



RIO PIRACICABA

Convênio

Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios
Piracicaba e Capivari

Departamento de Águas e Energia Elétrica



DAEE

Plano Diretor de Captação e Produção de Água para Abastecimento Público nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari

Este trabalho foi realizado com a colaboração das seguintes entidades :

P.M de Campinas - SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A
P.M de Americana - DAE - Departamento de Águas e Esgotos de Americana
P.M de Nova Odessa - CODEN - Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa
P.M de Sumaré - DAE - Departamento de Água e Esgotos de Sumaré



JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA LTDA.

SEDE: Rua Verbo Divino, 1061 • CEP 04719-002 • São Paulo • SP • Fone (011) 624.4422 • Telex 1167710 JAKO BR • Fax (011) 246.3500

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS 11-279/0086/92
DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI JKa/vga
Rua Fernando de Camargo, 500 São Paulo, 30 de dezembro de 1992
Americana - SP

At.: Enga. Flávia Gomes de Barros

Ref.: Entrega do Plano Diretor das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari

Prezados Senhores,

Estamos, através da presente, procedendo à entrega do Plano Diretor de Captação e Produção de Água para Abastecimento Público nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari.

O trabalho é apresentado em 30 vias, composto de 1 volume.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos

Atenciosamente,


Joerg Kaulich
Diretor

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS
DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARÍ
Americana - SP

11-279-Ejpe-751

PLANO DIRETOR DE CAPTAÇÃO E PRODUÇÃO
DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NAS
BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI

Distribuição:

Consórcio	30
JKa/SeA	1
Arquivo	<u>1</u>
	32

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.

	ÍNDICE	Página
1	INTRODUÇÃO	05
2	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	08
2.1	Localização	08
2.2	Características Gerais	08
2.3	Situação atual	15
3	RECURSOS HÍDRICOS	17
3.1	Deflúvios Naturais	20
3.2	Barragens e Reservatórios	25
3.3	Qualidade das Águas Superficiais	31
3.4	Recursos Hídricos Subterrâneos	36
4	DEMANDAS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO <i>E DO SETOR PRODUTIVO</i>	37
4.1	Estudos Demográficos	37
4.2	Índices de Perdas	45
4.3	Quotas "Per Capita"	49
4.4	Evolução das Demandas	53
5	DEMANDAS DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL	61
5.1	Evolução das Demandas	68
6	DEMANDAS DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO	72
6.1	Demanda Unitária	72
6.2	Área Física Irrigada	75
7	BALANÇO HÍDRICO	80
7.1	Rio Camanducaia II	89
7.2	Rio Jaguari	93
7.3	Rio Atibaia	99
7.4	Rio Corumbataí	101
7.4	Rio Piracicaba	103
7.6	Rio Capivari	112
8	SISTEMAS PRODUTORES EXISTENTES E PLANEJADOS	116
8.1	Grupo A	125
8.2	Grupo B	143

Página

9	ASPECTOS POLÍTICOS INSTITUCIONAIS E TARIFÁRIOS	166
9.1	Considerações Iniciais	166
9.2	Organismos Intervinentes	169
9.3	Aspectos de Gestão dos Recursos Hídricos	174
9.4	Arranjos Institucionais	176
9.5	Aspectos Tarifários	183
10	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	187
10.1	Considerações Gerais	187
10.2	Recomendações Finais	191
	ANEXOS	
I	Descrição Sumária das Melhores Alternativas para as Localidades do Grupo B	
II	Custos das Principais Alternativas Analisadas	

GLOSSÁRIO DE SIGLAS UTILIZADAS
"ORDEM ALFABÉTICA"

BNH	:	Banco Nacional de Habitação
BOYES	:	Comércio Indústria e Agrícola Boyes
CEF	:	Caixa Econômica Federal
GESP	:	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	:	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CJE	:	Companhia Jaguarí de Eletricidade
CNEC	:	Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores
CODEN	:	Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa
CONAMA	:	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA	:	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPFL	:	Companhia Paulista de Força e Luz
DAAE	:	Departamento Autônomo de Água e Esgotos
DAE	:	Departamento de Água e Esgotos
DAEE	:	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAEV	:	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos
DIRAS	:	Divisões Regionais Agrícolas da Secretaria da Agricultura
DNAEE	:	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EEB	:	Empresa Elétrica Bragantina
EPUSP	:	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
ESALQ	:	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
FCTH	:	Fundação do Centro Tecnológico de Hidráulica
FIBGE	:	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FLP	:	Ferro Ligas Piracicaba
IAC	:	Instituto Agrônomo de Campinas
JPE	:	Jaakko Pöyry Engenharia Ltda.
LAO	:	Liceu de Artes e Ofícios
OMS	:	Organização Mundial de Saúde
PAIS BRASIL	:	Plano de Ação Imediata de Saneamento
PDSB	:	Plano Diretor de Saneamento Básico
PERH	:	Plano Estadual de Recursos Hídricos-Primeiro Plano do Estado de São Paulo-1990
PGRH	:	Plano Global de Recursos Hídricos
PLANASA	:	Plano Nacional de Saneamento
PM	:	Prefeitura Municipal
PROINE	:	Programa de Irrigação do Nordeste
PRONI	:	Programa Nacional de Irrigação
RMSF	:	Região Metropolitana de São Paulo
RTE	:	Renda Tributária Estadual
SAAE	:	Serviço Autônomo de Água e Esgotos
SABESP	:	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAM	:	Serviço Autônomo Municipal
SANASA	:	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A.
SEMA	:	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMAE	:	Serviço Municipal de Água e Esgotos
SFS	:	Sistema Financeiro do Saneamento
SMA	:	Secretaria do Meio Ambiente
SMSB	:	Secretaria Municipal de Saneamento Básico
UHE	:	Usina Hidroelétrica

1 INTRODUÇÃO

O presente documento consubstancia o Plano Diretor de Captação e Produção de Água para Abastecimento Público dos Municípios das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, elaborado pela JPE, nos termos do contrato assinado com o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari. O trabalho é constituído pelo resumo e principais conclusões dos estudos desenvolvidos, e apresentados sob o título de relatórios parciais, no período de novembro de 1991 a agosto de 1992.

Os estudos foram desenvolvidos em três fases distintas, cada uma delas culminando com a emissão de um relatório parcial, assim denominados:

- Diagnóstico e Prognósticos Regionais
Relatório Parcial I (RP I-Rev.I/Volumes I e II)
- Estudo de Alternativas
Relatório Parcial II (RP II / Volume Único)
- Seleção de Alternativas
Relatório Parcial III (RP III / Volume Único)

Para a consecução dos objetivos previstos, nos termos do contrato assinado entre a JPE e o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, foram desenvolvidas as seguintes macro-atividades:

- Compilação e análise dos documentos de referência.
- Identificação da área de estudo, levantamento das características principais e compartimentação em unidades compatíveis com a metodologia adotada.

- Obtenção de dados locais e avaliação dos sistemas existentes e perdas dos principais sistemas.
- Reunião e análise dos estudos e projetos de cada um dos sistemas considerados.
- Determinação das disponibilidades hídricas das bacias dos rios Piracicaba e Capivari em condições passadas e presentes.
- Estimativa das demandas atuais e previsão de evolução dos consumos de água para abastecimento público, industrial e para irrigação.
- Balanços hídricos setoriais e totais para as condições futuras, de acordo com as premissas pré-estabelecidas e com os cenários previsíveis.
- Definição de critérios e metodologias para concepção das alternativas
 - . Técnicos
 - . Econômico-Financeiros
 - . Ambientais
 - . Político-Institucionais
- Concepção de alternativas
 - . Sistemas Isolados
 - . Sistemas Integrados
 - . Sistemas Mistos
- Comparação de Alternativas
 - . Vantagens e desvantagens (técnicas, econômicas e ambientais)
 - . Adequabilidade e articulação com os sistemas existentes

- . Oportunidades de antecipação ou postergação de implantação dos sistemas propostos.
- . Aspectos Político-Institucionais.
- Seleção e apresentação das soluções mais atraentes.

2 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 Localização

Com uma extensão de aproximadamente 14.400 km², a área de influência direta deste plano diretor, é constituída pela área de drenagem das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba e Capivari (figura 2-1), cuja maior parte se encontra em território paulista e o restante em território mineiro.

2.2 Características Gerais

A bacia do Piracicaba, com uma superfície de 12.746 km², tem por constituintes principais os rios Atibaia, Jaguari, Corumbataí e o próprio Piracicaba, resultante da junção dos dois primeiros. Estes dois desenvolvem-se quase inteiramente no Planalto Atlântico, onde a impermeabilidade dos terrenos cristalinos condiciona suas vazões predominantemente às contribuições pluviométricas, de ritmo tropical. Já o Piracicaba, propriamente dito, atravessa toda a Depressão Periférica nos sentidos W e W-NW, confluindo com o Tietê, no Reservatório de Barra Bonita, na área do boqueirão, entre as cuestas basálticas de São Pedro e Botucatu.

O rio Capivari é afluente da margem direita do Tietê Médio-Superior e sua bacia, com 1.655 km² de área de drenagem, nasce no município de Jundiaí, corta a via Anhanguera na altura de Vinhedo, seguindo, paralelamente à mesma, até o município de Valinhos, drenando, até aí, terrenos do Planalto Cristalino Atlântico, em percurso encachoeirado. A seguir, já na Depressão Periférica, em área de domínio de arenitos, siltitos e argilitos do Grupo Tubarão, muda seu curso, dirigindo-se para o oeste do estado até o seu deságue no rio Tietê.

Na figura 2-2 estão mostrados os principais cursos d'água das bacias em questão.

Nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari encontra-se localizado um importante núcleo industrial, que passou por uma fase de extraordinária transformação nas últimas 3 décadas, tendo como consequência a consolidação na região do terceiro parque industrial brasileiro, ficando atrás somente da região metropolitana de São Paulo e do estado do Rio de Janeiro.

No setor primário, a agricultura é a atividade mais importante na área, ocupando cerca de 420.000 hectares, tendo como principal produto a cana de açúcar.

Nas cabeceiras do rio Piracicaba, predominam a olericultura, e pequenas áreas com fruticultura e floricultura.

Nas regiões de Campinas, Piracicaba e Capivari predominam a cultura da cana de açúcar, dos cítricos e do milho.

As culturas irrigadas, de forma geral, representam cerca de 4,4% da área de lavouras.

Trata-se de uma região de grande desenvolvimento econômico, com índice de urbanização de 80%, ultrapassando os Estados Unidos, com um padrão sócio-econômico bem superior ao do restante da população brasileira, comparável, inclusive, ao de alguns países europeus.

As 81 localidades (tabela 2.1) que dependem dessas bacias para seu abastecimento de água estão situadas em 58 municípios, sendo 53 no estado de São Paulo e 5 no estado de Minas Gerais.

A população total atualmente assentada nesses 58 municípios, ascende a mais de 3,6 milhões de habitantes, distribuídos da seguinte forma (base - censo 1991, resultados preliminares):

Estado de São Paulo

- População Urbana

. residente	3.229.645 hab.
. flutuante	34.761 hab.

- População Rural

. residente	278.025 hab.
. flutuante	25.706 hab.

- População Total 3.568.137 hab.

Estado de Minas Gerais

- População Urbana	26.133 hab.
- População Rural	13.555 hab.
- População Total	39.688 hab.

Total Geral da área de estudo 3.607.825 hab.

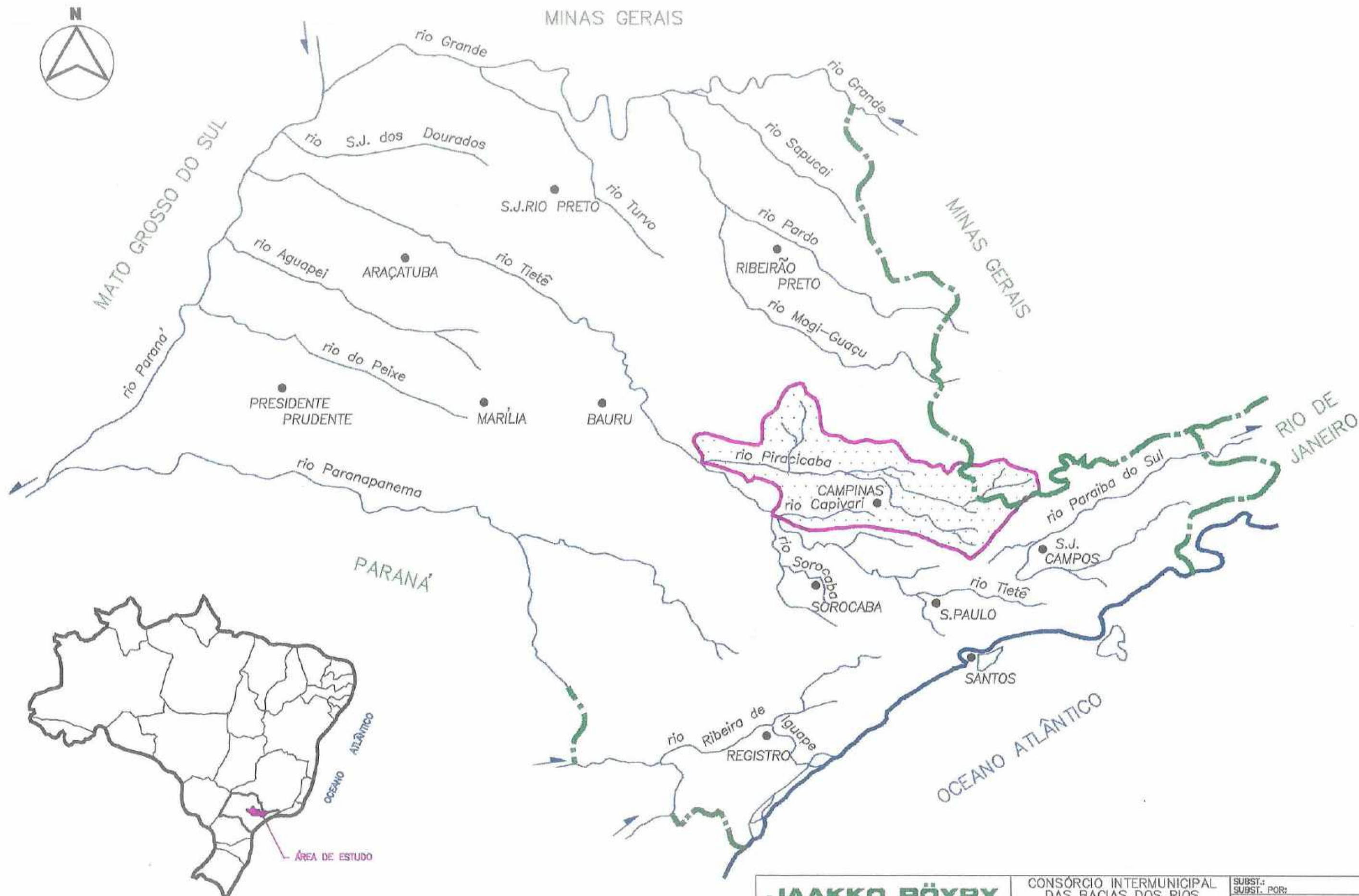
Na figura 2-3 é mostrada, esquematicamente, a divisão político-territorial da área de estudo, bem como as sedes dos municípios envolvidos.

Tabela 2.1

Relação dos Municípios e Distritos

No.	CÓDIGO - NOME	No.	CÓDIGO - NOME
DE		DE	
ORDEM		ORDEM	
1	010 - Águas de São Paulo	41	291 - Mostardas (distrito)
2	020 - Americana	42	300 - Monte Mor
3	030 - Amparo (sede)	43	310 - Morungaba
4	031 - Arcadas (distrito)	44	320 - Nazaré Paulista
5	040 - Analândia	45	330 - Nova Odessa
6	050 - Artur Nogueira (sede)	46	340 - Paulínia
7	051 - Engo. Coelho (distrito com autonomia prevista para 1993)	47	350 - Pedra Bela
8	060 - Atibaia	48	360 - Pedreira
9	070 - Bom Jesus dos Padroes	49	370 - Pinhalzinho
10	080 - Bragança Paulista (sede)	50	380 - Piracaia (sede)
11	081 - Tuiuti (distrito)	51	381 - Batatuba (distrito)
12	082 - Vargem (distrito)	52	390 - Piracicaba (sede)
13	090 - Campinas (sede)	53	391 - Artemis (distrito)
14	091 - Barão de Geraldo (distrito)	54	392 - Guarniun (distrito)
15	092 - Joaquim Egidio (distrito)	55	393 - Ibitiruna (distrito)
16	093 - Aparecida (distrito)	56	394 - Saltinho (distrito)
17	094 - Sousas (distrito)	57	395 - Sta Terezinha (distrito)
18	100 - Campo Limpo Paulista	58	396 - Tupi (distrito)
19	110 - Capivarã	59	400 - Rafard
20	120 - Charqueada (sede)	60	410 - Rio Claro (sede)
21	121 - Paraisolândia (distrito)	61	411 - Ajapi (distrito)
22	130 - Cordeirópolis	62	412 - Assistência (distrito)
23	140 - Corumbatai	63	420 - Rio das Pedras
24	150 - Cosmópolis	64	430 - Salto
25	160 - Elias Fausto (sede)	65	440 - Santa Bárbara D'Oeste
26	161 - Cardeal (distrito)	66	450 - Santa Gertrudes
27	170 - Indaiatuba	67	460 - Santa Maria da Serra
28	180 - Ipeúna	68	470 - Santo Antonio da Posse
29	190 - Iracemópolis	69	480 - São Pedro
30	200 - Itatiba	70	490 - Sumaré (sede)
31	210 - Itú (sede)	71	491 - Hortolândia (distrito com autonomia prevista para 1993)
32	211 - Pirapitingui (distrito)	72	492 - Nova Veneza (distrito)
33	220 - Jaguariúna	73	500 - Valinhos
34	230 - Jarinu	74	510 - Varzea Paulista
35	240 - Joanópolis	75	520 - Vinhedo
36	250 - Jundiaí	76	530 - Camanducaia - MG
37	260 - Limeira	77	540 - Extrema - MG
38	270 - Louveira	78	550 - Itapeva - MG
39	280 - Mombuca	79	560 - Sapucaia-Mirim - MG
40	290 - M. Alegre do Sul (sede)	80	570 - Toledo - MG
		81	580 - Serra Negra

TOTAL : 58 municípios (53 em SP e 5 em MG), 23 distritos



JAAKKO PÖYRY			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI	SUBST.: SUBST. POR: Nº
DESENHADO			PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	E11-270 FIGURA : 2-1
VERIFICADO				
APROVADO				
AUTORIZADO				
			SUBST.: SUBST. POR:	REV.

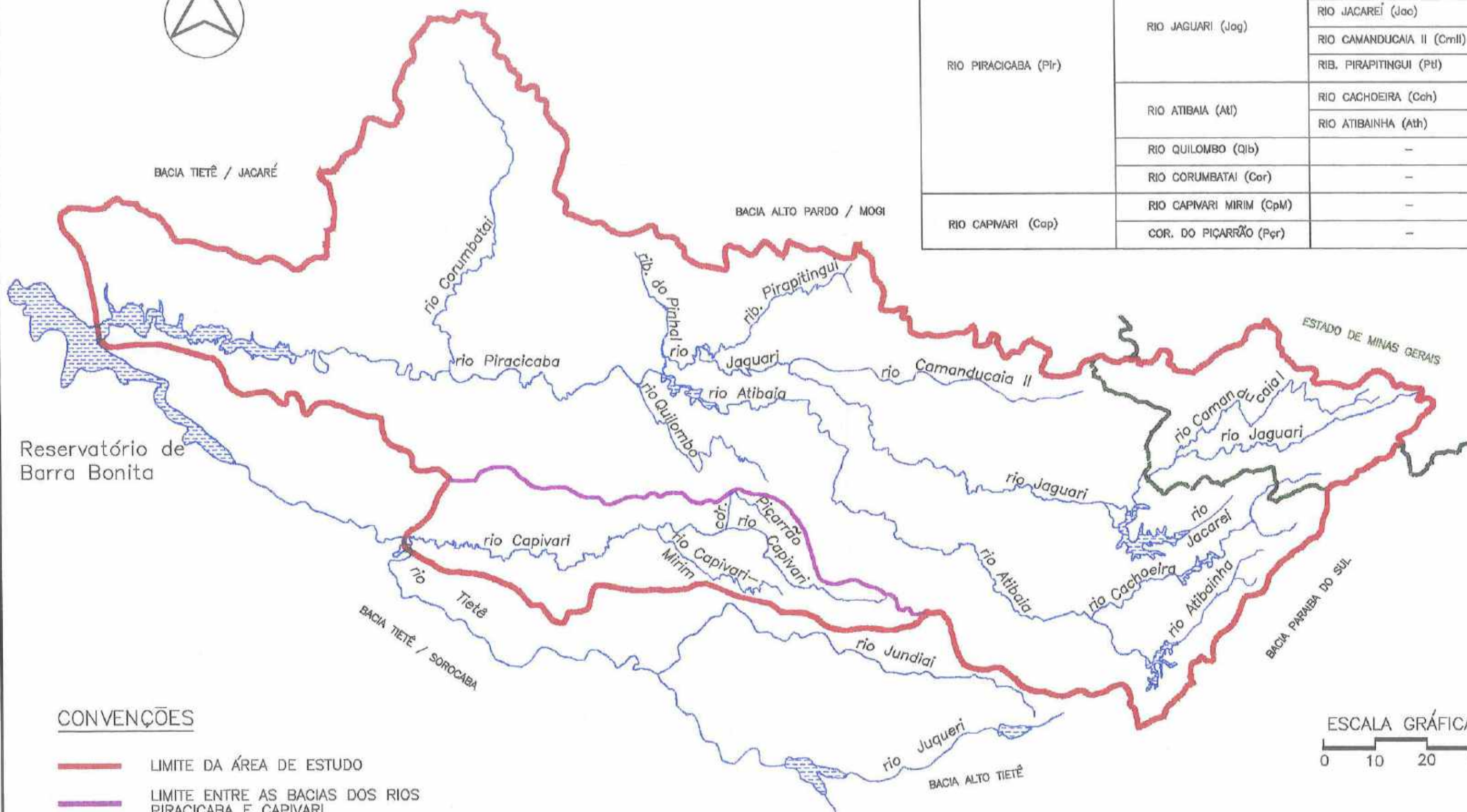


BACIA BAIXO PARDO / MOGI

BACIA TIETÊ / JACARÉ

BACIA ALTO PARDO / MOGI

CURSO PRINCIPAL	AFLUENTES / FORMADORES	
	PRIMÁRIOS	SECUNDÁRIOS
RIO PIRACICABA (Pir)	RIO JAGUARI (Jag)	RIO CAMANDUCAIA I (CmI)
		RIO JACARÉ (Jac)
		RIO CAMANDUCAIA II (CmII)
		RIO PIRAPITINGUI (PiI)
	RIO ATIBAIA (AtI)	RIO CACHOEIRA (Cch)
		RIO ATIBAINHA (Ath)
	RIO QUILOMBO (Qib)	—
	RIO CORUMBATAI (Cor)	—
RIO CAPIVARI (Cap)	RIO CAPIVARI MIRIM (CpM)	—
	COR. DO PICARRÃO (Pcr)	—



CONVENÇÕES

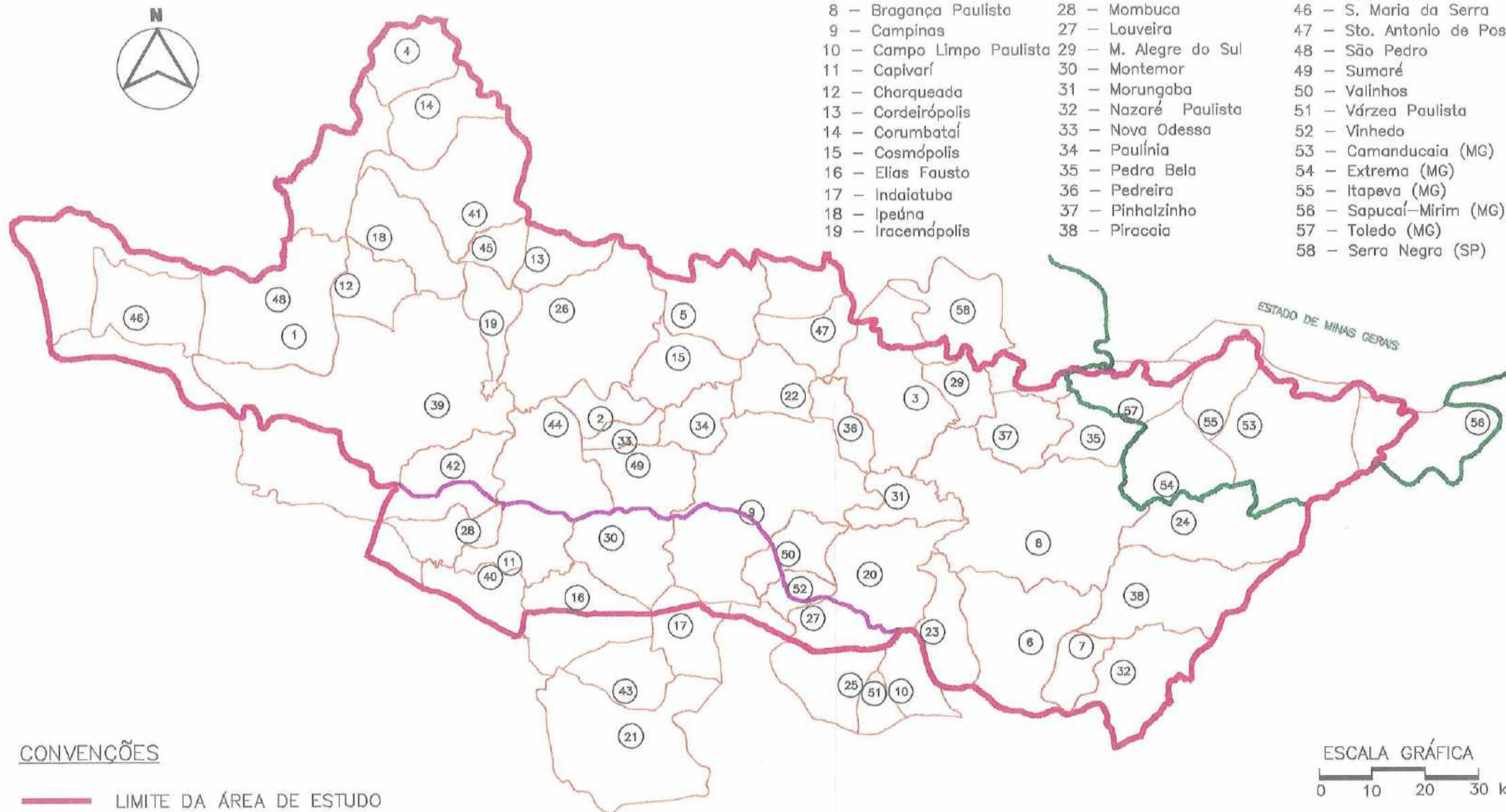
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
- LIMITE ENTRE AS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI
- CURSOS D'ÁGUA
- LIMITE ESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

JAAKKO PÖYRY			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST.: SUBST. POR: Nº
DESENHADO			ESCALA INDICADA	PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA	REV.
VERIFICADO					
APROVADO			SUBST.: SUBST. POR:	E11-270	FIGURA : 2-2
AUTORIZADO					

SEDES MUNICIPAIS

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 - Águas de São Pedro | 20 - Itatiba | 39 - Piracicaba |
| 2 - Americana | 21 - Itu | 40 - Rafard |
| 3 - Amparo | 22 - Jaguariúna | 41 - Rio Claro |
| 4 - Analândia | 23 - Jarinu | 42 - Rio das Pedras |
| 5 - Artur Nogueira | 24 - Joanópolis | 43 - Salto |
| 6 - Atibaia | 25 - Jundiaí | 44 - S. Bárbara D'Oeste |
| 7 - B. Jesus dos Perdões | 26 - Limeira | 45 - Santa Gertrudes |
| 8 - Bragança Paulista | 28 - Mombuca | 46 - S. Maria da Serra |
| 9 - Campinas | 27 - Louveira | 47 - Sto. Antonio de Posse |
| 10 - Campo Limpo Paulista | 29 - M. Alegre do Sul | 48 - São Pedro |
| 11 - Capivari | 30 - Montemor | 49 - Sumaré |
| 12 - Charqueada | 31 - Morungaba | 50 - Valinhos |
| 13 - Cordeirópolis | 32 - Nazaré Paulista | 51 - Várzea Paulista |
| 14 - Corumbataí | 33 - Nova Odessa | 52 - Vinhedo |
| 15 - Cosmópolis | 34 - Paulínia | 53 - Camanducaia (MG) |
| 16 - Elias Fausto | 35 - Pedra Bela | 54 - Extrema (MG) |
| 17 - Indaiatuba | 36 - Pedreira | 55 - Itapeva (MG) |
| 18 - Ipeúna | 37 - Pinhalzinho | 56 - Sapucaí-Mirim (MG) |
| 19 - Iracemópolis | 38 - Piracaia | 57 - Toledo (MG) |
| | | 58 - Serra Negra (SP) |



CONVENÇÕES

- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
- LIMITE ENTRE AS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- SEDE DE MUNICÍPIO

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

JAAKKO PÖYRY			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI	SUBST. POR: N°
DESENHADO		ESCALA	PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO DIVISÃO POLÍTICO - TERRITORIAL	E11-279 FIGURA : 2-3
VERIFICADO		INDICADA		
APROVADO		SUBST. POR:		
AUTORIZADO		SUBST. POR:		

2.3 Situação Atual

Como resultado da forte tendência evolutiva da região, tem-se uma demanda crescente de água para uso urbano, industrial e agrícola e os cursos d'água apresentam uma poluição cada vez maior, uma vez que neles são lançados os efluentes urbanos, quase na sua totalidade "in natura", e os efluentes industriais que, apesar de tratados com remoção da ordem de 81% de DBO, pelo seu vulto, representam uma carga poluidora praticamente igual à de origem urbana.

Nos períodos de seca, quando as vazões dos rios diminuem significativamente, a qualidade das águas fica comprometida em muitas regiões, prejudicando seriamente o tratamento de água de algumas cidades.

A reversão das águas represadas nas cabeceiras do rio Piracicaba, para o fornecimento de $3\text{lm}^3/\text{s}$ ao sistema de abastecimento da região metropolitana de São Paulo, através do sistema Cantareira, vem comprometer ainda mais a quantidade e a qualidade das águas nas áreas a jusante.

