado. - As maiores populações estão em: Ribeirão Preto, Mococa, São José do Rio Pardo e Vargem Grande do Sul, respectivamente: 55,2%, 6,3%, 4,6% e 3,8% da população urbana da Bacia, (70 % do total), e que apresentam TGC próximas, ou um pouco inferiores, ao da Bacia, são responsáveis pelo lançamento de 18.872 kg DBO/dia, isto é 60% do total de lançamentos, sendo que os 3 últimos encontram-se a montante da Bacia.	- <i>Incremento de efluentes sanitários em velocidade superior à capacidade da Sociedade em tratá-los antes de lançá-los nos cursos d’água.</i> - <i>Aumento na produção e na disposição de resíduos sólidos, que se feito de forma inadequada, poderá gerar áreas contaminadas e também comprometer a qualidade das águas superficiais.</i> - <i>IAP em Pontal não classificado como Bom ou Ótimo.</i> - <i>IVA em São José do Rio Pardo e Ribeirão Preto não classificado como Bom ou Ótimo.</i> - <i>IET não classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico em nenhum ponto de monitoramento.</i>	-Incremento da produção e disposição de resíduos sólidos, que sendo feita de forma inadequada, poderá gerar nas áreas de recarga dos aquíferos, a infiltração do chorume e conseqüente contaminação das águas subterrâneas.	-
		FM.02	População flutuante*	A População Flutuante, pelos dados fornecidos, são aquelas existentes em períodos curtos e mais voltadas para aquelas de ordem turística, sendo indicada na Bacia apenas no município de Caconde (1.980 hab/anos), representando apenas 0,19% da população total da bacia, portanto de baixa relevância.	-	-
<i>Para as populações temporárias temos peculiaridades regionais importantes para o quais não temos Indicadores, são as populações migrantes temporárias, cujos números nem sempre incorporados nas estatísticas.</i>	<i>a) A safrista de cana de açúcar – cujas informações variam de 20.000 à 50.000 trabalhadores/ano(maio à novembro) na Bacia. Temos registros esquistossomose autóctone na Bacia. A doença não é endêmica do Estado de São Paulo, portanto os seus vetores são importados.</i>			-Registro de esquistossomose autóctone nos Municípios de Cajuru, Jardinópolis, Ribeirão Preto, São Simão, Serra Azul.-	- Incremento na produção de dejetos e resíduos sólidos.	-
	<i>b) De estudantes em Ribeirão Preto (março a dezembro) – quantitativo não exatamente determinado – 30.000 a 50.000 por ano.</i>			-		



E – Qualidade das Águas	1. Indicadores de FORÇA MOTRIZ :- atividades geradoras de pressões nos recursos hídricos.
-------------------------	--

Temas	Indicadores:		Impactos na Qualidade das águas		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E01. Superficiais	E02. Subterrâneas	E04. de Abastecimento
2. Dinâmica Econômica	FM.05	Agropecuária*	- A aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes pode contaminar o lençol freático e por escoamento os cursos de água.	- A aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, bem como o descarte inadequado de suas embalagens, podem contaminar áreas de recarga dos aquíferos e consequentemente as águas subterrâneas. - Há preocupação com o risco de contaminação das águas subterrâneas por fertirrigação.	-
3. Dinâmica de Ocupação do território	FM.10	Uso e ocupação do solo	- Risco de contaminação de lençóis freáticos e de cursos d'água e reservatórios, com o comprometimento da qualidade das águas superficiais. - Risco de contaminação por ocupação desordenada de áreas às margens de cursos d'água.	- Possibilidade de contaminação de aquíferos pela infiltração em área de recarga de defensivos agrícolas, adubos, contaminantes, em função do uso e manejo inadequado do solo agrícola. - Como também por combustíveis, produtos químicos e outros contaminantes pela ocupação desordenada do solo urbano.	-

E – Qualidade das Águas				2. Indicadores de PRESSÃO : ações diretas sobre os recursos hídricos, resultantes das atividades humanas.		
Temas	Indicadores:			Impactos na Qualidade das águas		
	Nome	Observações/ Motivos da Relevância/Sugestões		E01. Superficiais	E02. Subterrâneas	E04. de Abastecimento
2. Produção de resíduos sólidos e efluentes	P.04	Resíduos sólidos domésticos	A decomposição dos resíduos sólidos domésticos, dispostos de forma irregular e inadequada, poderão comprometer a qualidade das águas de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água e reservatórios. Em nossa bacia, 48% dos municípios encontram-se em condições inadequadas, 15% em condições controladas e 37% em condições adequadas com relação à disposição de seus resíduos sólidos domésticos, sendo que, proporcionalmente ao peso do lixo gerado por dia, os inadequados representam 13 % (78 ton), os controlados 78% (445 ton) e os adequados 9% (49 ton). Dos inadequados: Itobi, São Sebastião da Gramma, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul estão a montante da bacia, e ainda: Altinópolis, Cajuru, Brodowski, Cravinhos e Serrana encontram-se, ou possuem partes de suas áreas municipais, em zonas de recarga do Aquífero Guarani.	- Contaminação de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água, pela decomposição de resíduos sólidos domésticos. - IAP em Pontal não classificado como Bom ou Ótimo. - IVA em São José do Rio Pardo e Ribeirão Preto não classificado como Bom ou Ótimo. - IET não classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico em nenhum ponto de monitoramento.	Há preocupações dos agentes locais com a possibilidade de contaminação dos Aquíferos em suas porções livres	-
	P.05	Efluentes industriais e sanitários	-Nossa bacia possui um índice de tratamento público de esgotos da ordem de 36%, o que gera uma carga poluidora remanescente de cerca de 32.000 kg DBO/dia. -Temos um total de 350 de pontos de lançamentos de efluentes (industriais e sanitários), sendo 42% - 162 pontos – em Ribeirão Preto. Causa estranheza o fato de o 2º município em lançamentos de efluentes ser Serra Azul com 34 lançamentos (quase 10% do total), pois sua dinâmica sócio-econômica não nos levaria a esta conclusão. -Entendemos que seria mais conveniente desdobrar este indicador em 2: um para efluentes industriais e outro para efluentes sanitários, pois, com relação ao primeiro, há um melhor controle por parte da Cetesb para implantação e regularização de empreendimentos industriais, impondo tratamento adequado no descarte de seus efluentes, já no caso dos efluentes sanitários, que dependem de verbas públicas para o seu tratamento, acreditamos que possua uma relevância maior, visto que é um potencial maior na poluição das águas superficiais.	- Contaminação dos cursos d'água por despejo de efluentes sanitários “in natura”, ou seja, sem o devido tratamento. - IAP em Pontal não classificado como Bom ou Ótimo. - IVA em São José do Rio Pardo e Ribeirão Preto não classificado como Bom ou Ótimo. - IET não classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico em nenhum ponto de monitoramento.	-	-
	P.06	Áreas contaminadas	-Nossa bacia registra um número de 17 áreas contaminadas, sendo 10 delas em Ribeirão Preto, sendo estas últimas, referentes a passivos ambientais de postos de gasolina e/ou despejos de lubrificantes. -Tais áreas, dependendo de sua localização, poderão contaminar os lençóis freáticos e consequentemente os cursos d'água. - Existe preocupação com os antigos lixões de Ribeirão Preto, localizados em áreas de recarga do Aquífero Guarani.	- Contaminação de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água, por área já comprometida.	Há preocupações dos agentes locais com a possibilidade de contaminação dos Aquíferos em suas porções livres	-

E – Qualidade das Águas			4. Indicadores de IMPACTO: consequências negativas decorrentes da situação dos recursos hídricos na bacia.		
Temas	Indicadores:		Impactos da <i>Qualidade das águas</i> .		
	Nome	Observações/ <i>Motivos da Relevância/Sugestões</i>	<i>E01. Superficiais</i>	<i>E02. Subterrâneas</i>	<i>E04. de Abastecimento</i>
<i>1. Saúde pública e ecossistemas</i>	I.01	Doenças de veiculação hídrica - A bacia apresenta inúmeros casos de diarreia, esquistossomose e outras doenças que podem ter sido causadas por veiculação hídrica. - Os dados apontam que os municípios com as maiores taxas de doenças de veiculação hídrica – no caso diarreias agudas com mais de 50 casos /ano/1000 habitantes: Altinópolis, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Divinolândia, Jardinópolis, Santa Cruz da Esperança, São Sebastião da Gramma, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul, fazem uso de águas superficiais, (exceto Brodowski e Santa Cruz da Esperança), independentemente do sistema de gestão do abastecimento público - direta ou por concessão. - Os dados não nos permitem avaliar se as doenças de veiculação hídrica ocorrem se por ingestão da água de abastecimento, ou pelo uso de fontes alternativas, ou ainda na alimentação, como por exemplo, de verduras irrigadas com água de outras captações. - Podemos inferir apenas que há problemas em nossas águas superficiais, já que a incidência de doenças ocorre com menos frequência onde o uso das águas subterrâneas prevalece.	-De uma forma geral as águas de abastecimento chegam às residências da população com boa qualidade na grande maioria dos municípios, as doenças poderão ser transmitidas por outras formas: - despejo de esgotos sanitários em drenagens de menor porte; - utilização de mananciais também contaminados em atividades de irrigação hortícola, recreação e lazer. - 15.730 casos de diarreia aguda – 2006; E ~ 18 casos de esquistossomose autóctone– 2006.	-	* - A qualidade pode ser deteriorada nas interrupções de fornecimento. - Acompanhamento e comunicação pelos gestores municipais dos informes de interrupções de fornecimento que permitam análises de consequências.
	I.02	Danos à vida aquática -É grande o impacto da qualidade das águas superficiais na vida aquática, visto que sua contaminação poderá ocasionar a mortandade de peixes, que por sua vez poderá provocar até a extinção de espécies, prejudicando a vida aquática. Por outro lado, a qualidade da água poderá gerar a proliferação de algas que poderá prejudicar as operações de captações em cursos d'água e reservatórios. Não dispomos de dados referentes a ocorrência destes eventos na bacia.	- <i>Extinção de espécies aquáticas e paralisação nas captações em cursos d'água e reservatórios.</i> - Mortandade de peixes ocorrida no Córrego Retiro Saudoso – Ribeirão Preto – 2008, cerca de uma tonelada.	-	-
<i>2. Uso da água</i>	I.03	Interrupção de fornecimento -As interrupções de fornecimento podem provocar contaminações na rede provocando aparecimento de doenças, necessitam portanto de acompanhamento pelos gestores públicos – comunicação pelos gestores dos sistemas e análises dos efeitos pelos .gestores da saúde.	-	-	* - <i>As interrupções de fornecimento podem ocasionar perdas de qualidade das águas tratadas para o abastecimento. Portaria 518 – Cláudia.</i>

