

Cabe salientar, adicionalmente, que as vazões obtidas, principalmente nas sub-bacias 1 (Rio Tietê/Rio Claro) e 2 (Rio Tietê/Rio Lençóis), por tratarem-se, em sua maior parte, de tributários diretos e/ou águas de reservatórios, têm o seu uso condicionado ao aproveitamento para geração de energia.

Dos trabalhos realizados pode-se destacar que faz-se necessária a realização de estudos de planejamento da rede hidrometeorológica da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, tendo como objetivo principal a definição e proposição de uma rede otimizada para a medição das precipitações e do escoamento superficial na área da UGRHI-TJ, visando a adequação da rede de postos para que se possam oferecer dados mais elaborados aos usuários, planejadores, gestores ou técnicos em geral, de forma a facilitar o desenvolvimento de suas atividades e também subsidiar os estudos hidrológicos e de planejamento da utilização dos recursos hídricos da Bacia.

7.1.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

A disponibilidade hídrica subterrânea pode ser avaliada pelas características hidráulicas e geométricas dos aquíferos existentes, além de considerações quanto à facilidade de extração dos recursos e a produtividade obtida.

A ocorrência das águas subterrâneas na UGRHI é condicionada pela presença de quatro unidades aquíferas, a saber: Aquífero Cenozóico, Sistema Aquífero Bauru, Aquífero Serra Geral e Aquífero Botucatu, em suas porções livre e confinada.

As denominações dos aquíferos adotadas neste relatório seguem os estudos de âmbito regional no Estado de São Paulo, realizados por DAEE (1976), REBOUÇAS (1976), DAEE (1988), IG/CETESB/DAEE (1997) e CAMPOS (1993), sendo as mesmas utilizadas no Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos (1990).

Deve-se registrar, entretanto, que o Aquífero Botucatu foi informalmente denominado de Aquífero Guarani, pelo geólogo uruguaio Danilo Anton, em memória do povo indígena da região, segundo ROCHA (1996).

As principais características hidrogeológicas de cada unidade aquífera foram obtidas em levantamentos bibliográficos, sendo resumidas nos itens subseqüentes. A TABELA 7.1 resume os dados obtidos.

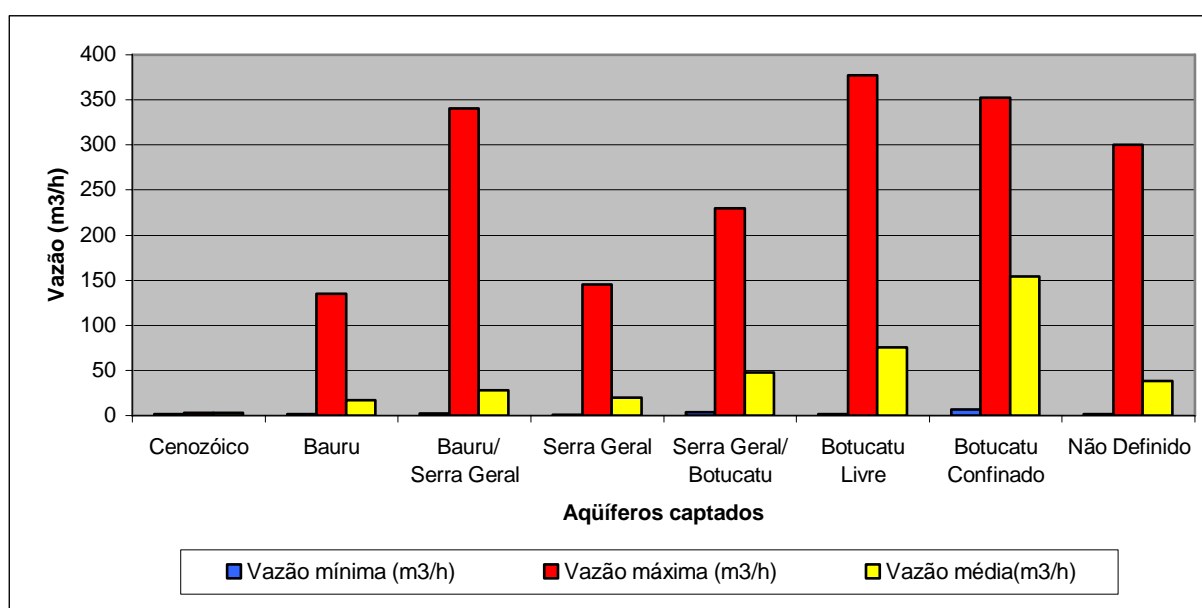
Adicionalmente foram realizadas análises de produtividade dos aquíferos por meio do levantamento das informações de vazão de exploração, vazão específica e profundidade total dos poços cadastrados nos diversos bancos de dados existentes (DAEE, Sabesp, CPRM) e nas Prefeituras dos municípios da UGRHI. São apresentadas nas TABELAS 7.2, 7.3 e 7.4, e nas FIGURAS 7.16, 7.17 e 7.18 a síntese das informações obtidas.

TABELA 7.1 - Resumo das características geométricas e hidrogeológicas dos aquíferos presentes na UGRHI (modificado de IG/CETESB/DAEE, 1997).

Aquífero	Unidade Geológica	Características Hidrogeológicas	Geometria do Aquífero		Hidráulica dos Aquíferos			Hidráulica dos Poços		
			Área aflorante na UGRHI (%)	Espessura média (m)	Transmissividade (m ² /d)	Porosidade efetiva (%)	Vazão média (m ³ /h)	Vazão específica (m ³ /h/m)	Profundidade média (m)	
Genozóico	Formação Itaqueri, coberturas da Serra de São Carlos e similares	Extensão limitada, porosidade granular; livre, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico	5	30	-	-	2 a 3	0,1 a 5	40	
Bauru	Grupo Bauru (formação Vale do Rio do Peixe)	Extensão regional, porosidade granular, livre a semi-confinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.	37	100 a 150	10 a 100	5 a 15	15	0,03 a 5,0	110	
Serra Geral	Formação Serra Geral	Extensão regional com caráter eventual, porosidade por fraturas, livre a semi-confinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.	35	150	1 a 200	1 a 5	20	0,04 a 65	120	
Botucatu	Formações Pirambóia e Botucatu	Extensão regional, porosidade granular, livre, contínuo, homogêneo, isotrópico.	23	250	-	0,2	75	0,15 a 10	175	
	Formações Pirambóia e Botucatu	Extensão regional, porosidade granular, confinado, contínuo, homogêneo, isotrópico	-	350 a 400	350 a 500	16 a 24	150	0,5 a 10	350	

TABELA 7.2 - Vazões por aquífero dos poços cadastrados.

Aquífero	Número de poços	Q mín. (m ³ /h)	Q máx. (m ³ /h)	Q média (m ³ /h)
Cenozóico	5	1,5	3,3	2,6
Bauru	72	1,3	135,0	16,8
Bauru/Serra Geral	21	2,25	340,8	27,6
Serra Geral	61	1,0	145,0	19,7
Serra Geral/Botucatu	76	4,0	230,0	47,9
Botucatu Livre	58	1,3	377,0	75,7
Botucatu Confinado	42	6,5	352,0	153,9
Não definido	222	1,5	300,0	38,1

**FIGURA 7.16 - Vazões obtidas por aquífero.****TABELA 7.3 - Vazão específica por aquífero nos poços cadastrados.**

Aquífero	Número de poços	Q/s mín. (m ³ /h/m)	Q/s máx. (m ³ /h/m)	Q/s média (m ³ /h/m)
Bauru	72	0,034	5,000	1,060
Bauru/Serra Geral	21	0,063	13,365	1,171
Serra Geral	61	0,041	67,215	3,990
Serra Geral/Botucatu	76	0,000	30,000	2,667
Botucatu Livre	58	0,184	8,314	2,316
Botucatu Confinado	42	0,586	10,826	3,529
Não definido	222	0,067	12,005	1,266

7.1.2.1 Aquífero Cenozóico

O Aquífero Cenozóico compreende os depósitos de idade cenozóica indiferenciados, incluindo na área da UGRHI, as coberturas da Serra de São Carlos e a Formação Itaqueri. Caracteriza-se como uma unidade hidrogeológica com extensão limitada, sedimentar, permeável por porosidade granular, livre e descontínua.

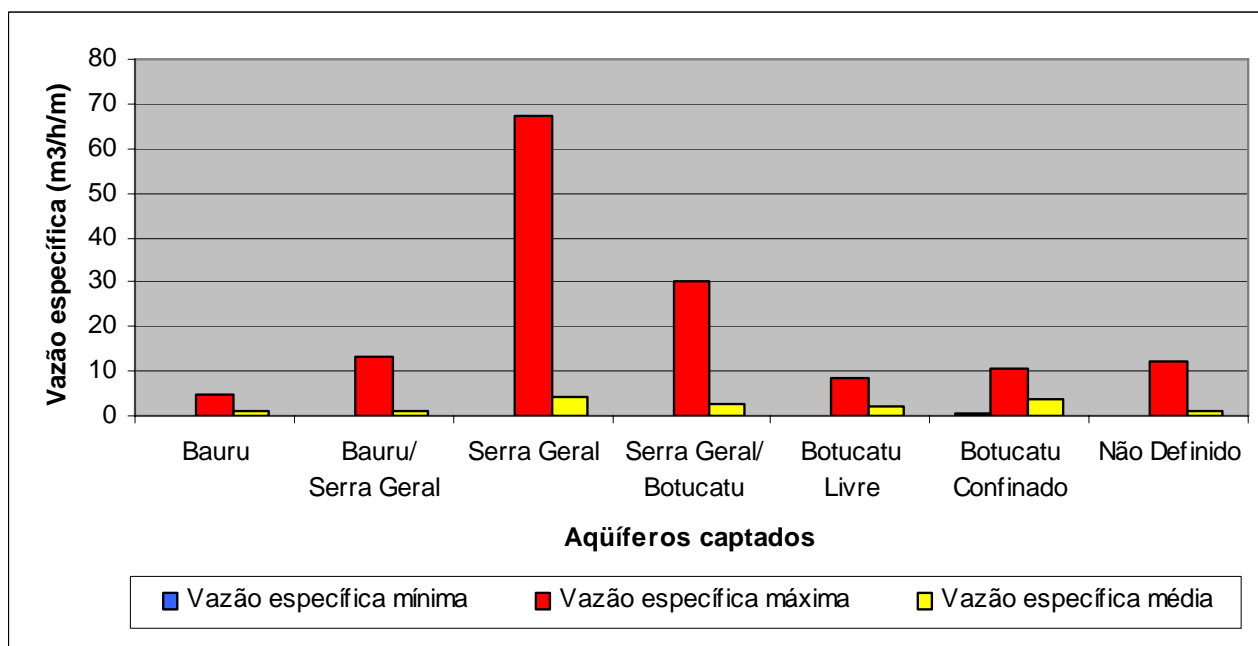


FIGURA 7.17 - Vazão específica por aquífero.

TABELA 7.4 - Profundidades por aquífero nos poços cadastrados.

Aquífero	Número de poços	Prof. mín. (m)	Prof. máx. (m)	Prof. média (m)
Cenozóico	5	29,0	48,0	39,2
Bauru	72	37,0	300,0	113,7
Bauru/Serra Geral	21	45,0	202,0	99,2
Serra Geral	61	40,0	364,0	121,4
Serra Geral/Botucatu	76	73,0	552,0	201,6
Botucatu Livre	58	50,0	371,0	176,4
Botucatu Confinado	42	62,0	608,0	348,3
Não definido	222	30,0	484,0	167,3

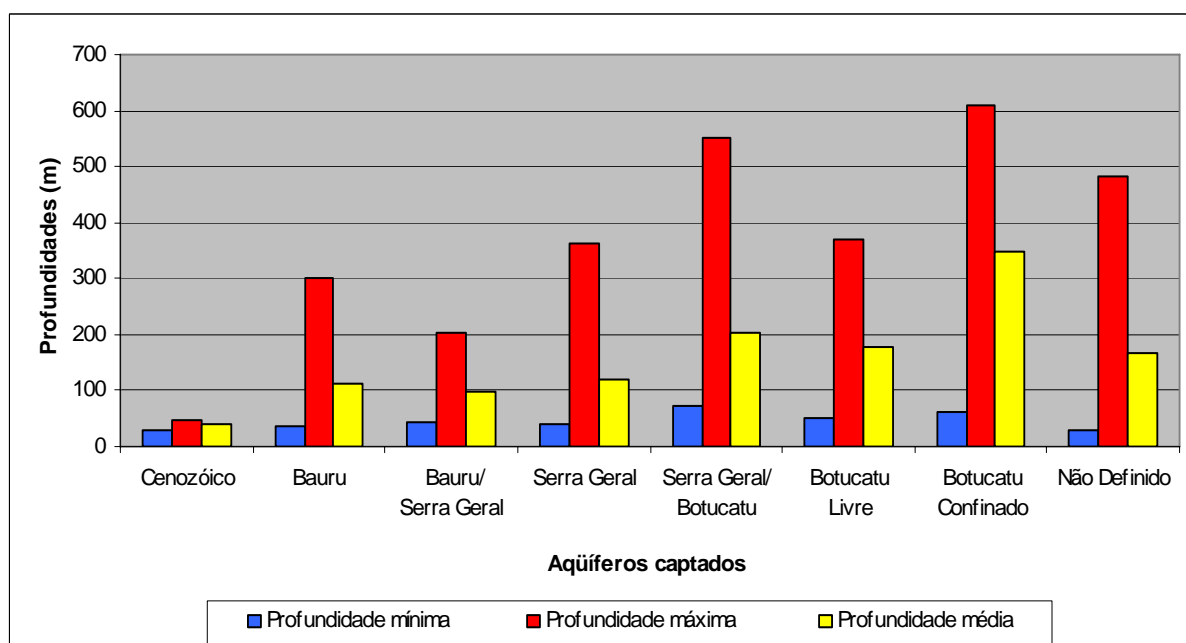


FIGURA 7.18 - Profundidades por aquífero.

Como não possui caráter regional, suas características associam-se às formas de ocorrência e natureza locais dos sedimentos que a compõe, não havendo relatos de parâmetros hidráulicos do aquífero.

A Formação Itaqueri possui espessuras de até 150 m, sendo, porém, explotadas apenas por poços rasos tipo cacimba ou poços tubulares até 50 m de profundidade. São utilizados para demandas domésticas, uma vez que fornecem vazões de pequena ordem, entre 1,5 e 3,3 m³/h. Nas coberturas da Serra de São Carlos não foram cadastradas captações, podendo-se inferir produtividades de mesma ordem de grandeza observadas para a Formação Itaqueri.

Foram obtidos o cadastro de apenas cinco poços que captam esse aquífero, apresentando profundidades entre 29 e 48 m, e vazões entre 1,5 e 3,3 m³/h.

7.1.2.2 Sistema Aquífero Bauru

O Sistema Aquífero Bauru caracteriza-se como uma unidade hidrogeológica sedimentar, permeável por porosidade granular, destacando-se pela sua extensa área de afloramento no Estado de São Paulo.

Na área da UGRHI, compreende os sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe (mapa geológico, DESENHO 2), apresentando regionalmente comportamento de aquífero livre, com recarga natural diretamente de infiltração de água das chuvas. Os níveis d'água são relativamente rasos, acompanhando o relevo e com sentidos de fluxo principais rumo às drenagens.

Estudos realizados pelo DAEE (1976) nas regiões administrativas de Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba, apresentam a espessura saturada do aquífero variável entre 100 m e 150 m, condicionada pela morfologia de superfície e pelo substrato rochoso, representado pelos basaltos da Formação Serra Geral. A amplitude das variações sazonais situa-se entre 2 e 4 m, verificadas em poços de observação entre 1973 e 1976.

