

I.4.3. Uso dos recursos hídricos e demanda de água

I.4.3.1. Considerações Gerais

Segundo a Norma DAEE 717 de 1996 (DAEE, 1996) por uso de recurso hídrico entende-se qualquer atividade humana que, de qualquer modo, altere as condições naturais das águas superficiais ou subterrâneas. Esta mesma norma estabelece as classificações dos usos de recursos hídricos, tal como apresentado no **Quadro I.4.3.a**.

Quadro I.4.3.a. Classificação de uso do recurso hídrico de acordo com a Norma 717 de 1996 (DAEE, 1996).

Tipo de uso	Discriminação
Captações	Industrial Urbana Irrigação Rural Mineração Geração de energia Recreação e paisagismo Comércio e serviços Outros
Lançamentos	-
Obras hidráulicas	Barramentos Poços profundos Canalizações, retificações e proteção de leitos Travessias aéreas, subterrâneas ou intermediárias
Serviços	Desassoreamento; Limpeza de margens e proteção de leito.
Extração de minérios de classe II	-

Um critério também utilizado para a classificação do uso da água, como apresentado em DAEE (1990), é a existência ou não de derivação das águas do seu curso natural (vide **Quadro I.4.3.b**). A derivação, quase sempre, implica em maior possibilidade de conflitos entre usos pois resulta, regra geral, em retorno das águas com menor vazão, isto, é com perdas consuntivas, cujo percentual varia de caso a caso, com alterações de qualidade mais ou menos intensas, conforme o uso e a circunstância.

Por este motivo o artigo 43 do código de águas de 1934 (in DAEE, 1990) estabelece “as águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando esta, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipóteses de derivações insignificantes”.

Quadro I.4.3.b. Classificação básica dos usos de água de acordo com a derivação do recurso hídrico (DAEE,1990).

Com derivação das águas	Sem derivação das águas
abastecimento urbano; abastecimento industrial; abastecimento rural; irrigação; aqüicultura.	diluição, transporte e assimilação de esgotos; preservação da fauna e da flora; pecuária; geração hidrelétrica; recreação e lazer; navegação fluvial.

No presente relatório o critério utilizado para o estudo de uso e demanda está baseado em métodos modificados de CORHI (1997). Este classifica o uso da água em consuntivo (envolvendo as captações industriais, urbanas, para irrigação, rurais, minerações, e de comércio e serviços e lançamentos) e não consuntivo (envolvendo os demais usos).

Para este estudo quanto às demandas cadastradas, foram utilizados os seguintes dados levantados em suas respectivas instituições executoras, constantes no **Quadro I.4.3.c.**

Quadro I.4.3.c. Bases de dados utilizados na estimativa de demandas.

Fonte	Discriminação	Referência
DAEE/PRODESP	Fichas de cadastro de poço	DAEE & PRODESP (1999a)
	Cadastro de usuários públicos e privados	DAEE (1999a e c)
	Cadastro de cursos de água por código	DAEE & PRODESP (1999a e b)
Prefeituras de Caiuá, Iepê, Nantes, Presidente Venceslau, Indiana e Martinópolis (Serviços Autônomos de Água e Esgotos–SAAs) e SABESP de Presidente Prudente	Dados referentes à localização dos pontos públicos de lançamentos de efluentes, captações superficiais e subterrâneas e respectivas vazões. No anexo é apresentado na íntegra o relatório de SABESP, 1997.	SABESP (1997)
SABESP de São Paulo	Diagnósticos dos SAAs	SABESP (1999b)
	Cadastro de Poços Tubulares	SABESP (1999a)
Secretaria da Agricultura e Abastecimento	Projeto LUPA	SAA (1997)
IBGE	Censo Agropecuário	IBGE (1995)

Os dados de captação superficial e lançamento utilizados para os estudos de demandas pública e privada cadastradas encontram-se apresentados no **Anexo 9 (Volume II)** e foram plotados em diagramas unifilares (**Anexo 10, Volume II**), para cada unidade hidrográfica principal da UGRHI-22.

Os dados de captações subterrâneas (poços tubulares) utilizados para os estudos de demandas cadastradas encontram-se no **Anexo 4 (Volume II)**, apresentado no capítulo **I.4.2**. Foi adotado um tempo de funcionamento diário de 20 horas para os poços onde este dado não estava disponível. Não foram considerados poços abandonados, sem uso, não equipados ou que não tinham disponíveis dados de vazão.

I.4.3.2. Estimativa de demandas cadastradas e outorgadas

A seguir são apresentados dados de demandas cadastradas com base nos dados disponíveis.

Demandas consuntivas

Uso consuntivo da água é definido como aquele no qual há perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso d'água. Desta forma, é estimada neste item a situação da utilização dos recursos hídricos para indústrias, áreas urbanas, irrigantes, atividades rurais (dessedentação de animais), minerações, comércio e serviços.

I.4.3.2.1. Demandas urbanas e/ou domésticas cadastradas e outorgadas

Por uso urbano da água entende-se, segundo DAEE (1996), toda água captada que vise, predominantemente, ao consumo humano de núcleos urbanos (sede, distritos, bairros, vilas, loteamentos, condomínios, etc.). Foram adicionados a estes dados a água captada para áreas rurais destinada a consumo humano em sítios e/ou criação animal.

Neste item são apresentados os valores cadastrados de demandas urbanas separadamente para públicas e privadas, a partir dos **Anexo 4 e 9 (Volume II)**.

A estimativa de demanda pública cadastrada foi obtida, para captação, através da soma dos valores de vazões médias diárias de captação; para lançamento, dos levantamentos realizados na SABESP e SAA/SAAs. As vazões de lançamento foram calculadas com base nos seguintes bancos de dados: SABESP (1998 e 1999b), DAEE (1999c e d) e DAEE/PRODESP (1999b). O **Quadro I.4.3.d** apresenta dados de produção e perda d'água do sistema SABESP.

A estimativa de demanda privada foi efetuada somente através dos dados do DAEE (1999) para captações superficiais e lançamentos. Para os poços tubulares, utilizou-se o **Anexo 4C (Volume II)**.

Salienta-se que o cadastro do DAEE (DAEE, 1999) (**Anexo 9B, Volume II**) não apresenta dados de vazão demandada por captação superficial para consumo doméstico.

O **Quadro I.4.3.e** apresenta estes valores detalhadamente por unidade hidrográfica para uso público e o **Quadro I.4.3.f** apresenta os valores obtidos para uso privado.

Quadro I.4.3.d. Dados de produção e perda d'água (SABESP, 1998).