E – Qualidade das Águas				5. Indicadores de RESPOSTA: - ações da sociedade, em face da situação dos recursos hídricos na		
Temas	Indicadores:			Impactos na Qualidade das águas		
	Nome		Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E01. Superficiais	E02. Subterrâneas	E04. de Abastecimento
1. Controle da poluição	R.01	Coleta e disposição de resíduos sólidos	- Somente 35% dos municípios da bacia possuem aterro sanitário com IQR considerado adequado, havendo a possibilidade de contaminação de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água e dos aquíferos. - Aterros sanitários com IQR inadequados poderão contaminar através da infiltração do chorume produzido, as águas de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água e reservatórios.	Aterros com IQR – adequados – preservam e melhoram a qualidade dos cursos d'água	- Aterros sanitários com IQR inadequados poderão contaminar através da infiltração do chorume produzido, as águas dos mananciais subterrâneos, principalmente nas are de afloramento de aquíferos livres.	-
	R.02	Coleta e tratamento de efluentes	- A cobertura da coleta de esgoto da Bacia atinge 99% na bacia. Merecem atenção ainda: Caconde 83%, Itobi 82%, e Tambau 89%, que estão abaixo da porcentagem total. - Porém o tratamento do volume coletado representa apenas 51% do total. Pelo fato de que a grande maioria dos efluentes não tratados, serem lançados diretamente nos cursos d'água, entendemos ser de grande relevância com relação à qualidade das águas superficiais. - O despejo de efluentes “in natura” diretamente nos cursos d'água e em reservatórios é uma das principais causas que impactam negativamente a qualidade das águas superficiais. Quanto as águas subterrâneas existem preocupações nas áreas de afloramento de aquíferos livres.	Tratamento principalmente dos efluentes melhorando a proporção esgoto coletado tratado, melhorando e mantendo a qualidade das águas superficiais.	-	-
	R.03	Remediação de áreas contaminadas	De acordo com os dados atuais, a bacia possui 21 áreas contaminadas, sendo que: 3 com remediações concluídas, 6 delas com remediação em andamento, e 12 sem propostas de remediação, sendo destas 7 localizadas em Ribeirão Preto. Se as remediações destas áreas não foram concluídas, podem causar contaminação dos aquíferos freáticos, e dos profundos quando localizadas em áreas de recarga. A remediação de áreas contaminadas reduzirá possível contaminação de lençóis freáticos e consequentemente de cursos d'água e reservatórios.	- Redução na contaminação de lençóis freáticos e consequentemente dos cursos d'água e reservatórios pela remediação de áreas contaminadas.	- Contaminação das águas subterrâneas pelos resíduos que infiltram-se no solo, provenientes das áreas contaminadas localizadas em área de recarga. - O antigo lixão de Ribeirão Preto na estrada Abrão Assed (Ribeirão/Serrana), situado em área de recarga do Aquífero Guarani, é fator de preocupação.	-
	R.04	Controle de cargas com produtos químicos	Não há registro disponível referente ao controle de cargas com produtos químicos através da contabilização do número de licenças para transporte. Há apenas a indicação do número de acidentes por ano com transporte de produtos químicos. Entendemos ser de grande relevância este indicador como alerta à necessidade de medidas de prevenção de acidentes com o transporte de produtos químicos, pois um acidente desta natureza pode trazer, dependendo do produto transportado, graves danos aos corpos d'água - superficiais ou subterrâneos – e, mais grave, se ocorrer em áreas de recarga destes. De acordo com os dados fornecidos pela Cetesb, em 2006 não foi registrado nenhum acidente envolvendo cargas de produtos químicos.	Pelos princípios da cautela e o da prevenção procurar evitar ou minimizar a possibilidade de ocorrências que possam provocar o impacto do derramamento de produtos químicos que possam atingir os cursos d'água que pode afetar muito a sua qualidade, podendo causar de imediato, a mortandade de peixes, extinção de espécies e a suspensão no abastecimento público.	- Pelos princípios da cautela e o da prevenção procurar evitar ou minimizar a possibilidade de ocorrências que provoquem a contaminação química grave das águas subterrâneas.	-

E – Qualidade das Águas			5. Indicadores de RESPOSTA: - ações da sociedade, em face da situação dos recursos hídricos na bacia.		
Temas	Indicadores:		Impactos na <i>Qualidade</i> das águas:		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E01. Superficiais	E02. Subterrâneas	E04. de Abastecimento
2. Monitoramento das águas	R.05	Abrangência do monitoramento	- A maior abrangência do monitoramento tende a fornecer resultados mais precisos, possibilitando uma análise regional das condições da qualidade das águas superficiais. - Regionalizar mais os resultados das análises das águas superficiais e possibilitar ações mais diretas para a recuperação das águas com pior qualidade.	- Quanto mais abrangente o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, melhor será a distribuição dos pontos nas áreas dos aquíferos, favorecendo as indicações de qualidade mais regionalizadas, que servirão de base para que sejam tomadas medidas para a melhoria da qualidade das águas fora dos padrões normais.	- Sistematizar, integrar e , dar visibilidade, às informações referentes ao monitoramento obrigatório das águas de abastecimento.
		-A Cetesb dispõe atualmente somente 4 postos de monitoramento da qualidade das águas, todos eles localizados ao longo do Rio Pardo. - Suas indicações de IAP são: bons nos 3 postos à montante de Ribeirão Preto e regular a jusante de Ribeirão Preto. -Com relação ao IVA, os 3 postos indicam uma situação regular e apenas um indica uma situação boa. -Para as águas subterrâneas contamos com 12 postos de monitoramento da qualidade das mesmas, sendo 11 deles no Aquífero Guarani e 1 no Serra Geral. -Aumento de abrangência do monitoramento das águas superficiais com sua regionalização pelas sub-bacias, como também das subterrâneas por áreas e níveis de profundidade dos poços.			
3. Controle da exploração e uso da água	R.06	Outorga de uso da água	- Redução do despejo de efluentes não tratados nos cursos d'água e em reservatórios com melhoria na qualidade das águas superficiais.	- Possibilita o controle da qualidade das águas subterrâneas outorgadas e impõe ao usuário a realização de obras de proteção no poço, como prevenção à contaminação dos mananciais subterrâneos.	-
	R.07	Fiscalização de uso da água			
		- É outra ferramenta utilizada no gerenciamento de recursos hídricos indicada pela Lei 7663/91. Permite ao DAEE, como Órgão Gestor, o cadastramento dos usos dos recursos hídricos, possibilitando sua localização georeferenciada, quantidade, finalidade, tipo de uso, etc. Todas as outorgas envolvendo captação e/ou lançamento de efluentes sanitários ou industriais, só são aprovadas pelo DAEE quando da apresentação das respectivas licenças emitidas pela Cetesb. -O DAEE só outorga captações de águas subterrâneas mediante a apresentação de laudo de análise da água que deverá seguir a Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde. Além disso, o DAEE exige que sejam feitas obras de proteção no poço, como a execução de laje de concreto e alambrado. - É outra ferramenta utilizada no gerenciamento de recursos hídricos indicada pela Lei 7663/91. Permite ao DAEE, como Órgão Gestor, a fiscalização dos usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, outorgados ou não, de forma que os usuários que estão em situação irregular perante DAEE, são intimados dentro de um prazo estabelecido a se regularizarem, sob pena de multas e demais sanções indicadas na legislação pertinente. Sugestões de Indicadores: - Fiscalizações realizadas / km² de cada UGRHI. - Proporção- % : Nº Autuações / Fiscalizações realizadas – por sub-bacia.	- Redução do despejo de efluentes não tratados nos cursos d'água e em reservatórios com melhoria na qualidade das águas superficiais.	- Sendo autuado pela fiscalização, o usuário deverá se regularizar junto ao DAEE e deverá apresentar laudo referente à qualidade da água e providenciar as obras necessárias à proteção dos poços, prevenindo assim, a contaminação de suas águas.	-
4. Infraestrutura de abastecimento	R.08	Melhoria e Ampliação do Sistema de Abastecimento de água	-	- A manutenção adequada dos poços profundos, e a melhoria nos sistemas de proteção destes poços, gerarão impactos positivos na qualidade das águas subterrâneas.	Minimizar a frequência de Interrupções de Fornecimento, e de diminuição das Ocorrências de Perdas de Pressão na rede colaboram para manutenção das águas de abastecimento.

E. – Qualidade das Águas				5. Indicadores de RESPOSTA: ações da sociedade, em face da situação dos recursos hídricos na bacia		
Temas	Indicadores:			Impactos na Qualidade das águas:		
	Nome		Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E01. Superficiais	E02. Subterrâneas	E04. de Abastecimento
5. Controle de erosão e assoreamento	R.09	Recuperação de áreas degradadas	- A mata ciliar exerce um papel fundamental na manutenção da qualidade das águas superficiais. São os “cílios” dos cursos d’água. - Quanto a área de cobertura vegetal nativa temos 2 dados de 2005 e conflitantes: de 18,58% SMA-CPLEA e de 8,16% SMA-IF citado no Relatório 1 pg. 226. A bacia, portanto, metodologias à parte, é deficitária em relação a área de reserva legal : 20%., Sendo que alguns municípios apresentam déficits enormes como: Cravinhos de 16,97%, Ribeirão Preto de 16,7% e Brodósqui de 16,5%., apenas para exemplificar. - A recuperação de áreas degradadas tende a melhorar as condições gerais da biota e ecossistema, também promovendo a melhoria das águas superficiais.	- Promove a melhoria das águas superficiais.	-	-
	R.10	Áreas protegidas	- Em nossa bacia, temos uma pequena área de proteção ambiental, duas estações ecológicas, três estações experimentais, uma estação climática e uma floresta estadual. - Não há uma distribuição espacial na bacia de unidades de áreas protegidas, em função da vegetação, que agiriam de forma complementar facilitadora na captação e na manutenção da qualidade das águas superficiais. - É muito relevante para a qualidade das águas superficiais a manutenção e a expansão destas áreas protegidas, pois são regidas por legislação específica que possibilita a conservação da natureza local ,inclusive a qualidade das águas superficiais.	- Áreas protegidas não geram e protegem as águas superficiais de efluentes comprometedores e favorecendo a melhoria da qualidade das mesmas.	-	-
6. Gestão integrada e compartilhada das águas.	R.11	Metas do PERH atingidas	O acompanhamento do desenvolvimento das metas estabelecidas no Plano de Bacia, reproduzidas no PERH é em nosso modo de entender, altamente relevante para o redirecionamento e/ou adaptações das metas, quando da das revisões dos planos de bacia, principalmente àquelas diretamente relacionadas à qualidade das águas superficiais. Não contabilizamos estas metas em nosso estudo.	Metas atingidas, relacionadas diretamente à qualidade das águas superficiais causarão impactos positivos..	Metas atingidas, relacionadas diretamente à qualidade das águas subterrâneas, deverão causar impactos positivos.	* As águas de Abastecimento deve merecer atenção especial dos gestores locais. A primeira integração de ações deve ocorrer entre os gestores municipais e estaduais do setor, (via Comitês de bacia) , analisando, integrando e sistematizando informações para manutenção e otimização da qualidade das águas servidas à população.