Também existem problemas como o destino final dos resíduos sólidos, devido à falta de locais apropriados para sua disposição e à necessidade de um planejamento integrado entre municípios para resolver o problema.

Há necessidade de tratar os esgotos urbanos, de criar medidas que efetivamente priorizem a utilização dos recursos hídricos, de controlar o crescimento industrial de forma a permitir novos assentamentos em áreas menos comprometidas, de disciplinar os usos na irrigação e, finalmente, de tomar medidas preventivas, em todos os sentidos, para reverter o contínuo aumento de demanda hídrica e agressão ao meio ambiente.

Ainda como agravante dessa situação tem-se a ineficiência do controle das perdas de água nos sistemas de abastecimento público que em algumas

localidades chega a se aproximar de 50%, ou seja, metade do volume captado é perdida por vazamentos ou falhas operacionais.

O controle e redução dessas perdas não é apenas algo de bom senso; é uma necessidade fundamental como forma de reduzir os consumos, levando a uma utilização mais racional e eficiente da água para abastecimento público.

Os prognósticos são dramáticos: se persistir a situação atual, dentro dos próximos vinte anos, mais de seis milhões de habitantes serão seriamente prejudicados e, quanto mais tarde tomadas, mais difíceis e onerosas serão as ações e intervenções necessárias para reverter essa situação.

As vazões médias atualmente captadas e devolvidas aos cursos d'água na área de estudo são as seguintes, em m^3/s :

TIPO DE USO	CAPTAÇÃO	LANÇAMENTO	USO CONSUTIVO
Público	13,5	10,8	2,7
Industrial	14,7	12,0	2,7
Irrigação	4,8	-	4,8
Total	33,0	22,8	10,2

3 RECURSOS HÍDRICOS

Segundo a classificação do DNAEE, as áreas de drenagem dos rios Capivari e Piracicaba pertencem à Bacia 6 - Rio Paraná, sub-bacia 62 - rio Tietê.

De acordo com o PERH, o território paulista foi compartimentado em vinte e uma unidades de gerenciamento de recursos hídricos.

A área de estudo abrange a totalidade da Unidade Hidrográfica do rio Piracicaba e parte (bacia do rio Capivari) da Unidade Hidrográfica Tietê/Sorocaba. Abrange, ainda, uma parcela do território do Estado de Minas Gerais, correspondente às cabeceiras do rio Jaguari, do rio Camanducaia II e do rio Cachoeira.

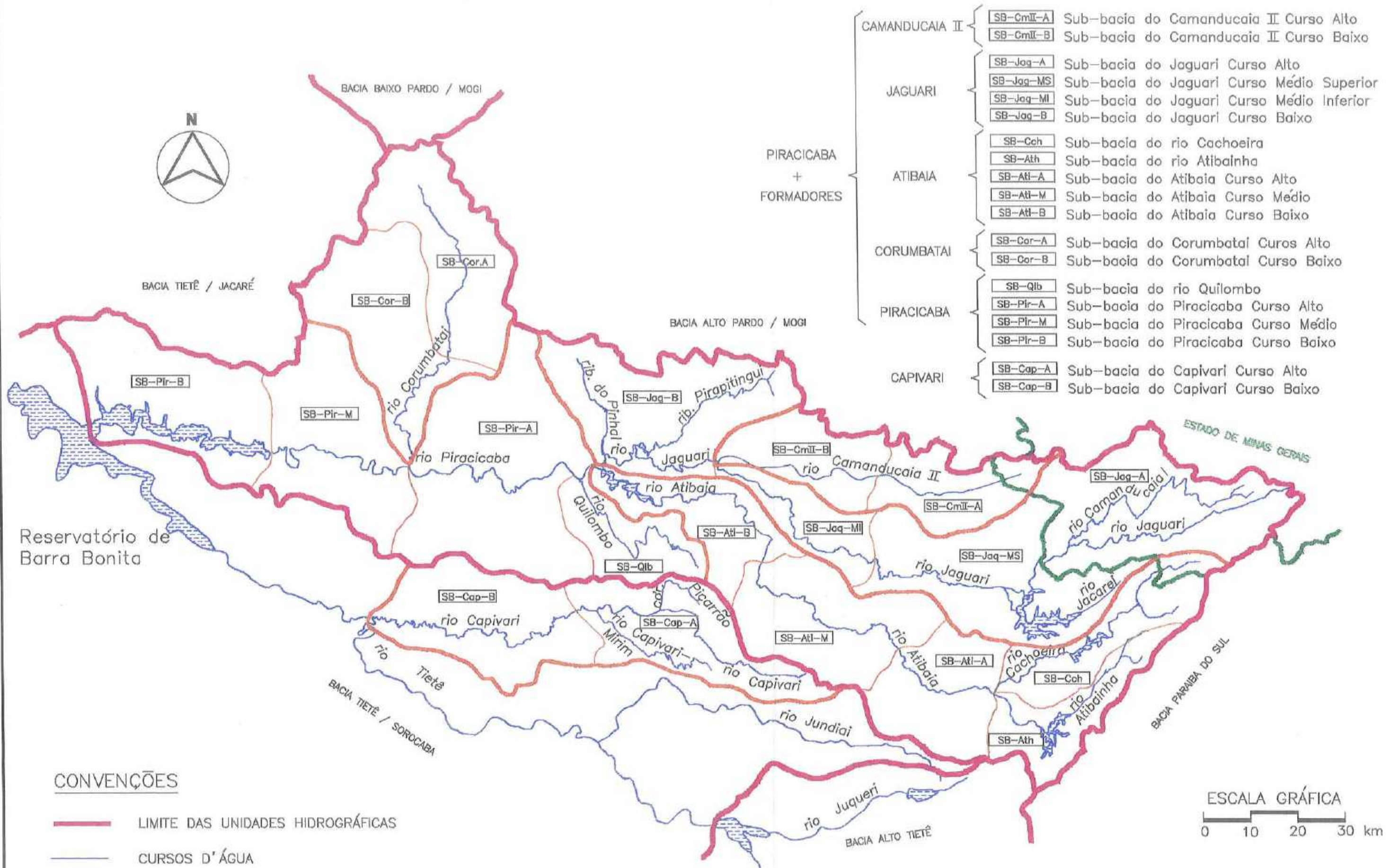
Para efeito do plano, a área de estudo foi compartimentada em dezenove sub-áreas, simplificadaamente denominadas Sub-Bacias (SB), as quais são relacionadas na tabela 3.1 e mostradas na figura 3-1.

Tabela 3.1

Identificação das Sub-Bacias

No. DE ORDEM	CÓDIGO (sigla)	DENOMINAÇÃO	ÁREAS DE DRENAGEM (km ²)		
			CONTRIBUIÇÃO DE MONTANTE	INCREMENTO	TOTAL
1	SB Jag A	Sub-bacia do rio Jaguarí, curso alto	-	1120	1120
2	SB Jag MS	Sub-bacia do rio Jaguarí, curso médio superior	1120	777	1897
3	SB Jag MI	Sub-bacia do rio Jaguarí, curso médio inferior	1897	210	2207
4	SB Jag B	Sub-bacia do rio Jaguarí, curso baixo	3240	1075	4315
5	SB Cm II A	Sub-bacia do rio Camanducaia II, curso alto	-	584	584
6	SB Cm II B	Sub-bacia do rio Camanducaia II, curso baixo	584	449	1033
7	SB Cch	Sub-bacia do rio Cachoeira	-	561	561
8	SB Ath	Sub-bacia do rio Atibainha	-	444	444
9	SB Ati A	Sub-bacia do rio Atibaia, curso alto	1005	607	1612
10	SB Ati M	Sub-bacia do rio Atibaia, curso médio	1612	752	2364
11	SB Ati B	Sub-bacia do rio Atibaia, curso baixo	2364	458	2822
12	SB Qlb	Sub-bacia do rio Quilombo	-	387	387
13	SB Cor A	Sub-bacia do rio Corumbataí, curso alto	-	806	806
14	SB Cor B	Sub-bacia do rio Corumbataí, curso baixo	806	885	1691
15	SB Pir A	Sub-bacia do rio Piracicaba, curso alto	9215	1441	10656
16	SB Pir M	Sub-bacia do rio Piracicaba, curso médio	10656	895	11551
17	SB Pir B	Sub-bacia do rio Piracicaba, curso baixo	11551	1195	12746
		(reservatório de Barra Bonita)			
Total da Bacia do Piracicaba					12746
18	SB Cap A	Sub-bacia do rio Capivari, curso alto	-	752	740
19	SB Cap B	Sub-bacia do rio Capivari, curso baixo	740	903	1640
Total da Bacia do Capivari					1655
Total da Área do Estudo					14401

BACIAS E SUB-BACIAS



CONVENÇÕES

- LIMITE DAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS
- CURSOS D'ÁGUA
- DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS
- DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DOS RIOS PRINCIPAIS
- LIMITE ESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

JAAKKO PÖYRY		CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST. POR: Nº
DESENHADO		ESCALA	PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA UNIDADES HIDROGRÁFICAS/BACIAS E SUB-BACIAS	
VERIFICADO		INDICADA		
APROVADO				
AUTORIZADO		SUBST. POR:		
			E11-270	FIGURA : 3-1

3.1 Deflúvios Naturais

Os deflúvios naturais foram avaliados com base no estudo "Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo", a partir das médias anuais dos índices pluviométricos da bacia contribuinte, associadas a parâmetros regionais específicos.

As médias anuais das alturas de chuva observadas na área variam entre 1200mm e 2000mm, como indicado na figura 3-2. Para efeito de avaliação dos deflúvios naturais utilizados no estudo, admitiram-se alturas pluviométricas homogêneas dentro dos limites de cada sub-bacia.

Visando o entendimento global da sazonalidade dos deflúvios naturais na área de estudo, determinou-se o deflúvio natural para cada sub-bacia para os seguintes valores característicos:

- . M (LP) - Deflúvio anual médio de longo período.
- . M (95) - Deflúvio característico com duração de 95% do tempo.
- . MN (7,10) - Deflúvio mínimo de 7 dias consecutivos, com período de retorno igual a 10 anos.
- . MN (1m,10) - Deflúvio mínimo mensal, com período de retorno igual a 10 anos.
- . MN (SS) - Deflúvio mínimo do semestre seco (abril-setembro), igual ao deflúvio mínimo de seis meses consecutivos e período de retorno igual a 10 anos - M (6m,10).
- . MN (SU) - Deflúvio mínimo do semestre úmido (outubro-março), igual à diferença entre M (12m,10) e M (6m,10); onde M (12m,10) é o deflúvio mínimo de 12 meses consecutivos (1 ano) e período de retorno igual a 10 anos.

Na tabela 3.2, apresentada adiante, são mostrados esses deflúvios para cada uma das sub-bacias consideradas no trabalho.

Tabela 3.2 (fl. 01 de 02)

Resumo dos Deflúvios Naturais por "Sub-Bacia" e por "Valor Característico"

RIO	SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM	PRECIPITAÇÃO	DEFLÚVIO ANUAL	DEFLÚVIO CARAC.	DEFLÚVIO MÍNIMO			
				MÉDIO DE LONGO PERÍODO	DE TEMPO	SEMANAL	MENSAL	SEMESTRE SECO	SEMESTRE ÚMIDO
PRINCIPAL	OU SECÃO	[Km ²]	[mm/ano]	MN(LP)	MN(95)	MN(7,10)	MN(5m,10)	MN(55)	MN(50)
				[10E6m ³ /ano]	[10E6m ³ /dia]	[10E6m ³ /sem]	[10E6m ³ /m]	[10E6m ³ /set]	[10E6m ³ /set]
C	SB-Ca II/A	584	1550	310.51	0.31	1.45	7.77	63.26	100.84
A									
H	SB-Ca II/B	344	1420	143.70	0.14	0.67	3.60	29.28	46.66
A	(montante)								
N									
D	Secção da	928	1582	454.21	0.45	2.12	11.37	92.53	147.58
U	Barr. DAEE								
C									
A	SB-Ca II/B	105	1420	43.86	0.04	0.20	1.10	0.94	14.24
I	(restante)								
A									
	Secção foz	1033	1493	498.07	0.50	2.33	12.47	101.47	161.75
II	no rio Jag								
	SB - Jag / A	1120	1740	702.06	0.70	3.65	19.58	159.33	253.97
	SB - Jag / MS	354	1490	169.60	0.17	0.79	4.25	34.55	55.08
	(montante)								
J	Secção da	1474	1680	951.66	0.95	4.45	23.82	193.88	309.05
A	Barr. JAG/JAC								
G									
U	SB - Jag / MS	423	1490	202.66	0.20	0.95	5.07	41.29	65.81
A	(restante)								
R									
I	Secção da	1897	1638	1154.32	1.15	5.39	28.90	235.17	374.86
	Barr. DAEE								
	SB - Jag / MI	310	1400	124.06	0.12	0.58	3.11	25.27	40.29
	Secção após	2207	1604	1278.38	1.27	5.97	32.00	260.44	415.15
	junção Ca II								
	SB - Jag / B	1075	1280	317.11	0.32	1.48	7.94	64.60	102.98
	St Jaguarí	3282	1498	1595.49	1.59	7.46	39.94	325.04	518.13
	Secção foz	4315	1497	2093.56	2.08	9.78	52.41	426.52	679.87
	no rio Pir								
	SB - Cch	392	1600	225.61	0.27	1.25	6.69	51.71	77.40
	(montante)								
A									
I	Secção da	392	1600	225.61	0.27	1.25	6.69	51.71	77.40
I	Barr. CACH.								
B									
A	SB - Cch	169	1600	97.26	0.12	0.54	2.88	22.29	33.40
I	(restante)								
A									
	Secção após	561	1600	322.87	0.38	1.79	9.58	74.00	110.89
	junção do Cch								
	SB - Ath	312	1520	157.68	0.19	0.87	4.68	36.14	54.16
	(montante)								
	Secção da	312	1520	157.68	0.19	0.87	4.68	36.14	54.16
	Barr. ATNHA								

Tabela 3.2 (fl. 02 de 02)

Resumo dos Deflúvios Naturais por "Sub-Bacia" e por "Valor Característico"

RIO	SUB-BACIA	ÁREA DE DRENAGEM	PRECIPITAÇÃO	DEFLÚVIO ANUAL		DEFLÚVIO CARAC.		DEFLÚVIO MÍNIMO		
				MÉDIO DE LONGO PERÍODO	TERCEIRO 95%	DO TEMPO	SEMANAL	MENSAL	SEMESTRE SECO	SEMESTRE ÚMIDO
PRINCIPAL	OU SEÇÃO	[Km ²]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]	[mm/ano]
				MN(1P)	MN(95)	MN(7,10)	MN(10,10)	MN(55)	MN(50)	MN(50)
				[10E6m ³ /ano]	[10E6m ³ /dia]	[10E6m ³ /smn]	[10E6m ³ /m]	[10E6m ³ /sat]	[10E6m ³ /sat]	[10E6m ³ /sat]
A	SB - Ath	132	1520	66.71	0.08	0.37	1.98	15.29	22.91	
T	(restante)									
I	Secção após	444	1520	224.40	0.27	1.24	6.66	51.43	77.07	
B	junção do Ath									
A										
I	Sec. da jun-	1045	1565	547.27	0.65	3.03	16.23	125.43	187.96	
A	ção Cch/Ath									
	SB - Ath / A	607	1390	237.59	0.28	1.32	7.05	54.45	81.60	
	SB - Ath / M	752	1400	300.94	0.36	1.67	8.93	68.97	103.36	
	SB - Ath / B	458	1300	143.13	0.17	0.79	4.25	32.80	49.16	
	Secção foz	2822	1440	1228.94	1.46	6.88	36.45	281.66	422.07	
	no rio Pir									
	SB - Cor / A	806	1370	301.36	0.30	1.29	6.90	57.88	95.39	
	SB - Cor / B	885	1420	369.69	0.37	1.58	8.46	71.01	117.01	
	Secção foz	1691	1396	671.44	0.67	2.67	15.36	129.89	212.40	
	no rio Pir									
	Secção de jun-	7137	1475	3322.50	3.54	16.59	88.86	708.18	1101.94	
	ção Jag/Ath									
P	SB - Qib	387	1210	90.41	0.09	0.39	2.07	17.37	28.62	
I										
R	SB - Pir / A	1441	1260	399.81	0.40	1.71	9.15	76.79	126.55	
A										
C	Secção após	8965	1429	3012.73	4.03	18.68	100.08	802.33	1257.11	
I	junção Cor									
C										
A	SB - Pir / M	893	1400	358.17	0.36	1.53	8.20	68.80	113.37	
B										
A	SB - Pir / B	1195	1340	415.37	0.41	1.77	9.51	79.78	131.47	
	SB Piracicaba	3918	1311	1263.76	1.26	5.40	28.93	242.74	400.81	
	Sec. foz no	12746	1414	5257.31	5.47	24.85	133.15	1079.81	1714.35	
	rio Tietê									
	SB - Cap / A	752	1250	202.05	0.20	0.81	4.63	38.81	63.95	
CA										
PI	SB - Cap / B	903	1160	171.37	0.17	0.69	3.92	32.92	54.24	
VA										
RI	Sec. foz no	1655	1201	373.43	0.37	1.50	8.55	71.73	118.20	
	rio Tietê									
	TOTAL NA ÁREA DE ESTUDO	14401	1390	5630.74	5.84	26.35	141.70	1151.53	1832.55	



BACIA BAIXO PARDO / MOGI

BACIA TIETÊ / JACARÉ

BACIA ALTO PARDO / MOGI

ESTADO DE MINAS GERAIS

Reservatório de Barra Bonita

CONVENÇÕES

-  ISOIETAS
-  LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
-  CURSOS D'ÁGUA
-  LIMITE ESTADUAL

JAAKKO PÖYRY			CONSORCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST. POR: Nº
DESENHADO			PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA ISOIETAS		
VERIFICADO					
APROVADO					
AUTORIZADO					
			ESCALA		
			S/ESCALA		
			SUBST. POR:		

E11-279 FIGURA : 3-2

REV.

NT: GAB.
PRD: 11/279
O: 0
REV. CAD: 08/09/02
DATA: 08/09/02
DES: PÖY
REV: PÖY

3.2 Barragens e Reservatórios

Na tabela 3.3 estão relacionadas as principais barragens/reservatórios existentes e planejados para a área de estudo.

Com exceção da UHE Barra Bonita, todas as demais usinas hidroelétricas têm suas operações condicionadas à geração de energia de ponta; portanto, os respectivos reservatórios não permitem regularização significativa das vazões mínimas e, por isso, não foram considerados no presente estudo.

Das barragens de regularização existentes e planejadas, seis mereceram destaque especial; as barragens do Sistema Produtor Cantareira da SABESP e as barragens Jaguariúna (rio Camaducaia II) e Morungaba (rio Jaguari) planejadas pelo DAEE.

- Sistema Produtor Cantareira

O sistema de reservação das águas das cabeceiras do rio Piracicaba para a bacia do Alto Tietê constitui a principal fonte de suprimento de água potável para a RMSP.

Esse sistema, implantado e operado pela SABESP, tem por função a regularização de $18,0\text{m}^3/\text{s}$ do rio Jaguari, $4,0\text{m}^3/\text{s}$ do rio Jacareí, $5,0\text{m}^3/\text{s}$ do rio Cachoeira e $4,0\text{m}^3/\text{s}$ do rio Atibainha, somando $31\text{m}^3/\text{s}$, que são encaminhados para o reservatório Paiva Castro no vale do Rio Juqueri. Esse reservatório regulariza mais $2,0\text{m}^3/\text{s}$, o que totaliza uma vazão de $33,0\text{m}^3/\text{s}$, que é a capacidade nominal do referido sistema produtor.

Com base nos estudos de 1976 do CNEC, são garantidas as vazões firmes da ordem de $4,0\text{m}^3/\text{s}$ a jusante dessas barragens da seguinte forma (valores adotados nos estudos dos balanços hídricos):

- . Barragem JAG/JAC : $QF = 1,0m^3/s$ ($> 0,5m^3/s$)
- . Barragem CACH : $QF = 2,0m^3/s$
- . Barragem ATNHA : $QF = 1,0m^3/s$

A partir dos estudos para fixação do volume útil do reservatório JAG/JAC, realizados pelo CNEC em 1976, bem como dos entendimentos havidos com os principais usuários da bacia, a SABESP comprometeu-se a adotar regras operacionais que assegurassem descargas mínimas de $15m^3/s$ em Paulínia e $40m^3/s$ em Piracicaba (ofício nº PRE 1767/78 de 06/07/78, dirigido ao DNAEE).

Na tabela 3.4 estão mostradas as descargas registradas pelo Sistema Cantareira, para os anos 1990 e 1991.

- Barragens/Reservatórios Planejados (DAEE)

As barragens/reservatórios do DAEE foram idealizados com a finalidade principal de aumentar os deflúvios mínimos dos cursos d'água da bacia do Piracicaba, em períodos de estiagem; as passíveis de serem implantadas dentro do horizonte deste plano são:

- . Barragem/Reservatório Jaguariúna - rio Camanducaia II
Vazão regularizada : $9,0m^3/s$ para pleno atendimento
- . Barragem/Reservatório Morungaba - rio Jaguari
Vazão regularizada : $8,5m^3/s$ para pleno atendimento

Na figura 3-3 é mostrada, esquematicamente, a localização de cada um desses seis barramentos.

Tabela 3.3

Principais Barragens/Reservatórios Existentes
e Planejados

(Folha 1/2)

No.	DISCRIMINAÇÃO	ENTIDADE RESPONSÁVEL:	OBSERVAÇÃO
1	UHE - BARRA BONITA (140750 kw) - RIO TIETÊ	CESP	OPERAÇÃO
2	UHE - STA MARIA DA SERRA (10875 kw) - RIO PIRACICABA	CESP	PROJETO BÁSICO
3	UHE - LUIZ DE QUEIRÓZ (1500 kw) - RIO PIRACICABA	FLP	OPERAÇÃO
4	UHE - BOYES (1300 kw) - RIO PIRACICABA	BOYES	OPERAÇÃO
5	UHE - CARIOBINHA (1350 kw) - RIB. QUILOMBO	CPFL	OPERAÇÃO
6	UHE - CORUMBATAÍ (2130 kw) - RIO CORUMBATAÍ	CESP	OPERAÇÃO
7	UHE - AMERICANA (33600 kw) - RIO ATIBAIA	CPFL	OPERAÇÃO
8	UHE SALTO GRANDE - RIO ATIBAIA: (2400 kw + 1500 kw Ampliação)	CPFL	OPERAÇÃO
9	UHE - ARPUI (660 kw) - RIO CACHOEIRA BAIXO:	CESP	DESATIVADA
10	UHE - TATU (780 kw) - RIB. DO TATU	CESP	DESATIVADA
11	UHE - ESTER (500 kw) - RIB. PIRAPITINGUI	USINA ESTER S.A.	OPERAÇÃO
12	UHE - JAGUARÍ (14400 kw) - RIO JAGUARÍ	CPFL	OPERAÇÃO

Tabela 3.3

Principais Barragens/Reservatórios Existentes
e Planejados

(Folha 2/2)

No.	DISCRIMINAÇÃO	ENTIDADE RESPONSÁVEL	OBSERVAÇÃO
13	UHE - NADIR FIGUEIREDO (1100 kw) - RIO JAGUARÍ	N.FIGUEIREDO	OPERAÇÃO
14	UHE - MACACO BRANCO (2.363 kw) - RIO JAGUARÍ	CJE	OPERAÇÃO
15	UHE - DR TOSTA (848 kw) RIO JAGUARÍ	EEB	OPERAÇÃO
16	UHE - FEIXOS (1000 kw) - RIO CAMANDUCAIA II	CPFL	DESATIVADA
17	US. ATIBAIA (800 kw) - RIO ATIBAIA	EEB	OPERAÇÃO
18	BAR. DO JAGUARÍ Sistema Cantareira	SABESP	OPERAÇÃO
19	BAR. DO JACAREÍ Sistema Cantareira	SABESP	OPERAÇÃO
20	BAR. DO CACHOEIRA Sistema Cantareira	SABESP	OPERAÇÃO
21	BAR. DO ATIBAINHA Sistema Cantareira	SABESP	OPERAÇÃO
22	BAR. JAGUARIÚNA/RIO CAMANDUCAIA Aproveitamento Múltiplo	DAEE	EM ESTUDO DE VIABILIDADE
23	BAR. MORUNGABA/RIO JAGUARÍ Regularização	DAEE	INVENTÁRIO
24	BAR. ITATIBA/RIO ATIBAIA Regularização	DAEE	INVENTÁRIO
25	BAR. ITATIBA/FAZ. VELHA Regularização	DAEE	INVENTÁRIO

Tabela 3.4

Descargas Registradas na Bacia do Rio Piracicaba

DISCRIMINACAO	DESCARGAS MÉDIAS DIÁRIAS (m3/s)						
	1990			1991			
	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	
RIO JAGUARI	Qg	4.84	61.30	2.00	12.21	120.80	2.00
(Barragem JAG/JAC)							
RIO CACHOEIRA	Qg	3.01	11.70	1.00	4.62	20.30	1.90
(Barragem CACH)							
RIO ATIBAINHA	Qg	1.15	3.10	1.00	1.35	6.10	0.90
(Barragem ATNHA)							
RIO ATIBAIA	Qg	34.33	359.10	9.10	48.32	258.70	11.70
(Posto Paulinia)							
RIO PIRACICABA	Qg	90.01	688.00	23.00	148.44	803.00	38.00
(Posto Piracicaba)							
REVERSÃO PARA A BACIA		24.83	32.30	0.00	40.30	32.20	0.00
DO RIO JUQUERI							
NOTA :Qg = dados de descargas coletados pelo Serviço de Administração dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piracicaba do DAEE junto das entidades operadoras.							



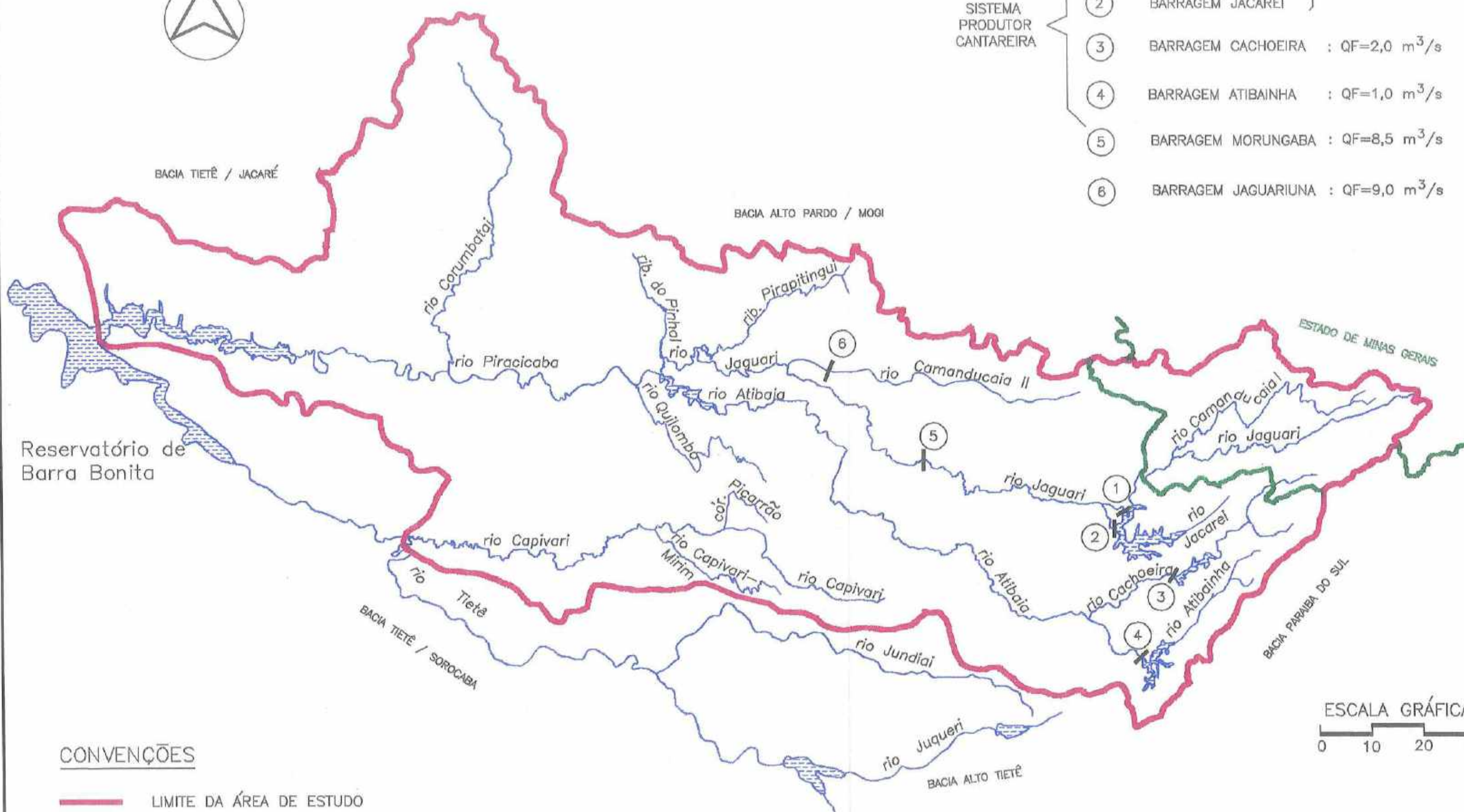
BACIA BAIXO PARDO / MOGI

BACIA TIETÊ / JACARÉ

BACIA ALTO PARDO / MOGI

SISTEMA
PRODUTOR
CANTAREIRA

- | | | |
|---|---------------------|------------------------------|
| 1 | BARRAGEM JAGUARI | } : QF=1,0 m ³ /s |
| 2 | BARRAGEM JACAREI | |
| 3 | BARRAGEM CACHOEIRA | : QF=2,0 m ³ /s |
| 4 | BARRAGEM ATIBAINHA | : QF=1,0 m ³ /s |
| 5 | BARRAGEM MORUNGABA | : QF=8,5 m ³ /s |
| 6 | BARRAGEM JAGUARIUNA | : QF=9,0 m ³ /s |



CONVENÇÕES

- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
- CURSOS D'ÁGUA
- LIMITE ESTADUAL
- | EIXO DE BARRAMENTO

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

JAAKKO PÖYRY			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST.: SUBST. POR: Nº		
DESENHADO			ESCALA	PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA PRINCIPAIS BARRAGENS/RESERVATÓRIOS LOCALIZAÇÃO – ESQUEMA GERAL			
VERIFICADO			INDICADA				
APROVADO							
AUTORIZADO			SUBST.: SUBST. POR:		E11-279	FIGURA : 3-3	REV

3.3 Qualidade das Águas Superficiais

O "Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo - 1990", editado pela CETESB em junho de 1991 apresenta os dados mais recentes e confiáveis, que podem ser adotados como indicativos das condições qualitativas atualmente verificadas.