DAEE (*op. cit.*), considera o Aquífero Bauru como moderadamente permeável, devido ao teor relativamente elevado de material argiloso e siltoso. Os valores de transmissividade variam de 10 m²/d a 100 m²/d, com média de 35 m²/d, e porosidade efetiva entre 5% e 15%. Coeficientes de armazenamento entre 10⁻³ e 10⁻⁵ indicam localmente condições de semi-confinamento a confinamento do aquífero. Essas características hidráulicas resultam em vazões consideradas pequenas, com médias entre 12 e 13 m³/h, porém de grande importância devido a sua extensa distribuição no Estado e facilidade de captação por poços relativamente rasos (75 a 125 m de profundidade).

Segundo a CETESB (1998), a área aflorante do Aquífero Bauru na UGRHI corresponde a 37% do total.

No município de Bauru, SILVA & CAVAGUTI (1992) identificaram o potencial de exploração do Aquífero Bauru apenas para utilização por particulares e área rural. O Aquífero apresenta nesta região espessura média de 120 m (entre 10 e 190 m), coeficiente de

permeabilidade médio de 0,4 m/d, transmissividade entre 5 e 75 m²/d e vazão específica de 0,1 a 2 m³/h/m, resultando em produção média dos poços inferior a 20 m³/h.

O levantamento de poços cadastrados, realizado no âmbito da análise de demandas da UGRHI, indica que o aquífero produz vazões desde 1,3 até 135 m³/h, com média de 16,8 m³/h, em poços com profundidade entre 37 e 300 m, total ou parcialmente penetrantes. As vazões específicas resultantes variam de 0,034 a 5,0 m³/h/m, com média de 1,06 m³/h/m.

7.1.2.3 Aquífero Serra Geral

Os basaltos da Formação Serra Geral constituem um aquífero de extensão regional, porém com condições aquíferas restritas, definidas em função de discontinuidades (juntas, fraturas e falhas), e/ou pela presença de pacotes de arenitos inter-derrames.

Segundo estudos do DAEE (1976), os basaltos apresentam espessuras variáveis de 100 m a 1200 m, sendo mais espessos no sentido do Rio Paraná. As transmissividades extremamente baixas na direção vertical, aliadas à sua grande espessura, condicionam os basaltos como o substrato hidrogeológico do Aquífero Bauru e a camada confinante do Aquífero Botucatu subjacente.

Como o fluxo das águas subterrâneas ocorre, essencialmente, nas fraturas das rochas, as quais são usualmente descontínuas, os parâmetros hidráulicos do aquífero (transmissividade, permeabilidade, porosidade) não possuem o mesmo significado que nos aquíferos granulares, não servindo, portanto, para previsões de disponibilidade hídrica.

DAEE (*op. cit.*) relatou a presença de grupos de transmissividades muito baixas (1 a 9 m²/d) ou muito altas (100 a 200 m²/d) na área estudada, com porosidade efetiva entre 1% e 5% e vazões extremamente variáveis. Embora a área aflorante dos basaltos seja de apenas 35% em toda a UGRHI, a ocorrência em subsuperfície abrange a sua totalidade.

Os poços cadastrados na UGRHI que captam unicamente este aquífero apresentam vazões bastante variáveis, entre 1,0 e 145,0 m³/h, com média de 19,7 m³/h. As profundidades variam entre 40 e 364 m e a vazão específica média é de 3,99 m³/h/m, extremamente variável desde 0,041 m³/h/m até máxima de 67,215 m³/h/m. São freqüentes os poços com captação tanto no Aquífero Bauru como no Serra Geral, apresentando vazão média de 27,6 m³/h (2,25 a 340,8 m³/h), superior aos poços que captam unicamente o Aquífero Bauru. A vazão específica média é de 1,171 m³/h/m (0,063 a 13,365 m³/h/m) e as profundidades variam entre 45 e 202 m, com média de 99,2 m.

7.1.2.4 Aquífero Botucatu

Sob a denominação de Aquífero Botucatu são incluídas as formações Botucatu e Pirambóia. O Aquífero Botucatu apresenta área de afloramento em apenas 13% da área total da UGRHI, mas ocorre em sua totalidade em sub-superfície, tendo os basaltos da Formação Serra Geral como unidade confinante.

Apresenta características de unidade hidrogeológica sedimentar, permeável por porosidade granular, com substrato formado pelas camadas argilosas do Grupo Passa Dois e mergulhos suaves no sentido oeste.

Segundo o DAEE (1976), a espessura do Aquífero Botucatu varia entre 250 a 580 m, com médias em torno de 350 a 400 m. As recargas ocorrem principalmente nas áreas de afloramento das formações, situadas a leste da UGRHI, induzindo ao fluxo das águas essencialmente horizontal. As contribuições ou perdas por meio dos basaltos são bastante restritas, resultando em altas pressões de confinamento, capazes de gerar artesianismo em determinados locais.

O Aquífero apresenta permeabilidade média de 3,5 m/d, coeficiente de transmissividade entre 350 m²/d e 500 m²/d, e porosidade total entre 16% e 24%. As pressões de confinamento resultam em coeficientes de armazenamento extremamente baixos, de 10⁻⁴ a 10⁻⁶.

Estas características hidráulicas, associadas à sua grande extensão e espessura, evidenciam a extrema importância do Aquífero Botucatu como reserva estratégica de água, inclusive em caráter continental, conforme destacou ARAÚJO (1995), que o definiu como parte integrante do Aquífero Gigante do Mercosul. REBOUÇAS (1976 e 1994) calculou as reservas permanentes do aquífero Botucatu em aproximadamente 48.000 km³, com recarga total estimada em 166 km³/ano.

Os poços do Aquífero Botucatu cadastrados na UGRHI, localizados em suas porções livres, apresentam vazões entre 1,3 e 377 m³/h, com média de 75,7 m³/h. As vazões específicas resultantes variam de 0,184 a 8,314 m³/h/m, com média de 2,316 m³/h/m. As profundidades dos poços variam de 50 a 371 m, resultando em média de 176,4 m.

No aquífero confinado as vazões são relativamente maiores, entre 6,5 e 352 m³/h, com média de 153,9 m³/h. As vazões específicas obtidas situam-se entre 0,6 e 10,8 m³/h/m, com média de 3,529 m³/h/m. As profundidades dos poços são bastante variáveis, a depender das espessuras dos basaltos subjacentes. Foram observados poços desde 62 m até 608 m, resultando em média de 348,3 m. Os poços com captação tanto no Aquífero Serra Geral quanto no Botucatu apresentam vazão média de 47,9 m³/h, variando de 4 até 230 m³/h, com profundidades entre 73 e 552 m e média de 201,6 m. As vazões específicas resultantes variam de 0,001 a 30,0 m³/h/m, com média de 2,7 m³/h/m.

Especificamente na área urbana do município de Bauru, CAVAGUTI & SILVA (1992) identificaram três zonas de potencial hídrico para o Aquífero Botucatu, de acordo com as características geológicas de ocorrência das formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral na área estudada. Este estudo constatou o potencial do Aquífero para o abastecimento público da cidade de Bauru, de modo a possibilitar a definição de diretrizes para a gestão otimizada de recursos.

7.2 *Uso dos Recursos Hídricos e Demandas*

Entende-se como demanda o volume requerido de água, necessário para o atendimento de qualquer tipo de uso, como, por exemplo, doméstico, industrial, irrigação, dentre outros. Deve-se destacar, no entanto, que esse termo foi empregado em alguns casos como o volume de água extraído ou produzido de uma determinada fonte, seja ela superficial ou subterrânea.

Neste item, serão apresentados os dados relativos às demandas de água na UGRHI, divididos de acordo com as principais formas de uso dos recursos hídricos, incluindo tanto as captações superficiais e subterrâneas, quanto os lançamentos. As tabelas contendo todas as informações cadastradas são apresentadas no ANEXO E. O DESENHO 7 mostra a localização dos pontos de captação e lançamento de esgotos identificados na UGRHI, enquanto que, no DESENHO 8, indica-se a localização dos poços tubulares nela cadastrados.

As classes de uso definidas foram: público, industrial, irrigação e uso não consuntivo. Esse último refere-se às formas de uso que não resultam em derivação das águas, tais como usinas hidroelétricas e aqüicultura, sendo aplicado apenas às captações de águas superficiais. Foram analisadas também as demandas consuntivas divididas por sub-bacias, de modo a fornecer subsídios para a avaliação do balanço demanda/disponibilidade e a definição de áreas críticas, a serem discutidas nos capítulos subseqüentes.

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

- DAEE (banco de dados de poços tubulares cadastrados, banco de dados de usuários públicos e privados, banco de dados de outorgas);
- SABESP (dados gerenciais de operação dos sistemas de água e esgoto na Divisão de São Manuel, cadastro de poços tubulares da Divisão Técnica Operacional em Águas Subterrâneas de São Paulo);
- Prefeituras Municipais dos municípios com sede na UGRHI (Departamentos de Água e Esgotos, Serviços Autônomos e terceirizadas);
- Projeto LUPA (PINO *et al.*, 1997);
- CESP (Divisão de Planejamento, Programação e Comercialização da Operação).

7.2.1 **Uso Público**

As demandas de água para o abastecimento público nos 34 municípios que compõem a UGRHI foram obtidas na Sabesp e nas Prefeituras Municipais, tendo como referência o mês de abril de 1999. A TABELA 7.5 resume as demandas totais cadastradas.

A utilização de águas superficiais é realizada em 18 municípios, dos quais apenas Borebi, Itaju e Torrinha possuem exclusivamente captação superficial. O abastecimento exclusivamente por água subterrânea é realizado em 16 municípios. A TABELA 7.6 apresenta a relação de utilização de cada manancial e o número de poços ou captações por município da UGRHI.

TABELA 7.5 - Demandas de água para abastecimento público.

Manancial	Produção mensal (m ³)	Demanda (m ³ /s)	Porcentagem (%)
Superficial	5.165.707	1,993	39,8
Subterrâneo	7.813.457	3,014	60,2
TOTAL	12.979.164	5,007	100,0

TABELA 7.6 - Abastecimento público nos municípios da UGRHI.

Município		Operação	Manancial (%)		Número de	
Nº	Nome		Subterrâneo	Superficial	Poços	Captações
1	Agudos	Sabesp	100,0	0,0	12	0
2	Araraquara	DAAE	50,0	50,0	11	3
3	Arealva	Sabesp	100,0	0,0	3	0
4	Areiópolis	Sabesp	100,0	0,0	2	0
5	Bariri	SAEMBA	50,0	50,0	4	1
6	Barra Bonita	SAAE	100,0	0,0	10	0
7	Bauru	DAE	62,6	37,4	26	1
8	Boa Esperança do Sul	Prefeitura	100,0	0,0	8	0
9	Bocaina	Sabesp	98,3	1,7	2	1
10	Boracéia	Sabesp	100,0	0,0	1	0
11	Borebi	SAE	0,0	100,0	0	1
12	Brotas	DAE	10,0	90,0	3	2
13	Dois Córregos	SAAEDOCO	37,0	63,0	4	2
14	Dourado	Sabesp	100,0	0,0	3	0
15	Gavião Peixoto	Prefeitura	100,0	0,0	2	0
16	Iacanga	Prefeitura	100,0	0,0	6	0
17	Ibaté	DAE	100,0	0,0	4	0
18	Ibitinga	SAAE	90,0	10,0	9	1
19	Igaraçu do Tietê	SAE	100,0	0,0	8	0
20	Itaju	Prefeitura	0,0	100,0	0	1
21	Itapuí	Prefeitura	70,0	30,0	5	2
22	Itirapina	DAE	99,0	1,0	4	1
23	Jaú	SAEMJA	15,0	85,0	7	4
24	Lençóis Paulista	SAAE	30,0	70,0	4	1
25	Macatuba	Sabesp	100,0	0,0	2	0
26	Mineiros do Tietê	SANECISTE	90,0	10,0	3	1
27	Nova Europa	Prefeitura	100,0	0,0	3	0
28	Pederneiras	Sabesp	100,0	0,0	8	0
29	Ribeirão Bonito	SAE	55,0	45,0	6	2
30	São Carlos	SAE	50,0	50,0	21	3
31	São Manuel	Sabesp	33,4	66,6	5	2
32	Tabatinga	Prefeitura	100,0	0,0	7	0
33	Torrinha	DAE	0,0	100,0	0	1
34	Trabiju	Prefeitura	100,0	0,0	2	0
TOTAL			60,2	39,8	195	30

O número de captações superficiais atualmente em funcionamento para o abastecimento público totaliza 30 pontos, com demanda total, calculada pela soma da vazão em cada ponto, em 2,257 m³/s. Em relação à água subterrânea, foram identificados 195 poços em operação para o abastecimento público, totalizando a demanda de água de 3,087 m³/s. Foi adotado o tempo de

funcionamento de 20 horas por dia para os poços e de 24 horas por dia para as captações em que não foi possível obter esta informação. Verifica-se que esta ausência de informações resulta em diferenças em relação à demanda total, calculada de acordo com a produção mensal dos municípios (TABELA 7.5).

A TABELA 7.7 resume o número de poços e a demanda total por aquífero captado, dos poços utilizados para o abastecimento público.

Com relação aos aquíferos captados, destaca-se quase um terço das demandas que não possuem aquífero definido, em virtude da ausência de relatórios dos poços ou mesmo de descrições adequadas das litologias perfuradas.

Outra forma importante de uso público dos recursos hídricos são os lançamentos de esgotos domésticos. Todos os municípios da UGRHI possuem rede de coleta de esgotos, com pelo menos um ponto de lançamento. Os lançamentos em operação totalizam 132 pontos, com vazão total cadastrada de 1,553 m³/s. Deve-se destacar, entretanto, que as vazões apresentadas referem-se aos valores cadastrados no banco de dados de lançamentos públicos do DAEE ou fornecidos pela Sabesp, compreendendo apenas 40 pontos (30%) do total identificado.

TABELA 7.7 - Número de poços cadastrados e demandas totais por aquífero, utilizados para o abastecimento público.

Aquífero	Número de poços	Demanda Total (m ³ /s)	Demanda relativa (%)
Bauru	3	0,0248	0,80
Bauru/Serra Geral	1	0,0002	0,01
Serra Geral	8	0,0238	0,77
Serra Geral/Botucatu	26	0,3557	11,52
Botucatu Livre	32	0,6403	20,75
Botucatu Confinado	32	1,1043	35,78
Não Definido	93	0,9374	30,37
TOTAL	195	3,0865	100,00

As vazões lançadas nos demais municípios foram estimadas multiplicando-se a população atendida pela rede de esgoto pelo consumo de água *per capita* e pelo fator de correlação de 0,8. Para os municípios que não dispunham do consumo *per capita* foi adotado o valor médio calculado na UGRHI de 230,9 L/habitante/dia. A vazão total estimada para os lançamentos resultou em 2,419 m³/s.

7.2.2 Uso Doméstico

Não foram identificadas captações superficiais para uso doméstico particular. Em relação ao uso das águas subterrâneas, foram identificados 111 poços equipados cadastrados no DAEE, resultando em demanda de 0,225 m³/s.

Deve-se salientar, entretanto, que as vazões e períodos de funcionamento dos poços apresentados referem-se aos dados cadastrais, não sendo possível a identificação dos valores

atualmente em uso. Para os poços que não apresentavam o tempo de funcionamento, foi adotado o período de 20 horas por dia.

A demanda apresentada provavelmente corresponde apenas a uma pequena parcela em relação aos dados reais, uma vez que não existe um cadastramento sistemático de todos os usuários atuais. Consta-se, portanto, que a disponibilidade de informações é ainda muito pequena, sendo possível inferir uma demanda real significativamente maior do que a cadastrada, embora a maioria dos poços para uso doméstico operem a baixas vazões e em regime curto de operação.