Análises da Matriz de Correlação.

Disponibilidade das águas:

Superficiais, Subterrâneas e de Abastecimento.

UGRHI - 4 - PARDO – INDICADORES – GEO BACIAS - Indicadores de Alta Relevância

E – Disponibilidade das Águas.			1. Indicadores de FORÇA MOTRIZ: - atividades geradoras de pressões nos recursos hídricos da		
Temas	Indicadores:		Impactos na Disponibilidade das águas:		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07. Cobertura de Abastecimento
1. Dinâmica Demográfica e Social *	FM.01	Crescimento populacional - É o principal indicador de força motriz, visto que está diretamente relacionado com o aumento da atividade humana. - Nossa bacia apresenta uma taxa de crescimento anual da ordem de 1,42%, abaixo da média estadual de 1,50%. - A quantidade de água total para abastecimento público é de 67.170 m³/ano, Os dados não nos permitem concluir a porcentagem de participação das águas superficiais e subterrâneas neste total. - As águas superficiais apresentam à montante da bacia os mais altos números de captações outorgadas por 1.000 km², como: Itobi: 361,11; Casa Branca: 231,21; São José do Rio Pardo: 176,90 e Vargem Grande do Sul: 284,64, municípios estes que captam praticamente só águas superficiais, sendo que os 3 últimos são, depois de Ribeirão Preto, os mais populosos da bacia, e estão em uma área na qual já temos 2 rios declarados em estado de criticidade pelos limites de disponibilidade. - Já o volume de água subterrânea utilizado em nossa bacia é da ordem de 39% do volume total. Sendo que a região de Ribeirão Preto e seu entorno (quase 70% da população da bacia) capta quase que exclusivamente águas subterrâneas, sendo em Ribeirão Preto de forma altamente concentrada. Acompanhar as taxas de crescimento demográfico dessas populações torna-se imperativo.	- O crescimento populacional está diretamente relacionado ao aumento do consumo de água e consequentemente à disponibilidade hídrica	- Aumento da demanda de águas subterrâneas e conseqüente redução da disponibilidade hídrica.	- Acompanhar a dinâmica populacional para gestão dos sistemas de distribuição expandindo a cobertura e garantindo o abastecimento.
	FM.02	População flutuante* - De acordo com os dados que dispomos, por ser indicada apenas no município de Caconde (1.980 hab/anos), representando apenas 0,19% da população total da bacia, entendo não ser relevante.	Pequeno impacto.	Pequeno impacto.	Pequeno impacto.
		- Para as populações temporárias temos peculiaridades regionais importantes para o quais não temos Indicadores, são as populações migrantes temporárias, que impactam no consumo de água e cujas populações não são incluídas nas estatísticas oficiais. a) A safrista de cana de açúcar – cujas informações variam de 20.000 a 50.000 trabalhadores/ano(maio à novembro) na bacia	Aumento na demanda.	Aumento na demanda.	-
		b) De estudantes em Ribeirão Preto (março a dezembro) – quantitativo não exatamente determinado – 30.000 a 50.000 por ano.		Aumento na demanda.	- Aumento na demanda..
	FM.04	Responsabilidade social e desenvolvimento humano A bacia do Pardo possui um IDHM médio de 0,799, sendo a média estadual de 0,814, ou seja, este índice que mede a longevidade, a educação e a renda da população, está abaixo da média do Estado de São Paulo, e segundo a classificação do PNUD, está num estágio de médio desenvolvimento humano. Como estes índices não estão diretamente relacionados à fatores de disponibilidade hídrica, não observamos relevância significativa.	Pequeno impacto	Pequeno impacto	-

E – Disponibilidade das Águas**1. Indicadores de FORÇA MOTRIZ:** atividades geradoras de pressões nos recursos hídricos da

Temas	Indicadores:		Impactos na <i>Disponibilidade</i> das águas:		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07.Cobertura de Abastecimento
2. Dinâmica Econômica	FM.05	Agropecuária* - As atividades agropecuárias, principalmente aquelas que se utilizam da irrigação, são grandes consumidoras de água na bacia., A irrigação consome 35% do volume total consumido, ou 67% do volume captado outorgado de águas superficiais, sendo que o grande volume está a montante da bacia, onde já encontramos 2 rios em estado de criticidade por disponibilidade. - A grandeza/parâmetro interessante para análise seria a: “Produção agrícola em relação à água utilizada na irrigação”, que infelizmente ainda não dispomos. - Embora a área agrícola ocupe 25% e a área destinada às pastagens ocupe 51%, totalizando cerca de 76% da área total da bacia, o consumo de águas subterrâneas para estas atividades é bem pequeno, sendo da ordem de 0,44% do total de água utilizada para esta atividade.	. Grande impacto na disponibilidade hídrica superficial, pois do volume total de água utilizada na agropecuária, 99,5% é originada de mananciais superficiais. Em tese,quanto maior a quantidade de estabelecimentos agropecuários mais consumo de água.	Pequeno impacto.	-
	FM.06	Indústria e Mineração - As atividades industriais, principalmente àquelas relacionadas às usinas de açúcar e álcool, são grandes consumidoras de água em nossa bacia, respondendo atualmente pelo consumo aproximadamente 22% do volume total consumido na bacia. Porém do total desses recursos 20,18% são recursos hídricos subterrâneos e 79,82% são recursos hídricos superficiais. Com relação à mineração, não há registro de consumo de água subterrânea para esta atividade.	Grande impacto na disponibilidade hídrica superficial, pois do volume total de água utilizada na indústria, 79,8% é originada de mananciais superficiais.	- As demandas de água subterrânea originadas das atividades industriais poderão impactar de forma moderada a disponibilidade hídrica dos mananciais subterrâneos.	-
	FM.08	Empreendimentos habitacionais - Mesmo com a grande expansão imobiliária, vivida principalmente em alguns municípios da bacia, os novos empreendimentos habitacionais, para serem aprovados, deverão possuir infra-estrutura de saneamento básico, ou seja, rede de água, esgoto, águas pluviais, etc., que serão interligadas à infra-estrutura municipal existente. Desta forma, não visualizamos relevância significativa relacionado com a expansão dos empreendimentos habitacionais com disponibilidade das águas superficiais. - Quanto a das águas subterrâneas registramos a existência da Resolução do CRH, que disciplina a perfuração de poços para Ribeirão Preto.	Pequeno impacto.	Pequeno impacto.	-
3. Dinâmica de Ocupação do território	FM.10	Uso e ocupação do solo - A ocupação e o uso desordenado do solo, podem provocar erosões e conseqüente assoreamento de cursos d’água e reservatórios, destruição de mata ciliar, urbanização em áreas de mananciais, que poderá acarretar interferências significativas com a disponibilidade hídrica superficial. - As proporções (em relação à área total da bacia): - área agrícola: 25%; da área com pastagens: 51 % e da área com cobertura vegetal nativa 18,58 %, informados nas tabelas de Dinâmica de ocupação de território - todos de 2005 – em nossa opinião foram ultrapassados rapidamente –e precisam ser aferidos e acompanhados de uma forma rápida e constante.	Redução da disponibilidade hídrica superficial em função de assoreamento provocado por erosões, destruição de mata ciliar e ocupação de áreas de mananciais.	-	-

E – Disponibilidade das Águas	2. Indicadores de PRESSÃO: ações diretas sobre os recursos hídricos, resultantes das atividades
--------------------------------------	--

Temas	Indicadores:		Impactos na Disponibilidade das águas:		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07. Cobertura de Abastecimento
1. Consumo de água	P.01	Demanda de água - Acompanhar a demanda de água é de grande relevância em função de estar diretamente relacionado à disponibilidade hídrica dos mananciais. - A demanda de água subterrânea é de grande relevância com relação a disponibilidade hídrica dos mananciais explorados, pois uma demanda muito superior a recarga, causará o rebaixamento do nível de água do aquífero, reduzindo sua disponibilidade. Por outro lado, as deficiências infra-estruturais das redes de abastecimento como alto índice perdas e pouca capacidade de reservação - sendo que isto tem obrigado a operação ininterrupta dos poços públicos de Ribeirão Preto-, determinam maior utilização de volume de água. - A demanda outorgada total de água da bacia é de 756.456.000 m³/ano. - Atingimos 37,03% do Q7,10, sendo que alguns municípios ultrapassaram 50% : Casa Branca: 72,66; Itobi: 148,12; Jardinópolis: 61,55; Mococa: 143,27; Ribeirão Preto: 162,11; Santa Rosa de Viterbo: 81,8; São José do Rio Pardo: 93,21; Serra Azul: 75,68%; Tambau: 65,89; Tapiratiba: 72,18 e Vargem Grande do Sul: 158,61.	- Estamos com uma demanda total outorgada de 37,03% do Q7,10. - O aumento da demanda reduz diretamente a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais.	- Rebaixamento do nível de água dos aquíferos, e conseqüente redução de sua disponibilidade hídrica. - Ribeirão Preto: 162,11% do Q7,10	-
	P.02	Captações de água - Embora o número de captações de águas possa ser um indicador da evolução de seu uso, entendemos que não tem uma relevância significativa, nos impactos na disponibilidade hídrica, visto que, os volumes captados e não as quantidades de captações é que estão diretamente relacionados às demandas versus a disponibilidade hídrica dos mananciais principalmente os superficiais. - Já para as águas subterrâneas um número muito grande de poços perfurados, dependendo da localização de cada poço, poderá causar interferências entre eles, com rebaixamento do nível de água do poço e conseqüente redução da disponibilidade local do aquífero explorado, neste caso analisaríamos: o nº de captações, a área de captação e volume captado.	Pequeno impacto.	- Interferência entre poços perfurados muito próximos poderá gerar o rebaixamento do nível de água do poço e conseqüente redução da disponibilidade local do aquífero explorado.	-
	P.03	Uso da água A relevância do uso da água e de seu impacto na disponibilidade hídrica, se dá pelo fato de que a própria legislação pertinente indica prioridades para a utilização da água, primeiramente atender o abastecimento público, dessedentação de animais, etc. Importante acompanhar as % dos volumes consumidos pelos diversos usos da água.	- Setorização dos recursos hídricos disponíveis, com redução de sua disponibilidade para alguns setores, de forma a atender a legislação vigente que estabelece prioridades de uso.	- Setorização do uso dos recursos hídricos disponíveis, com redução de sua disponibilidade para alguns setores, atendendo a legislação vigente que estabelece prioridades de uso.	-
2. Interferências em corpos d'água	P.07	Erosão e assoreamento - A erosão do solo pode provocar o assoreamento de cursos d'água e reservatórios, impactando de forma negativa, as condições de disponibilidade hídrica. O Relatório 1 aponta a existência 390 pontos de erosão linear na bacia, localizados principalmente em Casa Branca, 87%, 340 pontos. -Todas as Grandezas/Parâmetros propostas pela metodologia são importantes para acompanhar processos erosivos.	- Redução da disponibilidade hídrica em mananciais superficiais em função da redução da calha dos cursos d'água e do volume dos reservatórios.	-	-
	P.08	Barramentos em corpos d'água. ?	- Aumento da disponibilidade hídrica na bacia pela regularização das vazões promovidas pelos reservatórios dos barramentos construídos para este fim ?	-	-