A situação atual referente à qualidade das águas nas bacias em estudo pode ser resumida da seguinte forma:

- Bacia do Rio Piracicaba

Nesta bacia as principais causas de deterioração da qualidade das águas superficiais são os lançamentos de esgotos "in natura" gerados pelas populações dos núcleos urbanos e os efluentes industriais, parcialmente tratados, de um grande número de indústrias.

O Rio Atibaia tem o trecho mais poluído a jusante da captação de Campinas, em Souzas. Contudo, a Represa de Salto Grande ou de Americana, neste rio, inicia o processo de autodepuração, produzindo alguma melhoria na qualidade das águas. Por outro lado, a reversão de águas para abastecimento da RMSP é um agravante na capacidade de autodepuração das cargas poluentes lançadas nos rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba, nos períodos de estiagem.

Ao longo de seus 115 km de extensão, até a Represa de Barra Bonita, o Rio Piracicaba recebe inúmeros rios e ribeirões transportadores de poluição, bem como lançamentos diretos de várias cargas poluentes.

A carga orgânica poluidora remanescente total estimada pela CETESB, é de 121.666 kg DBO/dia, sendo 75,2% de origem doméstica e 24,8%, industrial. Das 39 cidades situadas na bacia, todas possuem rede de esgoto, mas apenas 11 possuem tratamento.

Além das cargas orgânicas citadas, são significativas as cargas inorgânicas e os nutrientes com lançamento direto ou remanescente dos tratamentos existentes. São significativas, também, as fontes potenciais de poluição por agroquímicos representados pela grande percentagem de área cultivada, com produtos de alta demanda de aplicação de defensivos e/ou fertilizantes, tais como: cana-de-açúcar, café, citrus, hortaliças, frutas, etc. As atividades granjeiras constituem ainda outros potenciais de poluição da bacia.

A qualidade das águas dessa bacia é acompanhada pela CETESB através de nove pontos de amostragem que são:

- . AT2065 - Rio Atibaia - na captação nº 3 de Campinas.
- . AT2605 - Rio Atibaia - ponte na nova Rodovia Campinas-Cosmópolis.
- . CR2500 - Rio Corumbataí - ponte ao lado da Usina Tamandupá, em Recreio.
- . JA2800 - Rio Jaguari - em Quebra Popa.
- . PI2135 - Rio Piracicaba - ponte na Rodovia Americana Limeira.
- . PI2160 - Rio Piracicaba margem direita, aproximadamente 1.400m a montante da foz do Ribeirão dos Coqueiros.
- . PI2192 - Rio Piracicaba - ponte próxima da Usina Monte Alegre.
- . PI2215 - Rio Piracicaba - margem direita, aproximadamente 1200 m a jusante da foz do Ribeirão Piracica-Mirim
- . PI2800 - Rio Piracicaba - ponte na localidade de Artemis, Município de Piracicaba.

- Bacia do Rio Capivari

Guardadas as proporções e especificidades, a situação geral da bacia do rio Piracicaba se repete na bacia do rio Capivari, sendo análogas as fontes, as causas e os resultados das poluições atualmente verificadas.

Do total da carga orgânica remanescente que polui esta bacia, estimada em 27.480 kg DBO/dia, 30,0% são de origem industrial e 70,0%, doméstica; esta última decorrente da inexistência de tratamento de esgotos urbanos.

A qualidade de suas águas é acompanhada através de um único ponto de amostragem:

. CA2200 - Rio Capivari - ponte na Rodovia Monte Mor - Fazenda Rio Acima.

A figura 3-4, apresentada adiante, permite o conhecimento da evolução e condições observadas em passado recente, na qualidade das águas das bacias em estudo.

Em razão de ações recentes, principalmente da CETESB, já foram implantadas inúmeras unidades de tratamento, que em conjunto removem cerca de 75,2% das cargas orgânicas dos efluentes industriais gerados na bacia do Piracicaba e 89,2% na bacia do Capivari. Em função da utilização dos efluentes das usinas, destilarias e engenhos para a ferti-irrigação, as respectivas cargas orgânicas oriundas, são removidas em praticamente 100% na bacia do Piracicaba e em 99% na bacia do Capivari.

A remoção das cargas poluentes de origem urbana ainda é insignificante, cerca de 1% na bacia do Capivari e 3,5% na bacia do Piracicaba, porém o programa estabelecido pelo GTPI e atualmente em

desenvolvimento, prevê a implantação de ETE's em 20 cidades, representando 81% da população presente nas bacias em questão.

Nesse contexto, deve ainda ser lembrada a preocupação dos administradores públicos com o problema em pauta, preocupação essa que levou à criação e atuação do Consórcio, e à eleição, pelo PERH, da Bacia do Piracicaba como Bacia Piloto para efeito da sistematização do gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

Por conta das constatações mencionadas, é válido admitir-se como factível a reversão do quadro de deterioração crescente das condições sanitárias dos principais cursos d'água situados na área. Essa reversão justifica a premissa básica adotada neste Plano Diretor, referente à evolução das características qualitativas das águas superficiais das bacias em questão, nos seguintes termos:

Nos trechos dos cursos d'água, indicados para as captações dos sistemas de abastecimento público, os parâmetros de qualidade deverão ser mantidos dentro dos padrões mínimos exigidos para tratamento convencional (ou avançado), nos limites estabelecidos em lei para os respectivos usos.

CONVENÇÕES

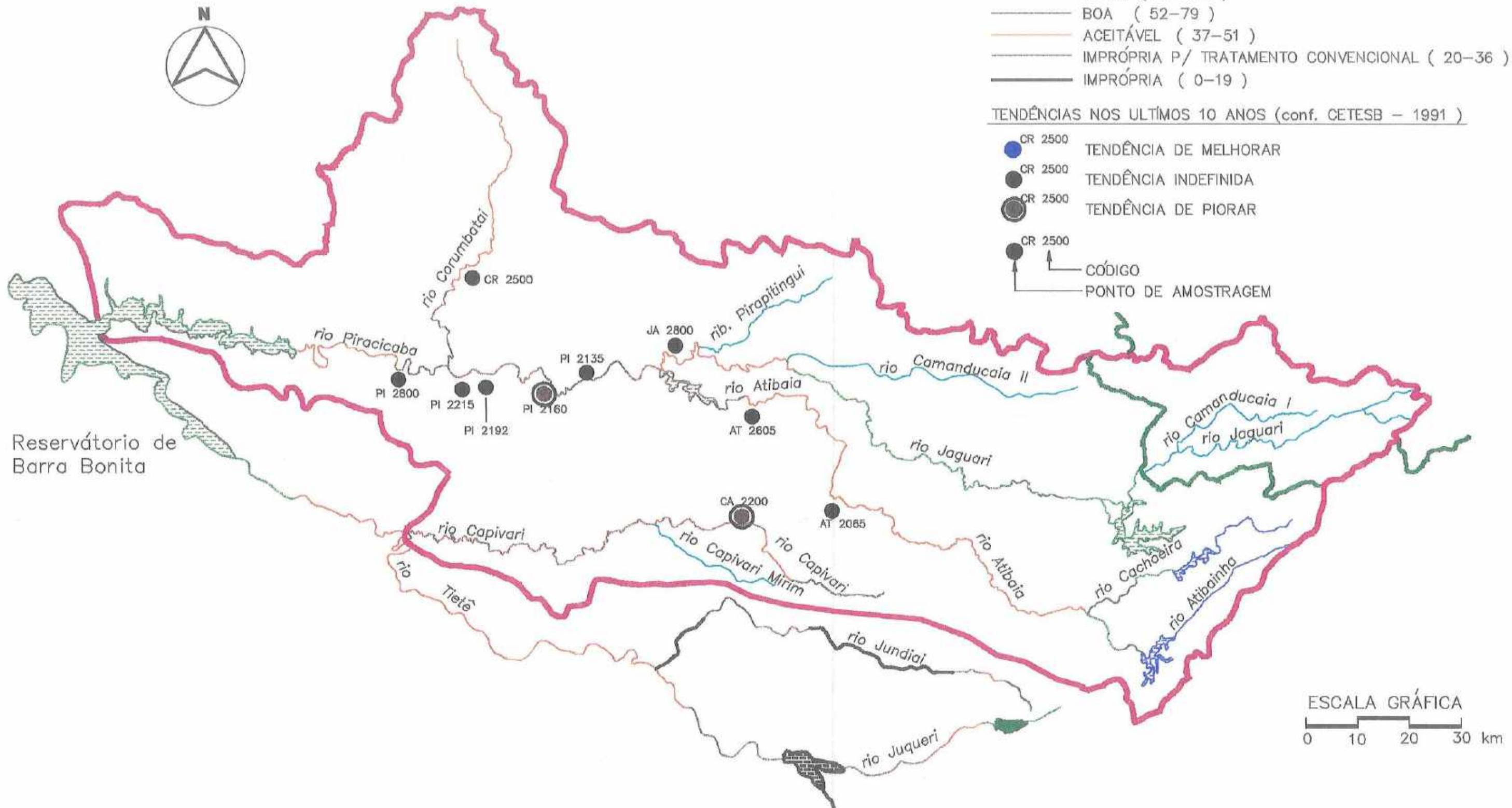
- DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
- CURSOS D'ÁGUA (não monitorados)
- LIMITE ESTADUAL

NÍVEIS ATUAIS DE QUALIDADE (IQA)

- ÓTIMA (80-100)
- BOA (52-79)
- ACEITÁVEL (37-51)
- IMPRÓPRIA P/ TRATAMENTO CONVENCIONAL (20-36)
- IMPRÓPRIA (0-19)

TENDÊNCIAS NOS ÚLTIMOS 10 ANOS (conf. CETESB - 1991)

- CR 2500 TENDÊNCIA DE MELHORAR
- CR 2500 TENDÊNCIA INDEFINIDA
- CR 2500 TENDÊNCIA DE PIORAR
- CR 2500 CÓDIGO
- PONTO DE AMOSTRAGEM



Reservatório de Barra Bonita

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

FONTE : Relatório das águas interiores do estado de S.PAULO - 1990
CETESB-Jun/1991

JAAKKO PÖYRY

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST.:
SUBST. POR:
Nº

DESENHADO		ESCALA
VERIFICADO		INDICADA
APROVADO		SUBST.:
AUTORIZADO		SUBST. POR:

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
QUALIDADE ATUAL DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

E11-278 FIGURA : 3-4 REV.

3.4 Recursos Hídricos Subterrâneos

São bem conhecidas as potencialidades e a exploração dos recursos hídricos subterrâneos na área em estudo.

De acordo com as indicações de trabalhos já desenvolvidos sobre o assunto, os aquíferos encontrados nas bacias do Piracicaba e Capivari (Cristalino, Botucatu e Tubarão), via de regra apresentam baixa produção. As vazões potenciais, por poço, são assim estimadas:

- aquífero Cristalino : 5 a 20m³/h
- aquífero Tubarão : 7 a 20m³/h
- aquífero Botucatu : 60 a 100m³/h

Levantamentos feitos em cerca de 2300 poços profundos explorados na bacia do Piracicaba mostram uma vazão média de 3m³/h, por poço.

Em função desse baixo potencial, é de consenso que as águas subterrâneas não apresentam condições de suprir os sistemas públicos das comunidades de médio e grande porte da região.

Com esse enfoque, neste Plano Diretor admite-se que os recursos hídricos subterrâneos, a exemplo do que acontece atualmente, devam ser preservados e destinados para o abastecimento de pequenas comunidades e para soluções individualizadas de indústrias e núcleos rurais.

A destinação, exploração e preservação dos aquíferos, deverá ser brevemente regulamentada de acordo com a lei Estadual nº 6.134 e com as diretrizes definidas no PERH.

4 DEMANDAS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Para determinação das demandas de água para abastecimento público, foram desenvolvidos estudos específicos referentes aos aspectos demográficos, aos índices de perdas e às quotas "per capita" reais, cuja metodologia e resultados finais são, sucintamente, mostrados neste capítulo.

4.1 Estudos Demográficos

Esses estudos visaram a caracterização da distribuição populacional atual na área de estudo, bem como sua evolução ao longo do período do plano.

Eles foram desenvolvidos em duas fases temporais distintas, a primeira anterior à divulgação dos dados do Censo Demográfico de 1991 e a segunda, após a divulgação dos dados preliminares do referido Censo.

O desenvolvimento da 1ª fase seguiu os seguintes passos metodológicos:

- . análise e avaliação das projeções finais constantes dos estudos anteriores mais recentes, sendo a base principal o estudo referente à bacia do Médio Tietê Superior, elaborado para a SABESP no período 1989/1991.
- . análise e incorporação de projeções elaboradas em estudos e projetos de engenharia recentes disponíveis para os municípios integrantes da área de estudo.
- . incorporação das projeções existentes para a população flutuante dos municípios de veraneio e estâncias hidrominerais constantes do Relatório Síntese "Projeção da População dos Municípios e Distritos Pertencentes à Região II de Planejamento da SABESP, segundo a situação de Domicílio Urbano e Rural" - SEADE/SABESP, 1988.

Na 2ª fase, com base nos dados preliminares do Censo Demográfico de 1991, procedeu-se à reavaliação e adequação das projeções da fase anterior.

Nessa etapa foram alteradas apenas as projeções que apresentassem discrepâncias significativas, em termos percentuais ou absolutos, entre os valores obtidos na fase anterior e os dados censitários.

Tendo em vista os objetivos do trabalho, as projeções foram elaboradas no sentido de chegar a resultados que traduzissem certa margem de segurança para o cálculo dos parâmetros de projeto. É nesse sentido que, para todos os núcleos urbanos, cuja projeção existente revelasse taxas de crescimento negativas ou inferiores a 0,5% ao ano, foi adotado o critério de considerar pelo menos uma taxa geométrica de crescimento de 0,5% ao ano no período de 1990 a 2010. É preciso ressaltar contudo que, no sentido inverso, projeções que apontassem crescimento muito elevado, também não foram aceitas, por não representarem o contexto geral do país, conforme o atestam os dados preliminares do Censo Demográfico de 1991 (FIBGE).

A tabela 4.1 apresenta o resultado dos estudos demográficos, mostrando por distrito e município, as estimativas das evoluções demográficas por quinquênio de 1990 a 2010.

Os dados censitários de 1991 (dados oficiais utilizados nas projeções demográficas deste estudo) mostraram uma redução considerável nas populações previstas para a maioria dos grandes centros urbanos.

Esses dados são questionados por uma parte dos órgãos municipais, como por exemplo Campinas, que é o maior núcleo urbano da área, participando atualmente com aproximadamente 24% da população total. Os efeitos dessa redução têm reflexo, não só no sistema de captação de Campinas, como também nos seus entornos, em função da transferência de água entre bacias realizada a partir dos lançamentos dos esgotos domésticos dessa cidade.

Para efeito do plano diretor, considerou-se a população da sede de Campinas como sendo a definida na tabela 4.1, acrescida das estimativas previstas no Plano Diretor de Campinas, para novos conjuntos habitacionais, quais sejam:

1995	77.000 hab.
2000	92.894 hab.
2005	192.415 hab.
2010	400.000 hab.

A população total prevista para o final de plano, é de aproximadamente 5,7 milhões de habitantes, para os municípios do estado de São Paulo, e cerca de 73 mil habitantes para os municípios do estado de Minas Gerais.

Tabela 4.1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA

(Folha 1/5)																
ESTADO DE SÃO PAULO																
MUNICÍPIO/DISTRITO	CÓDIGO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)				POPULAÇÃO RURAL (hab.)				POPULAÇÃO TOTAL (hab.)						
		1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
LAGOAS DE SÃO PEDRO	010	1629	1710	1800	1894	1993						1629	1710	1800	1894	1993
POP. FLUT.		890	1068	1225	1362	1481						890	1068	1225	1362	1481
total		2519	2778	3025	3256	3474						2519	2778	3025	3256	3474
AMERICANA	020	150546	164840	178745	191686	205563						150546	164840	178745	191686	205563
TAMPARÓ (S)	030	39040	44984	50520	55546	59011										
ARCADOS (D)	031	2544	2931	3292	3620	3845										
TOTAL RES.		41584	47915	53612	59166	62856										
POP. FLUT.		2126	2519	2765	2959	3074										
total		43710	50434	56377	62125	65930										
FAHLLÂNDIA	040	1537	1576	1616	1656	1698										
POP. FLUT.		1102	1214	1220	1220	1220										
total		2639	2790	2836	2876	2918										
ARTUR NOGUEIRA (S)	050	12381	15075	18355	22355	27217										
ENGÇO. COELHO (D)	051	2764	3366	4100	4992	6078										
total		15145	18441	22455	27347	33295										
ATIÁBIA	060	75316	86586	101589	114533	124516										
POP. FLUT.		15753	18478	21202	23936	26856										
total		91069	105064	122791	138469	151372										
BOH JESUS DOS	070	8469	9819	11384	13199	15363										
PERDSES																
BRAGANÇA PAULISTA(S)	080	86176	99176	110992	120119	129022										
TUTUTI (D)	081	1198	1370	1520	1659	1782										
VARGEN (D)	082	1208	1391	1544	1684	1809										
total		88574	101937	113156	123462	132613										
POP. FLUT.		5831	5890	6393	6812	7174										
total		93405	107827	119549	130274	139787										
CAMPINAS (S) (1)	090	735159	817666	881936	940291	990650										
BARÃO DE GERALDO (D)	091	17126	19054	20807	22607	24335										
JOAQUIM EGÍDIO E	092/094	6988	7774	7886	8085	8289										
SOUSAS (D)																
APARECIDA (D)	093	8260	9189	12927	19563	26682										
total		767535	853083	929556	1009419	1083556										

(1) Excluídos os conjuntos habitacionais previstos no Plano Diretor de Campinas.

Tabela 4.1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA

(Folha 2/5)

		POPULAÇÃO URBANA (hab.)					POPULAÇÃO RURAL (hab.)					POPULAÇÃO TOTAL (hab.)				
		1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
MUNICÍPIO/DISTRITO	CÓDIGO															
CARMO LIMPO PAULISTA	100	41377	52140	64565	78775	90384	480	260	138	72	36	41857	52400	64783	78847	90420
CAPITVARI	110	32652	36293	40340	44830	49838	5192	4782	4241	3549	2679	37844	41075	44581	48387	52517
CHARQUEADA (S)	120	5471	6364	7080	7598	7968										
PARAISOLÂNCIA (D)	121	3385	3470	3558	3648	3740										
total		8856	9834	10638	11246	11700	1214	922	782	722	700	10070	10756	11420	11968	12408
CORDEIRÓPOLIS	130	10537	11485	12517	13642	14868	2366	2092	1770	1391	951	12903	13577	14287	15033	15819
CORUMBATAI	140	1415	1674	1915	2123	2294	1480	1279	1069	866	683	2895	2953	2984	2989	2977
COSMÓPOLIS	150	32711	40849	48213	54251	60050	2397	1689	1124	714	446	35108	42538	49337	54965	60496
ELIAS FRUSTO (S)	160	4510	5645	6825	7988	8946										
CARDEAL (D)	161	1227	1484	1732	1938	2119										
total		5737	7129	8557	9946	11065	4932	4823	4649	4434	4149	10669	11952	13206	14380	15214
INDAIALATUBA	170	92630	124180	165230	218545	287710	7220	6880	6510	6135	5720	99850	131060	171740	224680	293430
IPEJUNA	180	1970	2017	2064	2112	2162	635	474	319	168	19	2605	2491	2383	2280	2181
IRACEMAPOIS	190	10104	10986	11946	12990	14125	1440	1244	1010	736	417	11544	12230	12956	13726	14542
ITATIBA	200	52603	64000	77866	94736	115260	4217	3382	2592	1948	1441	56820	67382	80458	96604	110781
ITU (2)	210	89390	100776	113612	128883	144398										
PIRAPITINGUI E	211	5706	9244	13674	17285	21577										
CIDADE NOVA																
total		95006	110020	127286	145348	165975	8269	7664	6700	5291	3387	103365	117604	133986	150639	169362
JAGUARUNA	220	19239	22329	25914	30075	34985	4608	4119	3418	2456	1173	23847	26448	29332	32531	36078
JARINÓ	230	3169	3703	4327	5056	5948	7151	7334	7477	7567	7592	10320	11037	11804	12623	13500
JOÃOPOIS	240	4783	5536	6377	7117	7723	3916	3382	2913	2490	2130	8619	8918	9290	9607	9853
JUNDIAI	250	277892	305805	335246	352450	369632	29340	25690	22426	18786	15683	307232	331495	357672	371236	385315
LINEIRA	260	192215	212186	232320	251685	271067	9142	7238	5710	4405	3403	201357	219341	238940	256698	274470

(2) O estudo adotado se encerra as populações urbanas, rurais e totais para o município como um todo e não por distrito.

Tabela 4.1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA

(Folha 3/5)

		POPULAÇÃO URBANA (hab.)					POPULAÇÃO RURAL (hab.)					TOTAL (hab.)					
	MUNICÍPIO/DISTRITO	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	
	LOUVEIRA	270	13827	16229	18535	20828	23090	400	156	59	22	8	14227	16385	18594	20898	
	MONTE ALEGRE DO SUL (S)	280	946	1875	4186	1275	1332	1721	1542	1349	1157	974	2667	2617	2535	2386	
	L. MOSTARDAS (D)	290	2562	2885	3249	3658	4119										
	total	291	482	494	507	519	533										
	POP. FLUT.		3044	3379	3756	4177	4652	2331	1977	1582	1142	648	5375	5356	5338	5300	
	total		727	835	916	965	1000	446	513	561	591	614	1173	1348	1477	1614	
			3771	4214	4672	5142	5652	2777	2490	2143	1733	1262	6548	6784	6815	6914	
	MONTE MOR	300	13277	16369	20179	24877	30669	10836	11252	11461	11366	10847	24113	27621	31640	41516	
	INORUNGABA	310	5713	6617	7480	8271	8962	2480	2409	2334	2263	2196	8193	9026	9814	11158	
	MAZARÉ PAULISTA	320	3988	4380	4810	5282	5801	7307	6743	6144	5506	4822	11295	11123	10954	10623	
	NOVA ODESSA	330	32940	45702	62998	86478	118418	1528	1382	1102	936	787	34468	47004	64100	119205	
	PAULÍNIA	340	33500	40930	50037	61100	74610	127	32	8	2	-	33027	40962	50045	61102	74618
	PEDRA BELA	350	1422	1189	1385	1612	1876	3594	3102	2784	2449	2108	4526	4291	4169	4061	3984
	PEDREIRA	360	28092	31690	34964	37933	40627	862	578	378	244	155	28954	32276	35342	38177	40782
	PIÑALZINHO	370	3190	3793	4429	5006	5556	4719	4091	4977	4900	4740	7909	8684	9406	9966	10296
	PIRACARA (S)	380	11818	12749	13753	14837	16006										
	L. BATATUBA (D)	381	1313	1416	1528	1648	1778										
	total		13131	14165	15281	16485	17784	5387	4790	4121	3375	2544	18518	18955	19482	19860	20328
	PIRATUBA E	390/395	259200	288712	321502	347435	375461										
	STA TEREZINHA	391	1862	2491	3331	3960	4708										
	L. ARIENTIS (D)	392	534	827	1112	1267	1399										
	L. GUARANIUM (D)	393	267	413	556	633	654										
	L. IBITIUNGA (D)	394	3193	3659	4664	5740	7062										
	L. SALINHO (D)	396	1064	1458	1998	2504	3138										
	total		266128	297760	333163	361539	392332	10344	8530	6170	5716	5143	276464	306290	339333	367255	397475
	RAFARD	400	5586	6373	7017	7540	7933	1419	1087	884	580	410	7005	7460	7821	8120	8343
	RIO CLARO (S)	410	130828	130832	146200	152218	158325										
	L. JAPÍ (D)	411	559	642	738	849	976										
	L. ASSISTÊNCIA (D)	412	413	495	596	711	853										
	total		131000	139169	147534	153778	160154	3743	2931	2324	1842	1451	134743	142100	149858	155620	161065

Tabela 4.1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA

(Folha 4/5)

MUNICÍPIO/DISTRITO	CÓDIGO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)					POPULAÇÃO RURAL (hab.)					POPULAÇÃO TOTAL (hab.)				
		1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
RIO DAS PEDRAS	420	16973	20448	23347	25991	28376	1684	1213	828	551	359	18657	21661	24175	26542	28735
SALTO	430	67222	81399	96974	114339	128231	-	-	-	-	-	67222	81399	96974	114339	128231
STA BARBARA D'OESTE	440	135552	171726	216742	257510	305762	1535	810	413	286	92	137087	172536	217155	257716	305854
SANTA GERTRUDES	450	9320	10685	11778	12717	13499	923	719	538	394	284	10243	11484	12316	13111	13783
SANTA MARIA DA SERRA	460	2891	3469	4040	4685	5146	859	753	640	533	435	3750	4222	4688	5138	5581
STO ANTONIO DA POSSE	470	10975	13132	15321	17513	19678	3481	3232	2926	2596	2263	14456	16364	18247	20189	21941
SÃO PEDRO	480	17883	18888	20884	23091	25531	2172	1982	1564	1147	639	19255	20798	22448	24238	26178
POP. FLUT.		2506	3402	3337	3570	3773	4656	5575	6197	6632	7007	7162	8577	9534	10202	10780
total		19589	21890	24221	26661	29384	6828	7477	7761	7779	7646	20417	23267	31982	34440	36950
SUNARÉ (S)	490	59484	75709	96360	115398	138198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HORTOLÂNDIA (O)	491	82145	167668	139555	171060	209678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOVA VENEZA (O)	492	63490	83241	96360	117975	128667	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total(3)		205119	266818	332275	404433	476543	-	-	-	-	-	205119	266818	332275	404433	476543
VALINHOS	500	58117	62218	70114	87530	96257	10051	8869	7634	6430	5316	68168	71087	85748	93160	101573
VARZEA PAULISTA	510	63735	84615	112086	138260	170493	490	298	100	110	50	64225	84913	112266	138374	170543
VIMHEDO	520	31330	36145	40940	45752	50485	38	9	2	-	-	31368	36154	40942	45752	50485
SERRA NEGRA	530	22711	36145	40940	45752	50485	-	-	-	-	-	22711	36145	40940	45752	50485
POP. FLUT.		6626	7939	9156	10225	11106	-	-	-	-	-	6626	7939	9156	10225	11106
total		29337	44084	50096	55977	61711	-	-	-	-	-	29337	44084	50096	55977	61711
TOTAL SÃO PAULO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL POPULAÇÃO RESIDENTE		3229645	3741749	4296539	4819971	5413397	278825	246385	214701	184295	154082	3507670	3988014	4511240	5034266	5597479
TOTAL POPULAÇÃO FLUTUANTE		34761	40945	46214	51049	54884	25746	36253	33237	35095	37658	60467	71198	79451	86744	92542
TOTAL GERAL		3264406	3782654	4342753	4930420	5462281	304331	276638	247938	219990	191740	3568137	4059212	4590691	5121610	5690021

(3) A população rural corresponde à constante da publicação da F. SEADE pois o estudo adotado se limitou às zonas urbanas.

CONVENÇÕES :

- (S) - DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO
- (O) - DISTRITO ISOLADO
- RES. - RESIDENTE
- FLUT. - FLUTUANTE

Tabela 4.1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA

(Folha 5/5)

ESTADO DE MINAS GERAIS															
MUNICÍPIO/DISTRITO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)					POPULAÇÃO RURAL (hab.)					POPULAÇÃO TOTAL (hab.)				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
CAMANDUAIA	530	9916	12655	16152	20614	26310	5052	4452	3922	3456	3846	14988	17107	20074	24070
EXTREMA	540	10207	13027	16626	21219	27082	3311	2694	2193	1784	1452	13518	15721	18819	23003
ITAPEVA	550	3035	3874	4944	6310	8053	2067	1728	1445	1208	1010	5102	5602	6309	7518
TOLEDO	560	1277	1445	1635	1850	2092	2148	1808	1523	1282	1080	3425	3253	3158	3132
SAPUCAÍ-MIRIM	570	1698	1875	2070	2285	2523	977	624	398	254	162	2675	2499	2468	2539
TOTAL MINAS GERAIS	26133	32876	41427	52278	66860	13555	11306	9481	7984	6750	39688	44182	50908	60262	72810

RESUMO GERAL DA POPULAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO

IDENTIFICAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)					POPULAÇÃO RURAL (hab.)					POPULAÇÃO TOTAL (hab.)				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
• TOTAL POPULAÇÃO RESIDENTE	3255778	3774585	4337966	4902249	5509457	291580	257611	224182	192279	160832	3547358	4032196	4502148	5094528	5670289
• TOTAL POPULAÇÃO FLUTUANTE	34761	40945	46214	51049	54084	25706	30253	33237	35095	37658	60467	71198	79451	86744	92542
• TOTAL GERAL	3290539	3815530	4384180	4953298	5564341	317286	287864	257419	227974	198490	3607825	4103394	4615599	5181272	5762831

4.2 Índices de Perdas

As limitações quantitativas e qualitativas dos recursos hídricos das bacias em estudo estão levando a adotar soluções cada vez mais caras, fruto da necessidade de buscar água em locais distantes, criando inclusive conflitos na utilização desses recursos.

Dentro desse contexto, é imprescindível que o aspecto das perdas de água seja analisado de forma cuidadosa, visto que seu controle torna-se vital, no sentido de proporcionar, a curto prazo, o uso eficiente da água, não só por parte do órgão responsável como também pelo usuário.

Visando a otimização no processo de compilação e análise dos dados de interesse ao objetivo do trabalho, definiu-se um grupo de 29 municípios como sendo os principais e representativos dos sistemas existentes na área.

Para essas localidades foi feito o levantamento dos dados dos sistemas existentes e planejados, procedendo-se visitas locais para conhecer melhor suas condições operacionais.

Do ponto de vista de "perdas", a importância de um sistema é diretamente proporcional ao porte do mesmo, ou seja, à população atendida; por isso, as localidades definidas como principais foram ordenadas em ordem decrescente de população, para priorizar o levantamento dos dados e sua análise.