7.2.3 Uso Industrial

Foram identificadas 36 captações superficiais para uso industrial, 18 lançamentos e 54 poços na UGRHI. A TABELA 7.8 resume as demandas obtidas. Cabe neste caso, as mesmas observações sobre a disponibilidade de informações e demandas reais destacadas no item sobre uso doméstico (item 7.2.2).

TABELA 7.8 - Demandas industriais cadastradas na UGRHI.

Uso Industrial	Número de usuários	Vazões (m ³ /s)
Captações superficiais	36	6,813
Lançamentos	18	4,851
Poços	54	0,326
TOTAL	108	11,990

7.2.4 Uso na Irrigação

O total anual de chuvas na UGRHI Tietê/Jacaré, em torno de 1.355 mm por ano, é, à primeira vista, satisfatório para garantir a produção agrícola. No entanto, a precipitação pluvial durante os meses do ano não é uniforme. Nos meses de maio a setembro ocorre déficit hídrico acentuado para grande parte de culturas anuais e fruticultura e, durante a primavera/verão (meses mais propícios para o desenvolvimento de culturas), ocorrem veranicos (período de dias sem chuvas em meses mais chuvosos), que causam quebras nas safras, implicando em prejuízos para o agricultor e, indiretamente, para a população. Nestas condições justifica-se o uso da irrigação, que garante ao agricultor safras boas e seguras.

O cadastro de usuários de água para irrigação do DAEE apresenta o registro de apenas 10 captações superficiais, com vazão cadastrada de 0,218 m³/s. Apenas um poço para uso em irrigação foi identificado na área da UGRHI, sem apresentar a demanda de água (TABELA 7.9).

Uma vez que a disponibilidade de informações no cadastro do DAEE é ainda muito pequena e desatualizada, esses valores provavelmente correspondem apenas a uma pequena parcela da demanda real para irrigação.

Em 1972, o DAEE realizou o Diagnóstico do Plano Estadual de Irrigação. Nesses estudos foram selecionadas diversas áreas do Estado como prioritárias para instalação de projetos de irrigação. A partir do final da década de 70, foram difundidos vários programas de fomento à agricultura irrigada, tanto pelo governo Estadual como Federal. Esses programas fomentavam a prática da irrigação através da venda de equipamentos de irrigação nacionais ao produtor rural, com juros subsidiados e dois anos de carência. Como consequência, já na década de 70/80, houve um crescimento anual médio de área irrigada de 7 % e, na década de 80/90, a evolução foi ainda maior: 10% ao ano.

TABELA 7.9 - Resumo do cadastro do DAEE de usuários de água para irrigação.

Uso na irrigação	Quantidade de usuários	Vazões (m ³ /s)
Captações superficiais	10	0,218
Lançamentos	0	0
Poços	1	0
TOTAL	11	0,218

Em 1990, nos meses mais secos, a irrigação utilizava mais de 25% da água consumida no Estado de São Paulo. E é previsto, para o ano 2010, um consumo que pode chegar a 50% (DAEE, 1990). Apesar desse cenário otimista em relação à prática da irrigação, até o presente momento não existe levantamento confiável das áreas irrigadas no Estado de São Paulo.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH (DAEE 1990), estimativas de consumo da água para irrigação por município podem ser calculadas de acordo com levantamentos de área irrigada, quantidade de irrigantes e tipos de irrigação, baseados no Censo Agropecuário quinquenal do IBGE. Embora esse trabalho saliente que os resultados têm sido questionados por técnicos do setor, foi utilizada esta metodologia para o cálculo preliminar das demandas estimadas, por ser a única alternativa com os dados disponíveis.

A área irrigada em cada município foi obtida no Censo Agropecuário de IBGE (1995/1996), sendo distribuídas de acordo com as sub-bacias, conforme apresentado na TABELA 7.10.

TABELA 7.10 - Levantamento de áreas irrigadas (CENSO AGROPECUÁRIO – IBGE-95/96).

SUB-BACIAS	Agricultura (km ²)		
	Sem irrigação	Com irrigação	TOTAL
1- Rio Tietê/Rio Claro	867,88	40	907,88
2- Rio Tietê/Rio Lençóis	1.211,14	149,03	1.360,17
3- Rio Bauru	186,94	3,97	190,91
4- Baixo Jacaré-Guaçu	877,33	12,11	889,44
5- Médio Jacaré-Guaçu	524,56	24,63	549,19
6- Alto Jacaré-Guaçu	320,2	24,15	344,35
7- Baixo/Médio Jacaré-Pepira	496	17,81	513,81
8- Alto Jacaré-Pepira	379,46	7,11	386,57
9- Rio Jaú	282,76	5,48	288,24

TOTAL	5.146,27	284,29	5.430,56
--------------	-----------------	---------------	-----------------

O consumo de água foi estimado a partir da dotação de rega prevista pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 1995/1996), resultando em 0,327 L/s/ha. Já a quantidade de equipamentos de irrigação por município foi obtido no levantamento do Projeto Lupa (PINO *et al.*, 1997), apresentado na TABELA 7.11.

TABELA 7.11 - Equipamentos de irrigação cadastrados nos municípios parcialmente ou totalmente contidos na UGRHI – TJ.

Número de ordem	Municípios pertencentes à UGRHI-Tietê/Jacaré	Equipamentos de Irrigação			
		Pivô central	Localizada	Autopropelido	Convencional
1	AGUDOS	2	6	0	12
2	ARARAQUARA	4	4	1	30
3	AREALVA	5	1	3	50
4	AREIÓPOLIS	0	1	0	0
5	BÁRIRI	6	9	17	30
6	BARRA BONITA	0	0	1	1
7	BAURU	0	5	0	12
8	BOA ESPERANÇA DO SUL	0	4	5	3
9	BOCAINA	0	3	3	30
10	BORACÉIA	0	0	1	12
11	BOREBI	1	2	1	2
12	BROTAS	3	30	2	9
13	DOIS CÓRREGOS	0	1	1	13
14	DOURADO	0	0	0	1
15	GAVIÃO PEIXOTO	1	0	0	3
16	IACANGA	0	1	0	6
17	IBATÉ	2	0	1	5
18	IBITINGA	1	2	1	9
19	IGARAÇU DO TIETÊ	0	3	1	3
20	ITAJU	0	7	2	16
21	ITAPUÍ	0	1	0	11
22	ITIRAPINA	0	0	0	6
23	JAÚ	2	6	0	14
24	LENÇÓIS PAULISTA	1	8	0	7
25	MACATUBA	0	0	0	0
26	MINEIROS DO TIETÊ	1	0	4	5
27	NOVA EUROPA	0	0	0	5
28	PEDERNEIROS	1	0	2	28
29	RIBEIRÃO BONITO	0	1	0	1
30	SÃO CARLOS	2	10	13	33
31	SÃO MANUEL	0	5	0	12
32	TABATINGA	0	13	1	22
33	TORRINHA	0	0	1	5
34	TRABIJU	1	0	2	1
Total de equipamentos de irrigação		33	123	62	397

Segundo o Projeto Lupa (PINO *et al.*, 1997), os municípios parcialmente contidos na UGRHI-TJ possuem, ao todo, 33 pivôs centrais, 123 sistemas de irrigação localizada (micro-aspersão ou gotejamento), 62 conjuntos autopropelidos de irrigação por aspersão e finalmente 397 equipamentos de irrigação por aspersão convencional. No entanto, esse valor é, obviamente, menor, se for considerada apenas a área do município que está totalmente contida na UGRHI.

Como resultado final do cálculo de vazões, obteve-se a demanda total de 9,30 m³/s de água para produção agrícola irrigada. As estimativas foram calculadas de acordo com as áreas irrigadas em cada município e sub-bacia da UGRHI, conforme apresentado no ANEXO D. A TABELA 7.12 apresenta os resultados obtidos e as demandas cadastradas por sub-bacia, para comparação.

Verifica-se que a demanda cadastrada corresponde a apenas 1% do total estimado para toda a UGRHI, confirmando-se a deficiência do cadastro de usuários obtidos no DAEE.

TABELA 7.12 - Comparação entre as demandas cadastradas e estimadas por sub-bacia.

Sub-bacia	Número cadastrado		Demandas (m ³ /s)	
	Captações	Poços	Cadastradas	Estimadas
1- Rio Tietê/Rio Claro	0		0	1,31
2- Rio Tietê/Rio Lençóis	7		0,105	4,87
3- Rio Bauru	0		0	0,13
4- Baixo Jacaré-Guaçu	0		0	0,40
5- Médio Jacaré-Guaçu	1		0,0004	0,81
6- Alto Jacaré-Guaçu	1		0,0017	0,79
7- Baixo/Médio Jacaré-Pepira	1		0,0042	0,58
8- Alto Jacaré-Pepira	0	1	0	0,23
9- Rio Jaú	0		0	0,18
TOTAL	10	1	0,1113	9,30

7.2.5 Demandas por sub-bacia

Nesse item serão apresentadas as tabelas síntese e os gráficos de demandas nas sub-bacias que compõem a UGRHI. Os dados foram organizados de acordo com as formas de uso das águas, para subsidiar as análises de balanço entre a disponibilidade hídrica superficial e as demandas (TABELAS 7.13 a 7.21 e FIGURAS 7.19 a 7.27).

Foram incluídos os dados de demandas de águas subterrâneas apenas para comparação com as demandas superficiais, um vez que a análise de disponibilidade *versus* demandas para os aquíferos não possui significado em relação aos limites das sub-bacias.

Destaca-se também que foram utilizados os dados de demandas de lançamentos públicos calculados de acordo com o consumo de água, uma vez que os dados cadastrados correspondem a informações não atualizadas, conforme foi destacado no item 7.2.1.

Em relação aos dados de demandas para irrigação, também foram utilizados os dados calculados de acordo com a área irrigada, uma vez que os dados cadastrados apresentam-se significativamente subestimados. Deve-se ressaltar que, no cálculo realizado (item 7.2.4), não foi possível estimar a parcela de contribuição de cada tipo de manancial utilizado para irrigação (superficial ou subterrâneo). Assim sendo, foi determinado que o valor total estimado refere-se somente às captações superficiais, sendo descartados os valores cadastrados tanto de captações superficiais quanto de poços tubulares. Deste modo, os valores obtidos podem ser visualizados como a demanda superficial máxima para irrigação.

TABELA 7.13 - Sub-bacia 1 – Rio Tietê/Rio Claro.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)
Público	20	0,1908	6	0,222	30	0,387
Industrial	1	0,0003	4	0,066	0	0
Irrigação	0	0	*	1,308	0	0
Doméstico	0	0	0	0	4	0,003
TOTAL	21	0,191	10	1,596	34	0,39

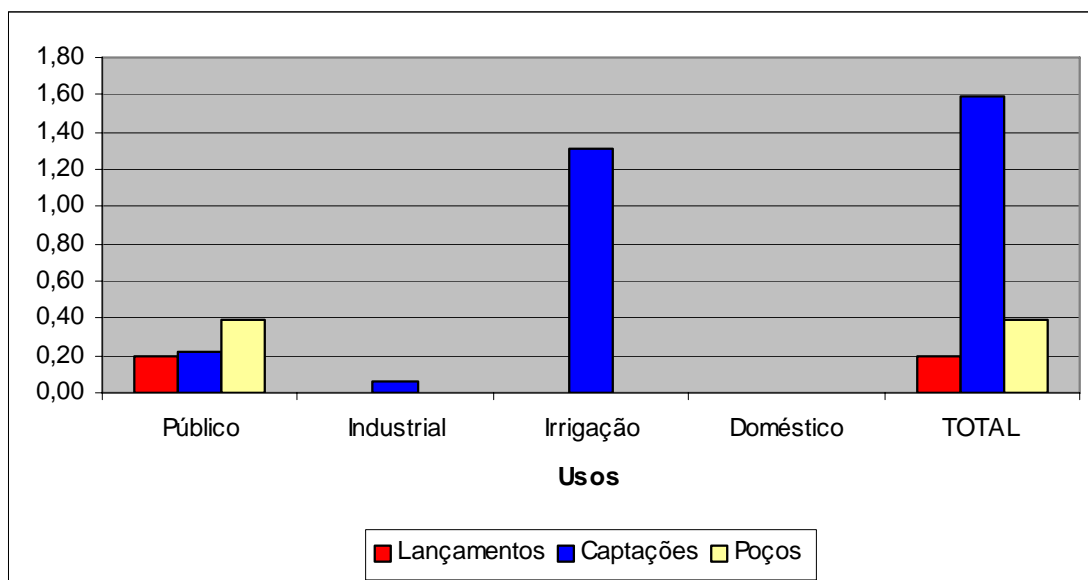


FIGURA 7.19 - Demandas por uso na sub-bacia 1 – Rio Tietê/Rio Claro.

TABELA 7.14 - Sub-bacia 2 – Rio Tietê/Rio Lençóis.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)
Público	30	0,356	4	0,199	40	0,702
Industrial	6	0,980	12	1,960	8	0,041

Irrigação	0	0	*	4,873	0	0
Doméstico	0	0	0	0	15	0,042
Criação animal	0	0	0	0	3	0,009
Não Definido	0	0	0	0	1	0,006
TOTAL	36	1,336	16	7,032	67	0,801

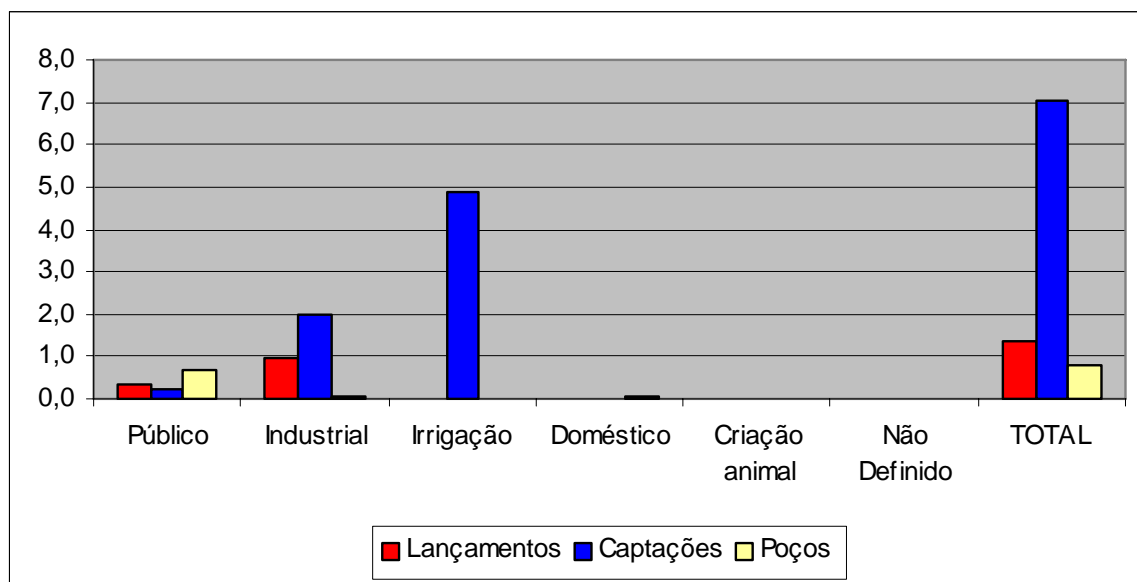


FIGURA 7.20: Demandas por uso na sub-bacia 2 – Rio Tietê/Rio Lençóis.