Comunidade	Volume Produzido (m ³ /mês)	Vazão média diária (m ³ /h)	Índice de perda medida (%)	Vazão média perdida (m ³ /h)
Álvares Machado	95.066,3	129,3	34,9	45,1
Anhumas	16.182,3	22,0	35,9	7,9
Coronel Goulart	2.351,8	3,2	13,1	0,4
Espigão	5.838,6	7,7	19,4	1,5
Estrela do Norte	8.609,1	11,6	21,2	2,5
Euclides da Cunha	30.214,4	41,0	16,9	6,9
Iitororó do Paranapanema	3.180,1	4,2	33,2	1,4
Narandiba	12.111,2	16,3	27,3	4,5
Nova Pátria	3.779,8	5,1	31,5	1,6
Piquerobi	15.480,5	21,1	35,9	7,6
Pirapozinho	131.137,5	172,9	31,1	53,7

Planalto do Sul	6.541,7	8,9	18,2	1,6
Presidente Bernardes	64.994,3	88,8	34,4	30,5
Presidente Epitácio	188.232,1	261,4	26,4	69,1
Comunidade	Volume Produzido (m³/mês)	Vazão média diária (m³/h)	Índice de perda medida (%)	Vazão média perdida (m³/h)
Presidente Prudente	1.575.705,2	2117,9	41,4	877,3
Regente Feijó	87.349,1	114,8	29,4	33,8
Rosana	38.101,0	52,6	24,9	13,1
S. R. Pontal	997,6	1,3	21,9	0,3
Santo Anastácio	145.876,5	194,2	45,5	88,3
Santo Expedito	10.972,9	14,9	11,1	1,7
Taciba	23.389,2	31,3	33,3	10,4
Tarabai	22.969,9	31,1	17,9	5,6
Teodoro Sampaio	99.323,4	134,8	24,9	33,5

Quadro I.4.3.e. Demandas cadastradas e outorgadas para uso urbano/doméstico público.

Unidade hidrográfica principal	Captação Superficial		Captação Subterrânea		Lançamento	
	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada* (m ³ /s)	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada* (m ³ /s)	Cadastrado (m ³ /s)	Outorgado* (m ³ /s)
Santo Anastácio	0,3	0	0,302	0,302	0,58333	0
Das Anhumas	0	0	0	0	0	0
Tributários Paraná	0,1	0	0	0	0,00528	0
Pirapozinho	0	0	0	0	0,02278	0
Anhumas	0	0	0,007	0,007	0	0
Laranja Doce	0	0	0,014	0,014	0,03833	0
Tributários Paranapanema	0,00139	0	0,071	0,071	0	0
nd	0	0	0,18	0	0,31139	0
TOTAL	0,40139	0	0,574	0,394	0,96111	0

* outorgada ou em processo de outorga.

Quadro I.4.3.f. Demandas cadastradas e outorgadas para uso urbano/doméstico privado.

Unidade hidrográfica principal	Captações superficial/subterrânea		Lançamento	
	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada* (m ³ /s)	Cadastrado (m ³ /s)	Outorgado* (m ³ /s)
Santo Anastácio	0,1	nd	nd	nd
das Anhumas	0,025	nd	nd	nd
Tributários Paraná	0,08	nd	nd	nd
Pirapozinho	-	nd	nd	nd
Anhumas	-	nd	nd	nd
Laranja Doce	0,001	nd	nd	nd
Tributários Paranapanema	0,03	nd	nd	nd
nd	0,028	nd	nd	nd
TOTAL	0,264	nd	nd	nd

* outorgada ou em processo de outorga.

I.4.3.2.2. Demandas industriais e de mineração cadastradas e outorgadas

Por uso industrial da água, segundo a Norma 717 de 1996 (DAEE, 1996a e b) entende-se: uso em empreendimentos industriais, nos seus sistemas de processo, refrigeração, uso sanitário, combate a incêndios e outros. Foram somados a esta demanda os dados cadastrados para mineração.

As estimativas para demandas privadas estão baseadas, para lançamentos e captações superficiais apenas no relatório de usuários privados (DAEE, 1999). As estimativas para captações subterrâneas estão baseadas nos dados do DAEE/PRODESP (1999a) e DAEE (1999a) (**Anexo 4C, Volume II**).

Salienta-se que os dados existentes ainda não representam a totalidade dos usuários privados dos recursos hídricos da UGRHI-22, para a qual é necessário um cadastro sistemático de usuários.

Os valores calculados para demandas cadastradas industriais e de mineração estão apresentados no **Quadro I.4.3.g**.

Quadro I.4.3.g. Demandas cadastradas e outorgadas para uso industrial e de mineração.

Unidade hidrográfica principal	Captação Superficial		Captação Subterrânea		Lançamento	
	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada (m ³ /s)*	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada (m ³ /s)*	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada (m ³ /s)*
Santo Anastácio	0,14	0	0,02	0,02	0,07	0,01
das Anhumas	0	0	0	0	0	0
Tributários Paraná	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
Pirapozinho	0	0	0	0	0	0
Anhumas	0	0	0	0	0	0
Laranja Doce	0	0	0	0	0	0
Tributários Paranapanema	0,04	0,04	0	0	0	0
nd	0	0	0,01	0,01	0	0
TOTAL	0,18	0,04	0,05	0,05	0,09	0,03

* outorgada ou em processo de outorga.

I.4.3.2.3. Demandas para irrigação

O total anual de chuva na UGRHI do Pontal do Paranapanema, em torno de 1.332,19 mm por ano (**item I.4.1.3.**), é a primeira vista satisfatório para garantir a produção agrícola. No entanto, a precipitação volumétrica 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.

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 do venda de equipamentos de irrigação produzidos pela indústria nacional 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. 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. O Plano Estadual dos Recursos Hídricos (PERH) (DAEE, 1990), baseado no censo agropecuário quinquenal do IBGE, que divulga informações relativas a número de irrigantes, áreas irrigadas e tipos de irrigação por município. No entanto, este mesmo trabalho salienta que estes resultados tem sido muito questionados por técnicos do setor. A **Foto I.4.3.a.** apresenta-se um exemplo de área com este tipo de uso.

Desta forma, para o presente relatório, o consumo de água para uso agrícola foi estimado a partir da dotação de regra prevista pelo A O S
 C U S O S C O S (95/96) *st at vas de so da g a p a a gaç*
 o *stado de S o a o Ce o g do* que é da ordem de 0,327 L/s.ha. A área irrigada de cada município foi extraída do Levantamento do Censo Agropecuário do IBGE-95/96 (**Quadro I.4.3.h**).



Foto I.4.3.a. Lavoura irrigada de batata e feijão, município de Tarabai. Foto: Carlos F. C. Alves.

Quadro I.4.3.h. Áreas e demanda de água para irrigação nos municípios UGRHI do Pontal do Paranapanema (IBGE, 1995).