Foram levantados dados que permitissem uma visão global das condições atuais da macromedição, micromedição, incidência de vazamentos e extravazamentos e recursos disponíveis para fazer testes e ensaios de pitometria.

Procurou-se levantar, em cada caso, dados que permitissem calcular os índices de perdas e sua evolução no tempo, bem como informações que permitissem a avaliação das condições atuais dos sistemas.

Quando possível, foram considerados os seguintes indicadores das perdas de água:

a) índices globais de perdas de água (IGP)

$$IGP_1 = \left(1 - \frac{V_m}{V_c}\right) \times 100$$

$$IGP_2 = \left(1 - \frac{V_f}{V_c}\right) \times 100$$

onde : V_m = volume medido
 V_f = volume faturado
 V_c = volume captado

b) índices de perdas de água tratada (IP)

$$IP_1 = \left(1 - \frac{V_m}{V_p}\right) \times 100$$

$$IP_2 = \left(1 - \frac{V_f}{V_p}\right) \times 100$$

Onde : V_p é o volume de água a ser distribuído, isto é, o volume de água potável.

Para ter uma avaliação da incidência de vazamentos na rede de distribuição, procuraram-se registros de vazamentos consertados que permitissem encontrar o número de vazamentos totais/km de rede/ano, índice usualmente utilizado para essa finalidade.

Nos sistemas administrados pela SABESP existe o controle das perdas, obedecendo às diretrizes gerais dessa empresa. Nos demais, não foi

ainda implantado qualquer programa de redução e controle das perdas, sendo que unicamente o SEMAE de Piracicaba calcula o índice IGP_1 .

Na tabela 4.2 apresenta-se o resultado da análise efetuada para caracterizar os sistemas sob o ponto de vista das perdas de água.

Conforme pode ser visualizado nessa tabela, os índices de perdas são de forma geral elevados, especialmente nos sistemas de maior porte, onde eles são em geral maiores do que 30%.

É imprescindível que o controle das perdas de água seja implantado nos sistemas existentes como parte integrante do controle de operação, dentro da maior brevidade possível.

Em termos de redução das perdas de água, o plano diretor recomenda fixar como metas a redução dos índices atuais aos seguintes valores:

Até 1995

$IGP_1 < 30\%$

$IP_1 < 25\%$

Até 2000

$IGP_1 < 25\%$

$IP_1 < 20\%$

Valores inferiores aos recomendados para o ano 2000, devem ser buscados sempre que a relação benefício/custo das ações necessárias para atingi-los justifique sua implantação.

Para fins dos estudos de balanços hídricos, consideraram-se os valores recomendados como metas do plano.

4.3 Quotas "Per Capita"

Os "per capita" utilizados no presente trabalho foram as quotas reais e não aquelas preconizadas pela literatura existente sobre o assunto. O "per capita" real de um sistema é o que traduz mais precisamente as necessidades de seus usuários, sendo calculado com base nos consumos micromedidos.

Inicialmente definiram-se as localidades que, em função das séries históricas de histogramas de consumo disponíveis, do índice de hidrometração, do índice e da condição de atendimento de seus sistemas, pudessem ser consideradas representativas para o cálculo do "per capita" real.

Na seleção desses sistemas buscou-se, também, a representatividade das diversas faixas populacionais das comunidades contidas na área de estudo.

Com base nos registros constantes nos histogramas de consumo (complementados por informações de relatórios de crítica, relatórios estatísticos gerais e dados específicos, conseguidos junto aos administradores de cada sistema), compilaram-se os dados referentes ao consumo micro-medido e ao número de economias referente aos meses do período em análise. Foi possível determinar, assim, o consumo "por economia" de cada localidade.

Conhecendo-se o número de habitantes por domicílio, pode-se determinar o consumo "per capita" a ser utilizado no estudo.

A determinação do "per capita" a partir do consumo "por economia" permite expurgar da massa de dados os valores de população e consumo referentes às economias com problemas de leitura ou sem hidrômetro, levando, portanto a resultados mais representativos.

O consumo "por economia" foi determinado a partir da seguinte expressão:

$$\text{IPE} = \frac{\text{VTM}}{(\text{ERM}-\text{ERO})}$$

onde:

IPE	=	Índice de Consumo "por economia"
VTM	=	Volume Total Micromedido
ERM	=	Número de Economias Residenciais Medidas
ERO	=	Número de Economias Residenciais com Consumo Igual a Zero

Na tabela 4.3 estão mostrados os valores considerados e obtidos para cada localidade, com base na metodologia citada.

Da mesma forma que para os recursos hídricos, visando a identificação da sazonalidade dos consumos públicos, foram determinados os valores dos "per capita" para o semestre úmido (verão), para o semestre seco (inverno) e para média do ano.

É sabido que a população flutuante apresenta consumo diferenciado da fixa e afeta o valor do "per capita"; sendo assim, optou-se, neste trabalho, por considerar para as localidades com população flutuante significativa, o "per capita" médio da faixa populacional, acrescido de 30%, ou seja, incrementado com o mesmo percentual identificado na cidade de Águas de São Pedro, em relação à faixa populacional em que esta localidade se encontra.

Na tabela 4.4 estão mostrados os "per capita" considerados no presente trabalho para cada faixa de população.

TABELA 4.3

Quotas "Per Capita"

LOCALIDADE	CONSUMO POR ECONOMIA				CONSUMO "PER CAPITA"				MÉDIA POR FAIXA DE POPULAÇÃO		
	(m3/econ.dia)				(m3/hab.dia)				(m3/hab.dia)		
	POPULAÇÃO										
	URBANA	MÉDIA	MÉDIA	ÍNDICE	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
1990	DO	DO	MÉDIA	HAB/ECO	DO	DO	MÉDIA	DO	DO	MÉDIA	
(hab)	PERÍODO	PERÍODO			PERÍODO	PERÍODO		VERÃO	INVERNO	ANUAL	
	VERÃO	INVERNO	ANUAL	1990	VERÃO	INVERNO	ANUAL				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)/(4)	(2)/(4)	(3)/(4)	(mais que 500.000 habitantes)			
CAMPINAS	767565	0.901	0.837	0.869	3.5	0.258	0.239	0.249	0.258	0.239	0.249
JUNDIAÍ	277892	1.000	0.966	0.983	4.3	0.233	0.225	0.229	(entre 100.000 e 500.000 hab)		
AMERICANA	150546	0.939	0.880	0.910	3.8	0.245	0.230	0.237			
RIO CLARO	131000	0.992	0.920	0.956	3.6	0.276	0.256	0.266	0.251	0.237	0.244
BRAGANÇA PAULISTA	88574	0.749	0.690	0.719	4.3	0.175	0.161	0.168	(entre 10.000 e 100.000 hab)		
ITATIBA	52603	0.866	0.762	0.814	4.2	0.204	0.179	0.192			
MONTE MÓR	13277	0.880	0.811	0.846	5.1	0.144	0.133	0.138			
PIRACAIA	13131	0.801	0.740	0.770	4.7	0.169	0.156	0.162	0.173	0.157	0.165
MORUNGABA	5713	0.773	0.693	0.733	4.2	0.185	0.166	0.175	(menos que 10.000 habitantes)		
ELIAS FAUSTO	5737	0.802	0.715	0.758	4.4	0.181	0.161	0.171			
PINHALZINHO	3190	0.609	0.537	0.573	3.4	0.181	0.160	0.171			
NAZARÉ PAULISTA	3988	0.675	0.608	0.642	5.3	0.126	0.114	0.120			
JARINU	3169	0.826	0.725	0.776	5.3	0.131	0.115	0.123	0.169	0.149	0.159
PEDRA BELA	1022	0.716	0.693	0.704	4.6	0.154	0.149	0.152			
MOMBUCA	946	0.896	0.723	0.810	4.0	0.223	0.180	0.201			
ÁGUAS DE S. PEDRO *	2519	0.813	0.717	0.765	3.6	0.226	0.199	0.213	0.226	0.199	0.213

* População flutuante significativa

TABELA 4.4

Consumo "Per Capita" por Faixa de População
(m³/hab.dia)

FAIXA POPULACIONAL	MÉDIA		MÉDIA		MÉDIA ANUAL	
	PERIODO (1)	VERAO (2)	PERIODO (1)	INVERN. (2)	(1)	(2)
> 500.000 hab.	0.260	0.335	0.240	0.310	0.250	0.325
< 500.000 hab.	0.250	0.325	0.235	0.305	0.245	0.320
> 100.000 hab.						
< 100.000 hab.	0.175	0.225	0.160	0.205	0.165	0.215
> 10.000 hab.						
< 10.000 hab.	0.170	0.220	0.150	0.195	0.160	0.210

(1) sem pop. flutuante

(2) com pop. flutuante

4.4 Evolução das Demandas

As demandas atuais foram obtidas a partir dos dados dos sistemas existentes com base na coleta de dados "in loco" e/ou via caracterização dos mesmos contantes dos estudos recentes (90/91).

Os valores de 1991 para as diversas localidades estão mostrados na tabela 4.5

Para os anos 1995, 2000, 2005 e 2010 os valores foram obtidos com base no "per capita" real determinado no item anterior e na população determinada nos estudos demográficos desenvolvidos.

Com relação ao índice de perdas, adotaram-se as metas recomendadas no item 4.3 deste capítulo. Para as localidades cujos índices atuais sejam menores que os recomendados, adotaram-se os mesmos como constantes até o final de plano.

Adotou-se, a favor da segurança, o índice de atendimento de 100% a partir do ano 1995.

Com base no exposto as demandas, para cada uma das localidades, foram calculadas pela seguinte expressão:

$$\text{Demanda} = \frac{\text{População} \times \text{"Per Capita"}}{(1 - \text{Índice de Perdas})}$$

Nas tabelas 4.6 e 4.7, apresentadas a seguir, estão mostrados os valores obtidos para as demandas média anual, média verão e média inverno para cada localidade envolvida no presente trabalho.

Tabela 4.5

Demanda de Água para Abastecimento Público - Ano 1991

ANO 1991				ANO 1991				ANO 1991			
LOCALIDADE	DEMANDAS (1000 m3/dia)			LOCALIDADE	DEMANDAS (1000 m3/dia)			LOCALIDADE	DEMANDAS (1000 m3/dia)		
	VERÃO	INVERNO	MÉDIA ANUAL		VERÃO	INVERNO	MÉDIA ANUAL		VERÃO	INVERNO	MÉDIA ANUAL
ÁGUAS DE S. PEDRO	1.27	1.13	1.20	INDAIATUBA	33.25	34.37	31.97	PIRACAIA			
AMERICANA	70.08	66.00	68.04	IPEGUA	1.46	1.29	1.38	PIRACAIA BATATUBA	2.85	2.53	2.69
AMPARÓ				IRACEMA POLIS	3.15	2.82	2.97	PIRACICABA			
AMPARÓ	15.19	13.87	14.60					PIRACICABA	120.14	113.14	116.14
ARCADAS	1.19	1.06	1.12	ITATIBA	12.83	11.72	12.34	ARTENIS	0.92	0.81	0.86
AMALÂNDIA	1.97	1.75	1.86	ITU				GUANHIM	0.21	0.19	0.20
				ITU	45.92	43.24	44.58	IBITIRUNA	0.92	0.81	0.86
ARTUR NOGUEIRA				PIRAPITINGUI	I	I	I	SALTINHO	0.92	0.81	0.86
ARTUR NOGUEIRA	4.83	4.42	4.65	CIDADE NOVA	I	I	I	TUPI	0.47	0.43	0.46
ENG. COELHO	I	I	I					RAFARD	3.44	3.21	3.31
				JAGUARIUMA	10.31	9.41	9.91				
ATIBAIA	17.81	16.27	17.13	JARIHU	0.71	0.63	0.67	RIO CLARO			
								RIO CLARO	52.24	49.20	50.72
BOM JESUS DOS PERDÕES	2.11	1.87	1.99	JOANGÓPOLIS	1.14	1.01	1.08	AJAPI			
								ASSISTÊNCIA	I	I	I
BRAGANÇA PAULISTA				JUNDIAÍ	75.64	71.24	73.44	RIO DAS PEDRAS	6.86	6.27	6.60
BRAGANÇA PAULISTA	29.37	27.66	28.51								
TUITUTI	0.38	0.33	0.36	LIQUEIRA	71.19	67.85	69.12	SALTO	29.65	27.08	28.51
VARGEM	0.25	0.23	0.24								
CAMPINAS				LOUVEIRA	4.49	4.19	4.32	SANTA BÁRBARA D'OESTE	44.76	42.16	43.46
CAMPINAS	296.14	293.51	294.83	MOMBUCA	0.56	0.50	0.53	SANTA GERTRUDES	4.40	3.90	4.15
BARÃO GERALDO	I	I	I								
JOAQUIM ESIDIO	I	I	I	MONTE ALEGRE DO SUL				SANTA MARIA DA SERRA	5.49	4.87	5.18
APARECIDA	I	I	I	MONTE ALEGRE DO SUL	2.15	1.91	2.03				
SOUSAS	I	I	I	MOSTARDAS	0.20	0.18	0.19	SANTO ANTONIO DA POSSE	2.95	2.69	2.83
CAMPO LIMPO PAULISTA	17.97	16.42	17.28	MONTE MOR	4.13	3.92	4.13	SAO PEDRO	6.59	6.02	6.34
CAPIVARI	7.68	7.02	7.39	MORUNGABA	1.41	1.29	1.36	SUMARÉ			
								SUMARÉ	77.24	72.74	74.95
CHARQUEADA				NAZARÉ PAULISTA	0.92	0.81	0.86	HORTOLÂNDIA			
CHARQUEADA	2.45	2.08	2.31					NOVA VENEZA			
PARAISOLÂNDIA	1.10	0.98	1.04	NOVA ODESSA	16.53	15.10	15.90				
								VILINHOS	18.87	17.24	18.14
CORDEIRÓPOLIS	4.07	3.64	3.84	PAULÍNIA	11.64	10.63	11.19				
								VARZEA PAULISTA	9.78	8.94	9.41
CORUMBATAÍ	1.28	1.14	1.21	PEDRA BELA	0.27	0.23	0.24				
								VINHEDO	12.13	11.08	11.60
COSMÓPOLIS	10.23	9.35	9.84	PEDEIRA	7.55	6.99	7.26				
								SERRA NEGRA	6.02	5.50	5.79
ELIAS FAUSTO				PINHALZINHO	0.97	0.86	0.91				
ELIAS FAUSTO	1.34	1.20	1.27								
CARDEAL	0.15	0.14	0.14								

Tabela 4.6

Demanda de água para Abastecimento Público - 1995 - 2000

(folha 1/3)

LOCALIDADE	ANO 1995										ANO 2000									
	POPULAÇÃO: (hab.)	QUOTA*PER CAPITA** (m3/hab.dia)	ÍNDICE	PERDAS	DEMANDAS (1000 m3/dia)	MÉDIA ANUAL	VERÃO	INVERNO	MÉDIA ANUAL	POPULAÇÃO: (hab.)	QUOTA*PER CAPITA** (m3/hab.dia)	ÍNDICE	PERDAS	DEMANDAS (1000 m3/dia)	MÉDIA ANUAL	VERÃO	INVERNO	MÉDIA ANUAL		
ÁGUAS DE S. PEDRO *	2778	0.220	0.195	38	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	3025	0.220	0.195	25	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8		
AMERICANA	16444	0.250	0.235	29.3	58.0	54.5	54.5	54.8	54.8	178745	0.250	0.235	25	59.6	56.0	56.0	56.0	56.0		
ANFARO	47583	0.225	0.205	38	15.3	13.9	14.6	14.6	14.6	53285	0.225	0.205	25	16.0	14.6	14.6	14.6	14.6		
ARCAOS	2931	0.170	0.150	38	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	3292	0.170	0.150	25	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
ANALÂNDIA *	2790	0.220	0.195	38	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	2836	0.220	0.195	25	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8		
ARTUR NOGUEIRA	15875	0.175	0.160	38	3.8	3.4	3.4	3.6	3.6	18355	0.175	0.160	25	4.3	3.9	3.9	3.9	4.0		
ENG. COELHO	3366	0.170	0.150	38	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	4100	0.170	0.150	25	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9		
ATIBAIA *	107664	0.325	0.305	23.9	45.7	42.9	45.0	45.0	45.0	122791	0.325	0.305	23.9	52.4	49.2	49.2	49.2	51.6		
BOM JESUS DOS PERDÕES	9819	0.170	0.150	38	2.4	2.1	2.2	2.2	2.2	11384	0.175	0.160	25	2.7	2.4	2.4	2.4	2.5		
BRAGANÇA PAULISTA	105866	0.325	0.305	38	48.8	45.8	48.1	48.1	48.1	116485	0.325	0.305	25	50.5	47.4	47.4	47.4	49.7		
TUTUTI	1370	0.170	0.150	38	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1520	0.170	0.150	25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
VARGEM	1391	0.178	0.150	38	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1544	0.170	0.150	25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
CAMPINAS (1)	817666	0.260	0.240	38	303.8	280.4	292.1	292.1	292.1	881936	0.260	0.240	25	305.7	282.2	282.2	282.2	294.0		
BARÃO DE RIBALDO	19654	0.175	0.160	38	4.8	4.4	4.5	4.5	4.5	26867	0.175	0.160	25	5.7	5.7	5.7	5.7	5.9		
APARECIDA	9189	0.170	0.150	38	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	12927	0.175	0.160	25	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8		
J. EGÍDIO/SOBRAS	7774	0.178	0.150	38	1.9	1.7	1.8	1.8	1.8	7886	0.170	0.150	25	1.8	1.6	1.6	1.6	1.7		
CAMPO LIMPO PAULISTA	52140	0.175	0.160	38	13.0	11.9	12.3	12.3	12.3	61565	0.175	0.160	25	15.1	13.8	13.8	13.8	14.2		
CAPIVARI	36293	0.175	0.160	38	9.1	8.3	8.6	8.6	8.6	48340	0.175	0.160	25	9.4	8.6	8.6	8.6	8.9		
CHARQUEADA	6364	0.170	0.150	38	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	7800	0.170	0.150	25	1.6	1.4	1.4	1.4	1.5		
PARAISOLÂNDIA	3478	0.170	0.150	38	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	3558	0.170	0.150	25	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8		
CORDILHOPOLIS	11485	0.175	0.160	38	2.9	2.6	2.7	2.7	2.7	12517	0.175	0.160	25	2.9	2.7	2.7	2.7	2.8		
COBURATÊ	1474	0.170	0.150	38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1915	0.170	0.150	25	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
COSENÓPOLIS	40849	0.175	0.160	38	10.2	9.3	9.6	9.6	9.6	48213	0.175	0.160	25	11.2	10.3	10.3	10.3	10.6		

* c/pop.flutuante

(1) Excluídas as vazões dos conjuntos habitacionais previstos no Plano Diretor de Campinas.

Tabela 4.6

Demanda de Água para Abastecimento Público - 1995 - 2000

(Folha 2/3)

LOCALIDADE	ANO 1995										ANO 2000									
	POPULAÇÃO (hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	MÉDIA ANUAL	PERDAS	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m3/dia)	QUOTA*PER CAPITA*(m3/hab.dia)	PERDAS	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m3/dia)	QUOTA*PER CAPITA*(m3/hab.dia)	PERDAS	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m3/dia)				
CELÍAS FAUSTO																				
ELIAS FAUSTO	5645	0.176	0.158	0.160	1.2	30	1.4	1.2	1.3	6825	0.170	0.158	0.160	25	1.5	1.4				
CARDEAL	1484	0.170	0.158	0.160	0.3	30	0.4	0.3	0.3	1732	0.170	0.158	0.160	25	0.4	0.3				
INDAIATUBA	124188	0.250	0.235	0.245	41.7	30	41.4	41.7	43.5	165238	0.250	0.235	0.245	25	55.1	51.8				
IPÊUNA	2017	0.170	0.158	0.160	0.4	30	0.5	0.4	0.5	2064	0.170	0.158	0.160	25	0.5	0.4				
IRACAPOLIS	18986	0.175	0.160	0.165	2.5	30	2.7	2.5	2.6	11946	0.175	0.160	0.165	25	2.8	2.5				
ITATIBA	64000	0.175	0.160	0.165	12.7	19.5	13.9	12.7	13.1	77846	0.175	0.160	0.165	19.5	16.9	15.5				
ITU																				
ITU	180776	0.250	0.235	0.245	33.8	30	36.0	33.8	35.3	113612	0.250	0.235	0.245	25	37.9	35.6				
ITAPATINGUI/CID. NOVA	9244	0.170	0.158	0.160	2.2	30	2.2	2.0	2.1	13674	0.170	0.158	0.160	25	3.1	2.7				
JAGUARUNA	23329	0.175	0.160	0.165	5.1	30	5.6	5.1	5.3	25914	0.175	0.160	0.165	25	6.0	5.5				
JARINU	3743	0.170	0.158	0.160	0.8	30	0.9	0.8	0.8	4327	0.170	0.158	0.160	25	1.0	0.9				
JOANGÓPOLIS	5536	0.170	0.158	0.160	1.1	13.8	1.1	1.0	1.0	6377	0.170	0.158	0.160	13.8	1.3	1.1				
JUNDIAÍ	345845	0.250	0.235	0.245	192.7	30	189.2	192.7	197.0	335246	0.250	0.235	0.245	25	111.7	105.0				
LIMEIRA	212166	0.250	0.235	0.245	71.2	30	75.0	71.2	74.2	233230	0.250	0.235	0.245	25	77.7	73.1				
LOUREIRA	16229	0.175	0.160	0.165	3.7	30	4.1	3.7	3.8	18535	0.175	0.160	0.165	25	4.3	4.1				
MOMBUCA	1075	0.170	0.158	0.160	0.2	30	0.3	0.2	0.2	1186	0.170	0.158	0.160	25	0.3	0.3				
MONTA ALEGRE DO SUL																				
MONTA ALEGRE DO SUL *	3720	0.220	0.195	0.210	1.0	30	1.2	1.0	1.1	4165	0.220	0.195	0.210	25	1.2	1.1				
MOSTARDAS	494	0.170	0.158	0.160	0.1	30	0.1	0.1	0.1	587	0.170	0.158	0.160	25	0.1	0.1				
MONTA MOR	16369	0.175	0.160	0.165	3.7	30	4.1	3.7	3.9	20179	0.175	0.160	0.165	25	4.7	4.3				
MOURANGABA	6617	0.170	0.158	0.160	1.4	30	1.6	1.4	1.5	7400	0.170	0.158	0.160	25	1.7	1.5				
MAZARÉ PAULISTA	4380	0.170	0.158	0.160	0.9	30	1.1	0.9	1.0	4810	0.170	0.158	0.160	25	1.1	1.0				
NOVA ODESSA	45702	0.175	0.160	0.165	10.4	30	11.4	10.4	10.8	62998	0.175	0.160	0.165	25	14.7	13.4				
PAULÍNIA	48930	0.175	0.160	0.165	9.4	30	10.2	9.4	9.6	50037	0.175	0.160	0.165	25	11.7	10.7				
PEDRA BELA	1189	0.170	0.158	0.160	0.3	30	0.3	0.3	0.3	1385	0.170	0.158	0.160	25	0.3	0.3				
PEDREIRA	31698	0.175	0.160	0.165	7.2	30	7.9	7.2	7.5	34964	0.175	0.160	0.165	25	8.2	7.5				
PINHALINHO	3793	0.170	0.158	0.160	0.8	30	0.9	0.8	0.9	4429	0.170	0.158	0.160	25	1.0	0.9				

Tabela 4.6

Demanda de água para Abastecimento Público - 1995 - 2000

(Folha 3/3)

LOCALIDADE	POPULAÇÃO (hab.)	ANO 1995					ANO 2000				
		QUOTA PER CAPITA (m³/hab.dia)	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m³/dia)	MÉDIA ANUAL	PERDAS ANUAL	QUOTA PER CAPITA (m³/hab.dia)	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m³/dia)	MÉDIA ANUAL	PERDAS ANUAL
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO
PIRACAJÁ	12749	0.175	0.160	0.165	23.2	23.2	0.175	0.160	0.165	23.2	23.2
PIRACAJÁ	1416	0.170	0.150	0.160	23.2	23.2	0.170	0.150	0.160	23.2	23.2
PIRACAJÁ	208712	0.250	0.235	0.245	30	30	0.250	0.235	0.245	30	30
PIRACAJÁ	2491	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
ARTÊMIS	827	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
QUANTUM	413	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
IGITURUNA	3059	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
SALTINHO	1458	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
TUPI	6373	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
SAFARO	13832	0.250	0.235	0.245	30	30	0.250	0.235	0.245	30	30
RIO CLARO	542	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
AMPI	495	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
ASSISTÊNCIA	2048	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
RIO DAS PEDRAS	81399	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
SALTO	171726	0.250	0.235	0.245	30	30	0.250	0.235	0.245	30	30
SANTA BARBARA D'OESTE	16085	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
SANTA GERTRUDES	3469	0.170	0.150	0.160	30	30	0.170	0.150	0.160	30	30
SANTA MARIA DA SERRA	13132	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
SANTO ANTONIO DA POSSE	21070	0.225	0.205	0.215	30	30	0.225	0.205	0.215	30	30
SÃO PEDRO	75749	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
SUMARÉ	107668	0.250	0.235	0.245	30	30	0.250	0.235	0.245	30	30
HORTOLÂNDIA	83241	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
NOVA VENEZA	62218	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
VALINHOS	81615	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
SARTEA PAULISTA	36145	0.175	0.160	0.165	30	30	0.175	0.160	0.165	30	30
VITÓRICO	41084	0.225	0.205	0.215	30	30	0.225	0.205	0.215	30	30
SERRA NEGRA											

c/pop.flutuante

Tabela 4.7

Demanda de Água para Abastecimento Público - 2005 - 2010

(Folha 1/3)

LOCALIDADE	ANO 2005						ANO 2010									
	POPULAÇÃO (hab.)	QUOTA*PER CAPITA* (m3/hab.dia)	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m3/dia)	MÉDIA ANUAL	VERÃO	POPULAÇÃO (hab.)	QUOTA*PER CAPITA* (m3/hab.dia)	ÍNDICE	DEMANDAS (1000 m3/dia)	MÉDIA ANUAL	VERÃO				
LAGOAS DE S. PEDRO *	3256	0.228	0.195	0.210	25	1.0	0.8	0.9	3474	0.228	0.195	0.210	25	1.0	0.9	1.0
AMERICANA	191686	0.258	0.235	0.245	25	63.9	60.1	62.6	245563	0.258	0.235	0.245	25	68.5	64.4	67.2
ANAPARÓ	58885	0.225	0.205	0.215	25	17.6	16.0	16.8	62885	0.225	0.205	0.215	25	18.6	17.0	17.8
ASCAROS	3628	0.170	0.150	0.160	25	0.8	0.7	0.8	3845	0.170	0.150	0.160	25	0.9	0.8	0.8
ANALÂNDIA *	2076	0.220	0.195	0.210	25	0.8	0.7	0.8	2918	0.220	0.195	0.210	25	0.9	0.8	0.8
ARTUR NOGUEIRA	22355	0.175	0.160	0.165	25	5.2	4.8	4.9	27217	0.175	0.160	0.165	25	6.4	5.8	6.8
ENG. COELHO	4992	0.170	0.150	0.160	25	1.1	1.0	1.1	6078	0.170	0.150	0.160	25	1.4	1.2	1.3
ATIBAIA *	138469	0.325	0.305	0.320	23.9	59.1	55.5	58.2	158572	0.325	0.305	0.320	23.9	64.3	60.3	63.3
IBON JESUS DOS PEREIRAS	13199	0.175	0.160	0.165	25	3.1	2.8	2.9	15383	0.175	0.160	0.165	25	3.6	3.3	3.4
IBRAGANÇA PAULISTA	126531	0.325	0.305	0.320	25	55.0	51.6	54.2	136196	0.325	0.305	0.320	25	59.4	55.4	58.1
TUIUTI	1659	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.3	0.4	1782	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.4	0.4
VARGEM	1684	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.3	0.4	1889	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.4	0.4
CAMPINAS (1)	948281	0.260	0.240	0.250	25	325.9	300.9	313.4	996958	0.260	0.240	0.250	25	345.3	318.7	332.0
BARÃO GERALDO	48578	0.175	0.160	0.165	25	9.5	8.7	8.9	53335	0.175	0.160	0.165	25	12.9	11.8	12.2
APARECIDA	19583	0.175	0.160	0.165	25	4.6	4.2	4.3	26882	0.175	0.160	0.165	25	6.2	5.7	5.9
J. EDILDO / SOUSAS	8855	0.170	0.150	0.160	25	1.8	1.6	1.7	8289	0.170	0.150	0.160	25	1.9	1.7	1.8
CAMPOLIM PAULISTA	78775	0.175	0.160	0.165	25	18.4	16.8	17.3	98384	0.175	0.160	0.165	25	21.1	19.3	19.9
CAPTARIÁ	44838	0.175	0.160	0.165	25	10.5	9.6	9.9	49838	0.175	0.160	0.165	25	11.6	10.6	11.0
CHARQUEADA	7598	0.170	0.150	0.160	25	1.7	1.5	1.6	7968	0.170	0.150	0.160	25	1.8	1.6	1.7
PARATISOLÂNDIA	3648	0.170	0.150	0.160	25	0.8	0.7	0.8	3740	0.170	0.150	0.160	25	0.8	0.7	0.8
CORDEIROPOLIS	13642	0.175	0.160	0.165	25	3.2	2.9	3.0	14868	0.175	0.160	0.165	25	3.5	3.2	3.3
CORUMBATÁ	2123	0.170	0.150	0.160	25	0.5	0.4	0.5	2294	0.170	0.150	0.160	25	0.5	0.5	0.5
COSMÓPOLIS	54251	0.175	0.160	0.165	25	12.7	11.6	11.9	60858	0.175	0.160	0.165	25	14.0	12.8	13.2
ELIAS FAUSTO	7988	0.170	0.150	0.160	25	1.8	1.6	1.7	8946	0.170	0.150	0.160	25	2.0	1.8	1.9
CARDEAL	1958	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.4	0.4	2119	0.170	0.150	0.160	25	0.5	0.4	0.5

* c/pop.flutuante

(1) Excluídas as vazões dos conjuntos habitacionais previstos no Plano Diretor de Campinas.