E – Disponibilidade das Águas				4. Indicadores de IMPACTO: consequências negativas decorrentes da situação dos recursos hídricos na		
Temas	Indicadores:			Impactos da Disponibilidade das Águas:		
	Nome	Observações/ Motivos da Relevância/Sugestões		E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07. Cobertura de Abastecimento.
1. Saúde pública e ecossistemas	I.01	Doenças de veiculação hídrica	- Entendemos não ser relevante, visto que, se não dispomos de dados que possam associar estas doenças de possível veiculação hídrica, com a qualidade dos recursos hídricos utilizados, muito menos, podemos associá-la com a disponibilidade hídrica, embora possamos entender que a redução desta, repercute negativamente em sua qualidade. - Os dados em nossa bacia apontam que os municípios com maiores taxas de doenças de veiculação hídrica fazem uso de águas superficiais, exceto os municípios de Serrana e Brodósqui. Podemos inferir que havendo disponibilidade de água subterrânea há uma tendência na redução da incidência de doenças de veiculação hídrica. ?	- A baixa disponibilidade pela maior concentração de microorganismos aumenta possibilidade de contaminação.	- Maior utilização de águas superficiais e mesmo as de abastecimento (depois de tratadas) são mais passíveis de contaminação.	- Deficiências na cobertura de abastecimento com água tratada obrigam a utilização de fontes alternativas, podendo causar o surgimento de doenças de veiculação hídrica.
	I.02	Danos à vida aquática	- A relevância é identificada pelos efeitos negativos que a redução da disponibilidade hídrica poderá acarretar na biota aquática em função da própria redução do volume de água disponível e também em relação ao impacto negativo que poderá acarretar à qualidade das águas, impactando também a flora e fauna aquática.	- Mortandade de peixes, extinção de espécies aquáticas, maior concentração de poluentes nas águas.	-	-
2. Uso da água	I.04	Conflitos na exploração e uso da água	- As declarações de criticidade por disponibilidade das bacias dos Rios: Verde e o das Congonhas, pelo CBHP. - A Resolução de CBHP/CRH restringindo de abertura de poços profundos no perímetro da área urbana, e a de sua expansão, em Ribeirão Preto.	- Limitações nas dinâmicas econômicas e sociais regionais:	- Limitações geográficas nas ocupações dos espaços urbanos, induzindo a supervalorizações e adensamento populacional dos espaços não limitados para captações.	- A não expansão das redes de abastecimento provocam a utilização de fontes alternativas e limitações no desenvolvimento sócio-econômico locais.
3. Finanças Públicas	I.06	Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica	- Envolvimento de recursos públicos no dispêndio da prevenção e tratamento de doenças por veiculação hídrica. - Relacionada ao item I.01, da mesma forma, entendo não ser relevante, visto que, se não dispomos de dados que possam associar estas doenças de possível veiculação hídrica com a qualidade dos recursos hídricos utilizados, não podemos associá-la com as despesas com saúde pública devido à doenças de veiculação hídrica. para disponibilidade das águas. - Há outras formas de impactos diretos e indiretos nas finanças públicas ocasionadas pela queda da disponibilidade, como na captação e distribuição e perdas de capitais de investimentos.	- Outros tipos de Impactos nas finanças públicas. - Necessidade de maiores investimentos na captação e perdas de investimentos por carência de água.	- Outros tipos de Impactos nas finanças públicas: - Necessidade de maiores investimentos na captação e tratamento e perdas de investimentos de capitais por carência de água.	- Aumento nas despesas públicas para o tratamento de doenças provocadas pelo uso de fontes alternativas.
	I.07	Custo de tratamento de água.	- A redução da disponibilidade hídrica poderá acarretar piora na qualidade das águas superficiais pelo aumento da concentração de poluentes, aumentando assim, o custo do tratamento. - Em situações onde não há a disponibilidade de águas superficiais, levará à extração de recursos hídricos subterrâneos, de implantação mais cara, mas com possibilidade de custo de tratamento menor.	- Acréscimo no custo do tratamento ou implantação de sistema alternativo mais caro, como extração de águas subterrâneas ou reversões de bacias.		- Para manter a cobertura de demandas não planejadas, captações de águas de menor qualidade tornam-se necessárias com custo maiores de tratamento.

E – Disponibilidade das Águas**5. Indicadores de RESPOSTA:** - ações da sociedade, em face da situação dos recursos hídricos na bacia.

Temas	Indicadores:		Impactos na <i>Disponibilidade das Águas</i>		
	Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07. Cobertura de Abastecimento
Monitoramento das águas	R.05	Abrangência do monitoramento			*
Controle da exploração e uso da água	R.06	Outorga de uso da água			
	R.07	Fiscalização de uso da água			

UGRHI - 4 - PARDO – INDICADORES – GEO BACIAS - Indicadores de Alta Relevância.

E – Disponibilidade das Águas			5. Indicadores de RESPOSTA: - ações da sociedade, em face da situação dos recursos hídricos na bacia.			
Temas	Indicadores:		Impactos na <i>Disponibilidade das Águas</i>			
	Nome		Observações/Motivos da Relevância/Sugestões	E05. Superficiais	E06. Subterrâneas	E07. Cobertura de Abastecimento
Infraestrutura de abastecimento.	R.08	Melhoria e Ampliação do Sistema de Abastecimento de	- A melhoria no sistema de abastecimento de água para a população da bacia, possibilitará uma redução das perdas de água na adução e distribuição, que são significativas em nossa bacia.	- Possibilidade de redução de perdas na adução e distribuição de água proveniente de mananciais superficiais, com redução de consumo e conseqüente redução da demanda de recursos hídricos.	- Possibilidade de redução de perdas na adução e distribuição de água proveniente de mananciais subterrâneos, com redução de consumo e conseqüente redução da demanda de recursos hídricos.	- Melhorias e ampliações planejadas nos sistemas de abastecimento resultam em uma cobertura que atende as necessidades em quantidades e com segurança.
			- Melhorias nos sistemas de captação de águas subterrâneas, com manutenções preventivas e permanentes, melhoria no sistema de proteção dos poços certamente são relevantes fatores com relação à qualidade das águas subterrâneas.			
Controle de erosão e assoreamento	R.09	Recuperação de áreas degradadas	- A recuperação de áreas degradadas tende a melhorar as condições gerais da biota e ecossistema, como também preservando as nascentes e os corpos d’água superficiais.	- Melhoria geral da biota e ecossistema que traz impactos positivos com relação à conservação das nascentes e portanto preservando corpos d’água.	-	-
	R.10	Áreas protegidas	- Em nossa bacia, temos uma pequena área de proteção ambiental, duas estações ecológicas, três estações experimentais, uma estação climática e uma floresta estadual.	- Áreas protegidas preservam as águas superficiais favorecendo além manutenção até o aumento da disponibilidade das mesmas.	-	-
Gestão integrada e compartilhada das águas.	R.11	Metas do PERH atingidas	- O acompanhamento do desenvolvimento das metas estabelecidas no Plano de Bacia e reproduzidas no PERH, em nosso entendimento altamente relevante para o redirecionamento (e/ou adaptações) das metas nas revisões dos planos de bacia, principalmente àquelas diretamente relacionadas à disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais.	- Metas atingidas, relacionadas diretamente disponibilidade das águas superficiais causarão impactos positivos.	- Metas atingidas, que são diretamente relacionadas à disponibilidade hídrica subterrânea, causarão impactos positivos em sua disponibilidade hídrica.	- Metas alcançadas de manutenção e expansão da cobertura de abastecimento são fundamentais para o desenvolvimento sócio-econômico e qualidade de vida das populações urbanas locais.
			- Não contabilizamos estas metas em nosso estudo.			
			- Sugerimos também o acompanhamento das ações regionais (por Bacias) realizadas pelas Câmaras Técnicas, e/ou Grupos de Trabalho, dos Comitês de Bacia que resultem em Deliberações do mesmo objetivando melhorias de gestão do estado das águas, como exemplos da gestão integrada e compartilhada locais.			

Análises da Matriz de Correlação.

Eventos Críticos

E – EVENTOS CRÍTICOS					
Cate- gorias	Temas	Indicadores:		E.08 Enchentes e estiagem	
		Nome	Observações/Motivos da Relevância/Sugestões		
1. Força Motriz	3. Dinâmica de Ocupação do território	FM.10	Uso e ocupação do solo	- Entendemos de enchentes são processos naturais associados às cheias dos rios. - A Bacia tem 43 pontos de ocorrências de enchentes em áreas urbanas. As principais causas são: - ocupação das várzeas; - canalização incorreta de córregos; - deficiências nas galerias de escoamento, e - drenagem deficiente de águas pluviais.	
2. Pressão	3. Interferência em corpos d'água	P.07	Erosão e Assoreamento	- Os processos erosivos podem carrear para os leitos dos rios partículas de solo que ao se decantarem podem, com o tempo, diminuir a capacidade de vazão das calhas provocando o extravasamento das águas com maior intensidade.	
		P.08	Barramentos em corpos	- Temos 3 represas à montante da bacia, sendo que Graminha/Caconde a de maior cota (reservatório de 31 km²), em anos de chuvas mais intensas eventualmente necessita aumentar sua vazão de forma rápida,,obrigando a abertura das comportas nas represas Euclides da Cunha e Armando Salles Oliveira, provocando enchentes nos municípios à jusante.	
4. Impacto	1.Satúde Pública e ecossistemas	I.01	Doenças de veiculação hídrica	- Leptospirose.- não possuímos dados que nos apontem relação de nexo causal.	
	3. Finanças públicas	I.06	Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica.	Outros tipos de Impacto nas Finanças públicas.	
5. Resposta	2. Monitoramento das águas	R.02	Abrangência do monitoramento	- Represa de Caconde e seus aumentos de vazões em curtos espaços de tempo em função de chuvas intensas.	
	5. Controle da erosão	R.05		- Produção média anual de sedimentos por áreas das sub-bacias seria útil para análises de possíveis diminuições de capacidades de vazões nas calhas de afluentes que cortam áreas urbanas.	
	6. Gestão integrada e compartilhada das águas	R.11	Metas do PERH atingidaas	Acompanhamento integrado e compartilhado das precipitações, e das ações preventivas e reativas aos eventos críticos.	