Ordem	Município	Informantes por área irrigada	Total (unidades)	Total de informantes (unidades)	Total (ha)	Consumo (m ³ /s)
1	Álvares Machado	99	742	136	374	0,12
2	Anhumas	18	258	21	247	0,08
3	Caiuá	3	263	7	1	0,00
4	Estrela do Norte	2	197	4	87	0,03
5	Euclides da Cunha Paulista	4	561	8	70	0,02
6	Iepê	5	436	13	124	0,04
7	Marabá Paulista	2	324	9	48	0,02
8	Martinópolis	37	753	53	1449	0,47
9	Mirante do Paranapanema	11	1471	26	254	0,08
10	Narandiba	9	249	10	749	0,24
11	Piquerobi	2	282	6	0	0,00
12	Pirapozinho	11	300	16	161	0,05
13	Presidente Bernardes	63	833	92	816	0,27
14	Presidente Epitácio	18	558	25	604	0,19
15	Presidente Venceslau	25	559	33	652	0,21
16	Regente Feijó	41	406	49	393	0,13
17	Rosana	18	603	23	1379	0,45
18	Sandovalina	1	105	1	10	0,01
19	Santo Anastácio	14	831	33	236	0,08
20	Taciba	4	356	6	93	0,03
21	Tarabai	7	170	14	204	0,07
22	Teodoro Sampaio	3	601	7	7	0,01
	TOTAIS	397	10.858	592	7958	2,60

O número de equipamentos de irrigação para a UGRHI do Pontal do Paranapanema foi obtido através do levantamento do Projeto Lupa (SAA, 1997). Este projeto levantou a existência de 79 equipamentos de irrigação para os municípios totalmente contidos na UGRHI (**Quadro I.4.3.i**).

Segundo o Projeto Lupa (SAA, 1997), os municípios parcialmente contidos na UGRHI possuem, ao todo, 408 equipamentos de irrigação. No entanto, este valor obviamente diminui se for considerada apenas a área do município que está contida na UGRHI em estudo. Para obter esta estimativa, multiplicou-se o número de equipamentos levantado para cada município pela porcentagem da área do município que é abrangida pela UGRHI-22 (obtida do **item I.1.2.**) (**Quadro I.4.3.j**), resultando, portanto, em 234 equipamentos de irrigação para a UGRHI-22 em seus municípios parcialmente contidos. Salienta-se que, para esta estimativa, teve de se considerar que os equipamentos de irrigação encontram-se homoganeamente distribuídos pela área do município.

Quadro I.4.3.i. Equipamentos de irrigação utilizados nos municípios totalmente contidos na UGRHI-22 (SAA, 1997).

Municípios na UGRHI	Conjunto irrigação pivot central	Conjunto irrigação gotejamento/ microaspersão	Conjunto irrigação autopropelido	Conjunto irrigação convencional
Anhumas	0	17	0	0
Estrela do Norte	0	1	0	0
Euclides da Cunha Paulista	0	1	0	0
Narandiba	0	5	0	9
Marabá Paulista	1	1	2	1
Mirante do Paranapanema	0	3	0	0
Nantes	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Pirapozinho	1	4	0	9
Rosana	3	0	0	1
Sandovalina	1	0	0	1
Taciba	0	2	1	1
Tarabai	1	4	1	7
Teodoro Sampaio	0	0	0	1
Total	7	38	4	30

n.e. - município não emancipado à época do levantamento do Projeto Lupa.

Quadro I.4.3.j. Equipamentos de irrigação utilizados nos municípios parcialmente contidos na UGRHI (SAA, 1997).

Municípios na UGRHI	Área de ocorrência do município na UGRHI	Conjunto irrigação pivot central	Conjunto irrigação gotejamento/ microaspersão	Conjunto irrigação autopropelido	Conjunto irrigação convencional
Caiuá	54%	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	8 (4,29)
Iepê	77%	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,77)
Presidente Bernardes *	68%	2 (1,37)	4 (2,74)	2 (1,37)	47 (32,16)
Presidente Epitácio	72%	1 (0,72)	2 (1,43)	0 (0,00)	5 (3,58)
Presidente Prudente *	20%	0 (0,00)	22 (4,47)	3 (0,61)	43 (8,74)
Presidente Venceslau *	30%	0 (0,00)	8 (2,42)	1 (0,30)	5 (1,52)
Regente Feijó *	79%	9 (7,14)	8 (6,35)	5 (3,97)	34 (26,98)
Santo Anastácio *	74%	2 (1,48)	4 (2,96)	2 (1,48)	22 (16,26)
Alvares Machado *	71%	0 (0,00)	7 (4,95)	0 (0,00)	110 (77,82)
Indiana * **	23%	0 (0,00)	3 (0,69)	2 (0,46)	6 (1,38)
Martinópolis * **	48%	1 (0,48)	3 (1,43)	2 (0,95)	20 (9,52)
Piquerobi * **	42%	0 (0,00)	1 (0,42)	0 (0,00)	6 (2,51)
Rancharia **	8%	1 (0,08)	2 (0,16)	2 (0,16)	2 (0,16)
Total nos municípios	-	16	64	19	309
Total estimado para UGRHI-22	-	11	28	9	186

*município com sede e área rural em mais de uma UGRHI;

**município não pertencente ao CBH-PP;

Entre parênteses: valor médio estimado de número de equipamentos na UGRHI-22 (baseado na porcentagem de ocorrência da área do município nesta UGRHI)

Desta forma, estima-se que a UGRHI-22 tem 313 equipamentos de irrigação e um consumo de água de 2,6 m³/s.

I.4.3.2.4. Demandas consuntivas totais estimadas e cadastradas

Segundo SRH (1998), a demanda total estimada para a UGRHI-22, para 1990 era de 0,9 m³/s para uso urbano, 1,2 m³/s para uso industrial e 6,3 m³/s para uso em irrigação, totalizando 8,4 m³/s, valor considerado baixo para a extensão (19.838 km²) e o número de municípios (22). As estimativas obtidas com o presente levantamento permitiram uma comparação apresentada no **Quadro I.4.3.k** e **Quadro I.4.3.l**.

Quadro I.4.3.k. Demandas de água para o Pontal do Paranapanema (SRH, 1998).

Usos	Demanda (m ³ /s)	
	1990 (DAEE, 1990)	2010 (DAEE, 1994)
Urbano/Doméstico	0,9	1,6
Industrial	1,2	1,8
Irrigação	6,3	5,1
Total	8,4	8,5

Quadro I.4.3.l. Demandas consuntivas (captações) estimadas, cadastradas e outorgadas na UGRHI-22*****.