Tabela 4.7

Demanda de Água para Abastecimento Público - 2005 - 2010

(Folha 2/3)

LOCALIDADE	ANO 2005										ANO 2010									
	POPULAÇÃO	VEZÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO	POPULAÇÃO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO	INVERNO	VEZÃO
INDAIATUBA	218545	0.254	0.235	0.245	25	72.8	48.5	71.4	287710	0.250	0.235	0.245	25	75.9	48.1	94.0				
IPÊUNA	2112	0.170	0.150	0.160	25	0.5	0.4	0.5	2162	0.170	0.150	0.160	25	0.5	0.4	0.5				
ITACARAPOLIS	12990	0.175	0.160	0.165	25	3.0	2.8	2.9	14125	0.175	0.160	0.165	25	3.3	3.0	3.1				
ITATIBA	94736	0.175	0.160	0.165	19.5	28.6	18.8	19.4	115264	0.250	0.235	0.245	19.5	35.8	33.6	35.1				
ITU																				
ITU	128863	0.258	0.235	0.245	25	42.7	40.1	41.8	144398	0.250	0.235	0.245	25	48.1	45.2	47.2				
PIRAPITINGUI/C. NOVA	17265	0.174	0.150	0.160	25	3.9	3.5	3.7	21577	0.175	0.160	0.165	25	5.0	4.6	4.7				
JAGUARIUNA	34075	0.175	0.160	0.165	25	7.0	6.4	6.6	34995	0.175	0.160	0.165	25	8.1	7.4	7.7				
JARINU	5056	0.170	0.150	0.160	25	1.1	1.0	1.1	5988	0.170	0.150	0.160	25	1.3	1.2	1.3				
JOANOPOLIS	7117	0.170	0.150	0.160	13.8	1.4	1.2	1.3	7723	0.170	0.150	0.160	13.8	1.5	1.3	1.4				
JUNDIAÍ	352450	0.250	0.235	0.245	25	117.5	110.4	115.1	369632	0.250	0.235	0.245	25	123.2	115.8	120.7				
LIMEIRA	251485	0.250	0.235	0.245	25	83.9	78.9	82.2	271067	0.250	0.235	0.245	25	90.4	84.9	88.5				
LOURDES	20828	0.175	0.160	0.165	25	4.9	4.4	4.6	23090	0.175	0.160	0.165	25	5.4	4.9	5.1				
MORRUCÁ	1275	0.170	0.150	0.160	25	0.3	0.3	0.3	1332	0.170	0.150	0.160	25	0.3	0.3	0.3				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL																				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	4623	0.220	0.195	0.210	25	1.4	1.2	1.3	5119	0.220	0.195	0.210	25	1.5	1.3	1.4				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	519	0.170	0.150	0.160	25	0.1	0.1	0.1	533	0.170	0.150	0.160	25	0.1	0.1	0.1				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	24877	0.175	0.160	0.165	25	5.8	5.3	5.5	34669	0.175	0.160	0.165	25	7.2	6.5	6.7				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	8271	0.170	0.150	0.160	25	1.9	1.7	1.8	8962	0.170	0.150	0.160	25	2.0	1.8	1.9				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	5282	0.170	0.150	0.160	25	1.2	1.1	1.1	5881	0.170	0.150	0.160	25	1.3	1.2	1.2				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	86478	0.175	0.160	0.165	25	26.2	18.4	19.9	118418	0.250	0.235	0.245	25	39.5	37.1	38.7				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	61180	0.175	0.160	0.165	25	14.3	13.0	13.4	74618	0.175	0.160	0.165	25	17.4	15.9	16.4				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	1612	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.3	0.3	1876	0.170	0.150	0.160	25	0.4	0.4	0.4				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	37933	0.175	0.160	0.165	25	8.9	8.1	8.3	40627	0.175	0.160	0.165	25	9.5	8.7	8.9				
MUNICÍPIO DE ALEGRE DO SUL	5406	0.170	0.150	0.160	25	1.1	1.0	1.1	5556	0.170	0.150	0.160	25	1.3	1.1	1.2				

c/pop. flutuante

Tabela 4.7

Demanda de água para Abastecimento Público - 2005 - 2010

LOCALIDADE	ANO 2005										ANO 2010											
	POPULAÇÃO		MÉDIA		PERÍODOS		DEMANDAS (1000 m ³ /dia)		ÍNDICE		MÉDIA		PERÍODOS		DEMANDAS (1000 m ³ /dia)		ÍNDICE		MÉDIA			
	(hab.)	(hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	(hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	(hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	(hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	(hab.)	VERÃO	INVERNO	ANUAL	
PIRACICABA																						
PIRACICABA	14837	14837	0.175	0.168	0.165	23.2	3.4	3.1	3.2	16986	0.175	0.170	0.168	23.2	3.6	3.3	3.4					
PIRACICABA	1648	1648	0.170	0.159	0.160	23.2	0.4	0.3	0.3	1778	0.170	0.170	0.158	23.2	0.4	0.4	0.4					
PIRACICABA																						
PIRACICABA	347435	347435	0.250	0.235	0.245	25	115.8	108.9	113.5	375461	0.250	0.235	0.245	25	125.2	117.6	122.7					
ARTEHIS	3960	3960	0.170	0.150	0.160	25	0.9	0.8	0.8	4780	0.170	0.150	0.160	25	1.1	0.9	1.0					
GUATUN	1247	1247	0.170	0.150	0.160	25	0.3	0.3	0.3	1309	0.170	0.150	0.160	25	0.3	0.3	0.3					
ITITIRUNA	633	633	0.170	0.150	0.160	25	0.1	0.1	0.1	654	0.170	0.150	0.160	25	0.1	0.1	0.1					
SALINHO	5740	5740	0.170	0.150	0.160	25	1.3	1.1	1.2	7462	0.170	0.150	0.160	25	1.6	1.4	1.5					
TUPI	2504	2504	0.170	0.150	0.160	25	0.6	0.5	0.5	3138	0.170	0.150	0.160	25	0.7	0.6	0.7					
RAFAEL	7540	7540	0.170	0.150	0.160	25	1.7	1.5	1.6	7933	0.170	0.150	0.160	25	1.8	1.6	1.7					
RIO CLARO																						
RIO CLARO	152218	152218	0.250	0.235	0.245	25	50.7	47.7	49.7	138325	0.250	0.235	0.245	25	52.8	49.6	51.7					
ASSISTENCIA	849	849	0.170	0.150	0.160	25	0.2	0.2	0.2	978	0.170	0.150	0.160	25	0.2	0.2	0.2					
ASSISTENCIA	711	711	0.170	0.150	0.160	25	0.2	0.1	0.2	853	0.170	0.150	0.160	25	0.2	0.2	0.2					
RIO DAS PEDRAS	25991	25991	0.175	0.160	0.165	25	6.1	5.5	5.7	28376	0.175	0.160	0.165	25	6.6	6.1	6.2					
SALTO	114339	114339	0.250	0.235	0.245	25	38.1	35.8	37.4	128231	0.250	0.235	0.245	25	42.7	40.2	41.9					
SANTA BARBARA D'OESTE	257510	257510	0.250	0.235	0.245	25	85.8	80.7	84.1	385762	0.250	0.235	0.245	25	101.9	95.8	99.9					
SANTA GERTRUDES	12717	12717	0.175	0.160	0.165	25	3.0	2.7	2.8	13499	0.175	0.160	0.165	25	3.1	2.9	3.0					
SANTA MARIA DA SERRA	4085	4085	0.170	0.150	0.160	25	1.0	0.9	1.0	5146	0.170	0.150	0.160	25	1.2	1.0	1.1					
SANTO ANTONIO DA POSSE	17513	17513	0.175	0.160	0.165	25	4.1	3.7	3.9	19678	0.175	0.160	0.165	25	4.6	4.2	4.3					
SÃO PEDRO	26661	26661	0.225	0.205	0.215	25	8.0	7.3	7.6	29384	0.225	0.205	0.215	25	8.8	8.0	8.4					
SUMARÉ																						
SUMARÉ	115398	115398	0.250	0.235	0.245	25	38.5	36.2	37.7	138198	0.250	0.235	0.245	25	46.1	43.3	45.1					
HORTOLÂNDIA	171660	171660	0.250	0.235	0.245	25	57.0	53.6	55.9	289678	0.250	0.235	0.245	25	69.9	65.7	68.5					
NOVA VENEZA	117975	117975	0.250	0.235	0.245	25	39.3	37.0	38.5	128667	0.250	0.235	0.245	25	42.9	40.3	42.0					
VALINHOS	87530	87530	0.175	0.160	0.165	25	28.4	18.7	19.3	98237	0.175	0.160	0.165	25	22.5	20.5	21.2					
VARZEA PAULISTA	138260	138260	0.250	0.235	0.245	23.2	45.0	42.3	44.1	174493	0.250	0.235	0.245	23.2	55.5	52.2	54.4					
VINHEDO	45752	45752	0.175	0.160	0.165	25	10.7	9.8	10.1	58685	0.175	0.160	0.165	25	11.8	10.8	11.1					
SERRA NEGRA	55977	55977	0.225	0.205	0.215	25	16.8	15.3	16.0	61711	0.225	0.205	0.215	25	18.5	16.9	17.7					

l / pop.flutuante

5 DEMANDAS DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL

Para a caracterização das demandas industriais atuais, foram considerados basicamente os dados constantes do "Cadastro de Usuários por Bacia - DAEE", complementados com informações disponíveis em outros órgãos, bem como em estudos mais recentes.

Feita a análise de consistência e as necessárias compatibilizações, foram encontrados os seguintes indicadores globais das vazões industriais na área de estudo:

- Número total de Indústrias : 135
- Vazão total captada : 52.929,6m³/h
- Vazão total de despejos : 43.112,6m³/h
- Relação entre vazões Lançamento/Captação : 81,5%

O número total de indústrias foi obtido com base na razão social das mesmas e não com base no número de captações e/ou despejos, uma vez que algumas indústrias possuem mais de um ponto de captação.

Cabe ressaltar que a sub-bacia Jaguari Alta, está totalmente contida no Estado de Minas Gerais. A vazão de drenagem dessa sub-bacia (situada a montante do Estado), quando entra em território paulista, é regularizada pela barragem JAG/JAC da SABESP.

Face ao exposto optou-se por não considerá-la no presente estudo, a exemplo do que foi feito com relação à demanda urbana de água para os municípios dessa região.

A tabela 5.1, apresentada a seguir, mostra a distribuição das indústrias nas sub-bacias da área de projeto.

Tabela 5.1

Vazões Industriais Por Sub-Bacias

BACIAS	SUB-BACIAS	NÚMERO DE INDÚSTRIAS	VAZÕES (m³/h)	
			CAPTAÇÃO	LANÇAMENTO
RIO CAPIVARI	S B Cap A	10	468.0	331.5
	S B Cap B	5	7878.5	6750.0
	total	15	8346.5	7081.5
RIO JAGUARI	S B Jag A	*	*	*
	S B Jag MS	1	432.0	200.0
	S B Jag MI	3	171.0	113.7
	S B Jag B	13	10987.7	7416.0
	total	17	11600.7	7729.7
RIO CAMANDUCAIA	S B Cm IA	1	30.0	30.0
	S B Cm IB	10	162.3	128.1
	total	11	192.3	158.1
RIO ATIBAIA	S B Cch	-	-	-
	S B Ath	1	8.0	-
	S B Ati A	-	-	-
	S B Ati M	12	1061.0	772.2
	S B Ati B	11	11960.0	12549.0
	total	24	13027.0	13321.2
RIO CORUMBATAI	S B Cor A	3	134.0	96.0
	S B Cor B	9	2699.7	1466.8
	total	12	2833.7	1562.8
RIO QUILOMBO	S B Qlb	18	784.9	448.0
	total	18	784.9	448.0
RIO PIRACICABA	S B Pir A	37	15904.5	12571.3
	S B Pir M	1	240.0	240.0
	S B Pir B	-	-	-
	total	38	16144.5	12811.3
TOTAL		135	52929.6	43112.6

* Minas Gerais

Do universo de indústrias analisadas, verificou-se que 15% possuíam vazões de captação maiores ou iguais a $360\text{m}^3/\text{h}$, sendo responsáveis por aproximadamente 80% da vazão total captada.

Esses grandes consumidores mereceram destaque e tratamento diferenciado dos demais, tendo sido relacionados na tabela 5.2, sendo suas captações mostradas esquematicamente na figura 5-1.

Da análise dessa tabela, observa-se que as usinas de açúcar e álcool participam com 33% do total ($15.352\text{m}^3/\text{h}$) e que o maior consumidor é a Rhodia Indústria Química, com 23% da vazão total ($10.500\text{m}^3/\text{h}$).

Os grandes consumidores, com exceção da Fábrica de Papel Santa Terezinha, estão concentrados em 5 das 19 sub-bacias consideradas, sendo elas, Piracicaba Alto, Corumbataí Baixo, Atibaia Baixo, Jaguari Baixo e Capivari Baixo. As vazões industriais captadas nessas sub-bacias, juntamente com as captadas na sub-bacias do rio Quilombo, constituem 97% da vazão industrial total captada na área de estudo.

A figura 5-2 permite a visualização da participação percentual das vazões de captação industrial por sub-bacias, em função do percentual em relação às bacias (Piracicaba e Capivari) e ao total da área de estudo.

Conforme mostrado nessa figura, 90% do total das captações industriais, na bacia do Piracicaba, estão concentradas nas sub-bacias do Quilombo (2%). Atibaia Baixo (27%), Jaguari Baixo (25%) e Piracicaba Alto (36%).

Essa grande concentração explica-se em parte pelo fato da região possuir uma eficiente malha rodoviária, o que possibilita um rápido escoamento dos produtos industrializados e transporte de matéria-prima para as indústrias. Associado a isto tem-se ainda a infraestrutura (mão-de-obra e serviços) criada a partir do Parque Industrial de Campinas e do Polo Petroquímico de Paulínia, que propicia a aglutinação de outras indústrias. Há que levar em conta, ainda, que os rios Atibaia, Jaguari

e Piracicaba, até um passado recente, representavam um alto potencial de disponibilidade hídrica.

Face ao exposto, pode-se inferir que tal concentração, não só é uma característica atual, como também uma tendência "natural" de desenvolvimento futuro, visto que a descentralização industrial, apesar de já estar ocorrendo na região, apresenta um processo moroso.

Outra sub-bacia que merece destaque é a do Capivari Baixo com 15% do total das captações industriais na área de projeto, equivalente a 94% das captações industriais da bacia do Rio Capivari.

Essa sub-bacia está inserida em uma região onde predominam as culturas de cana e usinas de açúcar e álcool (grandes consumidores industriais). Levando em conta que a atividade canavieira está praticamente saturada na área não se espera uma evolução significativa dos consumos industriais nessa sub-bacia ao longo do período de estudo.

As sub-bacias localizadas na extremidade leste da área de estudo (SB-Ath, SB-Cch, SB-Jag.MS e SB-Jag.A) situam-se na área de proteção de mananciais do Sistema Cantareira da SABESP, devendo, portanto, serem preservadas naturalmente.

As demais sub-bacias não apresentam atualmente grande significado no tocante às captações industriais, pelo fato de estarem distantes do eixo rodoviário Anhanguera (grande vetor de expansão e aglutinação industrial da região) e/ou por apresentarem uma malha viária menos eficiente, portanto, não possuem tendência natural para um grande desenvolvimento industrial. Essas sub-bacias, no futuro, poderão alterar sua participação desde que sejam tomadas medidas político-administrativas que propiciem a descentralização industrial na área.

Tabela 5.2

Relação dos Grandes Consumidores Industriais

NR DE ORDEM	INDÚSTRIA	LOCALIZAÇÃO		VAZÕES (m3/h)	
		MUNICÍPIO	SUB-BACIA	CAPTAÇÃO	DESPEJO
1	UNIÃO S. PAULO S.A. AGRICULTURA INDÚSTRIA E COMÉRCIO	RAFARD	S B Cap B	5000	4526
2	USINA AÇUCAREIRA STA CRUZ S.A.	CAPIVARI	S B Cap B	2657	2111
3	FÁBRICA DE PAPEL STA TEREZINHA	BRAGANÇA PAULISTA	S B Jag MS	432	200
4	PETROBRÁS REPLAN	PAULÍNIA	S B Jag B/Ati B	2000	1230
5	USINA AÇUCAREIRA ESTER S.A.	COSMÓPOLIS	S B Jag B	3900	3200
6	AJINOMOTO INTERAMERICANA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	LIMEIRA	S B Jag B	4167	3750
7	PAPIRUS INDÚSTRIA DE PAPEL S.A.	LIMEIRA	S B Jag B/Pir A	840	724
8	RHODIA INDÚSTRIA QUÍMICA	PAULÍNIA	S B Ati B	10500	10005
9	SHELL QUÍMICA S.A.	PAULÍNIA	S B Ati B	600	608
10	J.BRESLER S.A. IND. DE PAPEL	PAULÍNIA	S B Ati B	600	500
11	USINA COSTA PINTO S.A. AÇÚCAR E ALCÓOL	PIRACICABA	S B Cor B	1700	700
12	S.A. INDÚSTRIA QUÍMICA BUTILAMIL	PIRACICABA	S B Cor B	750	640
13	RIPASA S.A. CELULOSE E PAPEL	LIMEIRA	S B Pir A	3600	3186
14	FIBRA S.A.	AMERICANA	S B Pir A	1150	1115
15	LIMEIRA S.A. INDÚSTRIA DE PAPEL E CARTOLINA I/II	LIMEIRA	S B Pir A	680	744
16	USINA STA BARBARA S.A AÇÚCAR E ALCÓOL	STA BARBARA D'OESTE	S B Pir A	1610	640
17	USINA S.JOSÉ S.A. - AÇÚCAR E ALCÓOL	RIO DAS PEDRAS	S B Pir A	923	733
18	CIA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA CNETTO/ USINA IRACEMA	IRACEMÓPOLIS	S B Pir A	1062	4
19	INDÚSTRIA DE PAPEL PIRACICABA	PIRACICABA	S B Pir A	752	700
20	USINA MODELO S.A.	PIRACICABA	S B Pir A	3500	3324
21	CIA ANTARTICA PAULISTA	JAGUARIÚNA	S B Jag M I	* (400)	
TOTAL				46423	38640

* Início de Operação Previsto para 07/92

Fonte: Cadastro de Usuários do DAEE

BACIA BAIXO PARDO / MOGI



BACIA TIETÊ / JACARÉ

BACIA ALTO PARDO / MOGI

ESTADO DE MINAS GERAIS

Reservatório de Barra Bonita

CONVENÇÕES

- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
- CURSOS D'ÁGUA
- DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS
- DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DOS RIOS PRINCIPAIS
- LIMITE ESTADUAL

ESCALA GRÁFICA
0 10 20 30 km

SB-Pir-B	X	Y
----------	---	---

IDENTIFICAÇÃO DA SUB-BACIA

Y = PORCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NA BACIA DE ESTUDO
(PIRACICABA + FORMADORES E CAPIVARI)

X = PORCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO

SB-Cor-A	<1	1
----------	----	---

SB-Cor-B	2	2
----------	---	---

SB-Pir-B	0	0
----------	---	---

SB-Pir-M	<1	1
----------	----	---

SB-Pir-A	30	36
----------	----	----

SB-Jaq-B	21	25
----------	----	----

SB-CmII-B	<1	<1
-----------	----	----

SB-CmII-A	<1	<1
-----------	----	----

SB-Jaq-A	—	—
----------	---	---

SB-Ati-B	23	27
----------	----	----

SB-Jaq-MI	<1	<1
-----------	----	----

SB-Jaq-MS	1	1
-----------	---	---

SB-Ati-B	2	2
----------	---	---

SB-Cap-B	15	94
----------	----	----

SB-Cap-A	1	6
----------	---	---

SB-Ati-M	1	2
----------	---	---

SB-Ati-A	0	0
----------	---	---

SB-Cch	0	0
--------	---	---

SB-Ath	<1	<1
--------	----	----

JAAKKO PÖYRY

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST.:
SUBST. POR:
Nº

DESENHADO
VERIFICADO
APROVADO
AUTORIZADO

ESCALA
INDICADA
SUBST.:
SUBST. POR:

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
PARTICIPAÇÃO DAS VAZÕES DE CAPTAÇÕES INDUSTRIAIS

E11-270 FIGURA : 5-2

REV.

5.1 Evolução das Demandas Industriais

A previsão de crescimento da demanda industrial normalmente é definida com base num inventário detalhado das indústrias existentes e nos seus planos de expansão. Estes dependem de uma série de fatores, entre os quais destacam-se os seguintes:

- As tendências mercadológicas regionais, nacionais e internacionais;
- A disponibilidade de matéria-prima, aliada às facilidades na obtenção dos recursos humanos e materiais para sua exploração e processamento;
- Exigências quanto à proteção do meio ambiente.

Na atual situação, em que as indefinições existentes na política econômica nacional trazem como consequência uma generalizada falta de confiança, quaisquer levantamentos dos "planos de expansão" espelhariam o pessimismo que se evidencia na maioria das áreas.

Por outro lado, face à fragilidade dos dados existentes e a falta de prazos que permitam seu aprimoramento através de levantamento cadastral completo das indústrias, considerou-se conveniente fazer a projeção das demandas com base nas conclusões e nos valores adotados em trabalhos recentemente desenvolvidos para a área em questão. Para isso, foi feita uma análise minuciosa das premissas adotadas nesses estudos, principalmente os relacionados com o macrodesenvolvimento regional.

Para o presente trabalho, foram consideradas as seguintes premissas para a previsão de crescimento da demanda industrial.

- As indústrias com atividades restringidas pela lei 2446 de 12/09/80, isto é, de celulose, curtimento e subprodutos de couros e peles, fabricação de solventes, de desinfetantes, de preparados para limpeza e polimento, de inseticidas, de germicidas e fungicidas, de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes e secantes, bem como as usinas de açúcar e álcool, terão seus consumos considerados constantes ao longo do período de planejamento.

- Os grandes consumidores que não se enquadrem na situação anterior terão suas demandas projetadas com base na evolução média das demandas industriais da unidade hidrográfica a que pertençam, exceção feita às adiante relacionadas, que possuem suas próprias metas de expansão, quais sejam:

- . Cia. Antártica Paulista

1992 a 1995 = $404 \text{ m}^3/\text{h}$

1996 a 2000 = $600 \text{ m}^3/\text{h}$

2010 = $1200 \text{ m}^3/\text{h}$

- . Rhodia Indústria Química (SB AtiB)

1993 a 2000 = $8280 \text{ m}^3/\text{h}$

2005 = $7200 \text{ m}^3/\text{h}$

2010 = $6120 \text{ m}^3/\text{h}$

- Ripasa (SB Pir A)

Considerou-se que 50% da vazão atual refere-se à fabricação de celulose (restringida por lei) e portanto se manterá constante até final do plano, os 50% restantes evoluirão da mesma forma que os demais grandes consumidores.

- . As indústrias não enquadradas nas classificações anteriores terão suas demandas projetadas com base na evolução das demandas industriais de médio porte, prevista no Plano Global de Recursos Hídricos da Bacia do Piracicaba.
- . Para as sub-bacias que atualmente não apresentam demanda industrial e não apresentam vocação natural para seu desenvolvimento não será considerado esse tipo de demanda.

Com base nessas considerações foram determinados os valores das vazões industriais para os anos 1990, 2000 e 2010, tendo sido interpolados os valores intermediários para 1995 e 2005.

Para os lançamentos adotou-se o mesmo procedimento utilizado para as captações, sendo que as vazões globais, por sub-bacia, para os anos de interesse do estudo, são apresentadas na tabela 5.3.

Tabela 5.3

Evolução das Vazões Industriais (m³/h)

BACIAS	SUB-BACIAS	ANO									
		1990		1995		2000		2005		2010	
		CAP	LANC	CAP	LANC	CAP	LANC	CAP	LANC	CAP	LANC
RIO CAPIVARI	IS B CAP A	468.0	331.5	793.5	563.6	1119.0	795.7	1213.5	863.1	1300.0	930.5
	IS B CAP B	7878.5	6750.0	7948.3	6780.3	8018.0	6810.5	8038.3	6819.3	8058.5	6828.0
	TOTAL	8346.5	7081.5	8741.8	7343.9	9137.0	7606.2	9251.8	7682.4	9366.5	7758.5
RIO JAGUARI	IS B Jag A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	IS B Jag MS	432.0	200.0	479.5	222.0	527.0	244.0	583.2	270.0	639.4	296.0
	IS B Jag HI	171.0	113.7	707.6	474.0	1036.1	623.0	1374.6	902.0	1713.0	1181.1
	IS B Jag B	10997.7	7416.0	12006.7	8189.7	13015.7	8963.3	13962.5	9555.7	14909.3	10148.0
	TOTAL	11600.7	7729.7	13193.8	8885.7	14578.8	9830.3	15920.3	10727.7	17261.7	11625.1
RIO CAMANDUCAIA	IS B Cm IIA	30.0	30.0	53.3	53.3	76.5	76.5	83.3	83.3	90.0	90.0
	IS B Cm IIB	162.3	120.1	288.1	227.4	413.9	326.7	450.4	355.5	486.9	384.3
	TOTAL	192.3	150.1	341.4	280.7	490.4	403.2	533.7	438.8	576.9	474.3
RIO ATIBAIA	IS B Cch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IS B Ath	6.0	-	6.0	-	6.0	-	6.0	-	6.0	-
	IS B Ati A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IS B Ati M	1061.0	772.2	1697.3	1263.7	2333.6	1755.2	2518.3	1897.9	2703.0	2040.6
	IS B Ati B	11960.0	12549.0	10073.5	10850.4	10407.0	11267.8	9541.5	10587.7	8676.0	9909.6
	TOTAL	13027.0	13321.2	11776.8	12114.1	12746.6	13023.0	12065.8	12485.6	11385.0	11950.2
RIO CORUMBATAÍ	IS B Cor A	134.0	96.0	237.4	170.4	341.7	244.8	371.9	266.4	402.0	288.0
	IS B Cor B	2699.7	1466.8	2975.7	1635.5	3251.7	1804.1	3405.4	1915.9	3559.1	2027.6
	TOTAL	2833.7	1562.8	3213.6	1805.9	3593.4	2048.9	3777.3	2182.3	3961.1	2315.6
RIO GUILMOBO	IS B Qlb	784.9	448.0	1393.2	795.2	2001.5	1142.4	2178.1	1243.2	2354.7	1344.0
	TOTAL	784.9	448.0	1393.2	795.2	2001.5	1142.4	2178.1	1243.2	2354.7	1344.0
RIO PIRACICABA	IS B Pir A	15904.5	12571.3	17537.7	13896.9	19170.8	15222.4	120100.0	16085.4	21045.3	16948.4
	IS B Pir M	240.0	240.0	426.0	426.0	612.0	612.0	666.0	666.0	720.0	720.0
	IS B Pir B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	16144.5	12811.3	17963.7	14322.9	19782.8	15834.4	120774.0	16751.4	21765.3	17668.4
TOTAL		52929.6	43112.6	56624.3	45540.4	62330.5	49888.4	64501.0	51511.4	66671.2	53136.1

6 DEMANDAS DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Os estudos de demanda de água para irrigação foram embasados em dois elementos fundamentais, quais sejam, a demanda unitária de água expressa em l/s.ha e a área a ser irrigada no horizonte de planejamento.

6.1 Demanda Unitária

A demanda unitária foi calculada a partir das variáveis meteorológicas da região, aplicadas sobre os respectivos planos culturais, que refletem a composição percentual dos diferentes tipos de culturas desenvolvidas em uma determinada área.

Os dados meteorológicos utilizados foram os relativos às estações de Campinas e Monte Alegre do Sul, fornecidos pelo IAC, e os relativos à estação de Piracicaba, fornecidos pela ESALQ; tais localidades contam com estações meteorológicas completas, incluindo medições de umidade relativa do ar, velocidade do vento e evaporação de tanque classe "A".

A distribuição da área cultivada com irrigação pelas diversas culturas, a nível de bacias dos rios principais, foi extraída do levantamento realizado pela TECNOSAN junto às DIRAs, no ano safra 1985/86.

O calendário agrícola foi elaborado com base nas épocas de cultivo de cada cultura, considerando plantios defasados em função do regime climático.

A partir dessas informações, com base em metodologia específica e parâmetros definidos pela FAO (Food And Agriculture Organization, of the United Nations) foi calculada a demanda unitária.

Os resultados de demanda unitária são usualmente expressos sob duas formas: l/s.ha durante 24 horas de bombeamento por dia e l/s.ha durante 16 horas de bombeamento por dia.

A demanda unitária em l/s.ha durante 24 horas de bombeamento por dia, expressa o volume diário necessário na forma de vazão "média diária", normalmente utilizada no dimensionamento de reservatórios de compensação e definição de áreas máximas irrigáveis.

O número de horas diárias que se utiliza para aplicação de água às culturas varia de 12 a 16. Tendo em conta que a irrigação na região, de forma geral, é feita a partir da captação direta nos rios (sem represas ou reservatórios de compensação), para a estimativa da demanda total de água deste plano, foi adotada a hipótese de 16 horas de bombeamento por dia.

Na tabela 6.1 estão mostrados os valores obtidos, por bacia dos rios principais.

Tabela 6.1

Demanda Unitária por Bacia dos Rios Principais

(1/s.ha de Área Física)

DISCRIMINAÇÃO	OUTUBRO A MARÇO	ABRIL A SETEMBRO	MÉDIA ANUAL	PICO
DEMANDA CONTÍNUA DURANTE 24 HORAS/DIA				
Bacia do Rio Jaguarí	0.00	0.14	0.07	0.22
Bacia do Rio Atibaia	0.00	0.17	0.09	0.24
Bacia do Rio Piracicaba	0.25	0.25	0.25	0.32
Bacia do Rio Corumbataí	0.24	0.26	0.25	0.32
TOTAL PONDERADO BACIA DO PIRACICABA	0.09	0.19	0.14	0.23
Bacia do Rio Capivari	0.25	0.25	0.25	0.32
DEMANDA CONTÍNUA DURANTE 16 HORAS/DIA				
Bacia do Rio Jaguarí	0.00	0.21	0.11	0.33
Bacia do Rio Atibaia	0.00	0.26	0.14	0.36
Bacia do Rio Piracicaba	0.38	0.38	0.38	0.48
Bacia do Rio Corumbataí	0.36	0.39	0.38	0.48
TOTAL PONDERADO BACIA DO PIRACICABA	0.14	0.29	0.21	0.35
Bacia do Capivari	0.38	0.38	0.38	0.48

Observe-se que a demanda do período de outubro a março é alta nas sub-bacias dos rios Piracicaba, Corumbataí e Capivari, pelo fato de predominar a irrigação de culturas permanentes nessas sub-bacias. Em contrapartida, a demanda desse período é zero nas sub-bacias dos rios Jaguari e Atibaia, em função de que lá predominam culturas de ciclo curto no plano cultural, os quais têm maior concentração de cultivo no período mais frio do ano (abril a setembro).