5. Recomendações.

1 – Cartografia.

- Inexistem produtos cartográficos que contemplem os parâmetros de escala e extensão de toda a área da Bacia, devendo ser considerada a prioridade o atendimento desta lacuna.

2. Disponibilidade de Água.

2.1 Das Águas Superficiais:

2.1.1. Precipitação/Deflúvio.

2.1.1.1. Clima:

- Recomenda-se uma pesquisa mais aprofundada de climatologia para o estudo do comportamento climático e pluviométrico da Bacia do Pardo, principalmente quando estamos em uma época de grandes mudanças climáticas.

2.1.1.2 Pluviometria:

- 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.

- A prioridade para a pluviometria deve ser a sub-bacia do Rio Canoas pois os postos pluviométricos localizados nessa sub-bacia apresentaram falhas em anos posteriores a 1999, portanto a análise foi realizada na mesma somente até este ano.

2.1.1.3 Fluviometria:

- Constatou-se nítida precariedade em relação à distribuição espacial dos postos. 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, como também prejudica a obtenção das vazões médias mensais para caracterizar os períodos mais prováveis de cheias e de estiagem do rio.

2.1.2. Vazões de Barramentos.

- Análises e estudos para que, com a regularização dessas vazões, possamos contar com parcelas de acréscimos na disponibilidade hídrica.

2.1.3 Lançamentos.

- Estudar e analisar e, na medida do possível, colocar metas para que os lançamentos de efluentes possam ser contabilizados como parcela de disponibilidade de hídrica e suas finalidades de uso.

2.2. Das Águas Subterrâneas.

- Conceituar a disponibilidade das águas subterrâneas. Se forem assim consideradas somente as áreas confinadas dos Aquíferos – viabilizarmos estudos para dimensionar esta disponibilidade dos demais Aquíferos além do Guarani.

- Quanto ao Aquífero Guarani deveremos absorver maiores conhecimentos durante o Congresso que será realizado no próximo mês de novembro em Ribeirão Preto.

3. Da Demanda das Águas – Superficiais e Subterrâneas.

3.1. Cadastro de Usuários.

- Adequar urgentemente o cadastro de usuários, suas localizações, e através de aproximações sucessivas a estimativa de volume de água consumido pelos diversos setores, para que possamos realizar balanços hídricos cada vez mais próximos de nossa realidade, com ênfase inicial aos maiores consumidores.

3.2. Monitoramentos de Demandas.

- Adotarmos uma posição mais incisiva, ou pró-ativa, quanto a necessidade de monitoramentos de macro e micro medições.

4. Da Qualidade das Águas.

4.1. Das Águas Superficiais.

4.1.1. Uso e Ocupação do Solo.

4.1.1.1. - *Utilizarmos os recursos modernos de captação de imagem, com classificações automáticas sobrepondo-as com a cartografia citada anteriormente, e com os necessários ajustes de campo.*

4.1.1.2. - *Face a grande ocupação da cana de açúcar em boa parte da UGRHI – o que deve exigir com o tempo aplicações concentradas de agroquímicos, sugere-se a adoção de monitoramento da qualidade das águas também nos principais afluentes de cada sub-bacia.*

4.1.2. - *Vegetação Natural – matas ciliares.*

- *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.*

4.1.3. - *Resíduos Sólidos Domésticos.*

- *Adotarmos uma posição pró-ativa, quanto à necessidade de destinações apropriadas dos resíduos sólidos domésticos (estes acoplados com programas de reciclagem) e dos resíduos dos serviços de saúde pelos potenciais de contaminação dos mesmos.*

4.1.4. - *Lançamentos de esgoto doméstico.*

- *Adotarmos uma posição pró-ativa, quanto à necessidade inadiável de tratamento dos resíduos sanitários domésticos.*

4.1.5. - *Doenças de Veiculação Hídrica.*

- *Estabelecer programas contínuos de monitoramento das doenças, que permitam identificar situações de alerta e investigações oportunas nas alterações de seu comportamento, além de outros estudos epidemiológicos complementares específicos, com critérios científicos. Há a necessidade de um monitoramento e cruzamento de informações para que tenhamos maior capacidade de entendimento dos eventos e de suas relações causais.*

4.1.6 *Dos Índices de Qualidade das Águas.*

- *Precisamos entender a leitura dos Índices de Qualidade das Águas, sugerimos uma Oficina de capacitação local para melhor entendimento dos mesmos.*

4.2. Das Águas Subterrâneas.

4.2.1 - *Áreas de Recarga dos Aqüíferos.*

- *Diagnosticar detalhadamente todos os riscos de poluição, e manter constantes ações de preservação e monitoramento, com ênfase ao Guarani.*

- *Implementação de ações que envolvam estudos, projetos e obras atreladas à gestão de aqüíferos, zoneamento hidrogeológico, vulnerabilidade natural de aqüíferos, proteção sanitária de poços, levantamento de fontes de poluição, conhecimento do risco à poluição de aqüíferos e caracterização, remediação ou mitigação de áreas contaminadas, com ênfase ao Guarani.*

5. Observação Geral:

- *Incentivar as ações e projetos voltados à Educação Ambiental, transversalmente às ações de Disponibilidade, Demandas e Qualidade das Águas.*

6. Programas e Projetos em andamento.

Em nosso entendimento os principais projetos em andamento são aqueles voltados para o Saneamento Básico, mais especificamente o Tratamento de Esgotos Sanitários, que passamos relacionar por Sub-bac

Sub-bacia 2:

<i>Brodowski</i>	<i>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.</i>
<i>Cravinhos</i>	
<i>Ribeirão Preto</i>	<i>Obras de construção de interceptores em andamento – término previsto – dezembro/2009</i>
<i>São Simão</i>	<i>Com obras de implantação do Sistema de Tratamento de Esgoto em andamento – Programa Água Limpa – Investimento: R\$2.454.000,00</i>

Sub-bacia 5:

<i>Casa Branca</i>	<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>
<i>Itobi</i>	<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>
<i>Tambaú</i>	<i>Sistema de Tratamento de Esgotos em Ampliação – Programa Água Limpa - devendo atingir 100% em breve.</i>
<i>Vargem Grande do Sul</i>	<i>Obras em Andamento - Financiamento CEF – R\$4,7 milhões – Previsão Término 07/2009.</i>

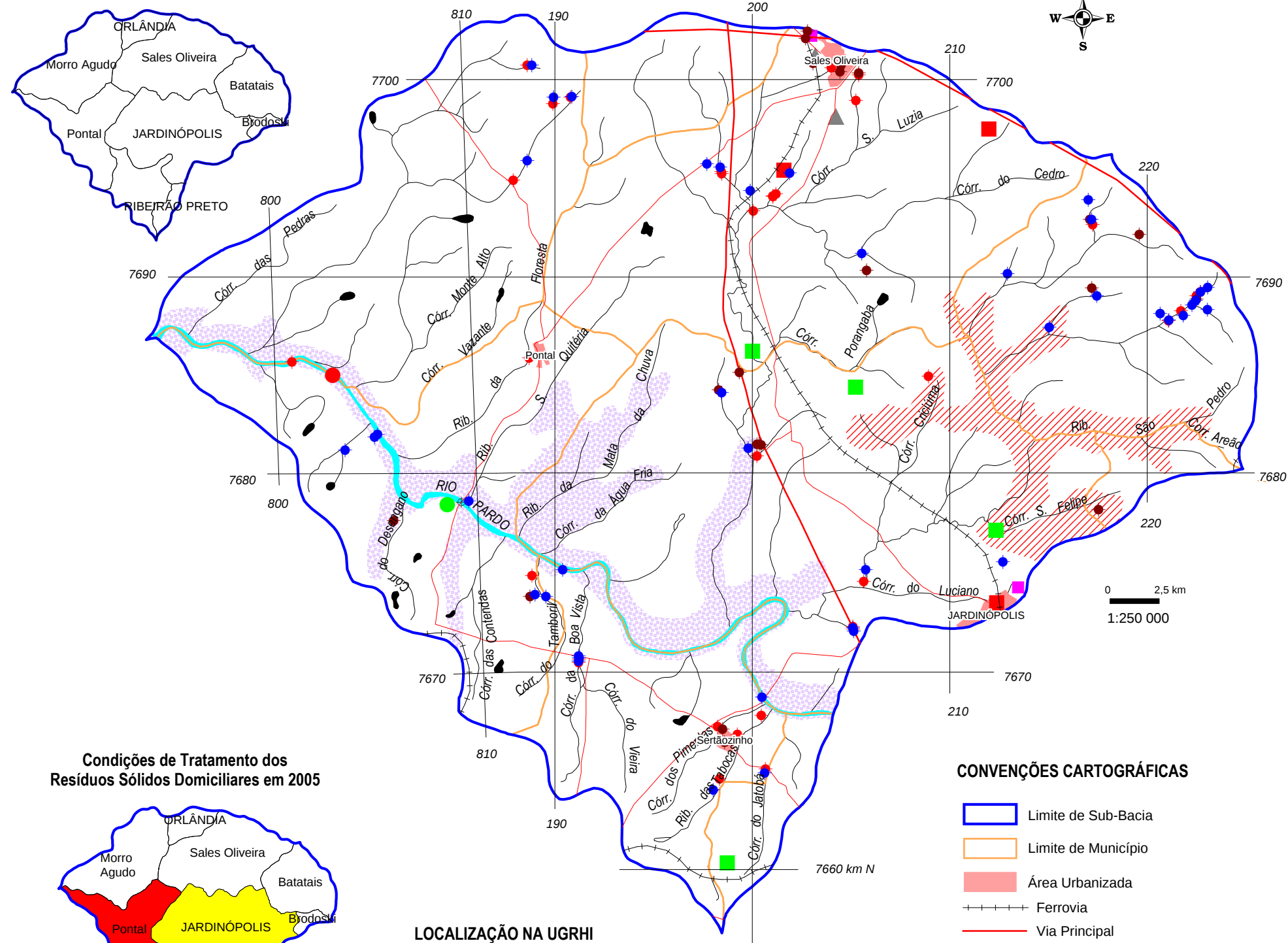
Sub-bacia 6:

<i>Caconde</i>	<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>
<i>Divinolândia</i>	<i>Obras em andamento. Verba FEHIDRO. Término previsto para 30/11/2008.</i>
<i>São Sebastião da Gramma</i>	<i>Sistema de Tratamento de Esgotos em Ampliação- Programa Água Limpa - devendo atingir 100% em breve</i>
<i>Tapiratiba</i>	<i>Obra em andamento – Construção de Emissário e Estação de Tratamento de Esgoto – Programa Água Limpa – Investimento R\$ 1.652.000,00</i>

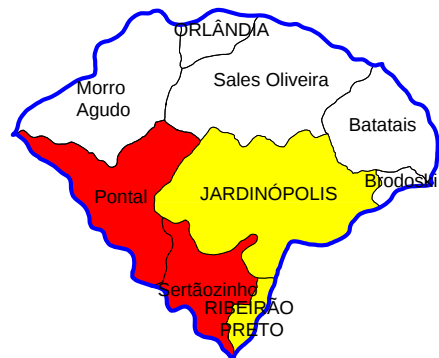
Anexos A

Mapas das Sub-bacias.