Usos	Demandas estimadas (m ³ /s)*	Demandas cadastradas (m ³ /s)**	Demandas outorgadas (m ³ /s)**
Urbano/doméstico público	-	0,98	0,39
Urbano/doméstico privado	-	0,26	nd
Urbano/doméstico total	1,5	1,24	0,39
Industrial e de mineração	nd	0,23	0,09
Irrigação	2,6***	nd	nd
Total	3,1****	1,47*****	0,48*****

* urbano/doméstico: com base em 300L / hab. dia; industrial = não disponível; irrigação = ver item I.4.3.2.3; ** urbano/doméstico e industrial = ver itens I.4.3.2.1 e 2; irrigação = nd; ***considerado baixo perante as estimativas anteriores de DAEE (1990, 1994) e SRH (1998); **** exceto industrial e de mineração; *****exceto irrigação; *****este **Quadro** será atualizado para o Plano de Bacia (2000-2003), complementando-se estes dados parciais.

Nota-se, pelo **Quadro I.4.3.l**, que as demandas cadastradas (1,47 m³/s) e outorgadas (0,48 m³/s) correspondem, respectivamente, a apenas 47,4% e 15,5% das estimadas (3,1 m³/s).

I.4.3.3. Demandas não consuntivas

Por uso não consuntivo da água entende-se como aquele em que, no aproveitamento do recurso hídrico, não existe consumo, ou seja, entre a derivação e o lançamento de água no rio não existe perda. Desta forma incluem-se como não consuntivos os usos destinados a navegação interior, produção de energia hidrelétrica, recreação e lazer, aquicultura, entre outros.

I.4.3.3.1. Navegabilidade

Segundo a CESP (1999), os trechos navegáveis na UGRHI estão basicamente no rio Paraná (**Figura I.4.3.a**) e constituem parte da Hidrovia Tietê-Paraná. O trecho de navegação por Porto Primavera foi completado em janeiro de 1999, com a conclusão da sua eclusa, que possui largura útil de 17,0 m, comprimento de 210,0 m e calado de 4,5m. A CESP também informa que as usinas hidrelétricas do rio Paranapanema não possuem eclusa; portanto, a navegação neste rio está restrita à extensão dos reservatórios, os quais não possuem levantamentos batimétricos, nem tampouco sinalização náutica.

I.4.3.3.2. Usinas hidrelétricas

Na UGRHI-22 situam-se quatro usinas hidrelétricas (UHEs) (localizadas no **Desenho 1**): UHE Engenheiro Sérgio Mota (Porto Primavera) pertencente à antiga Cia. de Energia Elétrica de São Paulo - CESP; e as UHE Taquaruçu, UHE Rosana e UHE Capivara, pertencentes à Companhia de Geração de Energia Elétrica Paranapanema.

A UHE Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera) (**Foto I.4.3.b**), situada no rio Paraná, a 28 km a montante da confluência com o rio Paranapanema, será a segunda maior hidrelétrica do Estado de São Paulo (a primeira é Ilha Solteira). Quando concluída, terá 18 turbinas “Kaplan”, totalizando 1.814 MW de potência final, correspondendo a aproximadamente 18% de toda a potência instalada da CESP. As unidades geradoras 1, 2 e 3 entraram em operação em 23 de fevereiro de 1999, acrescentando 302,4 MW ao sistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste. O enchimento do reservatório se dará em duas etapas, sendo que a primeira etapa (cota 253m) foi concluída em 14/12/98 (CESP, 1999).

A UHE de Rosana (**Foto I.4.3.c**), situada entre os municípios de Teodoro Sampaio (SP) e Diamante do Norte (PR) iniciou sua operação em 1987. Possui quatro turbinas “Kaplan”, potência instalada de 372 MW e área de reservatório de 220 km². Sua capacidade final é de 400 MW (CESP, 1999). Sua vazão regularizada estimada é de 1.912 m³/s.

A UHE Escola Politécnica (Taquaruçu) (**Foto I.4.3.d**), localizada no rio Paranapanema entre os municípios de Sandovalina (SP) e Itaguajé (PR), iniciou sua operação em 1989. Possui cinco turbinas “Kaplan”, potência instalada de 554 MW e capacidade final prevista de 604,8 MW (CESP, 1999). Segundo CESP (1994) a sua vazão regularizada é de 950 m³/s.

A UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara) (**Foto I.4.3.e**), localizada no rio Paranapanema na região de Porto Capim, divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, foi concluída em 1978, com quatro turbinas “Francis”, potência instalada de 640 MW e área de reservatório de 576 km² (CESP, 1999). Segundo CESP (1994), sua vazão regularizada é de 986 m³/s.

Somando-se as potências instaladas destas UHEs obtêm-se o valor de 1.868,4 MW atualmente e 3.458,8 MW de capacidade final de geração de energia elétrica na UGRHI-22.

Geração de Energia Elétrica

Os dados relativos à geração de energia elétrica pelas usinas situadas na UGRHI-22 estão apresentados nos **Quadros I.4.3.m, I.4.3.n e I.4.3.o**.



Foto I.4.3.b. UHE Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera). Foto: CESP (1999).



Foto I.4.3.c. UHE de Rosana. Foto: CESP (1999).



Foto I.4.3.d. UHE Escola Politécnica (Taquaruçu). Foto: CESP (1999).



Foto I.4.3.e. UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara). Foto: CESP (1999).

Quadro I.4.3.m. Energia produzida UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara) (CESP, 1999).

Meses	Energia Produzida (GWh)			Vazão média turbinada (m ³ /s)			Vazão média regularizada (m ³ /s)		
	1998	1997	1996	1998	1997	1996	1998	1997	1996
Jan.	402,21	349,40	286,76	1325,62	1225,36	1005,97	1550,6	3616,5	1377,4
Fev.	337,35	260,76	345,24	1249,06	1058	1210,97	1856,1	4504,2	1293,2
Mar.	348,14	282,92	390,97	1214,63	930,29	1286,51	3133,6	1387,7	2367,5
Abr.	367,38	297,30	392,83	1282,09	1050,81	1308,68	2956	843,1	1526,4
Mai.	390,01	278,88	278,95	1282,94	984,28	967,15	1921,3	852	813,7
Jun.	364,09	341,05	245,91	1228,4	1182,21	909,12	1274,2	1658,4	771,1
Jul.	389,87	378,28	272,84	1299,08	1248,08	974,81	1194,7	1465,6	749,4
Ago.	401,70	344,84	269,05	1320,34	1167,67	990,11	1444,8	919	715,8
Set.	405,58	324,53	225,20	1386,19	1156,71	895,45	2094,2	1046,4	943,9
Out.	375,16	376,06	267,64	1261,15	1212,95	985,7	2979,1	1493	1287,5
Nov.	356,28	369,98	291,84	1210,39	1294,03	1035,03	1366,3	2115,8	1371,7
Dez.	375,77	327,96	350,09	-	1100,54	1186,75	-	1585,1	1341,9

Quadro I.4.3.n. Energia produzida UHE Escola Politécnica (Taquaruçu) (CESP, 1999).