TABELA 7.15 - Sub-bacia 3 – Rio Bauru.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)
Público	22	0,627	0	0	32	0,620
Industrial	2	0,002	0	0	18	0,063
Irrigação	0	0,000	*	0,130	0	0,000
Doméstico	0	0	0	0	46	0,072
Não Definido	0	0	0	0	8	0,034
TOTAL	24	0,629	0	0	104	0,789

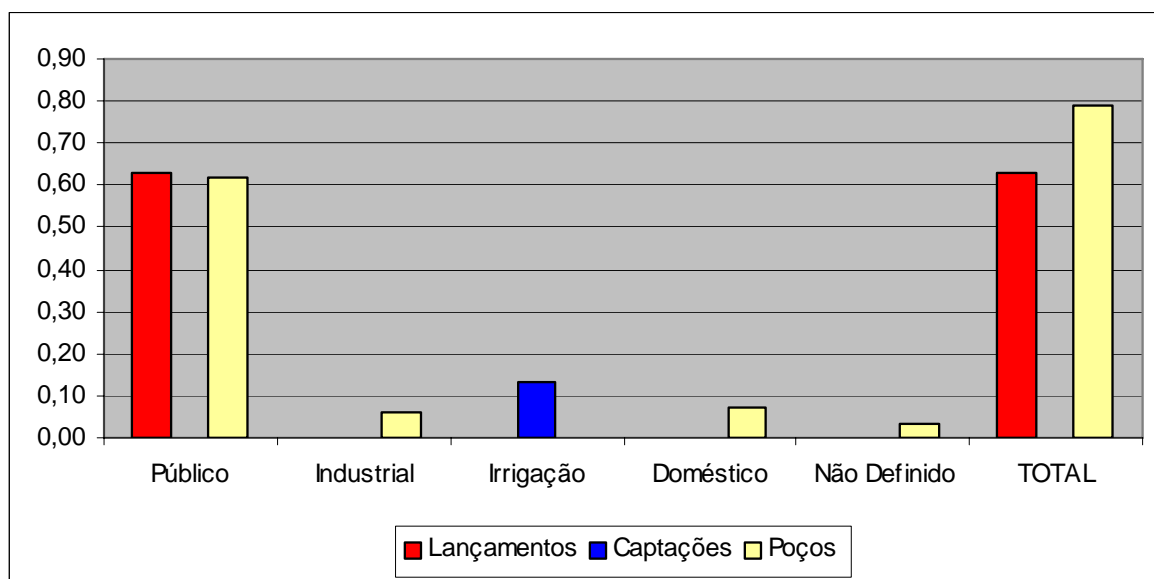


FIGURA 7.21 - Demandas por uso na sub-bacia 3 – Rio Bauru.

TABELA 7.16 - Sub-bacia 4 – Baixo Jacaré-Guaçu.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)
Público	15	0,107	0	0	21	0,124
Industrial	1	0,005	1	0,006	2	0,002
Irrigação	0	0,000	*	0,396	0	0,000
Doméstico	0	0	0	0	6	0,005
Criação Animal	0	0	0	0	2	0
Não definido	0	0	0	0	1	0,001
TOTAL	16	0,112	1	0,402	32	0,132

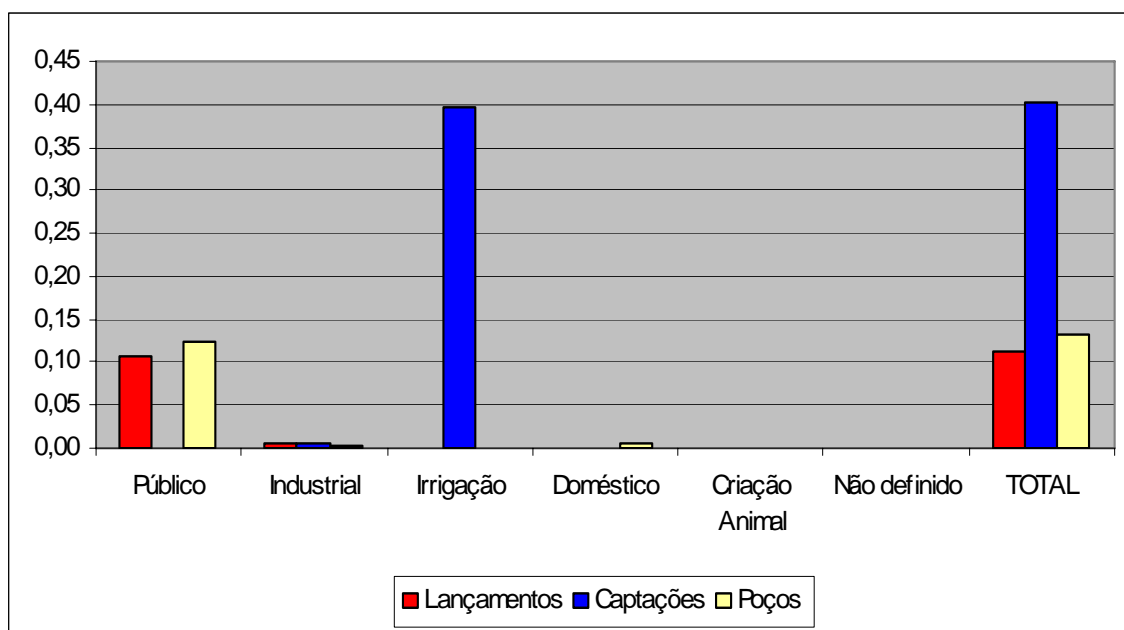


FIGURA 7.22 - Demandas por uso na sub-bacia 4 – Baixo Jacaré-Guaçu

TABELA 7.17 - Sub-bacia 5 – Médio Jacaré-Guaçu.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)
Público	7	0,463	3	0,355	21	0,563
Industrial	3	2,242	5	2,457	8	0,041
Irrigação	0	0	*	0,805	0	0
Doméstico	0	0	0	0	6	0,036
Recreação	0	0	0	0	1	0,004
Não Definido	0	0	0	0	7	0,009
TOTAL	10	2,705	8	3,617	43	0,652

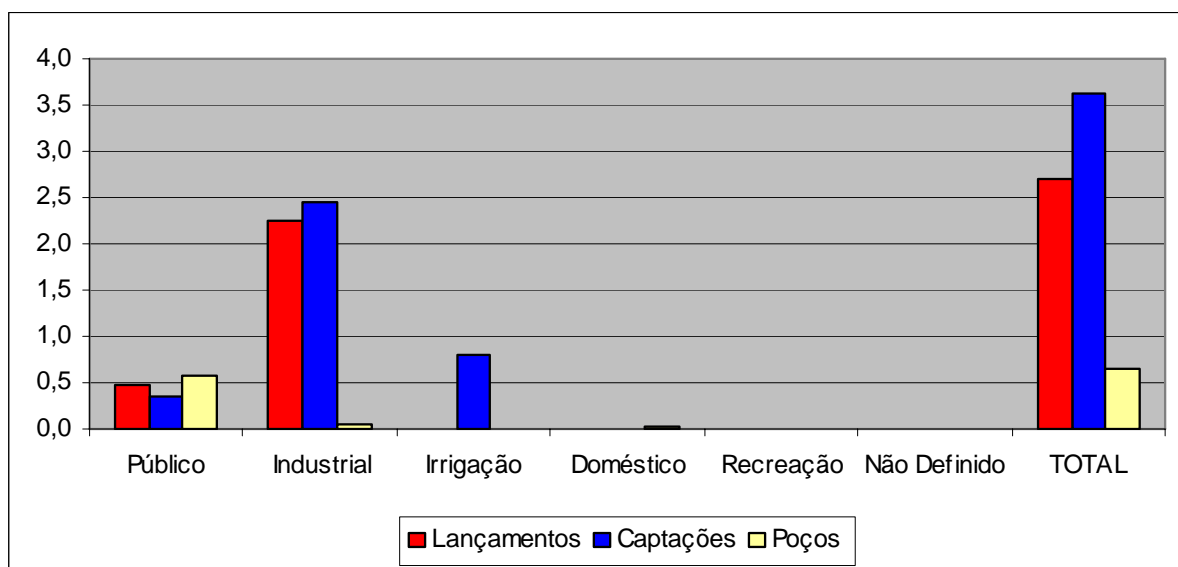


FIGURA 7.23 - Demandas por uso na sub-bacia 5 – Médio Jacaré-Guaçu.

TABELA 7.18 - Sub-bacia 6 – Alto Jacaré-Guaçu.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)
Público	12	0,412	5	0,499	21	0,395
Industrial	0	0	3	0,250	13	0,135
Irrigação	0	0	*	0,790	0	0
Doméstico	1	0	0	0	15	0,042
Não Definido	0	0	0	0	1	0,002
TOTAL	13	0,412	8	1,539	50	0,575

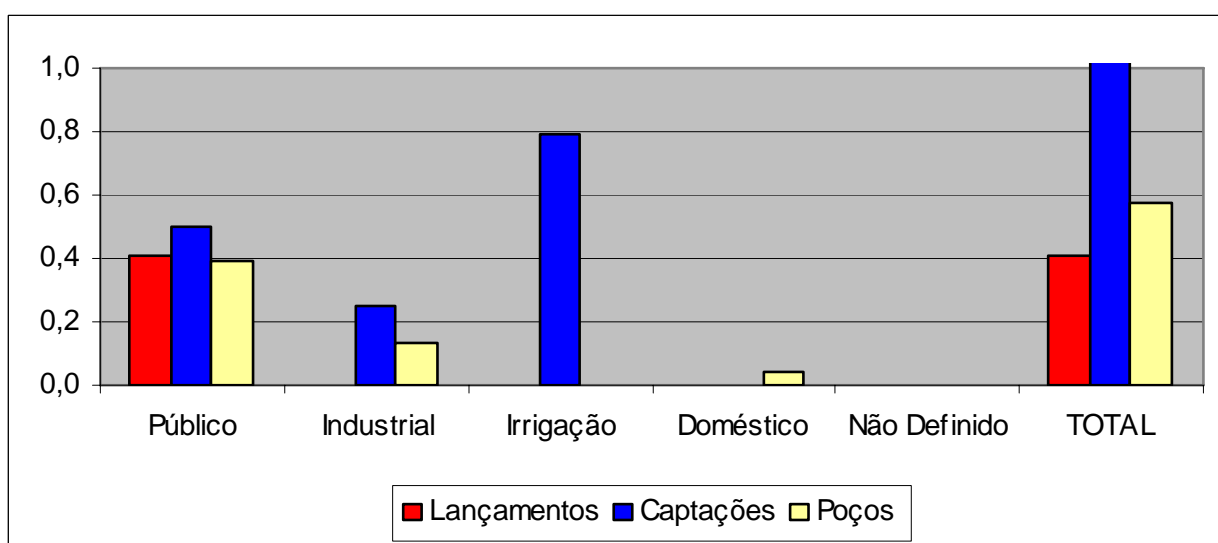
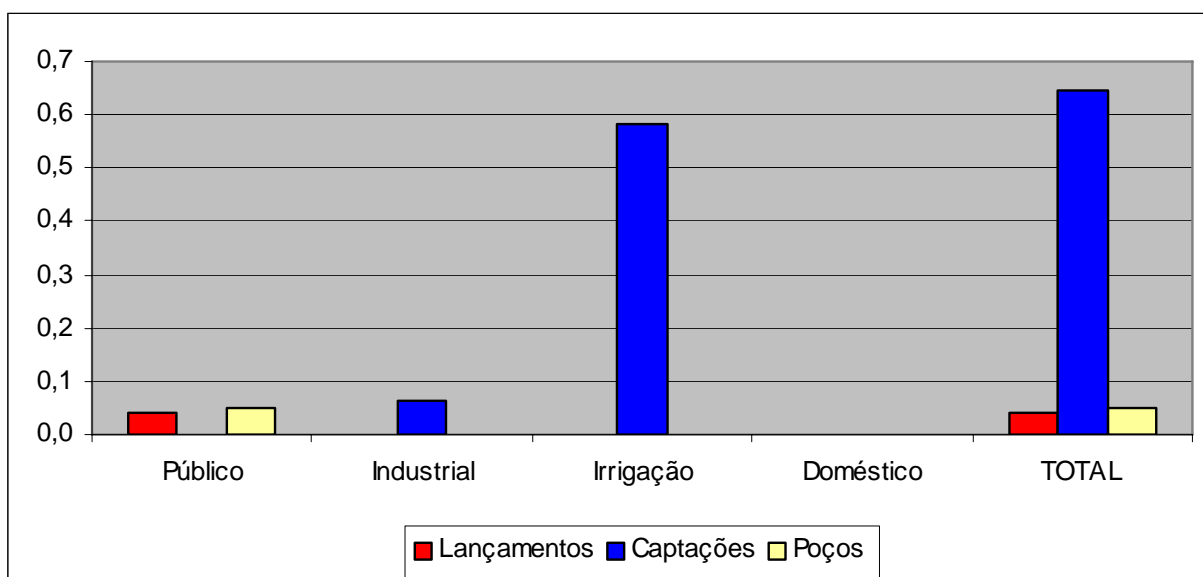


FIGURA 7.24 - Demandas por uso na sub-bacia 6 – Alto Jacaré-Guaçu.

TABELA 7.19 - Sub-bacia 7 – Baixo/Médio Jacaré-Pepira.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)
Público	5	0,040	1	0	7	0,048
Industrial	0	0	2	0,061	1	0
Irrigação	0	0	*	0,582	0	0
Doméstico	0	0	0	0	1	0
TOTAL	5	0,040	3	0,644	9	0,048

**FIGURA 7.25: Demandas por uso na sub-bacia 7 –Baixo/Médio Jacaré-Pepira.****TABELA 7.20 - Sub-bacia 8 – Alto Jacaré-Pepira.**

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)	Nº	Demanda (m ³ /s)
Público	5	0,048	3	0,072	3	0,004
Irrigação	0	0	*	0,232	1	0,000
Doméstico	0	0	0	0	4	0,004
Criação animal	0	0	0	0	3	0,002
Não definido	2	0,001	1	0,001	0	0
TOTAL	7	0,049	4	0,305	11	0,0102

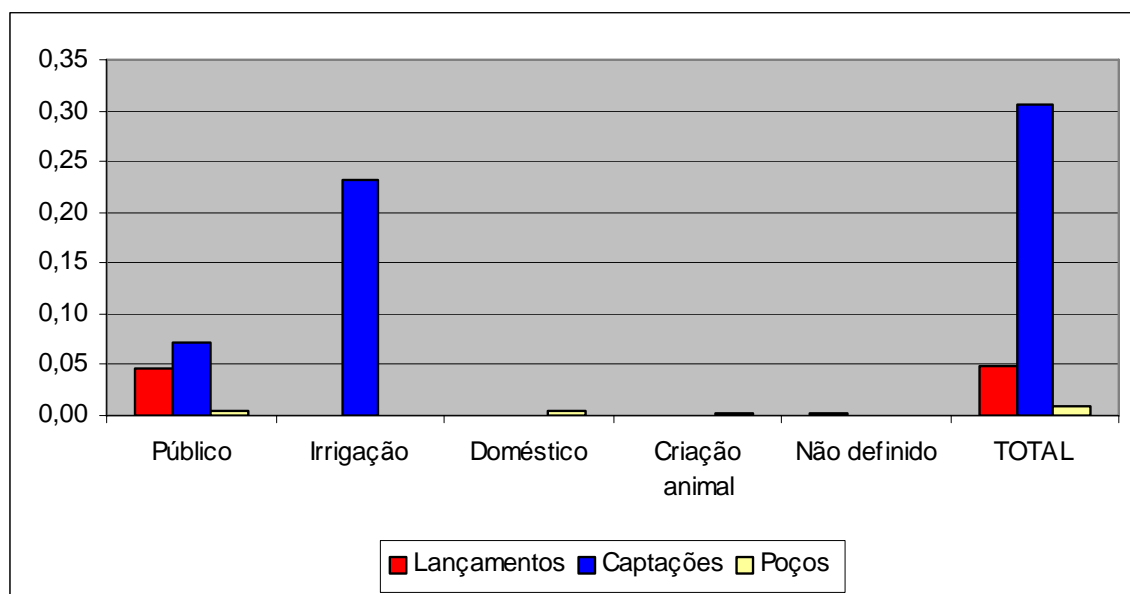


FIGURA 7.26 - Demandas por uso na sub-bacia 8 – Alto Jacaré-Pepira.