Por outro lado, há uma certa incoerência entre os dados de evaporação do tanque classe "A", e os valores de umidade relativa do ar e velocidade do vento, o que poderá estar provocando uma distorção no valor calculado para a demanda de água desse período. Por esse motivo, recomenda-se não adotar o valor zero e sim a demanda média anual, que reflete melhor a demanda do período de outubro a março nessas sub-bacias.

Para fins dos estudos de balanço hídrico serão adotados os valores de pico pois o mesmo ocorre no semestre seco e representa a situação mais desfavorável.

6.2 Área Física Irrigada

As áreas físicas irrigadas em 1990 foram estimadas por sub-bacia com base nos seguintes critérios:

- . Foram adotados os dados do cadastro de irrigação realizado pelo DAEE em 1990 cobrindo a totalidade da superfície territorial de 15 municípios, quase todos localizados nas sub-bacias dos rios Jaguari e Atibaia.
- . Compararam-se as áreas físicas irrigadas dos 15 municípios cadastrados pelo DAEE em 1990 com as áreas cultivadas com irrigação nesses mesmos municípios em 1985, segundo o levantamento da TECNOSAN. O fator resultante (1,76) foi aplicado às áreas cultivadas com irrigação em 1985 nos municípios não cadastrados, tendo como resultado as áreas cultivadas com irrigação em 1990.

Para efeito das projeções ao longo do horizonte de planejamento, foi feita a relação entre as áreas físicas irrigadas, com base no cadastro do DAEE, com as correspondentes aos mesmos municípios em 1985, segundo levantamento da TECNOSAN, o que resultou em uma taxa média geométrica da ordem de 10,5% ao ano. Entretanto, não se pode esperar que essa taxa seja mantida, pelos seguintes motivos:

- . O período 85/90 foi o de maior expansão da irrigação no Brasil todo, graças aos incentivos criados pelo PRONI e PROINE.
- . Os recursos para financiamento da irrigação privada estão cada vez mais escassos e as tarifas de energia elétrica estão cada vez mais altas, ao mesmo tempo em que o governo elimina os subsídios à agricultura, principalmente ao PROÁLCOOL.

Pelos motivos acima, projetaram-se as áreas físicas irrigadas com duas taxas distintas:

- . Uma taxa de 6% ao ano para as sub-bacias dos rios Piracicaba e Corumbataí e bacia do rio Capivari, porque essa região ainda tem uma área irrigada muito pequena e uma quantidade muito grande de terras irrigáveis próximas aos rios.
- . Uma taxa de 4% ao ano para as sub-bacias dos rios Jaguari e Atibaia, tendo em conta que essa região já conta com 65% da área irrigada na bacia do Piracicaba, e que aí predominam culturas de ciclo curto em áreas familiares muito pequenas, que não têm flexibilidade para uma expansão acelerada.

As áreas físicas irrigadas em 1990 e projetadas até o ano 2010 nas bacias do Piracicaba e Capivari, são as seguintes:

1990 - 18.225 ha
2000 - 29.380 ha

2010 - 47.792 ha

A projeção da demanda total de água para irrigação, por sub-bacia, foi feita pela demanda unitária dos dois períodos distintos (outubro a março e abril a setembro), conforme é apresentado na tabela 6.2.

Para as sub-bacias do Jaguari e Atibaia, projetou-se a demanda do período chuvoso (outubro a março) pela demanda unitária média citada anteriormente.

A demanda total de água para irrigação no período de abril a setembro nas bacias das rios Piracicaba e Capivari, é a seguinte:

1990 - 5,33 m³/s

2000 - 8,80 m³/s

2010 - 14,67 m³/s

A tabela 6.3, apresentada a seguir, contém a evolução dos consumos para irrigação, por sub-bacia, para os anos meta, calculados com base nas demandas unitárias de pico.

Tabela 6.2

Área Física Irrigada e Demanda por Sub-Bacia

DISCRIMINACAO	PERCENTAGEM DE AREA DA SUB-BACIA	1990					1995					2000					2005					2010								
		DEMANDA		UNITARIA 1/s-ha	TOTAL		DEMANDA		TOTAL	AREA		FISICA	DEMANDA		TOTAL	AREA		FISICA	DEMANDA		TOTAL	AREA		FISICA	DEMANDA		TOTAL	AREA		FISICA
		1/s			1/s		1/s			1/s			1/s			1/s			1/s			1/s								
		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO	ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO		ABRIL	OUTUBRO	
		SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	SETEMBRO	MARÇO	
BACIA DO JAGUARI	1.0000	0.21	0.11	6987	1447	769	8500	1785	934	10342	2171	1138	12583	2643	1385	15300	3214	1684												
SB-JAG A	0.2561			1789	376	197	2177	437	239	2649	556	291	3222	677	354	3921	823	431												
SB-JAG AS	0.1195			835	175	92	1916	213	112	1236	260	136	1504	316	166	1829	384	201												
SB-JAG MI	0.0895			563	118	62	685	144	75	833	175	92	1043	213	112	1232	259	136												
SB-CHI A	0.1536			1073	225	118	1305	274	143	1508	333	175	1933	406	213	2351	493	259												
SB-CHI B	0.1171			818	172	90	995	209	1473	1211	254	133	1473	309	162	1793	377	197												
SB-JAG B	0.2732			1909	401	210	2322	488	256	2825	593	311	3438	722	378	4182	878	460												
BACIA DO ATIBAIA	1.0000	0.26	0.14	3500	910	490	4258	1100	597	5100	1317	725	6303	1639	882	7668	1974	1073												
SB-Ech	0.1893			662	172	93	846	210	113	981	255	137	1193	310	167	1452	377	203												
SB-Atb	0.1679			588	153	82	715	186	100	870	226	122	1058	275	140	1287	335	180												
SB-Ati A	0.2071			725	189	101	882	229	124	1073	279	150	1386	340	183	1588	413	222												
SB-Ati B	0.2643			925	240	130	1125	293	158	1369	356	192	1666	433	233	2027	527	284												
SB-Ati B	0.1714			600	156	84	730	190	102	887	231	124	1000	281	151	1314	342	184												
BACIA DO PIRACABA E OUTUBRO	1.0000	0.38	0.38	4428	1083	1683	5925	2252	2252	7930	3013	3013	10612	4033	4033	14200	5396	5396												
SB-Pir A	0.3832			1697	645	645	2270	863	863	3039	1155	1155	4067	1546	1546	5441	2068	2068												
SB-Pir B	0.2418			1071	407	407	1433	544	544	1917	728	728	2566	975	975	3434	1305	1305												
SB-Pir B	0.2717			1293	457	457	1610	612	612	2155	819	819	2883	1095	1095	3858	1466	1466												
SB-Atb	0.1033			457	174	174	612	233	233	819	311	311	1096	417	417	1467	557	557												
BACIA DO CONURATÁ	1.0000	0.39	0.36	1178	459	424	1576	615	568	2110	823	760	2823	1101	1016	3778	1473	1360												
SB-Cor A	0.4823			588	221	204	760	297	274	1018	397	367	1362	531	490	1822	710	656												
SB-Cor B	0.5177			610	238	220	816	318	294	1092	426	393	1461	570	526	1956	763	704												
SUB-TOTAL (1)	-	-	-	16093	4519	3366	20259	5760	4351	25562	7354	5636	32231	9416	7316	40954	12077	9513												
BACIA DO CAPIVARI	1.0000	0.38	0.38	2132	810	810	2853	1084	1084	3818	1451	1451	5109	1941	1941	6838	2598	2598												
SB-Cap A	0.4544	-	-	969	368	368	1296	492	492	1735	659	659	2322	882	882	3107	1100	1100												
SB-Cap B	0.5456	-	-	1163	442	442	1557	592	592	2083	792	792	2787	1059	1059	3731	1418	1418												
SUB-TOTAL (2)	-	-	-	2132	810	810	2853	1084	1084	3818	1451	1451	5109	1941	1941	6838	2598	2598												
TOTAL	-	-	-	10225	5329	4176	23112	6844	5105	29300	8045	7087	37430	11357	9257	47792	14675	12111												

Tabela 6.3

Consumos de Pico para Irrigação por Sub-Bacia

BACIA DO RIO	SUB-BACIA:	Á R E A I R R I G A D A (h a)					DEMANDA :	CONSUMOS (l / s)				
		A N O					UNITARIA:	A N O				
		1991	1995	2000	2005	2010	PICO :	(l/s.ha):	1991	1995	2000	2005
CAMANDUCAIA II	SB CmII A :	1116	1305	1588	1933	2351	0.33	368.28	430.65	524.04	637.89	775.83
	SB CmII B :	851	995	1211	1473	1793	0.33	280.83	328.35	399.63	486.09	591.69
JAGUARI	SB Jag A :	1860	2177	2649	3222	3921	0.33	613.8	718.41	874.17	1063.26	1293.93
	SB Jag MS :	396	463	564	686	834	0.33	130.68	152.79	186.12	226.38	275.22
		473	553	672	818	995	0.33	156.09	182.49	221.76	269.94	328.35
	SB Jag MI :	586	685	833	1013	1232	0.33	183.38	226.05	274.89	334.29	406.56
	SB Jag B :	1885	2322	2825	3438	4182	0.33	655.05	766.26	932.25	1134.54	1380.06
ATIBAIA	SB Cch :	481	563	685	834	1015	0.36	173.16	202.68	246.6	300.24	365.4
		208	243	296	359	437	0.36	74.88	87.48	106.56	129.24	157.32
	SB Ath :	430	503	612	744	905	0.36	154.8	181.08	220.32	267.84	325.8
		181	212	258	314	382	0.36	65.16	76.32	92.88	113.04	137.52
	SB Ati A :	754	882	1073	1306	1588	0.36	271.44	317.52	386.28	470.16	571.68
	SB Ati M :	962	1125	1369	1666	2027	0.36	346.32	405	492.84	599.76	729.72
	SB Ati B :	624	730	887	1080	1314	0.36	224.64	262.8	319.32	388.8	473.04
CORUMBATAI	SB Cor A :	602	760	1018	1362	1822	0.48	288.96	354.8	488.64	653.76	874.56
	SB Cor B :	647	816	1092	1461	1956	0.48	310.56	391.68	524.16	701.28	938.88
PIRACICABA	SB Qlb :	485	612	819	1096	1467	0.48	232.8	283.76	393.12	526.08	704.16
	SB Pir A :	1798	2270	3039	4067	5441	0.48	863.04	1089.6	1458.72	1952.16	2611.68
	SB Pir M :	1135	1433	1917	2566	3434	0.48	544.8	687.84	920.16	1231.68	1648.32
	SB Pir B :	1276	1610	2155	2883	3858	0.48	612.48	772.8	1034.4	1383.84	1851.84
CAPIVARI	SB Cap A :	1026	1295	1733	2319	3104	0.48	492.48	621.6	831.84	1113.12	1489.92
	SB Cap B :	1234	1558	2085	2790	3734	0.48	592.32	747.84	1000.8	1339.2	1792.32

7

BALANÇO HÍDRICO

Com base nos parâmetros de disponibilidade hídrica e nas projeções de demandas para as diversas categorias de consumidores (Público, Industrial e Irrigação), comentadas em capítulos específicos deste trabalho, foram elaborados os balanços hídricos necessários à avaliação das ofertas e demandas de água na área de estudo.

Numa região em que há carência de água, principalmente devido aos seus usos conflitantes, seria desejável que fosse feito o balanço das disponibilidades separadamente, para o semestre seco e para o semestre úmido, na tentativa de verificar se as maiores demandas ocorrem nos períodos de maior disponibilidade, como no caso da utilização da água para fins de abastecimento público nas cidades litorâneas (demandas maiores da população flutuante nas temporadas de verão, quando se dão as maiores precipitações).

Entretanto, no presente caso, as maiores demandas de forma geral não ocorrem nos períodos de maior disponibilidade hídrica, conforme as razões expostas a seguir, para cada tipo de uso da água:

- Consumo Público

Embora as maiores demandas ocorram no semestre úmido (verão), as variações em relação às médias diárias observadas no semestre seco (inverno) são pouco significativas, da ordem de 10%.

- Consumo Industrial

Para as usinas sucro-alcooleiras, que apresentam variação sazonal em função de operarem apenas nos períodos de safra (abril a novembro ou dezembro), o pico de consumo ocorre predominantemente no semestre seco.

As demais indústrias não apresentam variação significativa nos consumos ao longo do ano.

- Consumos para Irrigação

As maiores necessidades de captação de água para utilização na agricultura, em função do plano cultural da região, ocorrem principalmente nos períodos de menor pluviosidade, ou seja, no semestre seco.

Face ao exposto os balanços foram elaborados para a condição mais desfavorável ou seja, aquela que considera a menor disponibilidade hídrica e as maiores demandas.

Com base nessa consideração as vazões características adotadas neste plano foram as seguintes:

. Disponibilidade Hídrica

$Q(7,10)$ - Descarga mínima de 7 dias consecutivos, com período de retorno igual a 10 anos.

QR - Descarga pelos dispositivos de controle de vazão das barragens - considerados os valores mínimos definidos pelas regras operacionais (Sistema Cantareira) e as vazões de projeto para as barragens do DAEE.

. Consumos Públicos

Captação : Vazão máxima diária, obtida pela aplicação do "per capita" médio anual e o coeficiente de variação de vazão máximo diário (1,2) sobre a população prevista.

Lançamento : Adotado o coeficiente de retorno de 80%.

Índice de Perdas : Adotadas as metas recomendadas no item 4, isto é, que até 1995 o IGP seja menor que 30% e que até o ano 2000 seja menor que 25%.

Índice de atendimento : Adotado 100%.

. Consumos para as Indústrias

Consideradas as vazões médias diárias do período de maior demanda - Tabela 5.3.

. Consumos para Irrigação

Consideradas as vazões de pico, que ocorrem no período mais seco, para cada bacia - Tabela 6.3.

Os balanços foram desenvolvidos em turnos, onde cada turno delimitou o nível de detalhamento e a abrangência do turno subsequente, da seguinte forma:

. 1º Turno

Visando obter as indicações relativas ao horizonte crítico de cada área, foram desenvolvidos os balanços hídricos ao nível das sub-bacias dos rios principais, para a configuração hidrográfica mais desfavorável (sem os reservatórios de regularização do DAEE), para os diversos anos-meta do plano.

Os resultados obtidos são mostrados nas tabelas 7.1 a 7.5 apresentadas a seguir.

Na figura 7-1 está mostrada a localização esquemática das captações na área de estudo.

Tabela 7.1

Balanço Hídrico por Sub-Bacia - Ano 1991

RIO	SUB BACIA	AREA (km2)	Q (7,10)				CONSUMO				SALDO	
			q (l/s km2)	Q (7,10) (l/s)	Q mont. (l/s)	Q total (l/s)	IRRIG. (l/s)	INDUST. (l/s)	DOMEST. (l/s)	TOTAL (l/s)	(l/s)	BR barr. (l/s)
CAMANDUCAIA	SB Cm II A	584	4.11	2400.24	0.00	2400.24	368.28	-	5.80	374.08	2026.16	-
	SB Cm II B	449	3.23	1450.27	2926.16	3476.43	280.83	9.50	184.70	395.03	3081.40	-
JAGUARI	SB Jag A	1120	5.39	6036.80	0.00	6036.80	613.8	-	-	613.80	5423.00	-
	SB Jag WS	354	3.70	1309.80	5423.00	6732.80	130.68	-	3.00	133.68	-	1000.00
		423	3.70	1565.10	1000.00	2565.10	156.09	64.44	73.40	293.93	2271.17	-
	SB Jag HI	310	3.09	957.90	2271.17	3229.07	193.38	15.92	49.40	258.70	2970.37	-
	SB Jag B	1075	2.28	2451.00	6851.77	8502.77	655.05	994.92	2137.30	3787.27	4715.50	-
ATIBAIA	SB Cch	392	5.27	2065.84	0.00	2065.84	173.16	-	-	173.16	-	2000.00
		169	5.27	890.63	2000.00	2890.63	74.08	-	7.40	82.28	2808.35	-
	SB Ath	312	4.63	1444.56	0.00	1444.56	154.8	-	-	154.80	-	1000.00
		132	4.63	611.16	1000.00	1611.16	65.16	1.67	8.00	74.83	1536.33	-
	SB Ati A	607	3.58	2173.06	4344.68	6517.74	271.44	-	49.40	320.84	6196.90	-
	SB Ati M	752	3.66	2752.32	6196.90	8949.22	346.32	80.22	3739.40	4165.94	4783.28	-
	SB Ati B	458	2.86	1309.88	4783.28	6093.16	224.64	-163.61	-690.60	-629.57	6722.73	-
CORUNBATAI	SB Cor A	806	2.64	2127.84	0.00	2127.84	288.96	10.56	131.80	431.32	1696.52	-
	SB Cor B	885	2.95	2610.75	1696.52	4307.27	310.96	342.47	723.40	1376.83	2930.44	-
PIRACICABA	SB Pib	387	1.65	638.55	0.00	638.55	232.8	93.58	-1624.76	-1298.38	1936.93	-
	SB Pir A	1441	1.96	2824.36	13375.16	16199.52	863.04	925.89	-1120.80	668.13	15531.39	-
	SB Pir M	895	2.83	2532.05	18461.03	20993.08	544.8	-	55.40	600.20	20394.48	-
	SB Pir B	1195	2.46	2939.70	20394.48	23334.18	612.48	-	1.66	614.14	22720.04	-
CAPIVARI	SB Cap A	752	1.78	1338.56	0.00	1338.56	492.48	37.92	-489.25	41.15	1297.41	-
	SB Cap B	903	1.26	1137.78	1297.41	2435.19	592.32	313.47	15.00	920.79	1514.40	-

Tabela 7.2

Balanço Hídrico por Sub-Bacia - Ano 1995

RIO	SUB BACIA	AREA (km ²)	q (l/s km ²)	Q (7,10)				CONSUNO				SALDO (l/s)	QR barr. (l/s)
				Q (7,10)	Q mont.	Q total		IRRIG.	INDUST.	DOMEST.	TOTAL		
				(l/s)	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
CAMANDUCAIA	SB Cm II A	584	4.11	2400.24	0.00	2400.24	430.65	-	-	22.25	452.90	1947.34	-
	SB Cm II B	449	3.23	1450.27	1947.34	3397.61	328.35	16.86	145.49	490.70	2906.91	-	-
JAGUARI	SB Jag A	1120	5.39	6036.00	0.00	6036.00	718.41	-	-	-	718.41	5318.39	-
	SB Jag MS	354	3.70	1309.00	5318.39	6628.19	152.79	-	-	2.85	155.64	-	1000.00
		423	3.70	1565.10	1000.00	2565.10	182.49	71.53	127.80	381.82	2183.28	-	-
	SB Jag MI	310	3.09	957.90	2183.28	3141.18	226.05	64.89	37.30	320.32	2012.06	-	-
	SB Jag B	1075	2.28	2451.00	5719.77	8170.77	766.26	1060.28	2003.04	3029.50	4341.19	-	-
ATIBAIA	SB Cch	392	5.27	2065.04	0.00	2065.04	202.68	-	-	-	202.68	-	2000.00
		169	5.27	890.63	2000.00	2890.63	87.48	-	-	0.43	95.91	2794.72	-
	SB Ath	312	4.63	1444.56	0.00	1444.56	181.08	-	-	-	181.08	-	1000.00
		132	4.63	611.16	1000.00	1611.16	76.32	1.67	9.82	87.81	1524.15	-	-
	SB Ati A	607	3.50	2173.06	4318.87	6491.93	317.52	-	-	127.41	444.93	6047.00	-
	SB Ati M	752	3.66	2752.32	6047.00	8799.32	405	120.44	5166.15	5691.59	3107.73	-	-
	SB Ati B	458	2.86	1309.00	3107.73	4417.61	262.8	-215.81	-830.60	-703.61	5201.22	-	-
CORUMBATAI	SB Cor A	886	2.64	2127.84	0.00	2127.84	364.8	18.75	114.43	497.98	1629.86	-	-
	SB Cor B	885	2.95	2610.75	1629.86	4240.61	391.68	372.28	533.12	1297.08	2943.53	-	-
PIRACICABA	SB Qlb	387	1.65	638.55	0.00	638.55	293.76	166.11	-1514.02	-1054.95	1693.50	-	-
	SB Pir A	1441	1.96	2824.36	11235.91	14060.27	1089.6	1011.33	-972.02	1128.91	12931.36	-	-
	SB Pir M	895	2.03	2532.05	15074.09	18407.74	687.84	-	-	42.78	730.62	17677.12	-
	SB Pir B	1195	2.46	2939.70	17677.12	20616.82	772.8	-	-	2.20	775.00	19841.82	-
CAPIVARI	SB Cap A	752	1.78	1338.56	0.00	1338.56	621.6	63.86	-623.60	61.86	1276.70	-	-
	SB Cap B	903	1.26	1137.78	1276.70	2414.48	747.84	324.44	-13.26	1059.02	1355.45	-	-

Tabela 7.3

Balço Hidrico por Sub-Bacia - Ano 2000

RIO	SUB BACIA	AREA (km2)	q (l/s km2)	Q (7,10) : Q mont. : Q total :				CONSUMO				SALDO (l/s)	QR barr. (l/s)
				(7,10)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	IRRIG.	INDUST.	DOMEST.	TOTAL		
								(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
CAMANDUCAIA	SB Cm II A	584	4.11	2400.24	0.00	2400.24	524.04	-	-	22.66	546.70	1853.54	-
	SB Cm II B	449	3.23	1450.27	1853.54	3303.81	399.63	24.22	147.48	571.33	2732.48	-	-
JAGUARI	SB Jag A	1120	5.39	6036.80	0.00	6036.80	874.17	-	-	-	874.17	5162.63	-
	SB Jag MS	354	3.70	1309.80	5162.63	6472.43	186.12	-	-	3.29	189.41	-	1000.00
		423	3.70	1565.10	1000.00	2565.10	221.76	78.61	132.09	432.46	2132.64	-	-
	SB Jag MI	310	3.09	957.90	2132.64	3090.54	274.89	114.75	39.44	429.08	2661.46	-	-
	SB Jag B	1075	2.28	2451.00	5393.94	7844.94	932.25	1125.69	2147.64	4205.58	3639.35	-	-
ATIBAIA	SB Cch	392	5.27	2065.84	0.00	2065.84	246.6	-	-	-	246.60	-	2000.00
		169	5.27	890.63	2000.00	2890.63	106.56	-	-	9.09	115.65	2774.98	-
	SB Ath	312	4.63	1444.56	0.00	1444.56	220.32	-	-	-	220.32	-	1000.00
		132	4.63	611.16	1000.00	1611.16	92.88	1.67	9.81	104.36	1506.00	-	-
	SB Ati A	687	3.58	2173.06	4281.78	6454.84	386.28	-	-	145.99	532.27	5922.57	-
	SB Ati M	752	3.66	2752.32	5922.57	8674.89	492.84	160.67	5546.07	6199.58	2475.32	-	-
	SB Ati B	458	2.86	1309.80	2475.32	3785.20	319.32	-239.11	-874.27	-794.86	4579.26	-	-
CORUMBATAI	SB Cor A	806	2.64	2127.84	0.00	2127.84	488.64	26.92	112.86	628.42	1499.42	-	-
	SB Cor B	885	2.95	2610.75	1499.42	4110.17	524.16	402.11	587.69	1513.96	2596.21	-	-
PIRACICABA	SB Q1b	387	1.65	638.55	0.00	638.55	393.12	238.64	-1724.29	-1092.53	1731.08	-	-
	SB Pir A	1441	1.96	2824.36	9949.69	12774.05	1458.72	1096.78	-1010.13	1545.37	11228.68	-	-
	SB Pir M	895	2.83	2532.85	13824.89	16357.74	920.16	-	-	44.59	964.75	15392.99	-
	SB Pir B	1195	2.46	2939.70	15392.99	18332.69	1034.40	-	-	2.39	1036.79	17295.90	-
CAPIVARI	SB Cap A	752	1.78	1338.56	0.00	1338.56	831.84	89.81	-654.35	267.30	1071.26	-	-
	SB Cap B	903	1.26	1137.78	1071.26	2209.04	1000.00	335.42	-15.08	1321.14	887.91	-	-

Tabela 7.4

Balanço Hídrico por Sub-Bacia - Ano 2005

RIO	SUB BACIA	AREA (km ²)	Q				CONSUMO				SALDO (l/s)	OR barr. (l/s)
			q (l/s km ²)	Q(7,10) (l/s)	Q mont. (l/s)	Q total (l/s)	IRRIG. (l/s)	INDUST. (l/s)	DOMEST. (l/s)	TOTAL (l/s)		
CAMANDUCAIA	SB Cm II A	584	4.11	2400.24	0.00	2400.24	637.89	-	23.33	661.22	1739.02	-
	SB Cm II B	449	3.23	1450.27	1739.02	3189.29	486.09	26.36	151.83	664.28	2525.01	-
JAGUARI	SB Jag A	1120	5.39	6036.80	0.00	6036.80	1063.26	-	-	1063.26	4973.54	-
	SB Jag MS	354	3.70	1309.80	4973.54	6283.34	226.38	-	3.67	230.05	-	1000.00
		423	3.70	1565.10	1000.00	2565.10	269.94	87.00	143.68	500.62	2064.48	-
	SB Jag MI	310	3.09	957.90	2064.48	3022.38	334.29	131.20	706.36	1251.93	1770.45	-
	SB Jag B	1075	2.20	2451.00	4295.46	6746.46	1134.54	1224.11	2961.28	5319.93	1426.53	-
ATIBAIA	SB Cch	392	5.27	2065.84	0.00	2065.84	300.24	-	-	300.24	-	2000.00
		169	5.27	890.63	2000.00	2890.63	129.24	-	9.81	139.05	2751.58	-
	SB Ath	312	4.63	1444.56	0.00	1444.56	267.84	-	-	267.84	-	1000.00
		132	4.63	611.16	1000.00	1611.16	113.04	1.67	11.20	125.91	1485.25	-
	SB Ati A	607	3.58	2173.06	4236.83	6409.89	470.16	-	164.74	634.90	5774.99	-
	SB Ati M	752	3.66	2752.32	5774.99	8527.31	599.76	172.33	5880.43	6652.52	1874.79	-
	SB Ati B	458	2.86	1309.08	1874.79	3184.67	380.8	-290.61	-1123.92	-1025.73	4210.40	-
CORUMBATAI	SB Cor A	806	2.64	2127.84	0.00	2127.84	653.76	29.31	110.78	801.85	1325.99	-
	SB Cor B	885	2.95	2610.75	1325.99	3936.74	701.20	413.75	703.79	1818.82	2117.92	-
PIRACICABA	SB Qlb	307	1.65	638.55	0.00	638.55	526.00	239.69	-2420.74	-1634.97	2273.52	-
	SB Pir A	1441	1.96	2824.36	7910.45	10734.81	1952.16	1117.39	-1074.47	1995.08	8739.73	-
	SB Pir M	895	2.83	2532.85	10857.65	13390.50	1231.69	-	48.62	1280.31	12110.19	-
	SB Pir B	1195	2.46	2939.70	12110.19	15049.89	1383.04	-	2.73	1385.77	13664.12	-
CAPIVARI	SB Cap A	752	1.78	1338.56	0.00	1338.56	1113.12	97.33	-897.50	312.95	1025.61	-
	SB Cap B	903	1.26	1137.78	1025.61	2163.39	1339.2	338.61	-17.21	1660.60	502.79	-

Tabela 7.5

Balanço Hídrico por Sub-Bacia - Ano 2010

RIO	SUB BACIA	AREA (km2)	q (l/s km2)	Q(7,10) (l/s)	Q mont. (l/s)	Q total (l/s)	IRRIG. (l/s)	INDUST. (l/s)	DOMEST. (l/s)	TOTAL (l/s)	SALDO (l/s)	QR barr. (l/s)
CAMANDUCAIA	SB Ca II A	584	4.11	2400.24	0.00	2400.24	775.83	-	24.01	799.84	1600.40	-
	SB Ca II B	449	3.23	1450.27	1600.40	3050.67	591.69	28.50	155.23	775.42	2275.25	-
JAGUARI	SB Jag A	1120	5.39	6036.80	0.00	6036.80	1293.93	-	-	1293.93	4742.87	-
	SB Jag MS	354	3.70	1309.80	4742.87	6052.67	275.22	-	3.98	279.20	-	1000.00
		423	3.70	1565.10	1000.00	2565.10	328.35	95.39	153.82	577.56	1987.54	-
	SB Jag MI	310	3.09	957.90	1987.54	2945.44	406.56	147.75	2078.20	2632.51	312.93	-
	SB Jag B	1075	2.28	2451.00	2588.18	5039.18	1300.06	1322.58	3761.30	6463.94	-1424.76	-
ATIBAIA	SB Cch	392	5.27	2065.84	0.00	2065.84	365.4	-	-	365.40	-	2000.00
		169	5.27	890.63	2000.00	2890.63	157.32	-	10.58	167.90	2722.73	-
	SB Ath	312	4.63	1444.56	0.00	1444.56	325.8	-	-	325.80	-	1000.00
		132	4.63	611.16	1000.00	1611.16	137.52	1.67	12.79	151.98	1459.18	-
	SB Ati A	607	3.58	2173.06	4181.91	6354.97	571.60	-	179.38	751.06	5603.91	-
	SB Ati M	752	3.66	2752.32	5603.91	8356.23	729.72	184.00	6034.45	6948.17	1408.06	-
	SB Ati B	450	2.86	1309.00	1408.06	2717.06	473.04	-342.67	-1517.32	-1386.95	4104.89	-
CORUMBATAI	SB Cor A	806	2.64	2127.04	0.00	2127.04	874.56	31.67	124.30	1030.53	1097.31	-
	SB Cor B	885	2.95	2610.75	1097.31	3708.06	938.88	425.42	829.66	2193.96	1514.11	-
PIRACICABA	SB Q1b	387	1.65	638.55	0.00	638.55	704.16	280.75	-3116.00	-2131.09	2769.64	-
	SB Pir A	1441	1.96	2824.36	5449.77	8274.13	2611.68	1138.03	-1212.68	2537.03	5737.10	-
	SB Pir M	895	2.83	2532.85	7251.21	9784.06	1648.32	-	52.44	1700.76	8083.30	-
	SB Pir B	1195	2.46	2939.70	8083.30	11023.00	1851.84	-	3.05	1854.89	9168.11	-
CAPIVARI	SB Cap A	752	1.78	1338.56	0.00	1338.56	1489.92	104.86	-1297.00	297.78	1040.78	-
	SB Cap B	903	1.26	1137.78	1040.78	2178.56	1792.32	341.81	-17.60	2116.53	62.03	-

2º Turno

Os balanços hídricos apresentados nas tabelas anteriores (1º Turno) refletem a situação global das demandas e disponibilidades hídricas, ou seja, consideram os consumos totais e a vazão natural total concentrados na seção de jusante limite das sub-bacias.