Meses	Energia Produzida (GWh)			Vazão média turbinada (m ³ /s)			Vazão média regularizada (m ³ /s)		
	1998	1997	1996	1998	1997	1996	1998	1997	1996
Jan.	402,21	349,40	286,76	1741,38	1648,53	1044,94	1772,3	3932,8	1178,9
Fev.	337,35	260,76	345,24	1707,42	1933,5	1251,44	1866	4585,4	1331,1
Mar.	348,14	282,92	390,97	2043,81	1322,57	1243,8	3246,7	1416,9	2336,1
Abr.	367,38	297,30	392,83	2239,25	1140,72	863,14	3132,7	1144	1688,1
Mai.	390,01	278,88	278,95	1953,38	1066,41	836,73	2128,8	1064,8	1032,1
Jun.	364,09	341,05	245,91	1304,36	1434,74	972,63	1329,7	1484,6	974,6
Jul.	389,87	378,28	272,84	1401,46	1479,79	1008,07	1406,2	1667,5	1024,9
Ago.	401,70	344,84	269,05	1449,84	1263,51	1041,4	1454,2	1267	1044,9
Set.	405,58	324,53	225,20	2123,66	1258,74	944,28	2294,9	1253,4	945,4
Out.	375,16	376,06	267,64	2608,9	1330,02	1045,58	3431,3	1328,1	1051,5
Nov.	356,28	369,98	291,84	1374,38	2100,97	1101,97	1426,1	2236,5	1099,2
Dez.	375,77	327,96	350,09		1774,99	1359,28		1772,3	1442,7

Quadro I.4.3.o. Energia produzida UHE Rosana (CESP, 1999).

Meses	Energia Produzida (GWh)			Vazão média turbinada (m ³ /s)			Vazão média regularizada (m ³ /s)		
	1998	1997	1996	1998	1997	1996	1998	1997	1996
Jan.	269,75	243,38	167,69	1468,03	1518,06	974,87	1872,8	4051,4	1316,9
Fev.	240,10	253,14	187,77	1529,14	1322,71	1123,39	1959,5	4844	1465,2
Mar	303,63	209,27	192,93	1777,16	1742,13	1067,3	3257,9	1584,7	2417,9
Abr.	321,57	179,09	133,74	1869,76	1304,03	1367,3	3245,6	1302,7	1793
Mai.	297,37	171,37	136,54	1761,95	1198,95	1160,22	2260,3	1200,5	1157,8
Jun.	199,93	220,07	153,56	1499,47	1627,14	1073,2	1497,8	1753,3	1081,2
Jul.	222,21	233,30	164,15	1521,57	1555,49	1086	1543	1811	1126,2
Ago.	227,73	200,91	169,18	1600,17	1397,35	1142,95	1609,8	1412,2	1138,12
Set.	312,08	194,24	148,39	2027,3	1374,5	1040,19	2438,6	1397,4	1048,4
Out.	381,49	210,98	170,31	1756,15	1508,31	1181,42	3559,3	1500,3	1183,8
Nov.	209,29	309,69	174,05	1585,4	1819,06	1213,92	1619,9	2400,3	1228,7
Dez.	238,27	273,06	216,04		1713,33	1308,2		1936	1577,3

Evolução da geração de energia

Dados de produção de energia elétrica para os anos de 1996, 1997 e 1998 foram coletados junto à CESP. Estes encontram-se apresentados nos **Gráficos I.4.3.r, I.4.3.s, I.4.3.t.**

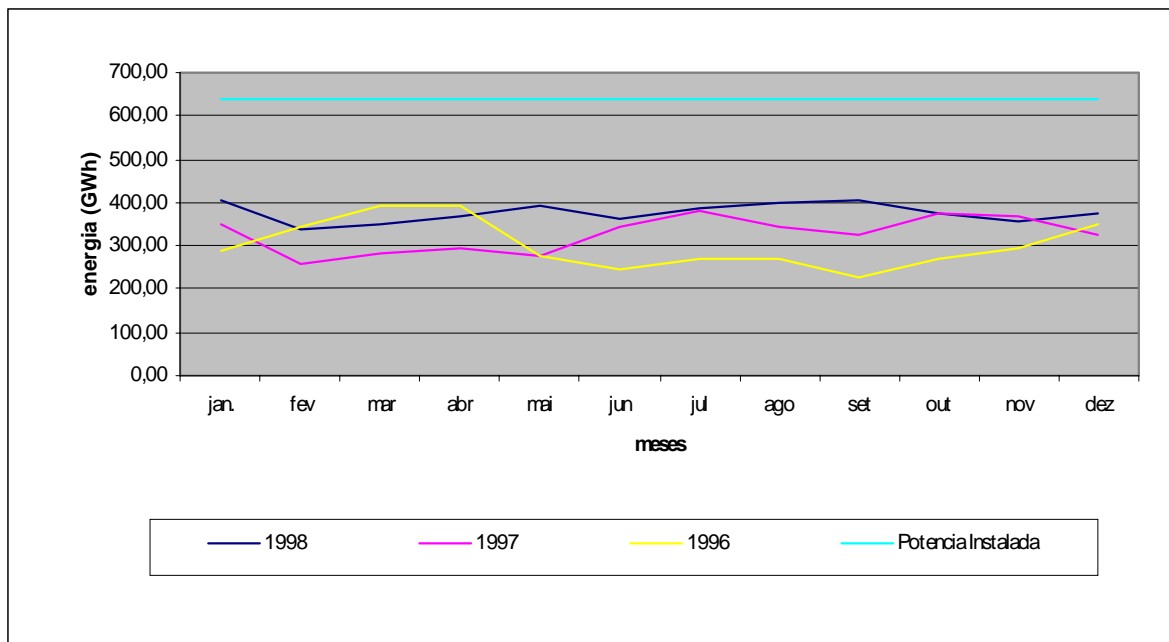


Gráfico I.4.3.r. Evolução da geração de energia elétrica da UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara) (CESP, 1999).