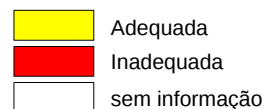
MUNICÍPIOS COM
ÁREA NA SUB-BACIA 1



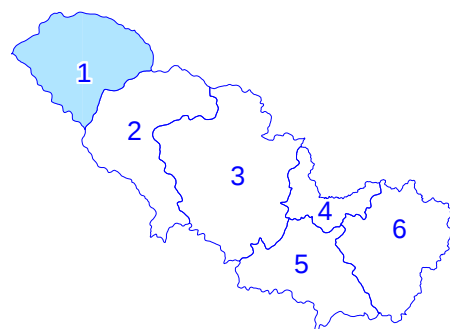
Condições de Tratamento dos
Resíduos Sólidos Domiciliares em 2005



LEGENDA



LOCALIZAÇÃO NA UGRHI



- 1 - Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta
- 2 - Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamandua
- 3 - Médio Pardo
- 4 - Rio Canoas
- 5 - Rio Tambaú/Rio Verde
- 6 - Alto Pardo

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite de Sub-Bacia
- Limite de Município
- Área Urbanizada
- Ferrovia
- Via Principal
- Via Secundária

FONTES:
Base Planialtimétrica utilizada do Relatório Zero (IPT, 2000)
Base de Dados utilizada parcialmente do Plano de Bacia (CPTI/IPT, 2002), que serão atualizados na edição final.

OFERTA (m³/s)				
Q _{7,10} (A)	50% Q _{7,10} (B)	Q _M (C)	SUBTERRÂNEA (CONFINADA) (D)	OFERTA TOTAL (E)
4,84	2,42	22,40	1,41	3,83
DEMANDA (m³/s)				
CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (F)	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA (G)	IRRIGAÇÃO ESTIMADA (H)	IRRIGAÇÃO CADASTRADA (I)	LANÇAMENTO (J)
1,44	0,10	0,123	0,017	0,89
BALANÇO OFERTA X DEMANDA (%)				
F/B	SALDO Q _{7,10}		(F+G)/E	(F+G)/(E+J)
59,50	+ 40,50		40,21	32,63

Fontes: DAEE (1988, 2006); IPT(1999); IPT (2002)
Q_{7,10} - vazão mínima média de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos
Q_M - vazão média plurianual de longo período
Q - vazão captada
SUBTERRÂNEA (CONFINADA) - oferta de água subterrânea ocorrente em porções confinadas de aquíferos
E=B+D SALDO Q_{7,10} = (100-F/B)
SALDO Q_{7,10} + = não comprometido dos 50% Q_{7,10}
SALDO Q_{7,10} - = comprometido mais que 50% Q_{7,10}

LEGENDA

ÁGUAS SUPERFICIAIS

CLASSES DE ENQUADRAMENTO (CETESB, 2006)
(DECRETOS ESTADUAIS 8468/1976 E 10755/1977)

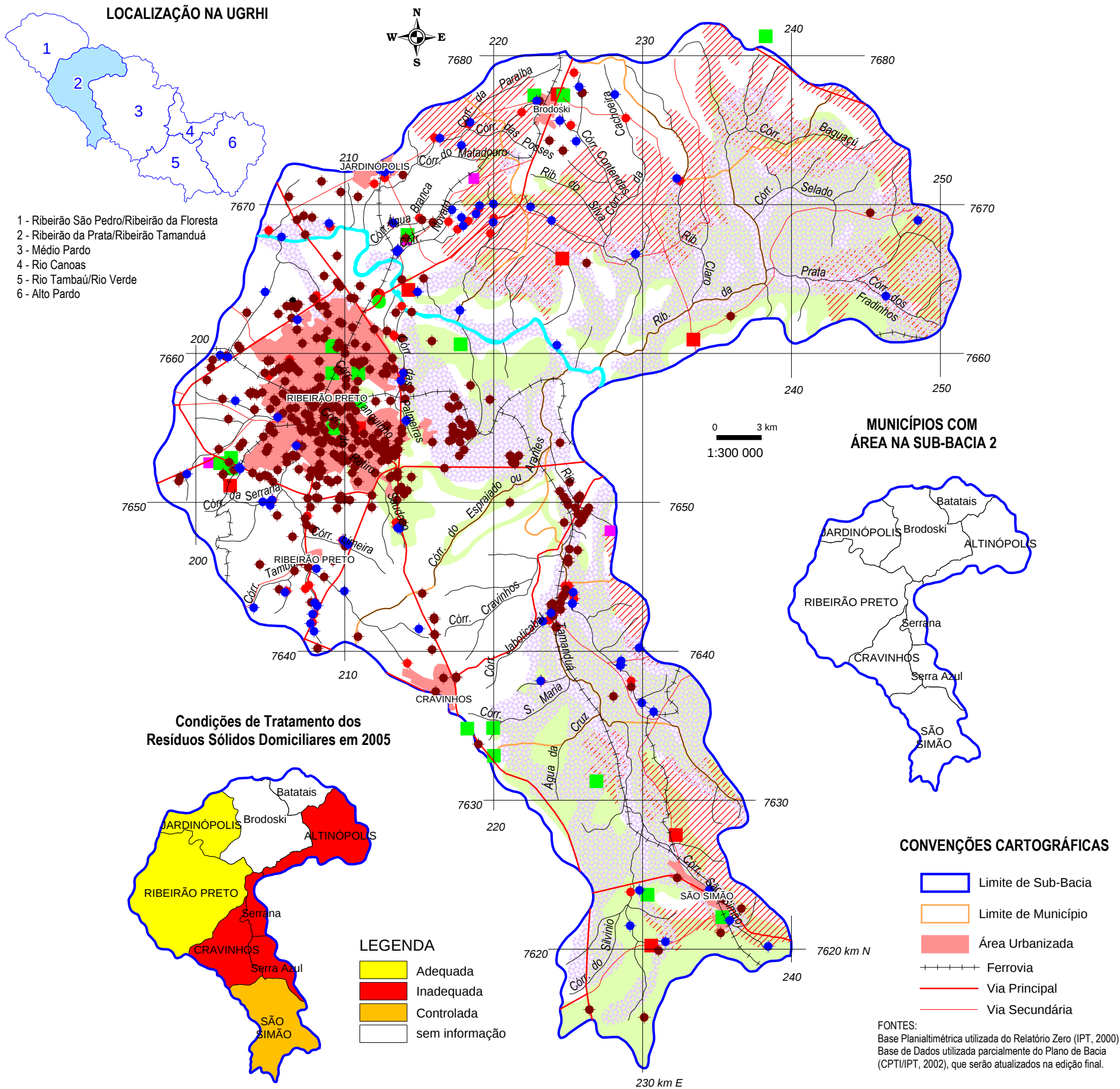
- Classe 3 (cursos d' água)
- Classe 3 (lagoas)
- Classe 2 (Rio Pardo)
- Ponto de amostragem de águas - rede CETESB
- Posto Fluviométrico desativado
- Posto Fluviométrico em operação
- Estação de Tratamento de Esgoto - ETE
- Ponto de Captação Superficial (DAEE, 2006)
- Ponto de Lançamento (DAEE, 2006)

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VULNERABILIDADE NATURAL DOS AQUIFEROS

- Índices alto-baixo ou alto-alto (IG/CETESB/DAEE, 1997)
- Posto Pluviométrico desativado
- Posto Pluviométrico em operação
- Disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares
- Ponto de Captação Subterrânea (DAEE, 2006)
- Muito Alta Suscetibilidade a Processos Erosivos (IPT/DAEE, 1997)

MAPA 1 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 1 - Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta.



OFERTA (m³/s)				
Q _{7,10} (A)	50% Q _{7,10} (B)	Q _M (C)	SUBTERRÂNEA (CONFINADA) (D)	OFERTA TOTAL (E)
5,60	2,80	26,00	1,07	3,87
DEMANDA (m³/s)				
CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (F)	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA (G)	IRRIGAÇÃO ESTIMADA (H)	IRRIGAÇÃO CADASTRADA (I)	LANÇAMENTO (J)
0,61	3,21	1,961	0,174	0,47
BALANÇO OFERTA X DEMANDA (%)				
F/B	SALDO Q _{7,10}	(F+G)/E	(F+G)/(E+J)	
21,79	+ 78,21	98,71	88,02	

Fontes: DAEE (1988, 2006); IPT(1999); IPT (2002)
Q_{7,10} - vazão mínima média de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos
Q_M - vazão média plurianual de longo período
Q - vazão captada
SUBTERRÂNEA (CONFINADA) - oferta de água subterrânea ocorrente em porções confinadas de aquíferos
E=B+D
SALDO Q_{7,10} = (100-F/B)
SALDO Q_{7,10} + = não comprometido dos 50% Q_{7,10}
SALDO Q_{7,10} - = comprometido mais que 50% Q_{7,10}