TABELA 7.21 - Sub-bacia 9 – Rio Jaú.

Uso	Lançamentos		Captações		Poços	
	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)	Nº	Demanda (m³/s)
Público	14	0,165	5	0,273	8	0,123
Industrial	1	0,972	2	1,168	1	0,002
Irrigação	0	0,000	*	0,179	0	0,000
Doméstico	0	0	0	0	2	0,006
TOTAL	15	1,137	7	1,620	11	0,131

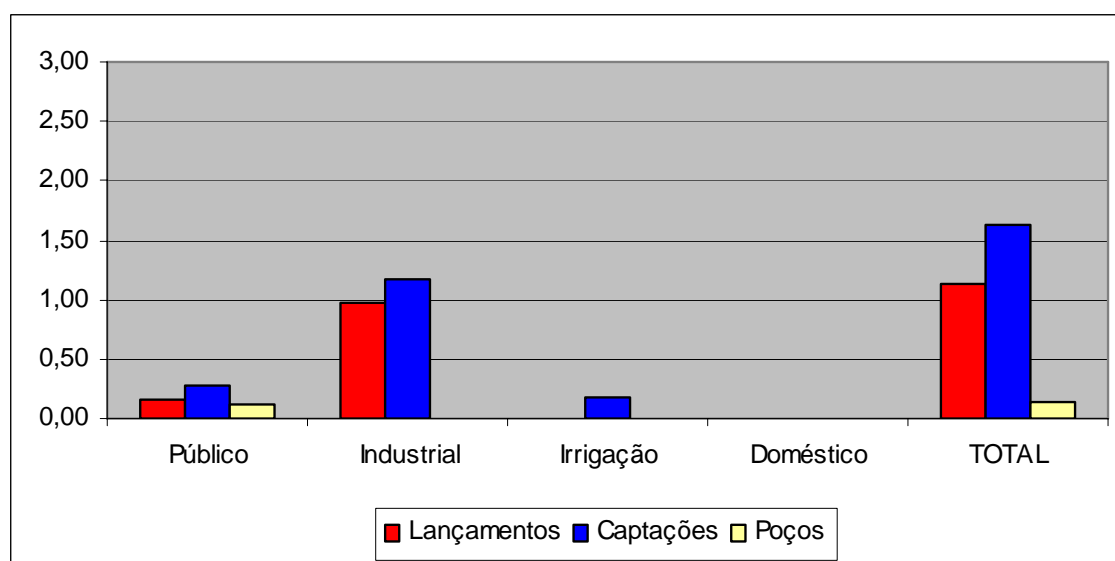


FIGURA 7.27 - Demandas por uso na sub-bacia 9 – Rio Jaú.

A síntese de demandas totais por sub-bacia é apresentada no TABELA 7.22 e na FIGURA 7.28. Nelas verifica-se que as maiores demandas para lançamento situam-se na sub-bacia 5 – Médio Jacaré-Guaçu, com 2,705 m³/s, seguida da sub-bacia 2 (Rio Tietê/Rio Lençóis), com 1,396 m³/s. A menor é na sub-bacia 7 (Baixo/Médio Jacaré-Pepira), com 0,04 m³/s. Os poços tubulares concentram-se nas sub-bacias 2, 3, 5 e 6, onde localizam-se os maiores núcleos urbanos. Já as captações superficiais refletem principalmente o uso na irrigação, com maiores demandas nas sub-bacias 2 e 5, as quais constituem as regiões com maiores extensões de áreas irrigadas.

TABELA 7.22 - Demandas totais por sub-bacia.

SUB-BACIAS		LANÇAMENTOS		CAPTAÇÕES		POÇOS	
		Demandas (m ³ /s)	%	Demandas (m ³ /s)	%	Demandas (m ³ /s)	%
1	Rio Tietê/Rio Claro	0,191	2,9	1,596	9,5	0,390	11,1
2	Rio Tietê/Rio Lençóis	1,336	20,2	7,032	42,0	0,801	22,7
3	Rio Bauru	0,629	9,5	0,000	0,0	0,789	22,4
4	Baixo Jacaré-Guaçu	0,112	1,7	0,402	2,4	0,132	3,7
5	Médio Jacaré-Guaçu	2,705	40,9	3,617	21,6	0,652	18,5
6	Alto Jacaré-Guaçu	0,412	6,2	1,539	9,2	0,575	16,3
7	Baixo/Médio Jacaré-Pepira	0,040	0,6	0,644	3,8	0,048	1,4
8	Alto Jacaré-Pepira	0,049	0,7	0,305	1,8	0,010	0,3
9	Rio Jaú	1,137	17,2	1,620	9,7	0,131	3,7
TOTAL		6,611	100,0	16,755	100,0	3,526	100,0

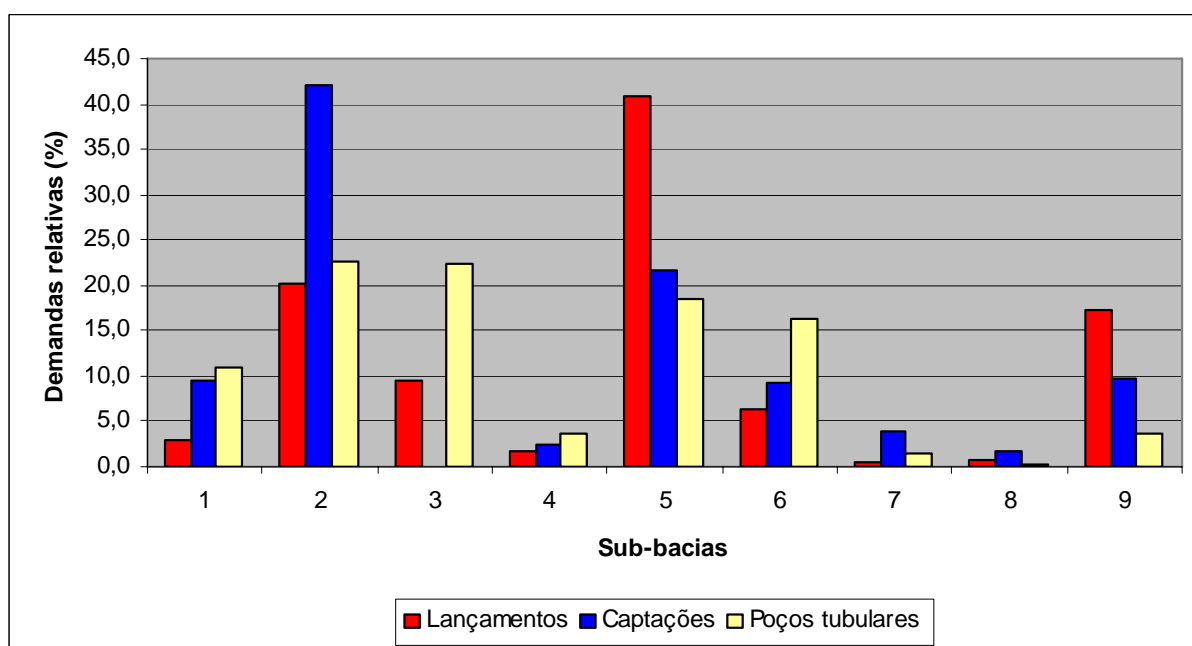


FIGURA 7.28 - Demandas relativas das sub-bacias.

7.2.6 Demandas Globais

As informações cadastradas serão resumidas, de modo a compor o quadro geral de demandas globais da UGRHI. As demandas totais apresentadas referem-se aos pontos localizados dentro dos limites da UGRHI. A TABELA 7.23 apresenta o resumo das demandas totais para captações e lançamentos em funcionamento, de acordo com os usos, conforme apresentado nos itens anteriores. Foi adotado o período de funcionamento de 24 horas por dia para os registros que não apresentavam essa informação.

TABELA 7.23 - Lançamentos e captações superficiais cadastrados.

Uso	Captações		Lançamentos	
	Quantidade	Vazões captadas (m ³ /s)	Quantidade	Vazões lançadas (m ³ /s)
Público	27	1,619	130	2,412
Industrial	29	5,968	14	4,201
Irrigação	10	0,111	-	-
Não definido	1	0,001	2	0,001
TOTAL	67	7,699	146	6,614

Em relação às águas subterrâneas, foram obtidos os dados de 361 poços tubulares em funcionamento na UGRHI. As demandas das águas subterrâneas foram calculadas descartando-se os poços desativados, paralisados ou sem informações quanto ao estado atual, e adotado o tempo de funcionamento de 20 horas por dia para os poços em que não foi possível obter esta informação. Os poços considerados em funcionamento totalizaram 70% do total de 516 poços cadastrados dentro dos limites da UGRHI. A quantidade de poços e a respectiva demanda cadastrada por aquífero são apresentadas na TABELA 7.24 e na FIGURA 7.29.

TABELA 7.24 - Quantidade de poços cadastrados e demanda total por aquífero.

Aquífero	Quantidade de poços	Demanda (m ³ /s)
Cenozóico	4	0,002
Bauru	47	0,155
Bauru/Serra Geral	13	0,095
Serra Geral	32	0,076
Botucatu Livre	41	0,691
Botucatu Confinado	34	1,028
Serra Geral/Botucatu	44	0,437
Não Definido	146	1,044
TOTAL	361	3,526

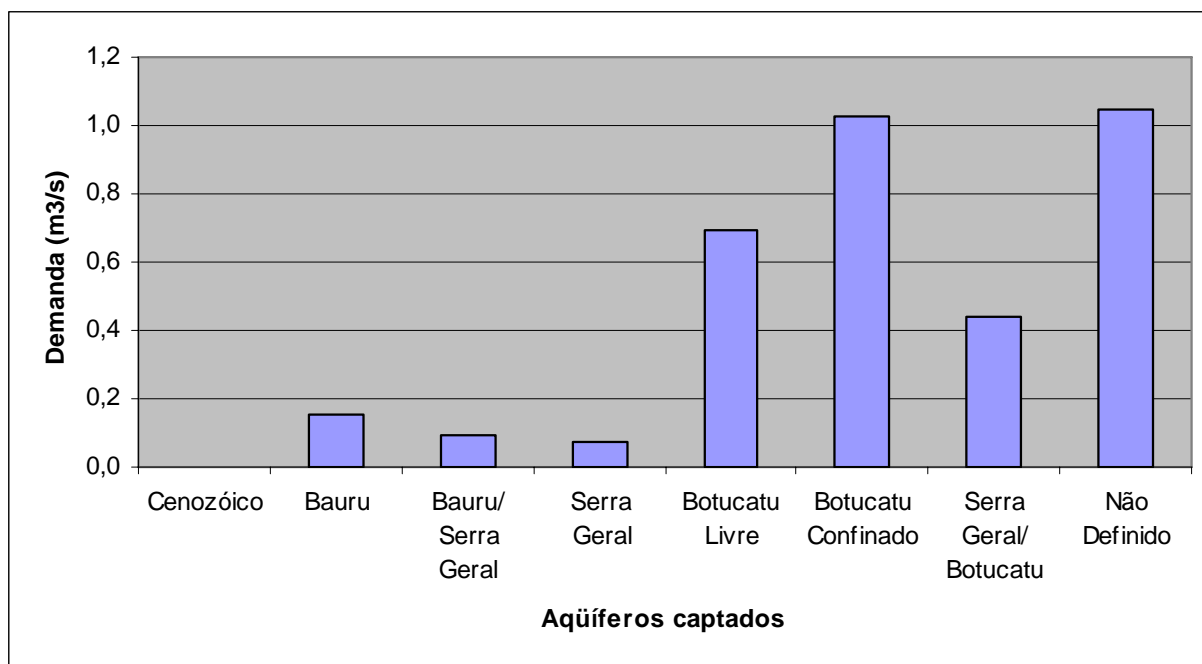


FIGURA 7.29 - Demandas totais por aquífero.

Quanto ao uso das águas subterrâneas, as demandas cadastradas e a respectiva quantidade de poços cadastrados são apresentadas na TABELA 7.25. Para a totalização das demandas globais cadastradas, as formas de uso foram agrupadas em doméstico, industrial, irrigação e não definido. O uso doméstico inclui as demandas públicas, particulares, recreação e criação animal identificadas nos cadastros. A TABELA 7.26 e a FIGURA 7.30 apresentam os resultados obtidos.

TABELA 7.25 - Poços tubulares cadastrados por uso.

Uso	Quantidade de poços	Vazão (m³/s)
Público	183	2,966
Industrial	51	0,284
Irrigação	1	-
Doméstico	99	0,210
Criação Animal	8	0,012
Recreação	1	0,004
Não definido	18	0,052
TOTAL	361	3,526

TABELA 7.26 - Demandas globais por uso.

USO	Lançamentos		Captações		Poços	
	Quantidade	(m³/s)	Quantidade	(m³/s)	Quantidade	(m³/s)
Doméstico	130	2,412	27	1,619	291	3,190
Industrial	14	4,201	29	5,968	51	0,284
Irrigação	-	-	-	9,296	1	-
Não definido	2	0,001	1	0,001	18	0,052
TOTAL	146	6,614	57	16,884	361	3,526

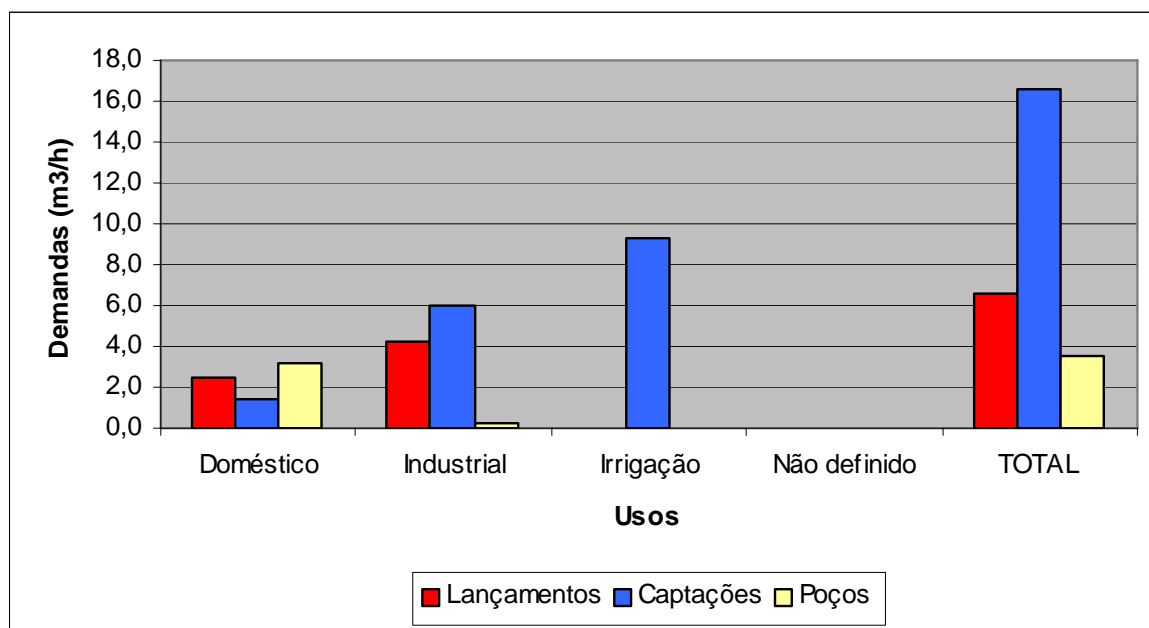


FIGURA 7.30 - Demandas globais por uso.