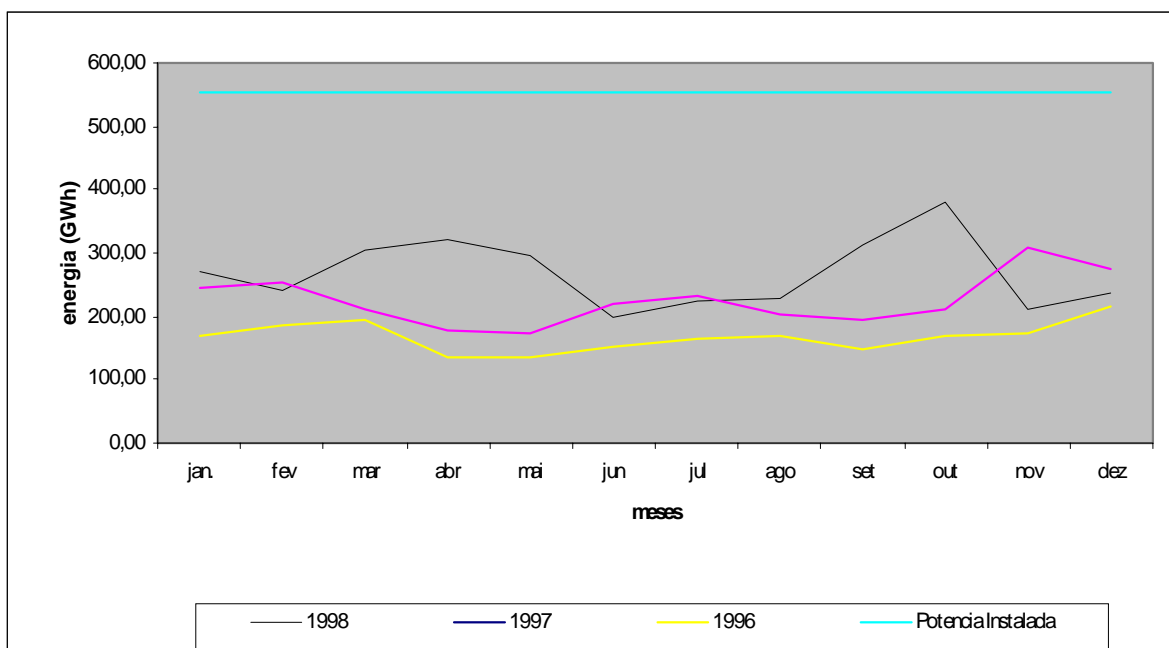


Gráfico I.4.3.s. Evolução da geração de energia elétrica da UHE Escola Politécnica (Taquaruçu) (CESP, 1999).

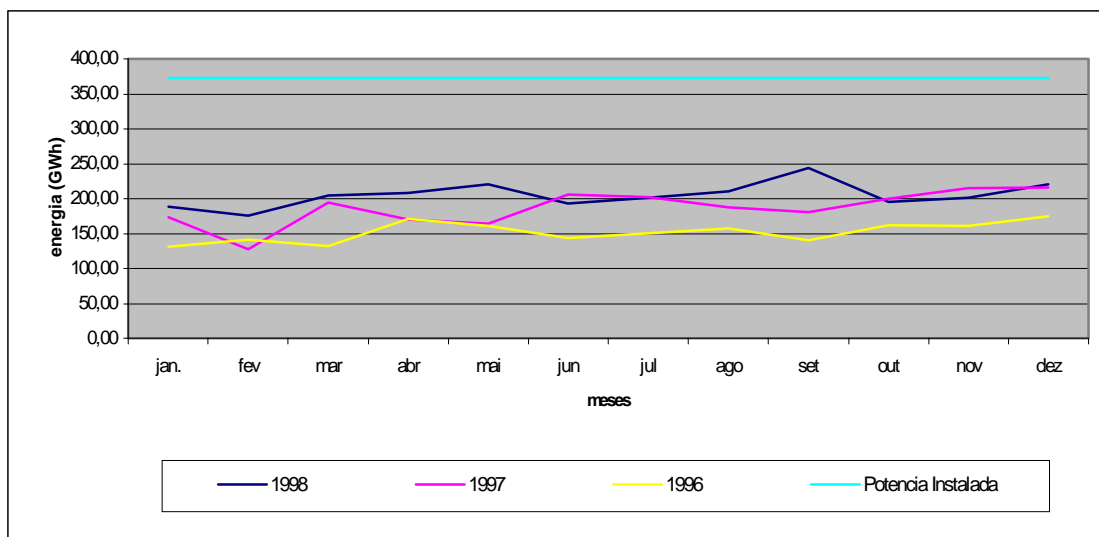


Gráfico I.4.3.t. Evolução da geração de energia elétrica da UHE Rosana.

Vazão turbinada x Vazão regularizada para as UHEs da UGRHI

Os dados relativos à relação entre vazão turbinada e vazão regularizada apresentados pelas UHEs da UGRHI em estudo para os anos de 1997 e 1998 encontram-se apresentados nos **Gráficos I.4.3.u, I.4.3.v e I.4.3.w**.

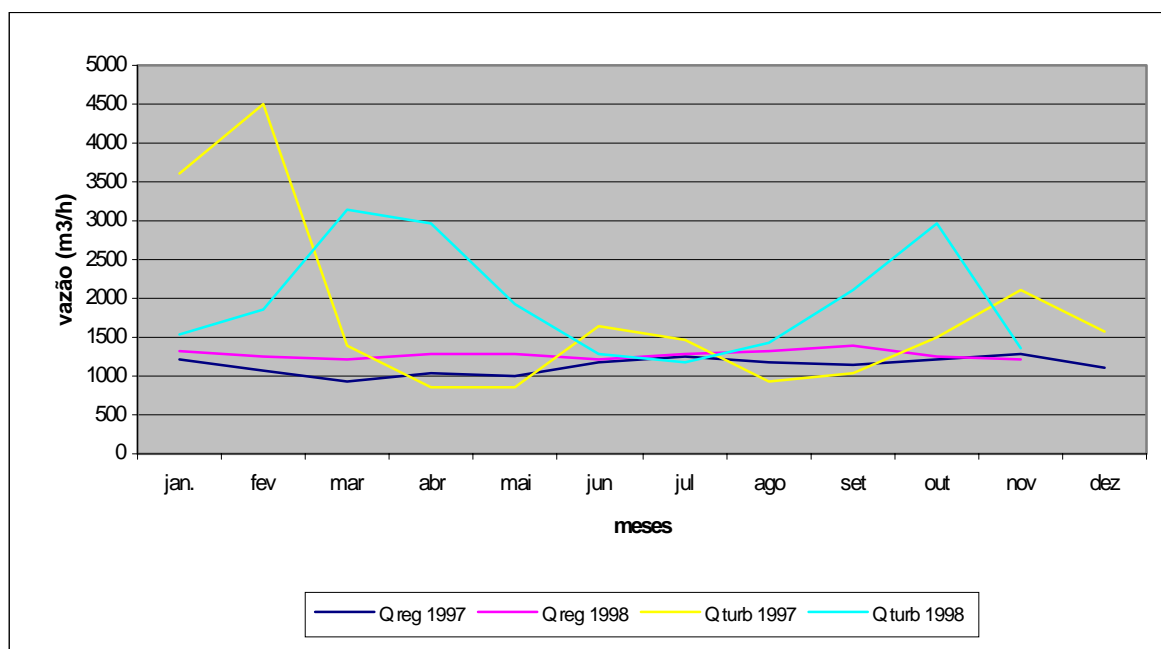


Gráfico I.4.3.u. Relação entre vazão regularizada e vazão turbinada da UHE Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara) (CESP, 1999).