LEGENDA

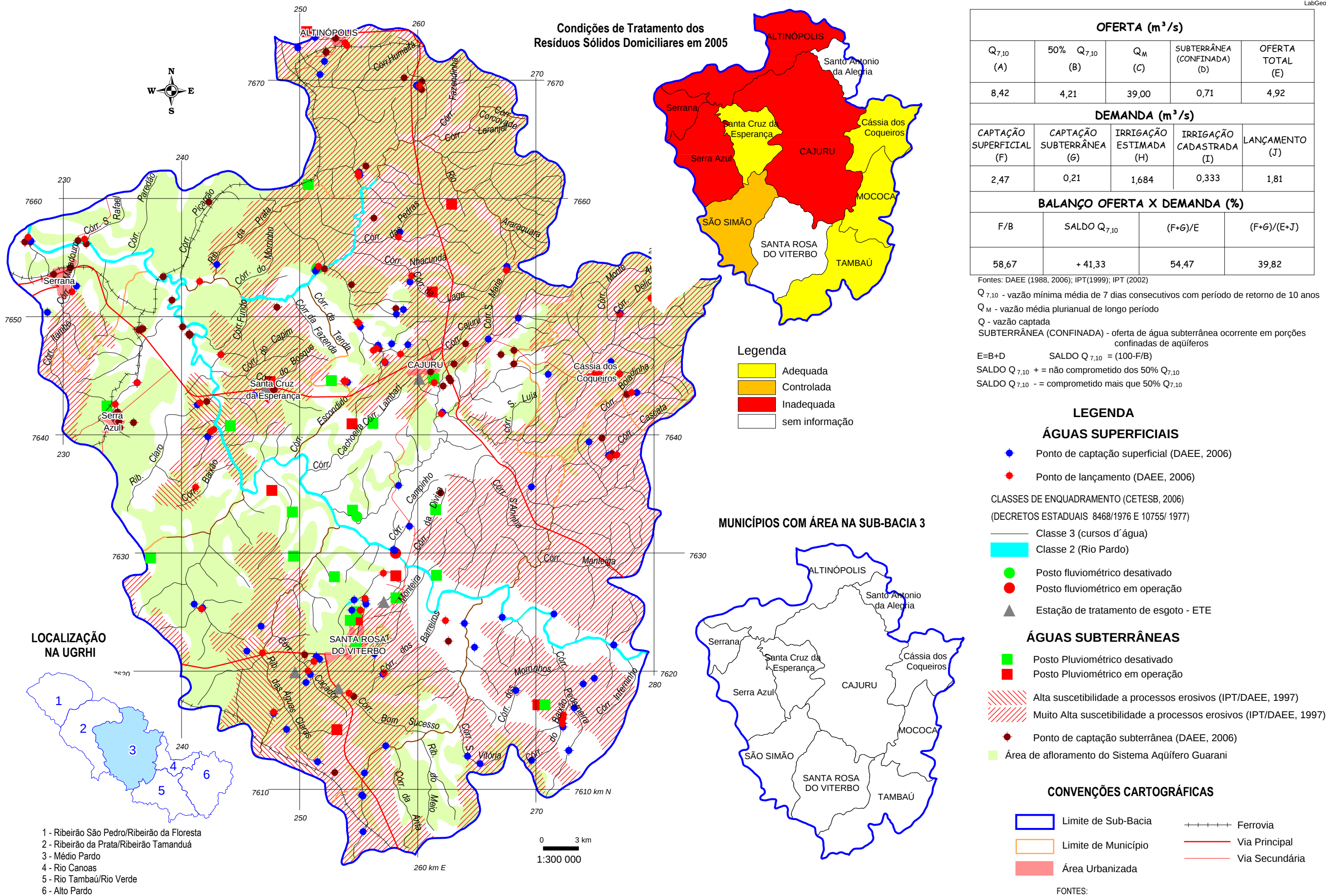
ÁGUAS SUPERFICIAIS

- Ponto de captação superficial (DAEE, 2006)
- Ponto de lançamento (DAEE, 2006)
- CLASSES DE ENQUADRAMENTO (CETESB, 2006)
(DECRETOS ESTADUAIS 8468/1976 E 10755/1977)
 - Classe 3 (cursos d'água)
 - Classe 2 (Rio Pardo)
- Ponto de amostragem de água subterrânea
- Ponto de amostragem de água superficial
- Posto Fluviométrico em operação
- Posto Fluviométrico desativado

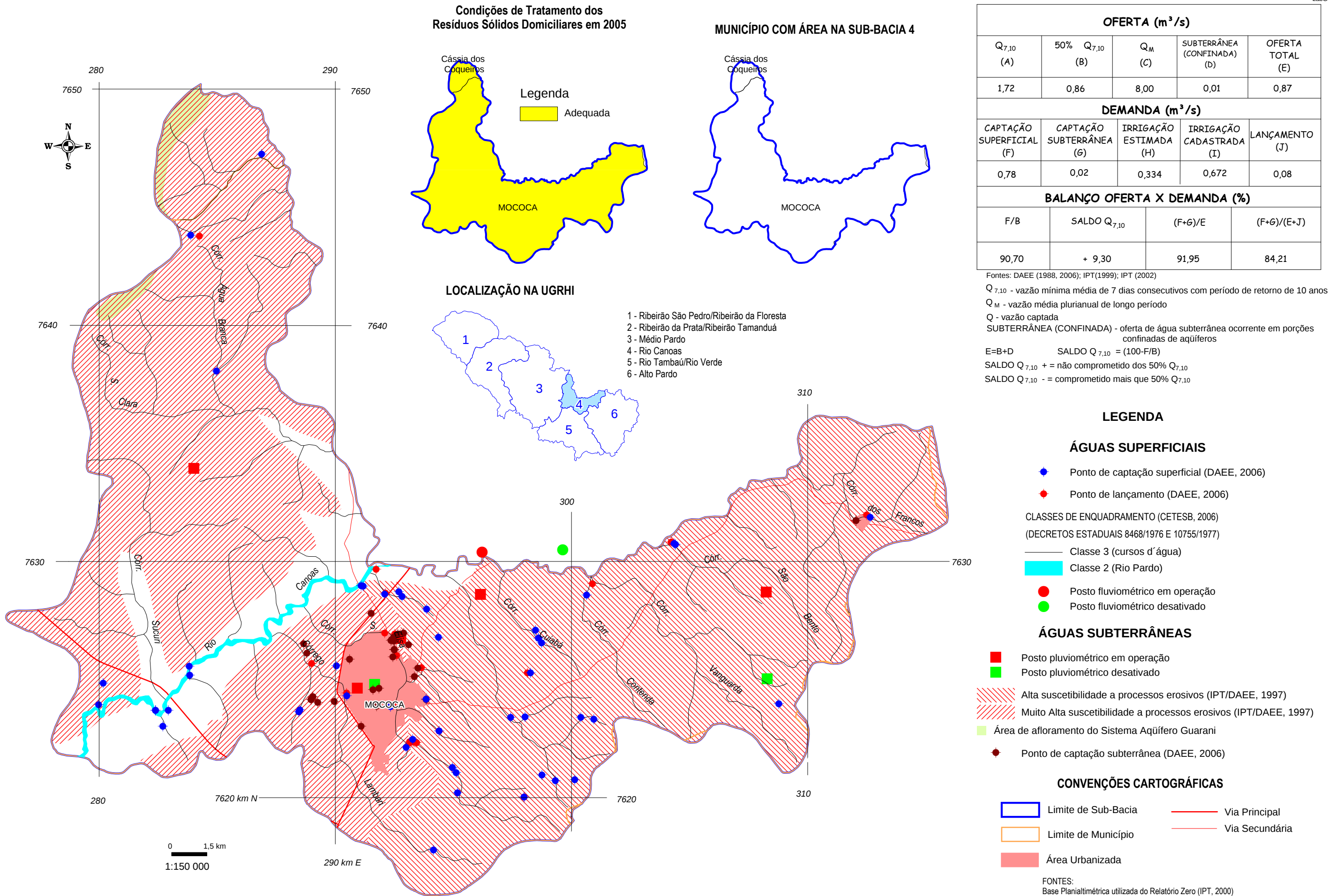
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- VULNERABILIDADE NATURAL DOS AQUIFEROS
- Índices alto-baixo ou alto-alto (IG/CETESB/DAEE, 1997)
 - Posto Pluviométrico em operação
 - Posto Pluviométrico desativado
 - Disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares
 - Muito Alta Suscetibilidade a Processos Erosivos (IPT/DAEE, 1997)
 - Área de Afloramento do Sistema Aquífero Gurarani
 - Ponto de Captação Subterrânea (DAEE, 2006)

MAPA 2 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 2 - Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá.



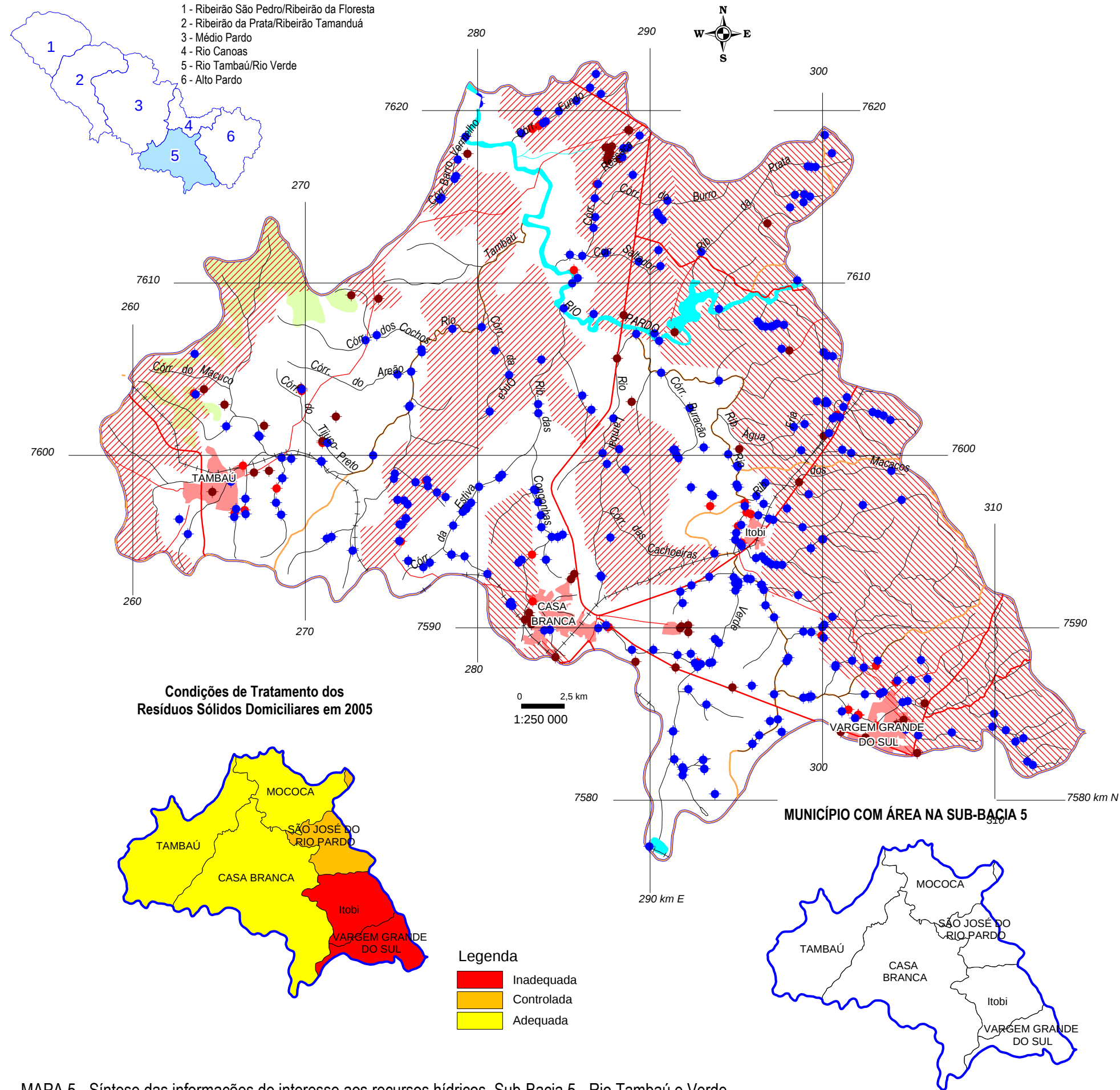
MAPA 3 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 3 - Médio Pardo.