7.2.7 Usos Não Consuntivos

7.2.7.1 Usinas para Geração de Energia

Situam-se dentro dos limites da UGRHI três usinas para geração de energia, todas ao longo do Rio Tietê, sendo operadas pela Cia. de Geração de Energia Elétrica Tietê (antiga CESP).

A Usina Hidrelétrica (UHE) de Barra Bonita localiza-se no limite sudeste da UGRHI, entre os municípios de Barra Bonita e Igarapu do Tietê, com reservatório ocupando uma área de 310 km². É composta por quatro turbinas com potência instalada de 141 MW e eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 147,3 m e calado de 3,5 m. A usina foi concluída em 1964 e a eclusa entrou em operação em 1973. A TABELA 7.27 e as FIGURAS 7.31 e 7.32 apresentam as médias mensais de energia, vazão turbinada e vazão regularizada, para os anos de 1996 a 1998.

TABELA 7.27 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Barra Bonita (Fonte: CESP).

MÊS	Energia produzida (MWh)			Q turb (m ³ /s)			Q regularizada (m ³ /s)		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Janeiro	37.549	43.420	51.062	320,30	613,17	408,97	981,8	1.230,7	452,6
fevereiro	30.709	67.720	51.232	258,04	599,55	448,05	649,9	991,9	884,4
março	41.245	51.394	61.441	314,11	373,60	456,10	1100,8	406,5	812,6
abril	37.410	41.878	64.465	266,48	316,99	458,92	435,7	296,4	468,5
maio	43.113	38.720	56.485	296,61	292,66	384,37	301,7	278,8	467,3
junho	43.005	42.019	52.813	317,09	306,50	371,07	257,0	467,1	302,5
julho	37.149	51.229	45.221	266,40	366,14	317,89	228,0	251,8	238,4
agosto	40.641	41.277	51.578	296,88	307,08	386,69	219,3	203,1	234,3
setembro	54.548	39.214	46.428	432,97	322,40	398,47	919,0	245,0	248,1
outubro	58.154	44.060	52.955	456,44	358,84	349,72	436,9	279,2	481,2
novembro	48.684	43.090	32.664	397,53	381,79	284,12	409,3	566,4	229,2
dezembro	63.615	60.531	63.340	503,00	490,33	510,88	546,8	580,3	678,4

TOTAL	535.822	564.552	629.684
--------------	----------------	----------------	----------------

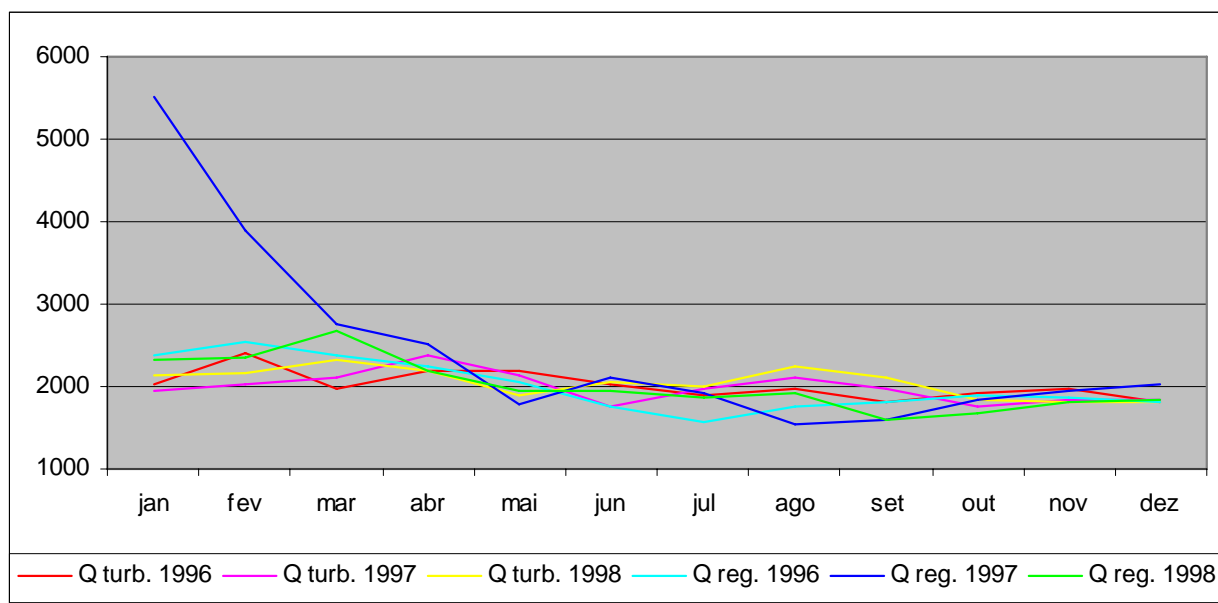


FIGURA 7.31 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m³/s) na UHE Barra Bonita (Fonte: CESP).

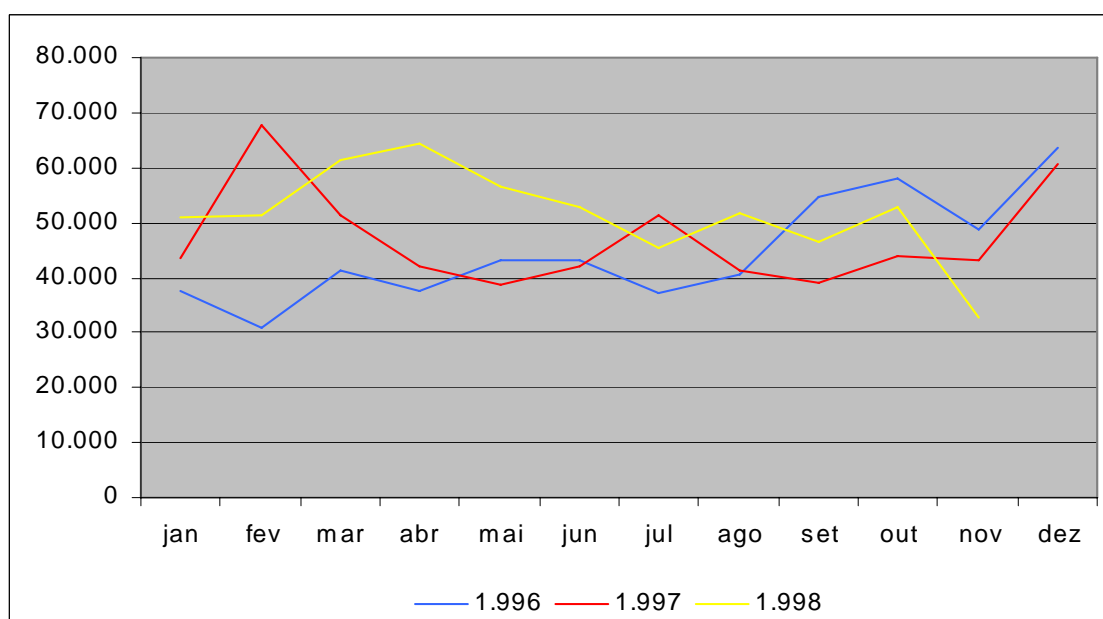


FIGURA 7.32 - Evolução de energia produzida (MWh) na UHE Barra Bonita (Fonte: CESP).

A UHE Álvaro de Souza Lima, conhecida como Bariri, localiza-se entre os municípios de Bariri e Boracéia, na porção centro-oeste da UGRHI, compreendendo cerca de 63 km² de área inundada. As obras da usina foram concluídas em 1969, com a instalação de três turbinas com potência total de 143 MW. Possui eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 147,25 m e calado de 3,5 m. A TABELA 7.28 e as FIGURAS 7.33 e 7.34 apresentam as

médias mensais de vazão turbinada e vazão regularizada, para os anos de 1996 a 1998, fornecidas pela CESP.

TABELA 7.28 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri).

MÊS	Energia produzida (MWh)			Q turb (m ³ /s)			Q regularizada (m ³ /s)		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
janeiro	82.652	79.846	70.874	620,30	605,39	512,77	1108,6	1176,3	532,7
fevereiro	72.219	71.097	70.774	562,16	598,44	575,31	623,2	1174,8	789,8
março	83.052	60.816	81.264	622,06	435,71	604,54	1069,4	436,4	829,5
abril	61.366	50.112	74.436	458,48	363,72	560,52	460,7	365,1	561,6
maio	49.115	49.062	61.809	349,57	341,74	439,65	351,9	341,5	446,2
junho	48.313	51.791	58.144	353,36	376,75	424,04	349,6	377,2	424,3
julho	40.376	58.391	49.835	286,50	414,96	350,64	289,6	414,5	350,6
agosto	44.726	49.701	59.177	316,38	347,70	424,56	316,6	349,4	424,1
setembro	63.951	51.324	59.528	471,86	371,64	439,80	471,4	372,3	442,6
outubro	68.616	57.373	68.087	490,22	408,74	492,46	490,7	407,6	493,8
novembro	59.822	59.222	42.424	436,74	439,32	317,80	437,8	480,6	318,7
dezembro	74.934	84.594	79.059	540,83	621,96	586,2	536,6	704,7	569,7
TOTAL	749.142	723.329	775.411						

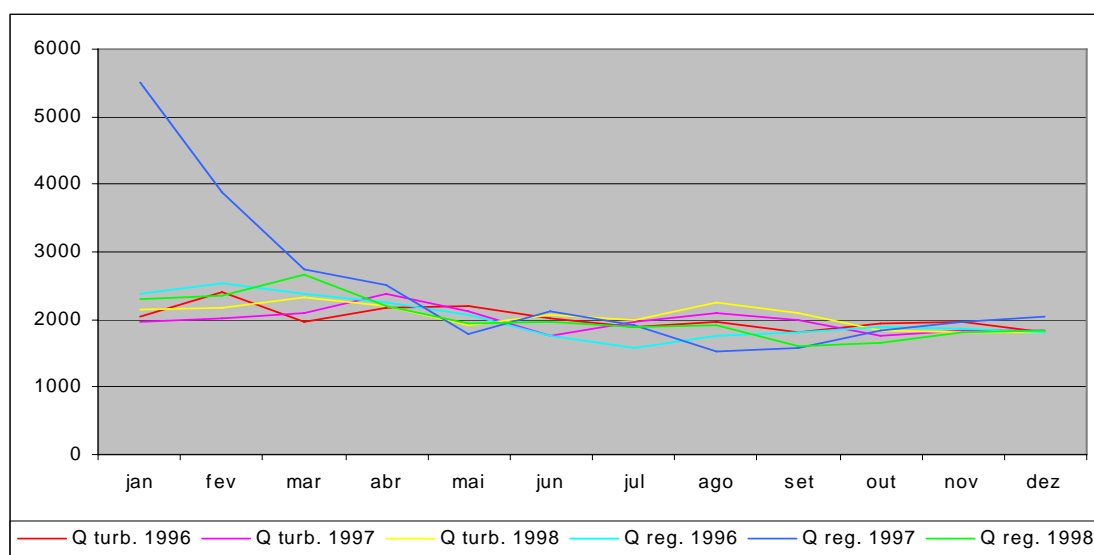


FIGURA 7.33 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m³/s) na UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri).

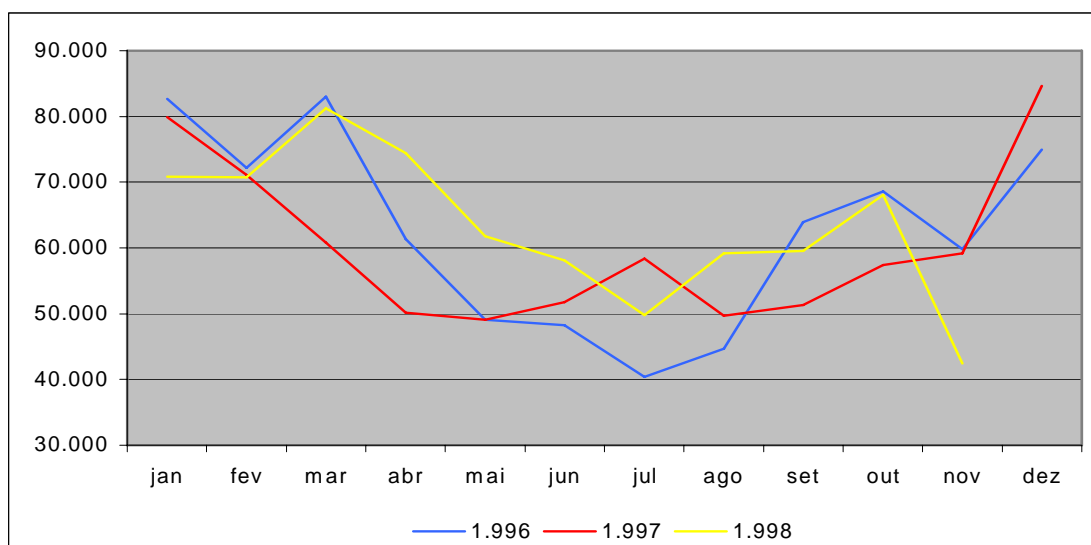


FIGURA 7.34 - Evolução de energia produzida (MWh) na UHE de Bariri.

A UHE Ibitinga localiza-se na porção noroeste da UGRHI, entre os municípios de Ibitinga e Iacanga, com reservatório de cerca de 114 km². Assim como a UHE Bariri, as obras da usina de Ibitinga foram concluídas em 1969, com a instalação de três turbinas e potência total de 132 MW. Possui eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 142,5 m e calado de 3,5 m, em funcionamento desde 1986. A TABELA 7.29 e as FIGURAS 7.35 e 7.36 apresentam as médias mensais de vazão turbinada e vazão regularizada, para os anos de 1996 a 1998, fornecidas pela CESP.

TABELA 7.29 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Ibitinga.