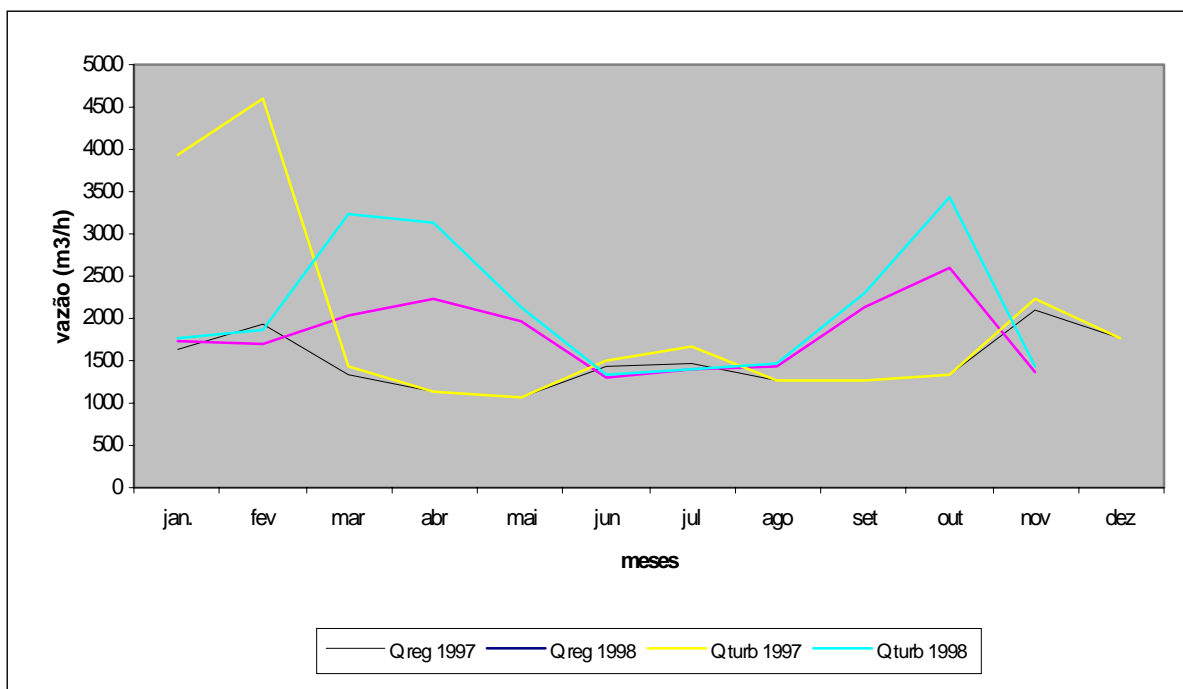


Gráfico I.4.3.v. Relação entre vazão regularizada e vazão turbinada da UHE Escola Politécnica (Taquaruçu).

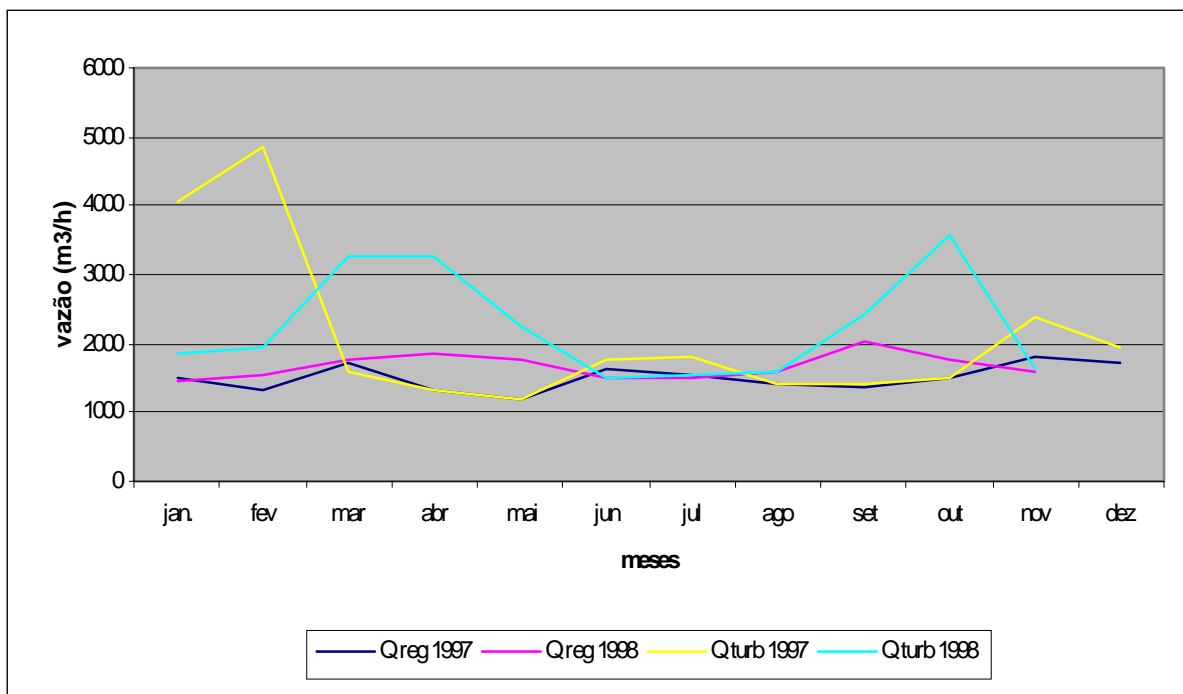


Gráfico I.4.3.w. Relação entre vazão regularizada e vazão turbinada da UHE Rosana.

I.4.3.3.3. Aqüicultura

A aqüicultura é a arte ou técnica de criar e multiplicar animais e plantas aquáticas e, por extensão, a criação de animais de vida semiaquática. Portanto, a aqüicultura é a produção, o processamento e a comercialização de organismos biológicos contidos no sistema aquático (DAEE, 1990). A **Foto I.4.3.f** apresenta um exemplo de área com atividade de aqüicultura na UGRHI-22.



Foto I.4.3.f. Área com atividade de aqüicultura no município de Iepê. Foto Carlos F. C. Alves.

Levantamentos realizados pelo projeto LUPA da Secretaria da Agricultura (SAA, 1997) indicam a existência de 51 propriedades rurais nos municípios da UGRHI-22 que possuem tanques de piscicultura e uma que possui tanque de ranicultura.

As atividades de piscicultura e ranicultura, apesar de não interferirem no balanço hídrico, uma vez que toda água captada é lançada de volta ao curso de água, pode vir a interferir na qualidade desta água, já que existem os insumos e alimentos lançados para a manutenção das criações.