Tal forma de agregação de dados (consumos e descargas naturais) por sub-bacia permite visualizar melhor a evolução dos consumos, porém mascara a criticidade da disponibilidade nas seções intermediárias.

Para a caracterização mais detalhada da área em questão foram analisadas as principais seções de interesse no interior de cada sub-bacia.

Consideraram-se como seções de interesse, todas aquelas definidas pelos pontos de captação para abastecimento público nos rios principais, pelos pontos de captações de grandes cidades em rios secundários, pelos pontos de captação dos grandes consumidores industriais e nos eixos das barragens previstas pelo DAEE (Jaguariúna e Morungaba).

Para as localidades cujos pontos de captação variam em função das alternativas concebidas, considerou-se a situação mais desfavorável, ou seja, o ponto situado mais a montante, onde a vazão natural é menor em função de uma área de drenagem menor.

A análise dos resultados obtidos na bacia do Piracicaba, mostrou que, para a vazão Q7,10 (condição mais restritiva), nenhuma das sub-bacias apresenta problemas até o ano 2005, enquanto que em 2010 algumas delas apresentam deficiências, principalmente nas grandes captações para abastecimento público e industrial.

A implantação de uma das barragens previstas pelo DAEE sanará as deficiências identificadas, sendo que o cronograma de implantação deve ser tal que o início de operação se dê no quinquênio 2005 a 2010.

Para a bacia do rio Capivari, apesar dos balanços gerais não indicarem "déficits" (tabelas 7.1 a 7.5), a reversão de água, da bacia do Piracicaba, através dos esgotos de Campinas mascara os resultados de disponibilidades.

Os resultados obtidos nas seções das principais captações, domésticas e industriais, mostram "déficits", cujo principal motivo é o elevado índice de consumo para irrigação.

A solução desse problema passa pelo controle da evolução das vazões para irrigação nas áreas a montante das grandes captações da bacia.

Tal controle pode ser obtido através da restrição no crescimento das áreas para irrigação ou na obrigatoriedade de reservatórios de compensação, para amortecimento dos picos de vazão.

A seguir são mostrados os balanços desenvolvidos nesta fase, para cada um dos rios principais, para o ano 2010, considerando a vazão $Q_{7,10}$; para os cenários, sem as barragens do DAEE, com a barragem Jaguariúna e com a barragem Morungaba.

Os valores negativos nas colunas de consumo indicam que a somatória dos lançamentos é maior que a somatória das captações; os valores negativos nas colunas Q disponível e Q jusante representam "déficits".

7.1 Rio Camanducaia II

7.1.1 Cenário sem o reservatório de Jaguariúna

A grande maioria das captações para abastecimento público nessa bacia não se localiza no rio principal; a verificação das vazões de captação

previstas para o ano 2010 e as vazões (Q7,10) disponíveis nos respectivos pontos de captação mostraram-se satisfatórias.

As demais captações previstas (irrigação e indústria) foram consideradas distribuídas proporcionalmente à área da bacia; verificou-se que a somatória das vazões de captação, previstas na área para 2010, é menor que a vazão mínima verificada na seção de jusante da bacia, de onde se conclui que não haverá problemas de abastecimento até o final de plano.

A tabela 7.6 contém o balanço hídrico para o rio Camanducaia no ano 2010, para a configuração sem barragem.

7.1.2 Cenário com o reservatório Jaguariúna

Conforme comentário anterior, esta bacia não apresenta problemas de disponibilidade hídrica até o final de plano; a necessidade ou não de um reservatório de regularização está condicionada às necessidades das sub-bacias e/ou bacias de jusante, motivo pelo qual o balanço foi aqui inserido.

A tabela 7.7 contém o balanço hídrico para o rio Camanducaia no ano 2010, para a configuração com a barragem Jaguariúna.

Tabela 7.6

BALANÇO HÍDRICO - RIO CANANOUCAIA - ANO 2010 - SEN A BARRAGEM JAGUARUNA

SUB BACIAS: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (km²)	Q _{rec} (l/s)	q(7,10) (l/sm²)	Q _{mont} (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS				Q _{dis} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
						IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL		
						(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
MONTANTE	584	-	4.11	2400.24	0.00	2400.24	775.83	0.00	24.01	1600.40	-
SEÇÃO 1 - LIMITE ENTRE SEÇÃO I E SEÇÃO II											
SEÇÃO II											
TOTAL DA SUB BACIA Caia	584	-					775.83	0.00	24.01	1600.40	1600.40
MONTANTE	18	-	3.23	58.14	1600.40	1658.54	23.72	1.14	0.00	24.86	1633.68
SEÇÃO 1 - CAPTAÇÃO AMPARO - R. CANANOUCAIA (AMPARO/ARCADAS)		70.00								1633.68	1563.68
MONTANTE	19	-	3.23	61.37	1563.68	1625.05	25.04	1.21	0.00	26.24	1598.80
SEÇÃO 2 - CAPTAÇÃO AMPARO - R. CANANOUCAIA (AMPARO/ARCADAS)		189.00								1598.80	1409.80
MONTANTE	35		3.23	113.85	1409.80	1522.85	46.12	2.22	0.00	48.34	1474.51
SEÇÃO 3 - CAPTAÇÃO JAGUARUNA		5.50								1474.51	1469.01
MONTANTE	272		3.23	878.56	1469.01	2347.57	358.44	17.27	-109.27	266.44	2081.13
SEÇÃO 4 - BARRAGEM JAGUARUNA - R. CANANOUCAIA										2081.13	2081.13
MONTANTE	185		3.23	339.15	2081.13	2420.28	138.37	6.66		145.03	2275.25
SEÇÃO 5 - LIMITE ENTRE SEÇÃO II E SEÇÃO III										2275.25	2275.25
TOTAL DA SUB BACIA Caia	449						591.69	28.5	155.23		

Tabela 7.7

BALANÇO HÍDRICO - RIO CANANDUÇATÁ - ANO 2010 - COM A BARRAGEM JAGUARUNA

SUB BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (km ²)	Q _{nec} (l/s)	Q _(7,10) (l/s)	Q _(7,10) (l/s)	Q _{mont} (l/s)	Q _{TOTAL} (l/s)	CONSUMOS				Q _{disp} (l/s)	Q _{us} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
							IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL			
MONTANTE	584	-	4.11	2400.24	0.00	2400.24	775.83	0.00	24.01	799.84	1600.40	-	-
SEÇÃO 1 - LIMITE ENTRE SUBCÁLIA E SUBCÁLIA II													
TOTAL DA SUB BACIA CÁLIA	584	-					775.83	0.00	24.01		1600.40	1600.40	
MONTANTE	10	-	3.23	58.14	1600.40	1658.54	23.72	1.14	0.00	24.86	1633.68	-	-
SEÇÃO 1 - CAPTAÇÃO AMPARO - R. CANANDUÇATÁ (AMPARO/ARCADAS)		70.00									1633.68	1563.68	
MONTANTE	19	-	3.23	61.37	1563.68	1625.05	25.44	1.21	0.00	26.24	1598.80	-	-
SEÇÃO 2 - CAPTAÇÃO AMPARO - R. CANANDUÇATÁ (AMPARO/ARCADAS)		189.00									1598.80	1409.80	
MONTANTE	35		3.23	113.05	1409.80	1522.05	46.12	2.22	0.00	48.34	1474.51	-	-
SEÇÃO 3 - CAPTAÇÃO JAGUARUNA		5.50									1474.51	1469.01	
MONTANTE	272		3.23	878.56	1469.01	2347.57	350.44	17.27	-109.27	266.44	2081.13	-	-
SEÇÃO 4 - BARRAGEM JAGUARUNA - R. CANANDUÇATÁ											2081.13	2081.13	9000.00
MONTANTE	185		3.23	339.15	9000.00	9339.15	130.37	6.66		145.03	9194.12	-	-
SEÇÃO 5 - LIMITE ENTRE SUBCÁLIA II E SUBCÁLIA III											9194.12	9194.12	
TOTAL DA SUB BACIA CÁLIA II	449						591.69	20.5	155.23				

7.2 Rio Jaguarí

7.2.1 Cenário sem os reservatórios de Jaguariúna e Morungaba

Com exceção da sub-bacia de jusante do rio Jaguarí (SB-Jag B), as demais não apresentam problemas para abastecimento de água até o ano 2010.

O balanço hídrico na SB-Jag B permitiu identificar 3 seções críticas, sendo elas:

. Seção 2A

Esta seção, localizada no ribeirão Pirapitingui, corresponde à barragem da Usina Ester, onde, para efeito deste estudo, consideraram-se as captações de Cosmópolis e a própria usina.

O problema detectado foi que a vazão atual captada pelos dois sistemas é maior que a vazão mínima natural da seção; tal fato se explica pela existência da barragem da usina que, mesmo tendo como finalidade a geração de energia, propicia alguma regularização de vazão.

Para efeito do presente estudo, considerou-se que a vazão regularizada pela barragem da usina seria suficiente para atender às necessidades de fim de plano.

. Seções 5 e 6

Estas seções, localizadas no rio Jaguarí, próximas à junção com o rio Atibaia, correspondem às captações atuais da Ajinomoto e Pápirus e de uma provável captação futura de Americana.

Para estas seções, até o ano 2005, as necessidades de captação são atendidas sem problemas; para 2010 ambas apresentam vazões mínimas menores que as necessárias.

A tabela 7.8 contém o balanço hídrico para o rio Jaguari no ano 2010, para a configuração sem as barragens do DAEE.

7.2.2 Cenário com os reservatórios de Jaguariúna ou Morungaba

Com base nos valores mostrados nas tabelas 7.9 e 7.10 que contém os balanços hídricos para o rio Jaguari, no ano 2010, para a configuração com os reservatórios Morungaba e Jaguariúna respectivamente, verifica-se que, com a implantação de qualquer um dos dois reservatórios, os "déficits" identificados no item anterior são sanados.

Cabe ressaltar que, sob a ótica do presente trabalho, qual seja a captação de água para abastecimento, a implantação do reservatório Morungaba (barragem no rio Jaguari) é mais vantajosa que a do reservatório Jaguariúna (barragem no rio Camanducaia), em função dos seguintes aspectos:

- . Conforme pode ser visualizado na tabela 7.8, as vazões de jusante nas seções da SB-Jag MI são de pequena monta, face ao porte das captações na área, o que indica que a saturação da mesma não está muito além de 2010; a implantação do reservatório Morungaba propiciaria um horizonte maior para o desenvolvimento da área.
- . Embora o estudo tenha considerado que as barragens da SABESP devam verter a vazão de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ como regra operacional, se por um problema qualquer (não muito improvável) essa vazão for menor, os efeitos se propagam por todo o rio Jaguari, podendo acarretar "déficits" no trecho da SB Jag MI ao longo dos próximos anos; a existência de um barramento a montante (Morungaba) anularia a propagação desse problema para jusante.
- . Como a mais provável alternativa de captação de Campinas, maior consumidor público da região, seria o Jaguari próximo à barragem da CPFL, com a implantação da barragem Morungaba, a vazão disponível na seção de captação de Campinas permitirá que ela atenda suas

necessidades posteriores a 2010, com um custo menor, uma vez que seus sistemas de tratamento, adução, sub adução de água tratada originalmente já prevêm o abastecimento vindo desta direção.

- . A possibilidade de Campinas captar mais água no Jaguari pode propiciar, ainda dentro do atual período de planejamento, a transferência da vazão captada por ela no rio Capivari integralmente para Indaiatuba, que hoje já se recente de sérios problemas para seu abastecimento.
- . Sem considerar os aspectos de difícil quantificação em termos econômicos, como os usos múltiplos dos reservatórios e os problemas de desapropriação em função da estrutura fundiária das propriedades, os estudos desenvolvidos pela Sondotécnica em 1988 indicaram que o custo de implantação da barragem Jaguariúna (rio Camanducaia) era maior que o custo da barragem Morungaba (Rio Jaguari).

Tabela 7.8

Balanço Hídrico - Rio Jaguari - Ano 2010 - Sem as Barragens Jaguariúna (Camanducaia) e Morungaba (Jaguari)

SUB BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (km²)	Q _{med} (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q(17,10) (l/s)	Q _{cont} (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS					Q _{dis} (l/s)	Q _{us} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
							IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL				
							(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)
SUB Jag A:														
MINAS GERAIS	1120		5,39	6036,80	0,00	6036,80	1293,93			1293,93		4742,87	4742,87	
MONTANTE	216	-	3,70	799,20	4742,87	5542,07	167,79	0,00	5,45	172,84	-	-	-	
SECAO 1 - BARRAGEM JAGUARI / JACAREI												-	-	1000,00
MONTANTE	167	-	3,70	617,90	1000,00	1617,90	129,72	0,00	0,00	129,72	1488,18	-	-	
SECAO 2 - CAPTACAO BRAGANCA PAULISTA FAB. PAPEL STA TEREZINHA		184,60										1488,18	503,50	
MONTANTE	294	-	3,70	1457,00	503,50	1961,30	306,06	-82,22	-654,34	-430,50	2391,88	-	-	
SECAO 3 - LIMITE ENTRE SUBJAGHS E SUBJAGHI												2391,88	2391,88	
TOTAL DA SUB BACIA	777						603,57	95,38	157,71			2391,88		
MONTANTE	171	-	3,69	520,39	2391,88	2920,27	224,26	26,34	5,31	255,91	2664,35	-	-	
SECAO 1 - CAPTACAO CAMPINAS (BARR. CPFL)		2029,00										2664,35	635,35	
MONTANTE	48	-	3,69	148,32	635,35	783,67	62,95	7,39	0,00	70,34	713,33	-	-	
SECAO 2 - CAPTACAO PEDREIRA		124,00										713,33	589,33	
MONTANTE	60	-	3,69	185,40	589,33	774,73	70,69	9,24	-99,31	-11,38	786,11	-	-	
SECAO 3 - CAPTACAO JAGARIUNA ANTARTICA		429,33										786,11	356,70	
MONTANTE	31	-	3,69	95,79	356,70	452,57	40,66	-220,56	-76,00	-264,70	717,27	-	-	
SECAO 4 - LIMITE ENTRE SUBJAGHS/SUBJAGHI/SUBJAGH		0,00										717,27	717,27	
TOTAL DA SUB BACIA	310						406,56	147,75	2078,20					
MONTANTE	87	-	2,20	190,36	2992,52	3190,08	111,69	-5,75	1,10	107,04	3003,04	-	-	
SECAO 1 - CAPTACAO REPLAN		622,22										3003,04	2261,62	
MONTANTE	20	-	2,20	45,60	2261,62	2307,22	25,68	-1,32	0,00	24,35	2282,87	-	-	
SECAO 2 - CAPTACAO PAULISTA SOMARE NOVA ODESSA		1532,36										2282,87	750,51	
MONTANTE	480	-	2,20	1112,64	0,00	1112,64	626,40	-32,27	12,03	606,25	506,39	-	-	
SECAO 2A - RIO, PIRAPITINGUI US. ESTER/COSMOPOLIS		1266,02						-888,09				-	0,00	1266,02
MONTANTE	100	-	2,20	246,24	750,51	996,75	130,65	-7,14	-130,16	1,35	995,40	-	-	
SECAO 3 - RIO, PIRAPITINGUI/RIO JAGUARI		0,00										995,40	995,40	
MONTANTE	360	-	2,20	819,09	995,40	1815,29	461,65	-23,70	0,00	437,07	1377,42	-	-	
SECAO 4 - CAPTACAO DE LINEIRA		1229,04										1377,42	147,50	
MONTANTE	5	-	2,20	12,31	147,50	159,09	6,93	-0,36	0,00	6,58	153,32	-	-	
SECAO 5 - CAPTACAO AMERICANA (PROVAVEL) AJIONOTO		2046,10		0,00								153,32	-2492,70	
MONTANTE	7	-	2,20	15,96	-2492,70	-2476,02	0,99	-1542,12	0,00	-1533,14	-943,69	-	-	
SECAO 6 - CAPTACAO PAPIRUS LIMITE ENTRE SUBJAGB E SUBJAGC		205,56										-943,69	-1149,25	
TOTAL DA SUB BACIA	1475						1380,06	1322,57	3741,50					

Tabela 7.9

Balanço Hídrico - Rio Jaguari - Ano 2010 - Com a Barragem Morungaba (Jaguari)

SUB BACIA	SECOES DE INTERESSE	AREA (km ²)	Q _{prec} (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q _{mont} (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS				Q _{disp} (l/s)	Q _{us} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
								IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL			
								(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)			
SB Jag A	MINAS GERAIS	1120		5.39	6436.80	0.00	6436.80	1293.93			1293.93	4742.87	4742.87	
	MONTANTE	216	-	3.78	799.20	4742.87	5542.87	167.79	0.00	5.85	172.84	-	-	
	SECAO 1 BARRAGEM JAGUARI / JACAREI											-	-	1000.00
	MONTANTE	167	-	3.78	417.90	1000.00	1417.90	129.72	0.00	0.00	129.72	1400.18	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO BRAGANCA PAULISTA FAB. PAPEL STA TEREZINHA		904.60									1400.18	503.58	
SB Jag MS														
	MONTANTE	394	-	3.78	1457.80	503.58	1961.38	346.86	-82.22	-654.34	-130.50	2391.88	-	
	SECAO 3 - LIMITE ENTRE SB JagMS E SB JagRI											2391.88	2391.88	
	TOTAL DA SUB BACIA (BARRAGEM MORUNGABA)	777						603.57	95.38	157.71			2391.88	8500.00
	MONTANTE	171	-	3.09	528.39	8500.00	9028.39	224.24	26.34	5.31	255.91	8772.48	-	
	SECAO 1 CAPTACAO CAMPINAS (BARR. CPFL)		2029.00									8772.48	6743.48	
	MONTANTE	48	-	3.09	148.32	6743.48	6891.80	62.95	7.29	0.00	70.24	6821.45	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO PEDREIRA		124.00									6821.45	6897.45	
	MONTANTE	60	-	3.09	185.40	6897.45	6882.85	70.69	9.24	-99.31	-11.38	6894.23	-	
SB Jag MI	SECAO 3 CAPTACAO JAGARIUNA ANTARTICA		429.33									6894.23	6464.90	
	MONTANTE	31	-	3.09	95.79	6464.90	6560.69	48.66	-228.56	-76.00	-254.70	6825.39	-	
	SECAO 4 - LIMITE ENTRE SB JagMS/SB Ca II B/SB JagB		0.00									6825.39	6825.39	
	TOTAL DA SUB BACIA	310						406.56	147.75	2078.20				
	MONTANTE	87	-	2.28	198.36	9100.64	9299.00	111.69	-5.75	1.10	107.04	9191.96	-	
	SECAO 1 - CAPTACAO REPLAN		822.22									9191.96	8369.74	
	MONTANTE	20	-	2.28	45.60	8369.74	8415.34	25.68	-1.32	0.00	24.35	8390.99	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO PAULINIA SURABE NOVA ODESSA		1532.36									8390.99	6858.63	
	MONTANTE	480	-	2.28	1112.64	0.00	1112.64	626.48	-32.27	12.03	596.25	586.39	-	
SB Jag B	SECAO 2A - RIO. PIRAPITINGUI US. ESTER/COIMBOLIS		1266.82			1266.82			-808.09			-	0.00	1266.82
	MONTANTE	100	-	2.28	246.24	6858.63	7104.87	130.65	-7.14	-130.16	1.35	7103.52	-	
	SECAO 3 - RIO. PIRAPITINGUI/RIO JAGUARI		0.00									7103.52	7103.52	
	MONTANTE	360	-	2.28	819.89	7103.52	7923.41	461.65	-23.78	0.00	437.87	7485.54	-	
	SECAO 4 - CAPTACAO DE LIXEIRA		1229.94									7485.54	6255.70	
	MONTANTE	5	-	2.28	12.31	6255.70	6268.01	6.93	-0.36	0.00	6.58	6261.44	-	
	SECAO 5 - CAPTACAO AMERICANA (PROVAVEL) AJINHOITO		2646.10		0.00							6261.44	3615.34	
	MONTANTE	7	-	2.28	15.96	3615.34	3631.30	0.99	-1542.12	0.00	-1533.14	5164.43	-	
	SECAO 6 - CAPTACAO PAPIRUS LIMITE ENTRE SB JagB E SB PirA		285.56									5164.43	4958.87	
	TOTAL DA SUB BACIA	1675						1300.66	1322.57	3761.30				

Tabela 7.10

Balanço Hídrico - Rio Jaguari - Ano 2010 - Com a Barragem Jaguariúna
(Camanducaia)

SUB BACIA: SECOES DE INTERESSE	AREA (km2)	Q _{med} (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q _{cont} (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS					Q _{dis} (l/s)	Q _{us} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
							IRRIG. (l/s)	IND. (l/s)	DOM. (l/s)	TOTAL (l/s)				
SB Jag A	MINAS GERAIS	1120	5,39	6436,80	0,00	6436,80	1293,93			1293,93	4742,87	4742,87		
	MONTANTE	216	-	3,70	799,20	4742,87	5542,87	167,79	0,00	5,85	172,04	-	-	
	SECAO 1 BARRAGEM JAGUARI / JACAREI										-	-	1000,00	
	MONTANTE	167	-	3,70	617,90	1000,00	1617,90	129,72	0,00	0,00	129,72	1488,18	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO BRAGANCA PAULISTA										1488,18	583,58		
SB Jag NS	FAB. PAPEL STA TEREZINHA													
	MONTANTE	394	-	3,70	1457,00	583,58	1961,30	346,06	-82,22	-654,34	-430,50	2391,88	-	
	SECAO 3 - LIMITE ENTRE SB Jag NS E SB Jag RI										2391,88	2391,88		
	TOTAL DA SUB BACIA	777					683,57	95,38	157,71			2391,88		
	MONTANTE	171	-	3,89	528,39	2391,88	2920,27	224,26	26,34	5,31	255,91	2664,35	-	
	SECAO 1 CAPTACAO CAMPINAS (BARR. CPFL)										2664,35	635,35		
	MONTANTE	48	-	3,89	148,32	635,35	783,67	62,95	7,39	0,00	70,34	713,33	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO PEDREIRA										713,33	589,33		
	MONTANTE	60	-	3,89	185,40	589,33	774,73	70,69	9,24	-99,31	-11,30	786,11	-	
SB Jag RI	SECAO 3 CAPTACAO JAGARIUNA										786,11	356,78		
	ANTARTICA													
	MONTANTE	31	-	3,89	95,79	356,78	452,57	40,66	-228,56	-74,00	-264,78	717,27	-	
	SECAO 4 - LIMITE ENTRE SB Jag NS/SB CUIB/ SB Jag B										717,27	717,27		
	TOTAL DA SUB BACIA	310					486,56	147,75	2478,20					
	MONTANTE	87	-	2,28	198,36	9911,39	10109,75	111,69	-5,75	1,50	107,04	10042,71	-	
	SECAO 1 - CAPTACAO REPLAN										10042,71	9188,49		
	MONTANTE	20	-	2,28	45,60	9188,49	9226,89	25,60	-1,32	0,00	24,28	9201,74	-	
	SECAO 2 - CAPTACAO PAULINIA										9201,74	7669,30		
	SUMARE													
	NOVA OCESSA													
	MONTANTE	480	-	2,28	1112,64	0,00	1112,64	626,40	-32,27	12,03	606,25	546,39	-	
SB Jag B	SECAO 2A - RIB. PIRAPITINGUI													
	US. ESTER/COINHOPOLIS													
	MONTANTE	100	-	2,28	246,24	7669,30	7915,62	138,65	-7,14	-130,16	1,35	7914,27	-	
	SECAO 3 - RIB. PIRAPITINGUI/RIO JAGUARI										7914,27	7914,27		
	MONTANTE	360	-	2,28	819,89	7914,27	8734,16	461,65	-23,78	0,00	437,87	8296,29	-	
	SECAO 4 - CAPTACAO DE LIMEIRA										8296,29	7666,45		
	MONTANTE	5	-	2,28	12,31	7666,45	7678,76	6,93	-8,36	0,00	6,58	7672,19	-	
	SECAO 5 - CAPTACAO AMERICANA (PROVAVEL)										7672,19	4426,89		
	AJINOHOTO													
	MONTANTE	7	-	2,28	15,96	4426,89	4442,85	8,99	-1542,12	0,00	-1533,14	5975,10	-	
SB Jag B	SECAO 6 - CAPTACAO PAPIRUS										5975,10	5769,62		
	LIMITE ENTRE SB Jag B E SB Pira													
	TOTAL DA SUB BACIA	1075					1304,06	1322,57	3761,30					

7.3 Rio Atibaia

O rio Atibaia, considerando as alternativas de captação previstas no presente trabalho, de forma geral não apresenta problema de quantidade de água até o final de plano.

A tabela 7.11, contém o balanço hídrico para o rio Atibaia no ano 2010, para a vazão característica (Q7,10).

Tabela 7.11

Balanco Hidrico - Rio Atibaia - Ano 2010

SUB BACIA: SECOS DE INTERESSE	AREA (km2)	Qnec (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Qmont (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS				Qdis (l/s)	Qjus (l/s)	Qbar (l/s)
							IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL			
							(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)			
MONTANTE	392	-	5,27	2045,84	0,00	2045,84	365,25	0,00	0,00	365,25	1700,59	-	
SB Cch													
SECAO 1 - MONTANTE DA BARR. CACHOEIRA		0									-	2000,00	2000,00
MONTANTE	169	-	5,27	890,63	2000,00	2890,63	157,47	0,00	10,50	168,05	2722,58	-	
SECAO 2 - LIMITE ENTRE SBCh E SBAtia		0									2722,58	2722,58	
TOTAL DA SUB BACIA	561						522,72	0	10,50				
MONTANTE	312	-	4,63	1444,56	0,00	1444,56	325,58	0,00	3,44	329,02	1115,54	-	
SECAO 1 - MONTANTE DA BARR. ATIBAIA		0									-	1000,00	1000,00
SB Ath													
MONTANTE	132	-	4,63	611,16	1000,00	1611,16	137,74	1,67	9,35	148,77	1462,39	-	
SECAO 2 - LIMITE ENTRE SBAtia E SBAlin		0									1462,39	1462,39	
TOTAL DA SUB BACIA	444						463,32	1,67	12,79				
MONTANTE	121	-	3,58	433,18	4184,98	4618,16	113,96	0,00	0,00	113,96	4304,20	-	
SECAO 1 - CAPTACAO ATIBAIA		879,38									4304,20	3624,81	
SB Alin													
MONTANTE	466	-	3,58	1739,88	3624,81	5364,69	457,72	0,00	-700,00	-242,28	5066,98	-	
SECAO 2 - LIMITE ENTRE SBAlin E SBAlin											5066,98	5066,98	
TOTAL DA SUB BACIA	607						571,68	0	179,38				
MONTANTE	221	-	3,66	800,86	5066,98	6115,94	214,45	54,07	0,00	268,53	6147,31	-	
SECAO 1 - CAPTACAO JUNDIAI/VARZEA PAULISTA (JUNDIAI/VARZEA)		1912									6147,31	4235,31	
MONTANTE	62	-	3,66	226,92	4235,31	4462,23	60,16	15,17	0,00	75,33	4386,90	-	
SECAO 2 - CAPTACAO ITATIBA		487,21									4386,90	3099,69	
SB Alin													
MONTANTE	247	-	3,66	994,82	3899,69	4893,71	239,68	60,44	-389,77	-89,65	4893,36	-	
SECAO 3 CAPTACAO DE VALINHOS		294,12									4893,36	4599,24	
MONTANTE	139	-	3,66	580,74	4599,24	5179,98	134,88	34,01	-869,12	-700,22	5000,20	-	
SECAO 4 - CAPTACAO DE CAMPINAS		4400									5000,20	1200,20	
MONTANTE	83	-	3,66	303,70	1200,20	1511,98	80,54	20,31	0,00	100,85	1411,13	-	
SECAO 5 - SECAO LIMITE ENTRE SBAlin E SBAlin		0									1411,13	1411,13	
TOTAL DA SUB BACIA	752						729,72	184,00	603,45				
MONTANTE	175	-	2,86	500,5	1411,13	1911,63	180,75	17,19	0,00	197,94	1713,69	-	
SECAO 1 - CAPTACAO RHOZIA		1700,00									1713,69	13,69	
MONTANTE	163	-	2,86	466,18	13,69	479,87	168,35	-1403,84	-1714,72	-1335,61	3830,28	-	
SECAO 2 - CAPTACAO SHELL		246,67									3830,28	3583,61	
MONTANTE	23	-	2,86	65,70	3583,61	3649,39	23,76	-753,36	-182,40	-912,00	4561,40	-	
SECAO 3 - CAPTACAO BRESSELER/SUMARE		746,67									4561,40	3814,73	
SB Alin													
MONTANTE	28	-	2,86	57,2	0,00	57,20	20,64	1,97	0,00	22,62	34,58	-	
SECAO 3A - N.QUESSA(RIO,STO,ANGELO)		80,00									-	0,00	80,00
MONTANTE	97	-	2,86	277,42	3814,73	4092,15	100,19	-196,03	0,00	-95,84	4187,99	-	
SECAO 4 - LIMITE ENTRE SBAlin E SBAlin		0									4187,99	4187,99	
TOTAL DA SUB BACIA	458						473,84	-346,735	-1517,32				

7.4 Rio Corumbataí

O rio Corumbataí, de forma geral não apresenta problemas de abastecimento de água até o ano 2010.

Para fins do presente trabalho considerou-se que a barragem da captação de Rio Claro no ribeirão do mesmo nome tem capacidade para regularização de 500 l/s, que é igual à vazão atualmente captada.

A tabela 7.12, contém o balanço hídrico para o rio Corumbataí no ano 2010, para a vazão característica (Q7,10).