MÊS	Energia produzida (MWh)			Q turb (m ³ /s)			Q regularizada (m ³ /s)		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
janeiro	88.366	80.208	58.213	683,80	630,13	448,86	1335,7	1367,6	623,3
fevereiro	81.157	76.277	53.804	670,24	666,21	463,04	741,9	1353,9	913,1
março	86.256	70.688	56.150	689,90	541,65	450,56	1240,2	541,2	598,5
abril	69.540	56.174	53.561	563,13	460,07	440,04	567,0	464,2	659,2
maio	58.135	55.292	58.123	459,59	424,99	441,61	456,8	425,0	531,0
junho	54.899	64.805	55.854	436,46	519,45	435,08	439,9	522,0	517,8
julho	49.319	64.567	58.452	373,00	513,08	419,05	374,5	511,0	419,5
agosto	53.969	55.025	55.185	389,70	421,00	394,98	389,3	420,4	498,9
setembro	76.320	57.084	59.139	568,33	427,74	440,67	568,3	429,6	516,1
outubro	78.020	65.330	60.649	561,01	471,84	440,20	563,1	472,7	600,5
novembro	72.516	61.444	49.254	537,18	444,87	352,16	532,9	580,7	371,5
dezembro	85.862	63.380	58.821	618,49	482,83	414,1	694,6	826,7	691,2
TOTAL	854.359	770.274	677.205						

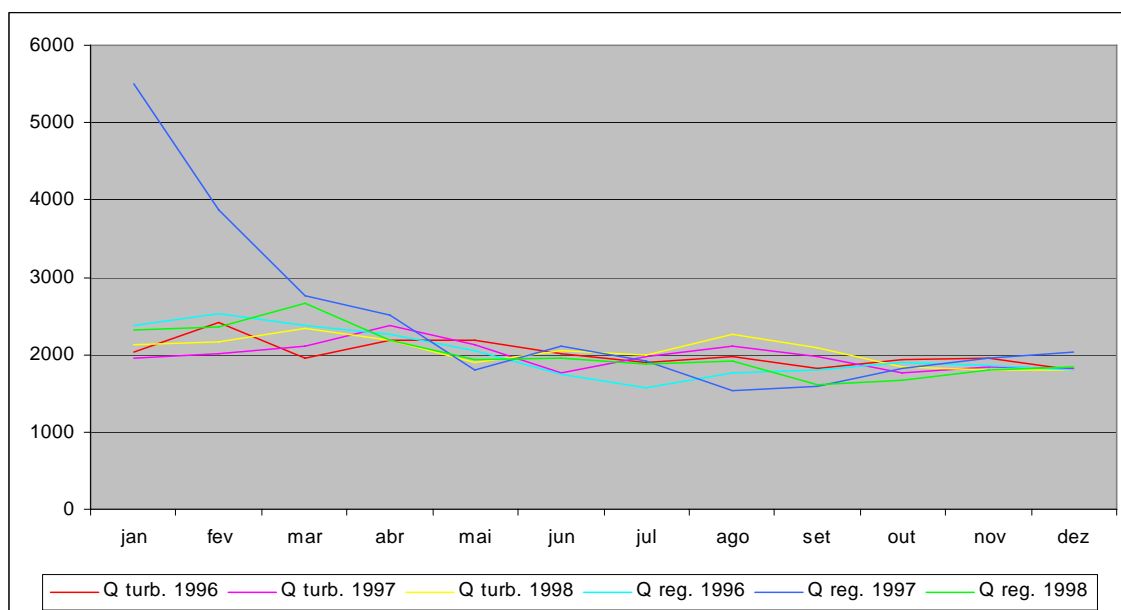


FIGURA 7.35 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m³/s) na UHE Ibitinga.

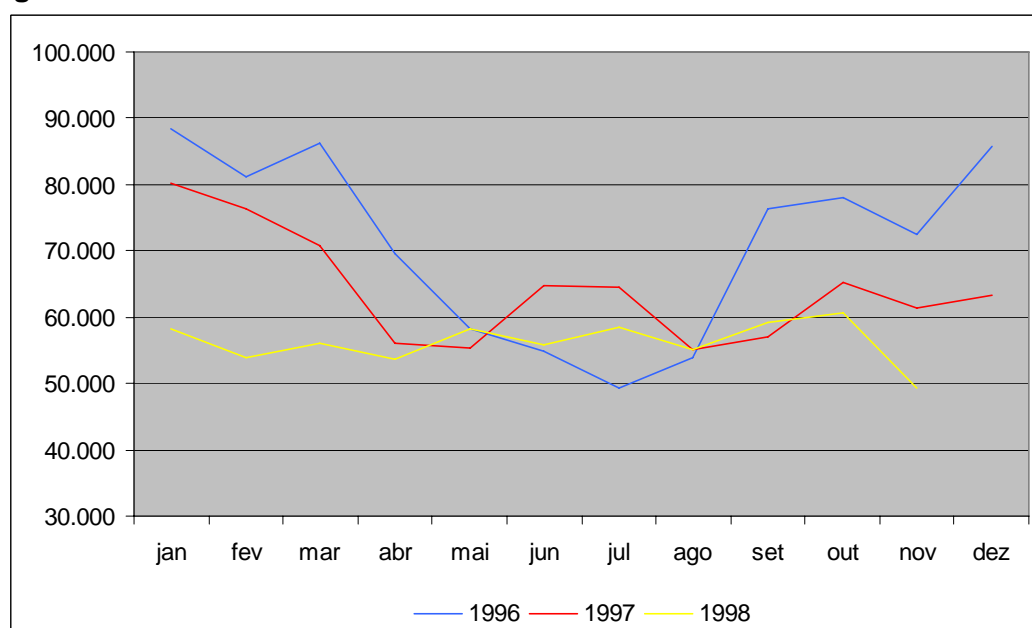


FIGURA 7.36 - Evolução de energia produzida (MWh) na UHE Ibitinga.

Além destas UHE de maior porte, a UGRHI – TJ conta com uma série de pequenas usinas, cujas informações principais são apresentadas na TABELA 7.30.

TABELA 7.30 – Pequenas UHE existentes na UGRHI – TJ (Comissão de Serviços Públicos de Energia, 1999).

USINA	POTÊNCIA (kW)	LOCALIZAÇÃO	PROPRIETÁRIO
UHE Areião	7	Rio Claro – sub-bacia 1	Benedito Eduardo Costa
UHE Lageado	416	Rio Bauru – sub-bacia 3	Emp. de Força e Luz Pederneiras Ltda.
UHE Pederneiras	12	Córrego da Barra Seca – sub-bacia 3	Svizzero e Cia
UHE Patos	80	Ribeirão dos Patos – sub-bacia 2	Eugênio Ibragia

UHE S. Grande	N.D.	Ribeirão das Cruzes – sub-bacia 4	N.D.
UHE Marilu	N.D.	Rio Chibarro	N.D.
UHE Brotas	468	Rio Jacaré-Pepira – sub-bacia 8	CPFL
UHE Independência	264	Ribeirão da Figueira – sub-bacia 7	Cia Independência de Eletricidade
UHE Lençóis	1.680	Rio Lençóis – sub-bacia 2	CPFL
UHE Santa Fé	512	Rio itaquerê – sub-bacia 4	Usina Santa Fé S.A.
UHE Gavião Peixoto	4.156	Rio itaquerê – sub-bacia 4	CPFL
UHE Chibarro	2.288	Rio Chibarro – sub-bacia 4	CPFL
UHE Monjolinho	600	Rio Monjolinho – sub-bacia 5	CPFL
UHE Santana	4.320	Rio Jacaré-Guaçu – sub-bacia 5	CPFL
UHE Carlos Botelho	2.000	Ribeirão do Feijão – sub-bacia 6	Elektro
UHE Jacaré	2.000	Rio Jacaré-Pepira – sub-bacia 8	FPHESP
UHE Três Saltos	540	Rio dos Pinheiros – sub-bacia 8	CPFL

7.2.7.2 Navegação

A Hidrovia Tietê-Paraná soma 76 milhões de hectares, cerca de 9% do território brasileiro, incorporando quatro dos cinco maiores estados agrícolas do país.

Na região dos rios Tietê e Paraná, dentro do Estado de São Paulo, encontram-se 18 das 30 melhores cidades para negócios do Brasil: Bauru, Campinas, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Franca, Araraquara, São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santos, Piracicaba, Mogi das Cruzes, São Carlos, Araçatuba, Marília, Americana, São Caetano do Sul e São José dos Campos. E outras cidades estudadas pela CESP: Limeira, Rio Claro e Jaú. O QUADRO 7.23 apresenta diversos indicadores sociais e econômicos relacionados à Hidrovia Tietê-Paraná.

Estudos socioeconômicos revelam que o polígono formado por São José do Rio Preto, Ribeirão Preto, Campinas, Sorocaba e Marília é a região mais adequada para a fixação de indústrias de elevada tecnologia, como automotiva, alimentícia, tecelagem, etc., que poderão, inclusive, utilizar a hidrovia para exportação/importação com o MERCOSUL.

A Hidrovia Tietê-Paraná também desponta como nova e exótica oferta turística nacional. O turismo fluvial constitui uma atividade emergente, com tendência de crescimento, devendo eclodir com força nos próximos anos.

QUADRO 7.23 - Alguns indicadores sociais e econômicos associados à Hidrovia Tietê-Paraná.

INDICADORES	CARACTERIZAÇÃO
Área de macroinfluência econômica	Estado de São Paulo e regiões vizinhas nos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais
Área	76 milhões de hectares (9% do território brasileiro)
Municípios Diretamente Beneficiados	206 (SP, MS, MG, GO, PR)
População Diretamente Beneficiada	50 milhões (33% do total brasileiro)
Renda <i>Per Capita</i>	US\$ 5 mil por ano (média brasileira: US\$ 3.5 mil)
Consumo	70% do total brasileiro
Potencial de Investimentos Identificados	US\$ 6 bilhões
Carga na Hidrovia em 1997 (estimado)	5,7 milhões de toneladas
Carga na Hidrovia em 2010	20 milhões de toneladas (Rio Tietê)
Projetado	35 milhões de toneladas (Rio Paraná)

Na área da UGRHI existem, especificamente relacionados à hidrovía Tietê-Paraná, 5 portos, um terminal turístico, um terminal intermodal e um estaleiro e terminal. O porto de embarque de Ibitinga localiza-se no reservatório de Ibitinga, enquanto que todos os demais situam-se no reservatório de Bariri (TABELA 7.31).

TABELA 7.31 – Portos e terminais na Hidrovía Tietê-Paraná localizados nos municípios da UGRHI-TJ (Fonte: FATEC-JAHU).

MUNICÍPIO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Barra Bonita	Terminal turístico	Cais contínuo com embarque simultâneo de 2 navios
Iacanga	Porto de embarque de cana de açúcar	Operado com pau de carga
Ibitinga	Porto de embarque de cana de açúcar	Operado com pau de carga
Itapuí	Porto de embarque de cana de açúcar	Operado com pau de carga
Jaú	Porto de descarga de cana de açúcar e estaleiro	Com carreira para retirada das embarcações da água
Macatuba (Marambaia)	Porto de embarque de cana de açúcar	Operado com pau de carga
Pederneiras	Estaleiro e terminal	Construção e manutenção de embarcações SARTCO
Pederneiras	Terminal intermodal	Desembarque e embarque de grãos (2 silos de 4 mil ton./cada; transbordo 400 ton./h)

7.2.7.3 Aqüicultura

A utilização de cursos d'água para atividades de aqüicultura constitui uso não consuntivo, porém, pode alterar a qualidade das águas captadas, uma vez que são lançados complementos alimentares para as criações. O banco de dados do DAEE registra 38 pontos de captação superficial para uso em aqüicultura, com demanda total de 0,260 m³/s. A TABELA 7.32 resume as informações obtidas.

O Projeto LUPA (PINO *et al.*, 1997) apresenta 201 propriedades rurais que possuem tanques de piscicultura e 7 que possuem tanques de ranicultura (TABELA 7.33). Verifica-se, portanto, que a quantidade de captações cadastradas no DAEE representa apenas 18% do total obtido no Projeto LUPA (PINO *et al. op. cit.*). Desta forma, conclui-se que as demandas cadastradas encontram-se significativamente subestimadas na UGRHI.

Os municípios que apresentam maior quantidade de propriedades com atividades de aqüicultura são Tabatinga, com 60 propriedades com piscicultura, e Pederneiras, com 23.

TABELA 7.32 - Quantidade de captações e demandas totais para aqüicultura.

Município	Captações	Vazões captadas (m ³ /s)
Araraquara	4	0,036
Arealva	4	0,017
Bariri	1	0,006
Boa Esperança do Sul	1	0,014
Brotas	5	0,031
Dois Córregos	2	0,055
Dourado	2	0,012
Iacanga	1	0,010
Ibaté	1	0,001
Ibitinga	1	0,003

Igarauçu do Tietê	2	0,048
Itirapina	3	0,004
Mineiros do Tietê	1	-
Pederneiras	3	0,006
Ribeirão Bonito	1	0,009
São Carlos	6	0,008
TOTAL	38	0,260

TABELA 7.33 - Propriedades com atividades de piscicultura e ranicultura cadastradas, por município (SAA, 1996).

Município	Piscicultura	Ranicultura
Agudos	8	0
Araraquara	8	0
Arealva	5	2
Areiópolis	0	0
Bariri	15	0
Barra Bonita	0	0
Bauru	1	0
Boa Esperança do Sul	3	0
Bocaina	5	0
Boracéia	4	0
Borebi	1	0
Brotas	6	2
Dois Córregos	3	0
Dourado	0	0
Gavião Peixoto	0	0
Iacanga	2	0
Ibaté	4	1
Ibitinga	14	1
Igarauçu do Tietê	1	0
Itaju	4	0
Itapuí	0	0
Itirapina	2	0
Jaú	2	0
Lençóis Paulista	1	0
Macatuba	7	0
Mineiros do Tietê	5	0
Nova Europa	2	0
Pederneiras	23	0
Ribeirão Bonito	1	0
São Carlos	7	0
São Manuel	1	0
Tabatinga	60	0
Torrinha	5	1
Trabiju	1	0
TOTAL	201	7

7.2.8 Outorgas

O disciplinamento do uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo foi definido na forma da Lei Estadual No 7.663 de 30/12/91, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, regulamentada pelo Decreto No 42.258 de 31/10/96, que dispõe sobre a Outorga e Fiscalização.

A concessão de outorgas para utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos foi determinada por meio de Portaria DAEE nº 717, datada de 12/12/96. A emissão das concessões é de responsabilidade do DAEE, para execução de quaisquer empreendimentos, obras ou serviços que demandem ou interfiram nos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos. As outorgas para derivação de água ou lançamento de efluentes são emitidas por meio de concessões para uso público, com validade máxima de 10 anos, e por meio de autorizações, no caso de usuários privados, com validade máxima de 5 anos.

No levantamento realizado junto ao DAEE em janeiro de 1999, foram cadastradas 265 outorgas emitidas nos municípios que compõem a UGRHI. A TABELA 7.34 e a FIGURA 7.37, apresentam a quantidade de outorgas emitidas por ano, por tipo de demanda e usuário.

TABELA 7.34 - Quantidade de outorgas por tipo e ano.

Ano da Outorga	Captações			Lançamentos			Poços		
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total
1993	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1994	0	0	0	0	0	0	0	2	2
1995	0	3	3	0	2	2	0	1	1
1996	0	2	2	0	2	2	4	6	10
1997	0	1	1	0	0	0	1	6	7
1998	0	12	12	0	3	3	17	45	62
1999	0	2	2	3	4	7	2	10	12
Sem data	15	35	50	21	36	57	11	15	26
TOTAL	15	55	70	24	47	71	35	86	121

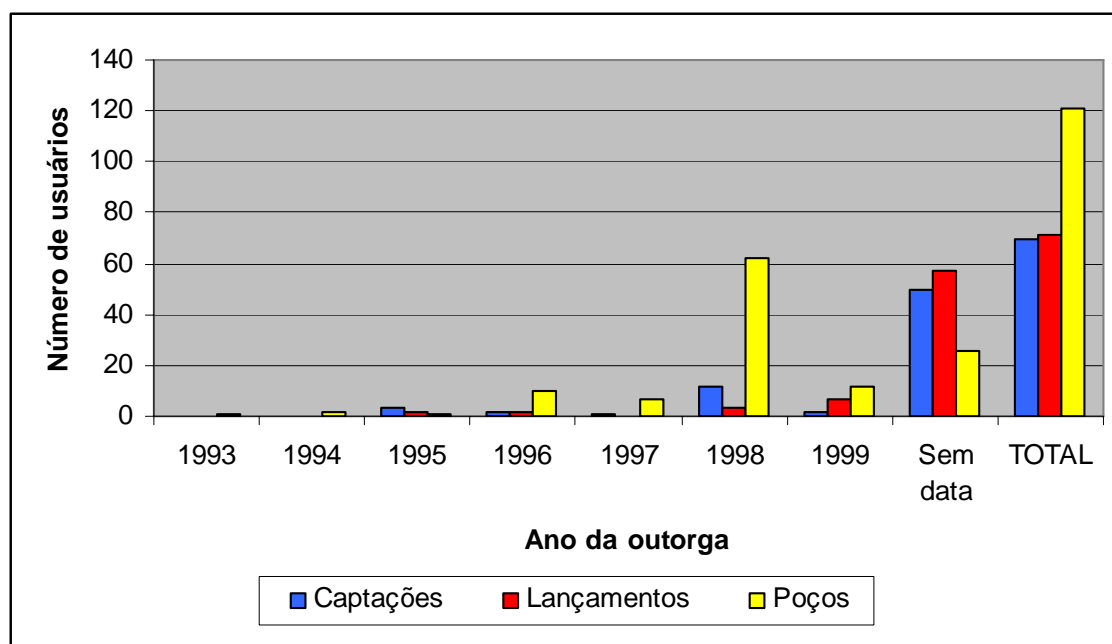


FIGURA 7.37 - Quantidade de outorgas emitidas por ano.