O **Quadro I.4.3.p** apresenta o número de tanques nos municípios que possuem atividades de aqüicultura na UGRHI de estudo, sendo elaborado a partir de dados levantados pelo projeto LUPA.

Quadro I.4.3.p. Atividades de aqüicultura no Pontal do Paranapanema (SAA, 1997).

Municípios do Pontal do Paranapanema	Piscicultura	Ranicultura
Alvares Machado **	0	0
Anhumas	3	0
Caiuá *	1	0
Estrela do Norte	0	1
Euclides da Cunha Paulista	0	0
Iepê *	2	0
Indiana **	5	0
Marabá Paulista	1	0
Martinópolis **	3	0
Mirante do Paranapanema	1	0
Nantes	-	-
Narandiba	1	0
Piquerobi **	6	0
Pirapozinho	1	0
Presidente Bernardes **	1	0
Presidente Epitácio *	0	0
Presidente Prudente **	14	1
Presidente Venceslau **	7	0
Rancharia *	1	0
Regente Feijó **	0	0
Rosana	2	0
Sandovalina	2	0
Santo Anastácio **	2	0
Taciba	2	0
Tarabaí	2	0
Teodoro Sampaio	10	0

*município com área rural parcialmente contida na UGRHI-22

**município com a sede e área rural parcialmente contida na UGRHI-22

Os dados de DAEE (1999) (**Anexo 9B, volume II**) apresentam alguns usuários cadastrados que utilizam água para aqüicultura, que totalizam apenas seis pontos de captação de água para este fim, todos outorgados. As vazões de captação médias destes usuários, por unidade hidrográfica principal do Pontal do Paranapanema, encontram-se no **Quadro I.4.3.q**. Notar que o resultado final apresentou valores de captação superior ao de lançamento. Isto se deu pelo fato de que, para um dos usuários, Ademir Aparecido Alves, não existe vazão de lançamento (**Anexo 9B, Volume II**).

I.4.3.3.4. Açudes e represas

Pelo levantamento elaborado pelo Projeto LUPA (SAA, 1997), a região da UGRHI-22 apresenta 2.817 propriedades rurais com açudes e/ou represas. O (**Quadro I.4.3.r**.) apresenta a quantidade de açudes e/ou represas por municípios.

Quadro I.4.3.q. Número de UPAs com açudes ou represas nos municípios da UGHRI-22 (SAA, 1997).

Municípios	Número de açudes ou represas
Euclides da Cunha Paulista	24
Rosana	38
Narandiba	50
Sandovalina	57
Estrela do Norte	59
Teodoro Sampaio	83
Presidente Venceslau	87
Tarabaí	89
Marabá Paulista	108
Presidente Epitácio	108
Taciba	113
Iepê	116
Pirapozinho	120
Anhumas	138
Caiuá	140
Regente Feijó	187
Mirante do Paranapanema	208
Presidente Bernardes	280
Santo Anastácio	316
Presidente Prudente	496
Total	2817

Quadro I.4.3.r. Demandas (captações) cadastradas e outorgadas para aquícultura.

Unidade Hidrográfica	Captação superficial		Poço tubular		Lançamento	
	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada (m ³ /s)*	Cadastrada (m ³ /s)	Outorgada (m ³ /s)*	Cadastrado (m ³ /s)	Outorgado (m ³ /s)*
Santo Anastácio	6	6	0	0	6	6
das Anhumas	0	0	0	0	0	0
Tributários Paraná	0	0	0	0	0	0
Pirapozinho	3	3	0	0	0	0
Anhumas	20	20	0	0	20	20
Laranja Doce	0	0	0	0	0	0
Tributários Paranapanema	5	5	0	0	5	5
nd	0	0	0	0	0	0
TOTAL	34	34	0	0	31	31

* outorgado/a ou em processo de outorga.

I.4.3.4. Outorgas pelo uso da água

Conforme visto no **item I.4.2.5**, o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica é o órgão responsável pela emissão de outorgas para o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo, dispondo de dois instrumentos jurídicos administrativos em vigência para tanto: a Portaria 717 de 12/12/96, que dispõe sobre a outorga e a Portaria 01/98, que dispõe sobre a fiscalização. O processo de outorga divide-se em quatro modalidades, conforme apresentado no **Quadro I.4.3.s**.

Quadro I.4.3.s. Modalidades de outorga e documentos expedidos pelo DAEE segundo a Norma DAEE 717/1996

Modalidade de outorga	Documento expedido pelo DAEE
Implantação de empreendimentos com utilização de recursos hídricos	"Autorização para Implantação".
Das obras e serviços que interfiram com os recursos hídricos superficiais	"Autorização Administrativa para execução da obra ou serviço".
Execução de obra para exploração de água subterrânea	"Licença de execução de obra para extração de águas subterrâneas".
Uso dos recursos hídricos	"Concessão Administrativa do direito de uso de recursos hídricos", no caso de utilidade pública, ou "Autorização Administrativa para o uso de recursos hídricos", nos demais casos.

Para a utilização legal dos recursos hídricos para captação superficial (CA), subterrânea (PO) ou lançamento de efluentes líquidos (LA) é necessário ao usuário possuir a Outorga de uso dos recursos hídricos. Alguns usuários possuem a denominada Licença de Operação (LO), que trata-se de uma licença preliminar para uso de recursos hídricos para poços subterrâneos.

Do cadastro do DAEE (**Anexo 9A e 9B, Volume II**), **86** estão em processo de obtenção da outorga de uso dos recursos hídricos, **49** possuem a denominada **LO (licença de operação)** e apenas **14** possuem o efetivo **direito de uso dos recursos hídricos**. O **Quadro I.4.3.t** apresenta os dados parciais de outorgas, que deverão ser atualizados para o Plano de Bacia 2000-2003. Os dados do **Quadro I.4.3.s** revelam que o número de outorgas existentes no CBH-PP é muito pequeno em relação à realidade atual da área.

Quadro I.4.3.t. Número pontos com uso de água por tipo de uso.

Usuário	Uso	Outorgados ⁽¹⁾	com Portaria ⁽²⁾	Com LO ⁽³⁾
Usuários públicos	CA	0	0	-
	LA	0	0	-
	PO	54	0	42
	TOTAL	54	0	42
Usuários privados	CA	9	5	-
	LA	12	8	-
	PO	11	1	7
	TOTAL	32	14	7
Usuários totais	CA	9	5	-
	LA	12	8	-
	PO	65	1	49
	TOTAL	86	14	49

(1) Total de pontos com usos, entre os cadastrados, com processo em tramitação para obtenção da portaria;

(2) com Portaria - Uso, entre os cadastrados, que obteve a outorga para uso do recurso hídrico;

(3) Uso, entre os cadastrados, que obteve Licença de Operação.