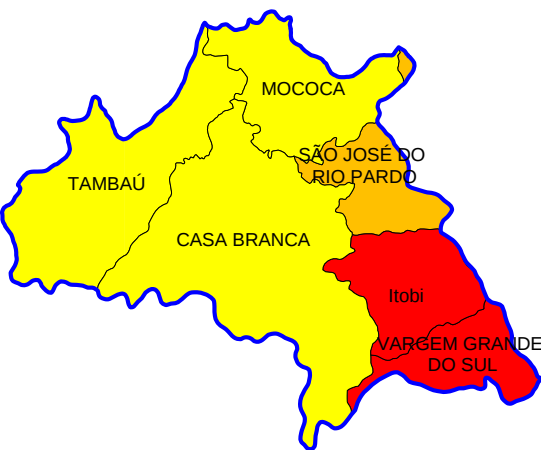
MAPA 4 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 4 - Rio Canoas.

LOCALIZAÇÃO NA UGRHI

- 1 - Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta
- 2 - Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá
- 3 - Médio Pardo
- 4 - Rio Canoas
- 5 - Rio Tambaú/Rio Verde
- 6 - Alto Pardo



Condições de Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em 2005



Legenda

- Inadequada
- Controlada
- Adequada

MAPA 5 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 5 - Rio Tambaú e Verde.

OFERTA (m³/s)				
Q _{7,10} (A)	50% Q _{7,10} (B)	Q _M (C)	SUBTERRÂNEA (CONFINADA) (D)	OFERTA TOTAL (E)
4,24	2,12	19,60	0,10	2,22
DEMANDA (m³/s)				
CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (F)	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA (G)	IRRIGAÇÃO ESTIMADA (H)	IRRIGAÇÃO CADASTRADA (I)	LANÇAMENTO (J)
4,22	0,04	3,642	3,88	0,36
BALANÇO OFERTA X DEMANDA (%)				
F/B	SALDO Q _{7,10}	(F+G)/E	(F+G)/(E+J)	
199,06	- 99,06	191,89	165,12	

Fontes: DAEE (1988, 2006); IPT(1999); IPT (2002)

Q_{7,10} - vazão mínima média de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos

Q_M - vazão média plurianual de longo período

Q - vazão captada

SUBTERRÂNEA (CONFINADA) - oferta de água subterrânea ocorrente em porções confinadas de aquíferos

E=B+D SALDO Q_{7,10} = (100-F/B)

SALDO Q_{7,10} + = não comprometido dos 50% Q_{7,10}

SALDO Q_{7,10} - = comprometido mais que 50% Q_{7,10}

LEGENDA

ÁGUAS SUPERFICIAIS

- Ponto de captação superficial (DAEE, 2006)
- Ponto de lançamento (DAEE, 2006)

CLASSES DE ENQUADRAMENTO (CETESB, 2006)

(DECRETOS ESTADUAIS 8468/1976 E 10755/1977)

- Classe 3
- Classe 2 (Rio Pardo)

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Muito Alta suscetibilidade a processos erosivos (IPT/DAEE, 1997)
- Alta suscetibilidade a processos erosivos (IPT/DAEE, 1997)
- Área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani
- Ponto de captação subterrânea (DAEE, 2006)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite de Sub-Bacia
- Limite de Município
- Área Urbanizada
- Via Principal
- Via Secundária
- Ferrovia

FONTES:

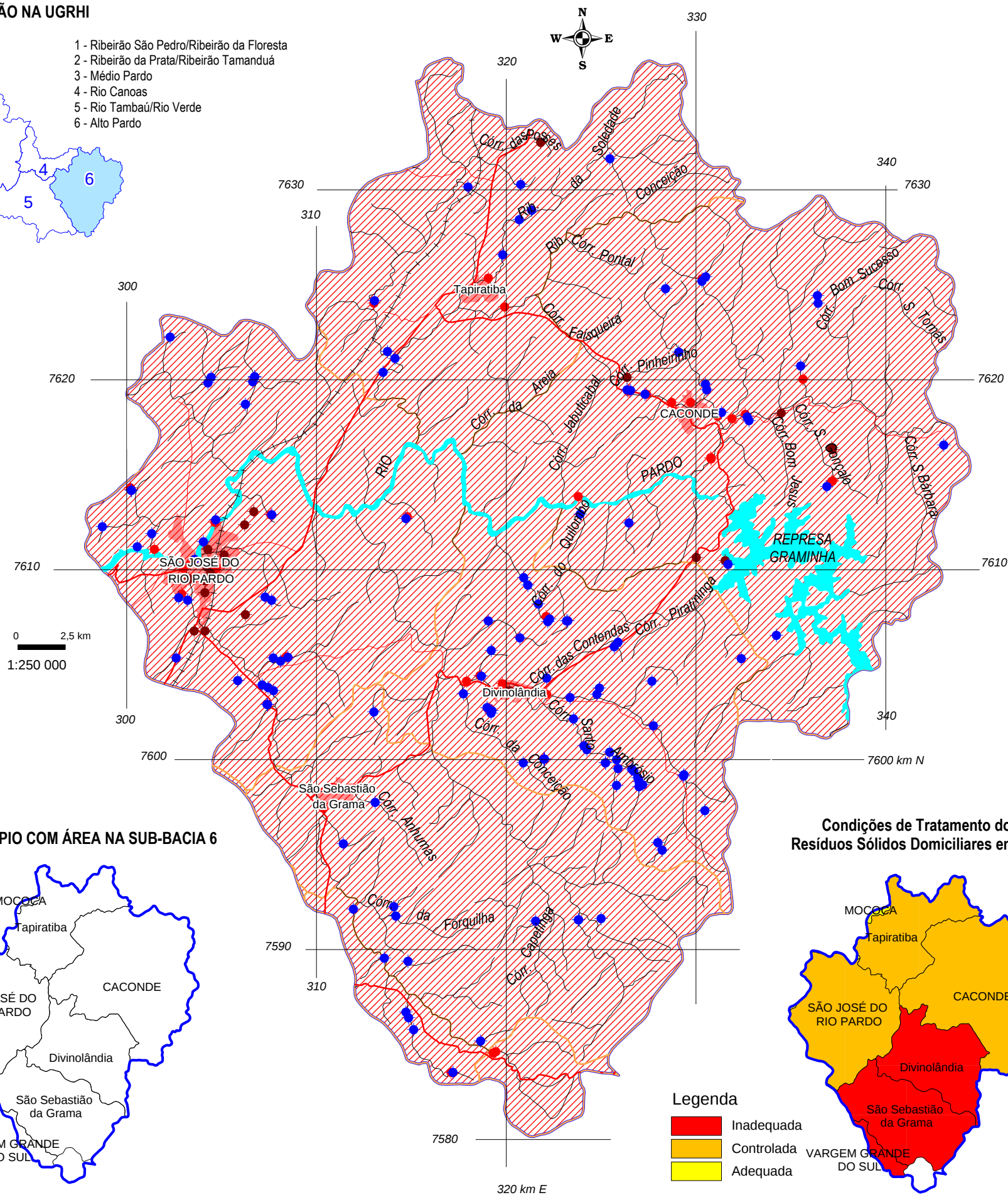
Base Planialtimétrica utilizada do Relatório Zero (IPT, 2000)

Base de Dados utilizada parcialmente do Plano de Bacia

(CPTI/IPT, 2002), que serão atualizados na edição final.

LOCALIZAÇÃO NA UGRHI

- 1 - Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta
- 2 - Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá
- 3 - Médio Pardo
- 4 - Rio Canoas
- 5 - Rio Tambaú/Rio Verde
- 6 - Alto Pardo



MUNICÍPIO COM ÁREA NA SUB-BACIA 6



Condições de Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em 2005



Legenda

- Inadequada
- Controlada
- Adequada

OFERTA (m³/s)

Q _{7,10} (A)	50% Q _{7,10} (B)	Q _M (C)	SUBTERRÂNEA (CONFINADA) (D)	OFERTA TOTAL (E)
5,12	2,56	23,80	0,00	2,56

DEMANDA (m³/s)

CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (F)	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA (G)	IRRIGAÇÃO ESTIMADA (H)	IRRIGAÇÃO CADASTRADA (I)	LANÇAMENTO (J)
0,77	0,01	2,588	0,533	0,28

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (%)

F/B	SALDO Q _{7,10}	(F+G)/E	(F+G)/(E+J)
30,08	+ 69,92	30,47	27,46

Fontes: DAEE (1988, 2006); IPT(1999); IPT (2002)

Q_{7,10} - vazão mínima média de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anosQ_M - vazão média plurianual de longo período

Q - vazão captada

SUBTERRÂNEA (CONFINADA) - oferta de água subterrânea ocorrente em porções confinadas de aquíferos

E=B+D SALDO Q_{7,10} = (100-F/B)SALDO Q_{7,10} + = não comprometido dos 50% Q_{7,10}SALDO Q_{7,10} - = comprometido mais que 50% Q_{7,10}

LEGENDA

ÁGUAS SUPERFICIAIS

- Ponto de captação superficial (DAEE, 2006)
- Ponto de lançamento (DAEE, 2006)

CLASSES DE ENQUADRAMENTO (CETESB, 2006)

(DECRETOS ESTADUAIS 8468/1976 E 10755/1977)

- Classe 3
- Classe 2 (Rio Pardo)

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Alta suscetibilidade a processos erosivos (IPT/DAEE, 1997)
- Ponto de captação subterrânea (DAEE, 2006)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite de Sub-Bacia
- Limite de Município
- Área Urbanizada
- Ferrovia
- Via Principal
- Via Secundária

FONTES:

Base Planialtimétrica utilizada do Relatório Zero (IPT, 2000)

Base de Dados utilizada parcialmente do Plano de Bacia

(CPTI/IPT, 2002), que serão atualizados na edição final.

MAPA 6 - Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos. Sub-Bacia 6 - Alto Pardo.

GRUPO DE TRABALHO	
Entidade	Representante
CETESB	Sebastião Bonadio
DAEE	Renato Crivelenti
DAEE	Ricardo Riskallah Risk
DAERP	João Paulo F. Corrêa
DEPRN	Marcos Massoli
ERPLAN-RP	Luís Eduardo Garcia
F. FLORESTAL	Cleide de Oliveira
PM RIBEIRÃO PRETO - S. MEIO AMBIENTE	Maurício de Melo
PROJETO AQUÍFERO GUARANI/OEA	Maurício Moreira dos Santos
S. E. AGRICULTURA/CATI	Sérgio Veráguas Sanchez
S. E. EDUCAÇÃO	Mariângela Garofalo
S. E. SAÚDE	Cláudia Ramos Cabral Coelho
SABESP	Sandro Vítor Resente
SODERMA	Paulo Finotti

Agradecimentos:

*a João Cabrera Filho pela colaboração
e a Equipe do Erplan - RP.*