Embora apresente tendência de crescimento, a quantidade total de outorgas registradas ainda é considerada pequena em relação às estimativas de usuários existentes, especialmente em relação aos poços tubulares.

Comparativamente aos pontos cadastrados neste estudo, verifica-se que a quantidade total de outorgas emitidas representa 90% das captações, 46% dos lançamentos, e apenas 23% dos poços tubulares. Em relação ao uso público, verifica-se que foram outorgados 50% das captações, 18% dos lançamentos e 18% dos poços tubulares atualmente em uso.

7.3 Balanço Demanda X Disponibilidade

São apresentadas as comparações entre os valores de disponibilidade hídrica superficial e as demandas para as 9 sub-bacias que compõem a UGRHI-TJ. A TABELA 7.35 é composta pelo balanço hídrico entre as disponibilidades calculadas e as demandas cadastradas, enquanto que na TABELA 7.36, o balanço foi calculado considerando-se as demandas estimadas .

TABELA 7.35 - Disponibilidade e demandas cadastradas para a UGRHI-TJ e sub-bacias.

Nº	Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	Disponibilidades Hídricas (L/s)	Demandas cadastradas* (L/s)			Balanço Hídrico (L/s)
			Q7,10	QUrb.	QRur.	Qtot	
01	Rio Tietê/Rio Claro	2.267,28	7.600	288	0	288	7.312
02	Rio Tietê/Rio Lençóis	2.085,79	7.000	2.159	105	2.264	4.736
03	Rio Bauru	614,74	2.060	0	0	0	2.060
04	Baixo Jacaré-Guaçu	1.708,34	5.700	6	0	6	5.694

05	Médio Jacaré-Guaçu	1.065,67	3.800	2.812	0,5	2.813	988
06	Alto Jacaré-Guaçu	1.112,91	4.200	749	1,7	751	3.449
07	Baixo /Médio Jacaré-Pepira	1.051,65	3.500	61	4,2	65	3.435
08	Alto Jacaré-Pepira	1.411,08	5.000	304	0	304	4.696
09	Rio Jaú	467,16	1.560	1.441	0	1.441	119
TOTAL DA BACIA		11.784,62	40420	7.820	111,3	7.931	32.489

Obs.:* Dados obtidos segundo cadastros do DAEE

Q7,10 : Vazão superficial mínima disponível.

Qurb. : Vazão para abastecimento público, recreação e uso industrial.

Qrur. : Vazão para irrigação e agropecuária.

Qttotal = Qurb. + Qrur.

TABELA 7.36 - Disponibilidade e demandas estimadas para a UGRHI-13 e sub-bacias.

Nº	Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	Disponibilidades Hídricas (L/s)	Demandas (L/s)			Balanço Hídrico (L/s)
			Q7,10	Qurb.	QRur.*	Qttotal	
01	Rio Tietê/Rio Claro	2.267,28	7.600	288	1.310	288	7.312
02	Rio Tietê/Rio Lençóis	2.085,79	7.000	2.159	4.870	2.160	4.840
03	Rio Bauru	614,74	2.060	0	130	0	2.060
04	Baixo Jacaré-Guaçu	1.708,34	5.700	6	400	6	5.694
05	Médio Jacaré-Guaçu	1.065,67	3.800	2.812	810	2.812	988
06	Alto Jacaré-Guaçu	1.112,91	4.200	749	790	749	3.451
07	Baixo /Médio Jacaré-Pepira	1.051,65	3.500	61	580	61	3.439
08	Alto Jacaré-Pepira	1.411,08	5.000	304	230	304	4.696
09	Rio Jaú	467,16	1.560	1.441	180	1.441	119
TOTAL DA BACIA		11.784,62	40420	7.820	9.300	7.821	32.599

Obs.: (*) - Q Rur* = foi estimada em razão de:

Q7,10: Vazão superficial mínima disponível; e do tipo de cultura.

Qurb.: Vazão para abastecimento público, recreação e uso industrial.

Qrur.: Vazão para irrigação e agropecuária.

Qttotal = Qurb. + QRur.

7.1.2	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	128
7.1.2.1	Aqüífero Cenozóico.....	130
7.1.2.2	Sistema Aqüífero Bauru.....	132
7.1.2.3	Aqüífero Serra Geral.....	133
7.1.2.4	Aqüífero Botucatu.....	133
7.2	USO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DEMANDAS.....	135
7.2.1	Uso Público.....	135
7.2.2	Uso Doméstico.....	137
7.2.3	Uso Industrial.....	138
7.2.4	Uso na Irrigação.....	138
7.2.5	Demandas por sub-bacia.....	141
7.2.6	Demandas Globais.....	149
7.2.7	Usos Não Consuntivos.....	151
7.2.7.1	Usinas para Geração de Energia.....	151
7.2.7.2	Navegação.....	155
7.2.7.3	Aqüicultura.....	157
7.2.8	Outorgas.....	158
7.3	BALANÇO DEMANDA X DISPONIBILIDADE.....	160

QUADROS

QUADRO 7.2.7.2.1 – Alguns indicadores sociais e econômicos associados à Hidrovia Tietê-Paraná	172
QUADRO 7.5.1.1.1 - Correlação entre as classes dos corpos d'água (CETESB 1997)	205
QUADRO 7.5.1.2.1 - Descrição dos pontos de amostragem	208
QUADRO 7.5.1.3.1 - Parâmetros analisados no monitoramento da qualidade das águas	209
QUADRO 7.5.1.3.2 - Parâmetros analisados no monitoramento da qualidade das águas	211
QUADRO 7.5.1.3.3.1 - Índice de Qualidade das Águas - IQA – 1997	218
QUADRO 7.5.2.4.1 - Definição do grau de risco de contaminação das águas subterrâneas a partir da carga poluidora potencial e dos índices de vulnerabilidade (IG/CETESB/DAEE, 1997)	228
QUADRO 7.5.2.4.2 - Critérios para classificação das cargas potenciais poluidoras de fontes pontuais (IG/CETESB/DAEE 1997)	228
QUADRO 7.5.2.4.3 - Critérios para a classificação das cargas potencialmente poluidoras de fontes dispersas – saneamento <i>in situ</i> (IG/CETESB/DAEE 1997)	229
TABELAS	
TABELA 7.1.2.1 - Resumo das características geométricas e hidrogeológicas dos aquíferos presentes na UGRHI (modificado de IG/CETESB/DAEE, 1997)	141
TABELA 7.1.2.2: - Vazões por aquífero dos poços cadastrados	142
TABELA 7.1.2.3 - Vazão específica por aquífero nos poços cadastrados	143
TABELA 7.1.2.4 - Profundidades por aquífero nos poços cadastrados	144
TABELA 7.2.1.1 - Demandas de água para abastecimento público	149
TABELA 7.2.1.3 - Número de poços cadastrados e demandas totais por aquífero, utilizados para o abastecimento público	151
TABELA 7.2.3.1 - Demandas industriais cadastradas na UGRHI	152
TABELA 7.2.4.1- Resumo do cadastro do DAEE de usuários de água para irrigação	153
TABELA 7.2.4.2 - Levantamento de áreas irrigadas (CENSO AGROPECUÁRIO – IBGE-95/96)	154
TABELA 7.2.4.3 - Equipamentos de irrigação existentes nos municípios parcialmente ou totalmente contidos na UGRHI – TJ	154
TABELA 7.2.4.4 - Comparação entre as demandas cadastradas e estimadas por sub-bacia	156
TABELA 7.2.5.1 - Sub-bacia 1 – Rio Tietê/Rio Claro	157
TABELA 7.2.5.2 - Sub-bacia 2 – Rio Tietê/Rio Lençóis	157
TABELA 7.2.5.3 - Sub-bacia 3 – Rio Bauru	158
TABELA 7.2.5.4 - Sub-bacia 4 – Baixo Jacaré-Guaçu	159
TABELA 7.2.5.5 - Sub-bacia 5 – Médio Jacaré-Guaçu	159
TABELA 7.2.5.6 - Sub-bacia 6 – Alto Jacaré-Guaçu	160
TABELA 7.2.5.7 - Sub-bacia 7 – Baixo/Médio Jacaré-Pepira	161
TABELA 7.2.5.8 - Sub-bacia 8 – Alto Jacaré-Pepira	161
TABELA 7.2.5.9 - Sub-bacia 9 – Rio Jaú	162
TABELA 7.2.5.10 - Demandas totais por sub-bacias	163
7.2.6 TABELA 7.2.6.1 - Lançamentos e captações superficiais cadastrados	164
7.2.7 TABELA 7.2.6.2 - Quantidade de poços cadastrados e demanda total por aquífero	164
7.2.8 TABELA 7.2.6.3 - Poços tubulares cadastrados por usos	165
7.2.9 TABELA 7.2.6.4 - Demandas globais por uso	166
7.2.10 TABELA 7.2.7.1.1 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Barra Bonita	167
7.2.11 TABELA 7.2.7.1.2 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri)	168

7.2.12 TABELA 7.2.7.1.3 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Ibitinga	170
7.2.13 TABELA 7.2.7.1.4 – Pequenas UHE existentes na UGRHI – TJ (Comissão de Serviços Públicos de Energia, 1999)	171
7.2.14 TABELA 7.2.7.2.2 - Quantidade de propriedades com atividades de piscicultura e ricultura (SAA, 1996)	174
7.2.15 TABELA 7.2.8.1 - Quantidade de outorgas por tipo e ano	175
7.2.16 TABELA 7.3.1 - Disponibilidade e demandas cadastradas para a UGRHI-TJ e sub-bacias ...	177
7.2.17 TABELA 7.3.2 - Disponibilidade e demandas estimadas para a UGRHI-13 e sub-bacias	177
7.2.18 TABELA 7.4.1.1.1 - Pontos de lançamentos de cargas orgânicas domésticas por município	180
7.2.19 TABELA 7.4.1.1.2 - Dados do inventário CETESB referente a 1994 e dados cadastrados por IPT em 1998	184
7.2.20 TABELA 7.4.1.2.1- Inventário de número de indústrias por município	185
7.2.21 TABELA 7.4.1.2.2 - Distribuição das indústrias por ramo de atividades	186
7.2.22 TABELA 7.4.1.2.3 - Cargas orgânicas e inorgânicas (potenciais e remanescentes) por ramo de atividade	188
TABELA 7.4.1.3.1 - Pontuação e enquadramento dos sistemas analisados	190
TABELA 7.4.1.3.2 - Valores de coeficiente per capita de produção de resíduos sólidos domiciliares em função da população urbana	190
TABELA 7.4.1.3.3 - Síntese das informações sobre a compostagem dos resíduos sólidos domiciliares	191
TABELA 7.4.1.3.4 - Síntese das informações sobre a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares	192
TABELA 7.4.1.3.5 - Evolução do IQR no período de dez/1997 a dez/1998, em relação à assinatura do TAC	196
TABELA 7.4.1.4.1- Destinação final dos resíduos sólidos industriais (t/ano)	198
TABELA 7.4.1.4.2 - Relação de atividades geradoras de resíduos sólidos industriais	199
TABELA 7.5.1.4.1 - Não conformes com os padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA 20/86 e Decreto Estadual 8468 – 1997	222
TABELA 7.5.2.5.1 - Poços selecionados para o monitoramento das águas subterrâneas nos municípios da UGRHI 13	230
FIGURAS	
FIGURA 7.1.2.1 - Vazões obtidas por aquífero	142
FIGURA 7.1.2.1 - Vazões obtidas por aquífero	143
FIGURA 7.1.2.3 - Profundidades por aquífero	144
FIGURA 7.2.5.1- Demandas por uso na sub-bacia 1 – Rio Tietê/Rio Claro	157
FIGURA 7.2.5.2: Demandas por uso na sub-bacia 2 – Rio Tietê/Rio Lençóis	158
FIGURA 7.2.5.3 - Demandas por uso na sub-bacia 3 – Rio Bauru	158
FIGURA 7.2.5.4 - Demandas por uso na sub-bacia 4 – baixo Jacaré-Guaçu	159
FIGURA 7.2.5.5 - Demandas por uso na sub-bacia 5 – Médio Jacaré-Guaçu	160
FIGURA 7.2.5.7: Demandas por uso na sub-bacia 7 –Baixo/Médio Jacaré-Pepira	161
FIGURA 7.2.5.8 - Demandas por uso na sub-bacia 8 – Alto Jacaré-Pepira	162
FIGURA 7.2.5.9 - Demandas por uso na sub-bacia 9 – Rio Jaú	162

FIGURA 7.2.5.10 - Demandas relativas das sub-bacias	163
FIGURA 7.2.6.1 - Demandas totais por aquífero	165
FIGURA 7.2.6.2 - Demandas globais por uso	166
FIGURA 7.2.7.1.1 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m ³ /s) na UHE Barra Bonita	167
FIGURA 7.2.7.1.2 - Evolução de energia produzida(MWh) na UHE Barra Bonita	168
FIGURA 7.2.7.1.3 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m ³ /s) na UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri)	169
FIGURA 7.2.7.1.4 - Evolução de energia produzida (MWh) na UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri)	169
FIGURA 7.2.7.1.5 - Evolução das vazões turbinadas e regularizadas (m ³ /s) na UHE Ibitinga	170
FIGURA 7.2.8.1 - Quantidade de outorgas emitidas por ano	176
FIGURA 7.2.8.1 - Quantidade de outorgas emitidas por ano	179
FIGURA 7.4.1.1.2 - Distribuição das cargas orgânicas potenciais e remanescentes nos principais municípios da UGRHI	183
FIGURA 7.4.1.2.2 - Distribuição das cargas orgânicas potenciais por ramo de atividade industrial	188
FIGURA 7.4.1.2.3 - Distribuição das cargas orgânicas remanescentes por ramo de atividade industrial	189
FIGURA 7.4.1.3.1- Evolução da avaliação em relação ao número de municípios	195
FIGURA 7.4.1.3.2 - Evolução da avaliação em relação às quantidades de resíduos geradas	195
FIGURA 7.4.1.4.1 - Tipos de disposição dos resíduos sólidos industriais	199
FIGURA 7.4.1.4.2 - Distribuição do número de indústrias por ramo de atividade	200
FIGURA 7.4.1.4.3 - Distribuição das quantidades de resíduos gerados por ramo de atividades	200
FIGURA 7.5.1.3.3.1 - Síntese dos resultados de IQA para UGRHI Tietê-Jacaré (CETESB,1997)	220
FIGURA 7.5.1.3.4.1 - Síntese dos resultados dos testes de toxicidade para UGRHI do Tietê-Jacaré (CETESB,1997)	221
FIGURA 7.5.2.4.1 - Esquema conceitual do risco de contaminação das águas subterrâneas (FOSTER e HIRATA, 1988)	228