Tabela 7.12

BALANÇO HIDRICO - RIO CORUMBATAI - ANO 2010

SUB BACIAS	SECOES DE INTERESSE	AREA (km ²)	Q _{dec} (l/s)	Q _{7,10} (l/s)	Q _{7,10} (l/s)	Q _{mont} (l/s)	Q _{TOTAL} (l/s)	CONSUMOS				Q _{disf} (l/s)	Q _{us} (l/s)	Q _{libar} (l/s)
								IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL			
								(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
	MONTANTE	331	-	2.64	873.84	0.00	873.84	359.16	13.00	1.32	373.48	588.36	-	-
	SECAO 1 - RIO CLARO		300									500.36	248.36	
	MONTANTE	200	-	2.64	528	0.00	528.00	217.01	7.86	0.00	224.87	343.13	-	-
	SECAO 1A - RIO CLARO - Rib. Rio Claro		418											
	SB Cor A												82.00	500.00
	MONTANTE	55	-	2.64	145.2	0.00	145.20	57.68	2.16	0.00	61.84	83.36	-	-
	SECAO 1B - STA GERTRUDES - Cor. Sta Gertrudes		12.65										70.71	
	MONTANTE	220	-	2.64	580.8	353.40	933.88	238.71	8.64	-607.66	-368.30	1294.18	-	-
	SECAO 2 - LIMITE ENTRE SUB BACIAS		0										1294.18	
	TOTAL DA SUB BACIA	806						874.56	31.67	124.30				
	MONTANTE	842	-	2.95	2483.9	1294.18	3778.08	893.26	97.44	-23.82	966.89	2811.19	-	-
	SECAO 1 - CAPTACAO DE PIRACICABA		853										1958.19	
	MONTANTE	43	-	2.95	126.85	1958.19	2085.04	45.62	-452.58	0.00	-406.96	2492.00	-	-
	SECAO 2 - LIMITE ENTRE SUB BACIAS		788.56										1711.44	
	TOTAL DA SUB BACIA	885						938.88	425.42	829.18				

7.5

Rio Piracicaba

O rio principal da bacia não apresenta problema de disponibilidade de água até o final de plano; entretanto, algumas seções em rios secundários apresentam vazões necessárias de captação maiores que as disponíveis na seção, cuja identificação e comentários são feitos a seguir:

- . As captações de Sumaré (Horto-Marcelo/Horto) e Nova Odessa (ribeirão dos Lopes e córrego Recanto) apresentam "déficits" na sub-bacia SBQlb- Seções 1A, 1B, 1C e 1D; entretanto, as captações são feitas em represas ou com barragens, o que possibilita captar as quantidades necessárias.

Face ao exposto, considerou-se que as vazões de jusante nessas seções seriam iguais a zero, ou seja, as capacidades de regularização dos sistemas iguais às vazões atualmente captadas nos mesmos.

- . A vazão hoje captada pela Limeira Indústria de Papel no ribeirão do Tatu (SB-Pir A, Seção 2A) é maior que a disponibilidade hídrica atual na seção; o "déficit" atual pode ser explicado pelo fato da área de drenagem da seção ser muito pequena para se trabalhar com parâmetros regionais.

Face ao exposto, considerou-se que a disponibilidade seja igual à necessidade atual, sendo, portanto, necessário restringir as captações industriais e de irrigação a montante para garantir a manutenção dessas condições até o final de plano. Caso a indústria tenha pretensões de ampliar sua captação, tal fato só será possível caso a mesma execute uma barragem para regularização da vazão pretendida.

Para fins do balanço, considerou-se que as vazões de captação, tanto da indústria, como a montante dela, permaneceriam constantes até o final de plano e a vazão de jusante da seção como sendo nula.

- . Captações das Usinas Ometto na SB-Pir A, Seção 3B córrego Paramirim e Seção 3C córrego Boa Vista.

Nessas seções as disponibilidades são menores que os valores atualmente captados pelas indústrias, o que se deve basicamente a dois fatores: o primeiro, a existência a montante da represa Paramirim, que regulariza parte da vazão, e o segundo, é que as usinas possuem sistema interno de recirculação e a retirada de água ocorre normalmente no início da safra e durante apenas um curto período para alimentar seu reservatório; ou seja, após a alimentação do sistema, as vazões captadas são bem menores, com a finalidade apenas de repor as perdas nos sistemas de recirculação.

Face ao exposto, apesar de se apresentarem valores negativos nas colunas de vazões disponíveis das referidas seções, tal fato deve ser encarado com alguma reserva uma vez que representa uma situação pontual de curta duração.

Para efeito do balanço consideraram-se, a favor da segurança, os valores negativos verificados nessas seções.

- . Captação de Rio das Pedras no rio Piracica-Mirim, Seção 4A - SB Pir A

As atuais vazões de captação registradas para Rio das Pedras são todas maiores que as vazões mínimas das respectivas seções, motivo pelo qual propôs-se o abandono das mesmas e uma nova captação no rio Piracica-Mirim.

De forma geral, as vazões para irrigação na bacia, como um todo, são bastante altas, motivo pelo qual, recomenda-se que a montante da nova captação de Rio das Pedras, as mesmas sejam mantidas nos valores atuais, critério esse que foi utilizado no balanço.

. Captação da Usina Modelo, ribeirão Guamiun, Seção 5A

As considerações feitas para essa seção são as mesmas que as comentadas anteriormente para a Usina Ometto.

As tabelas 7.13 a 7.15, contêm os balanços hídricos para o rio Piracicaba no ano 2010, para as vazões características (Q7,10) e para as configurações sem e com as barragens Jaguariúna e Morungaba.

Tabela 7.13
BALANÇO HÍDRICO - RIO PIRACICABA - ANO 2010 - SEM AS BARRAGENS JACUANTIMA (COMANDUADA) E MORUNGABA (AJUNTAR)

(folha 1 de 2)

SUB BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	AREA (ha2)	q _{med} (l/s)	q(7,10) (l/s)	q _{med} (l/s)	q TOTAL (l/s)	CONSUMOS			edisp (l/s)	q/us (l/s)	qbar (l/s)
						IND.	DOM.	TOTAL			
MONTANTE	41	-	1,05	67,65	6,40	74,68	29,74	4,40	184,34	-36,69	-
SECAO 1A - CAPTACAO DE SUMME (HORTO)	139	-	1,05	146,85	6,40	148,85	161,94	64,57	0,00	226,58	-79,65
MONTANTE	89	-	1,05	146,85	6,40	148,85	161,94	64,57	0,00	226,58	-79,65
SECAO 1B - CAPTACAO DE SUMME (MARCELO MORTO)	359	-	1,05	146,85	6,40	148,85	161,94	64,57	0,00	226,58	-79,65
MONTANTE	5	-	1,05	8,25	0,00	8,25	9,18	3,63	0,00	12,72	-4,47
SECAO 1C - CAPTACAO DE NOVA QUESA Rib. Lopes	88	-	1,05	16,5	6,40	16,5	18,29	7,25	0,00	25,45	-8,95
MONTANTE	19	-	1,05	16,5	6,40	16,5	18,29	7,25	0,00	25,45	-8,95
SECAO 1D - CAP. DE NOVA QUESA - Corr. Recanto	85	-	1,05	16,5	6,40	16,5	18,29	7,25	0,00	25,45	-8,95
MONTANTE	242	-	1,05	399,3	6,40	399,3	440,33	175,56	-3116,40	-2546,11	2899,41
SECAO 1 - LIMITE ENTRE SB 01b E SB Pira	0	-	1,05	399,3	6,40	399,3	440,33	175,56	-3116,40	-2546,11	2899,41
TOTAL DA SUB BACIA	387	-	1,05	399,3	6,40	399,3	440,33	175,56	-3116,40	-2546,11	2899,41
MONTANTE	23	-	1,96	45,80	3838,74	3838,82	41,69	-171,96	0,00	-130,27	3214,89
SECAO 1 - CAPTACAO DE AMERICANA/RIPIASA	1240	-	1,96	45,80	3838,74	3838,82	41,69	-171,96	0,00	-130,27	3214,89
MONTANTE	14	-	1,96	27,44	4873,51	4981,95	25,37	-1551,61	0,00	-1526,24	6427,18
SECAO 2 - CAPTACAO FIBRA S.A.	473	-	1,96	27,44	4873,51	4981,95	25,37	-1551,61	0,00	-1526,24	6427,18
MONTANTE	184	-	1,96	283,84	0,00	283,84	46,72	45,85	9,09	181,66	182,18
SECAO 2A - CAPTACAO LINEIRA IND. DE PAPEL Rib. do Talu	188,89	-	1,96	283,84	0,00	283,84	46,72	45,85	9,09	181,66	182,18
MONTANTE	136	-	1,96	266,56	5954,18	6220,74	246,49	-265,28	0,00	-18,79	6239,54
SECAO 2B - CAPTACAO DE STA BARBARA D OESTE	1387,25	-	1,96	266,56	5954,18	6220,74	246,49	-265,28	0,00	-18,79	6239,54
MONTANTE	46	-	1,96	98,16	4852,28	4942,44	83,37	13,73	-688,71	-591,61	5534,85
SECAO 3 - CAPTACAO USINA STA BARBARA	139	-	1,96	98,16	4852,28	4942,44	83,37	13,73	-688,71	-591,61	5534,85
MONTANTE	241	-	1,96	472,36	0,00	472,36	436,79	71,93	-1189,80	-681,00	1873,44
SECAO 3A - CAP. USINA STA BARBARA Rib. dos Toileiros + Corr. Sta Barbara	388	-	1,96	472,36	0,00	472,36	436,79	71,93	-1189,80	-681,00	1873,44
MONTANTE	37	-	1,96	72,52	0,00	72,52	67,86	9,93	43,16	128,15	-47,63
USINAO 3B - CAPTACAO ONETTO Corr. Paraatirim	222,22	-	1,96	72,52	0,00	72,52	67,86	9,93	43,16	128,15	-47,63

(folha 2 de 2)

Tabela 7.13 BALANÇO HÍDRICO - RIO PIRACICABA - ANO 2010 - SEM AS BARRAGENS JACUATUNA (CARAMOURITA) E NORUMBOBA (JACUATUNA)													
SUB-BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (km²)	Q _{REC} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)
MONTANTE	21	-	1,96	41,16	0,00	41,16	30,96	6,27	0,00	44,33	-3,17	-	-
SEÇÃO 3C - CAPTAÇÃO ONETTO Corr. Boa Vista		55,55									-3,17	-58,72	
MONTANTE	25	-	1,96	49	0,00	49,10	45,31	-207,26	-69,36	-231,31	200,31	-	-
SEÇÃO 3D - CAPTAÇÃO USINA SÃO JOSÉ		256									200,31	24,31	
SUB PIR A													
MONTANTE	502	-	1,96	983,92	3856,24	4840,16	999,83	31,78	-337,13	644,40	6235,68	-	-
SEÇÃO 4 - CAPTAÇÃO PAPEL PIRACICABA		309									6235,68	5926,68	
MONTANTE	73	-	1,96	143,80	0,00	143,80	32,79	21,79	-16,74	37,84	185,24	-	-
SEÇÃO 4A - CAPTAÇÃO RIO DAS PEDRAS RIO PIRACICABA - NURIN		87									185,24	18,24	
MONTANTE	189	-	1,96	213,64	5944,92	6158,56	197,35	-255,24	-498,60	-548,29	6766,85	-	-
SEÇÃO 5 - CAPTAÇÃO PIRACICABA		850									6766,85	3856,85	
MONTANTE	65	-	1,96	127,4	0,00	127,40	117,81	19,40	0,00	137,21	-9,81	-	-
SEÇÃO 5A - CAP. USINA MODELO/RIO GUAMULUR		972									-9,81	-981,81	
MONTANTE	45	-	1,96	88,2	4875,84	4963,24	81,56	-999,90	-876,84	-1795,18	6668,42	-	-
SEÇÃO 6 - LIMITE ENTRE SUB PIR A E SUB PIR B		0									6668,42	6668,42	
TOTAL DA SUB-BACIA	1441						2611,68	1823,09	-1212,48				
MONTANTE	895	-	2,83	2532,85	8379,86	10912,71	1448,32	0,00	52,44	1700,76	9211,95	-	-
SUB PIR B - SEÇÃO 1 - LIMITE ENTRE SUB PIR A E SUB PIR B		0								0,00	9211,95	9211,95	
MONTANTE	1195	-	2,46	2759,7	9211,95	12151,65	1851,84	0,00	3,45	1854,89	18296,71	-	-
SUB PIR B - SEÇÃO 1 - LIMITE FINAL SEÇÃO 1 - LIMITE DE SUB-BACIA		0									18296,71	18296,71	

Tabela 7.14

ALANCO HIDRICO - RIO PIRACABA - ANO 2010 - COM A BARRAGEM MORINGABA (CANALIZADA)

(folha 2 de 7)

SUB BACIA: SECCOES DE INTERESSE												CONSUMOS											
AREA	Q _{med}	q (7,10)	Q (7,10)	Q _{mont}	Q TOTAL	INRG.	IND.	DOM.	TOTAL	Q _{dis}	Q _{bar}												
(ha2)	(l/s)	(l/s+2)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)												
MONTANTE																							
21	-	1,96	41,16	0,00	41,16	36,06	6,27	0,00	44,33	-3,17	-												
SECCAO 3C - CAPTACAO ONETTO																							
	55,55									-3,17	-50,72												
Corr. Bos Vista																							
MONTANTE																							
25	-	1,96	49	0,00	49,00	45,31	-207,26	-69,36	-231,31	204,31	-												
SECCAO 3D - CAPTACAO USINA SAO JOSE																							
	256									204,31	24,31												
SECCAO 4A - CAPTACAO PAPEL PIRACICABA																							
	349									12343,00	12034,00												
MONTANTE																							
73	-	1,96	143,00	0,00	143,00	32,79	21,79	-16,74	37,84	185,24	-												
SECCAO 4B - CAPTACAO RIO DAS PEDRAS																							
	87									105,24	18,24												
RIO PIRACICABA - HIRIM																							
MONTANTE																							
109	-	1,96	213,64	12653,44	12266,60	197,55	-255,24	-499,60	-540,29	12014,97	-												
SECCAO 5 - CAPTACAO PIRACICABA																							
	854									12014,97	11904,97												
MONTANTE																							
65	-	1,96	127,4	0,00	127,40	117,81	19,40	0,00	137,21	-9,81	-												
SECCAO 5A - CAP. USINA MOELO/PIR. JUMUNUM																							
	972									-981,81	-												
MONTANTE																							
45	-	1,96	80,2	10983,16	11071,36	81,56	-989,90	-876,04	-1765,10	12776,54	-												
SECCAO 6 - LIMITE ENTRE SUB PIR A E SUB PIR B																							
	0									12776,54	12776,54												
TOTAL DA SUB BACIA																							
1441						2611,68	1623,89	-1212,68															
MONTANTE																							
895	-	2,93	2532,85	14467,96	117628,83	1648,32	0,00	52,44	1700,76	15320,87	-												
SUB PIR B SECCAO 1 - LIMITE ENTRE SUB PIR B E SUB PIR B																							
	0								0,00	15320,87	15320,87												
MONTANTE																							
1195	-	2,46	2739,7	15320,87	118259,77	1651,84	0,00	3,05	1054,89	16404,88	-												
SUB PIR B SECCAO 1 - LIMITE FINAL SECCAO 1 - LIMITE DE SUB BACIA																							
	0									16404,88	16404,88												

Tabela 7.15

BALANÇO MONITÓRIO - RIO PIRACIGUA - ANO 2010 - COM A BARRAGEM JACUARIUNA (CAMPOGRANDE)

(Folha 1 de 2)

SUB-BACIA: SECOES DE INTERESSE												
	AREA	Qneq	q(7,10)	Q(7,10)	Qneq	Q TOTAL	CONSUMOS					
	(ha2)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	IRREG.	IND.	DOM.	TOTAL	Qdis	Qbar
							(1/s)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	(1/s)
MONTANTE	41	-	1,65	67,45	0,00	67,45	74,60	29,74	0,00	184,34	-36,69	-
SECAO 1A - CAPTACAO DE SUPARE (HORRYO)		150									-	0,00
MONTANTE	89	-	1,65	146,85	0,00	146,85	161,94	64,57	0,00	226,50	-79,65	-
SECAO 1B - CAPTACAO DE SUPARE (MARCELO/MORTO)		358									-	0,00
MONTANTE	5	-	1,65	8,25	0,00	8,25	9,10	3,63	0,00	12,72	-4,47	-
SECAO 1C - CAPTACAO DE NOVA ODESSA Rib. Lopes		80									-	0,00
MONTANTE	19	-	1,65	16,5	0,00	16,50	18,20	7,25	0,00	25,45	-8,95	-
SECAO 1D - CAP. DE NOVA ODESSA - Corr. Recanto		85									-	0,00
MONTANTE	242	-	1,65	399,3	0,00	399,30	440,33	175,56	-3116,00	-2500,11	2899,41	-
SECAO 1 - LIMITE ENTRE SUB 01b E SUB PIRA		0									2899,41	-
TOTAL DA SUB BACIA	387						794,16	280,75	-3116,00			
MONTANTE	23	-	1,96	45,48	9957,61	10042,69	41,69	-171,96	0,00	-138,27	18132,96	-
SECAO 1 - CAPTACAO DE AMERICANA/PIPASA		1240									18132,96	8892,96
MONTANTE	14	-	1,96	27,44	11792,38	11819,82	25,37	-1551,61	0,00	-1526,24	13346,45	-
SECAO 2 - CAPTACAO FIBRA S.A.		473									13346,45	12873,45
MONTANTE	104	-	1,96	203,84	0,00	203,84	46,72	45,85	9,89	191,66	192,18	-
SECAO 2A - CAPTACAO LINHEIRA IND. DE PAPEL Rib. do Tatu		188,89									-	0,00
MONTANTE	136	-	1,96	266,56	12873,85	13139,61	246,49	-265,28	0,00	-18,79	13158,41	-
SECAO 2B - CAPTACAO DE STA BARBARA D'OESTE		1387,25										
MONTANTE	46	-	1,96	98,16	11771,15	11881,31	83,37	13,73	-688,71	-591,61	12452,92	-
SECAO 3 - CAPTACAO USINA STA BARBARA		139									12452,92	12313,92
MONTANTE	241	-	1,96	472,36	0,00	472,36	436,79	71,93	-1109,80	-681,08	1873,44	-
SECAO 3A - CAP. USINA STA BARBARA Rib. dos Toledo + Corr. Sta Barbara		308									1873,44	765,44
MONTANTE	37	-	1,96	72,52	0,00	72,52	67,46	9,93	43,16	128,15	-47,63	-
SECAO 3B - CAPTACAO ONETTO Corr. Paracirica		222,22									-47,63	-289,85

Tabela 7.15

BALANÇO HÍDRICO - RIO PIRACICABA - ANO 2010 - COM A BARRAGEM JACUARIUNA (CAMBUCATÁ)

(folha 2 de 2)

SUB BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (ha2)	Q _{desc} (l/s)	Q _{17,10} (l/s)	Q _{mont} (l/s)	Q _{TOTAL} (l/s)	CONSUMOS			Q _{disp} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
						IND.	DOM.	TOTAL		
						(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
MONTANTE	21	-	1,96	41,16	43,12	38,06	6,27	44,33	-3,17	-
SEÇÃO 3C - CAPTAÇÃO ONETTO Corr. Boa Vista		55,55							-3,17	-58,72
MONTANTE	25	-	1,96	49	50,96	45,31	-287,26	-231,31	288,31	-
SEÇÃO 3D - CAPTAÇÃO USINA SÃO JOSE		256							288,31	24,31
MONTANTE	542	-	1,96	983,92	12775,11	989,83	31,78	-337,13	13154,55	-
SEÇÃO 4 - CAPTAÇÃO PAPEL PIRACICABA		349							13154,55	12845,55
MONTANTE	73	-	1,96	143,08	145,04	32,79	21,79	-16,74	165,24	-
SEÇÃO 4A - CAPTAÇÃO RIO DAS PEDRAS RIO PIRACICABA - MIRIM		87							165,24	18,24
MONTANTE	149	-	1,96	213,64	12863,79	13077,43	197,55	-255,24	-48,48	-
SEÇÃO 5 - CAPTAÇÃO PIRACICABA		858							13625,72	12775,72
MONTANTE	45	-	1,96	127,4	129,36	117,81	19,48	0,00	137,21	-9,81
SEÇÃO 5A - CAP. USINA MODELO/ALIM. BARRAGEM		972							-9,81	-98,81
MONTANTE	45	-	1,96	88,2	11793,91	11882,11	81,56	-989,98	-874,84	-
SEÇÃO 6 - LIMITE ENTRE SB PIRA E SB PIRN		0							13587,29	-
TOTAL DA SUB BACIA	1441					2611,68	1023,69	-1212,68		
MONTANTE	895	-	2,83	2532,05	15298,73	17831,58	1648,32	0,00	32,44	1786,76
SEÇÃO 1 - LIMITE ENTRE SB PIRN E SB PIRA		0							0,00	16138,82
MONTANTE	1195	-	2,46	2929,7	16138,82	19878,52	1851,84	0,00	3,45	1854,89
SEÇÃO 1 - LIMITE FINAL SEÇÃO 1 - LIMITE DE SUB BACIA		0							17215,63	17215,63

7.6 Rio Capivari

Conforme pode-se observar na tabela 7.16, em algumas das seções de interesse, as vazões necessárias para captação são maiores que as disponíveis, induzindo à necessidade de medidas de controle sobre o uso da água.

Como as demandas para irrigação - que se constituem na terceira prioridade em termos de uso da água - são preponderantes sobre as demais, torna-se necessário o controle de sua expansão juntamente com a implantação de reservatórios de compensação, de modo a possibilitar o atendimento dos demais consumidores até o final de plano.

As seções 1 e 1A da SB Cap B, correspondentes às captações das Usinas Santa Cruz e São Paulo no ribeirão do Carmo e rio Capivari respectivamente, apresentam como atenuante as mesmas observações feitas para a Ometto (item 7.5).

Para a nova captação de Indaiatuba no rio Capivari-Mirim consideraram-se os dados constantes do estudo desenvolvido pelo DAEE em 1984 para as localidades de Salto, Itu e Indaiatuba. Tendo em vista o alto valor das vazões captadas para irrigação na região, recomenda-se sua restrição à montante da captação de Indaiatuba.

A localidade de Monte Mor possui, na seção da sua captação atual, uma vazão disponível com capacidade para atender suas necessidades de fim de plano; entretanto, por questões de qualidade da água no ponto de captação, optou-se por complementar suas necessidades através de poços profundos.

A tabela 7.17, contém o balanço hídrico para o rio Capivari para o ano 2010, para a vazão característica (Q7,10), considerando os consumos de água para irrigação limitados aos valores atuais.

Tabela 7.16

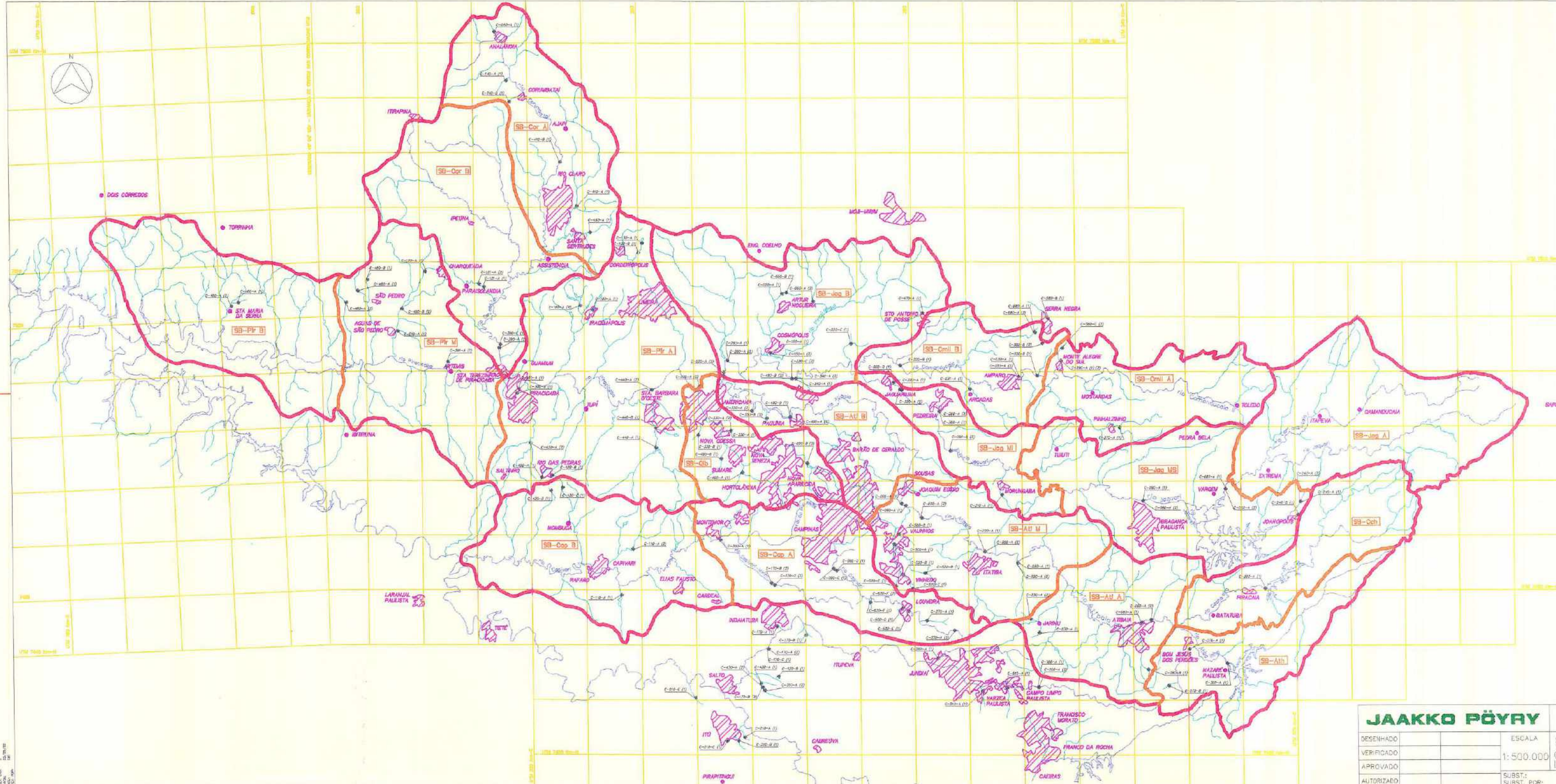
BALANÇO HÍDRICO - RIO CAPUARI - ANO 2010

SUB BACIA: SECOES DE INTERESSE													
AREA	Qnec	Q(7,10)	Q(7,10)	Qmont	Q TOTAL	CONSUMOS				Qdisp	Qjus	QBar	
(km2)	(l/s)	(1/sta2)	(1/s)	(1/s)	(1/s)	IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL	(1/s)	(1/s)	(1/s)	
							(1/s)	(1/s)	(1/s)				
MONTANTE	296	-	1,78	526,88	0,00	526,88	586,46	41,28	131,74	759,47	-232,59	-	
SECAO 1 - CAPTACAO CAPUARIAS		360									-232,59	-592,59	
MONTANTE	456	-	1,78	611,68	-592,59	219,09	983,46	63,59	-1788,74	-821,69	1040,78	-	
SECAO 3 - LIMITE FINAL DE SUB BACIA		0									1040,78	1040,78	
TOTAL DA SUB BACIA	752						1489,92	104,86	-1297,00				
MONTANTE	52	-	1,26	65,52	0,00	65,52	103,21	3,38	0,00	186,59	-41,07	-	
SECAO 1 A - CAPTACAO USINA STA CRUZ - Rib. do Carmo		737,92									-41,07	-778,99	
SECAO 1 - CAPTACAO USINA SAO PAULO	407	-	1,26	512,02	261,79	774,61	887,83	-559,97	-14,58	233,26	541,33	-	
MONTANTE		1388,89									541,33	-847,56	
MONTANTE	444	-	1,26	539,44	-847,56	-288,12	881,27	-1228,40	-3,02	-350,15	62,02	-	
SECAO 2 - LIMITE ENTRE SUB BACIAS		0									62,02	62,02	
TOTAL DA SUB BACIA	903						1792,32	341,82	-17,60				

Tabela 7.17

BALANÇO HÍDRICO - RIO CAPIVARI - ANO 2010 (COM VALORES PARA IRRIGAÇÃO CONTROLADA)

SUB BACIA: SEÇÕES DE INTERESSE	ÁREA (ha2)	Q _{rec} (l/s)	Q(7,10) (l/s)	Q _{mont} (l/s)	Q TOTAL (l/s)	CONSUMOS				Q _{disp} (l/s)	Q _{jus} (l/s)	Q _{bar} (l/s)
						IRRIG.	IND.	DOM.	TOTAL			
						(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)			
MONTANTE	286	-	1,78	526,88	0,00	193,85	41,28	131,74	366,86	168,02	-	-
SEÇÃO 1 - CAPTAÇÃO CAMPINAS												
SB Cap A		368								168,02	-199,98	
MONTANTE	456	-	1,78	811,68	-199,98	298,63	63,59	-1788,74	-1426,52	2838,22	-	-
SEÇÃO 3 - LIMITE FINAL DE SUB BACIA		0								2838,22	2838,22	
TOTAL DA SUB BACIA	752					492,48	104,86	-1297,00				
MONTANTE	52	-	1,26	65,52	0,00	34,11	3,38	8,08	37,49	28,03	-	-
SEÇÃO 1 A - CAPTAÇÃO USINA STA CRUZ - Rib. do Carão		737,92								28,03	-769,89	
SB Cap B												
MONTANTE	407	-	1,26	512,82	1328,33	266,97	-559,97	-14,58	-307,58	2148,73	-	-
SEÇÃO 1 - CAPTAÇÃO USINA SÃO PAULO		1388,89								2148,73	759,84	
MONTANTE	444	-	1,26	559,44	759,84	291,24	-1228,40	-3,02	-940,18	2259,46	-	-
SEÇÃO 2 - LIMITE ENTRE SUB BACIAS		0								2259,46	2259,46	
TOTAL DA SUB BACIA	963					592,32	341,82	-17,60				



CIDADES E DISTRITOS	
CÓDIGO - NOME	CÓDIGO - NOME
ESTADO DE SÃO PAULO	316 - MOMBUBA
010 - ÁGUAS DE SÃO PEDRO	320 - NAZARE PAULISTA
020 - AMERICANA	330 - NOVA GÖESSA
030 - AMAPARO (SEDE)	340 - PAULINA
031 - ARCADAS (DISTR.)	350 - PEDRA BELA
040 - ANALADIA	360 - REDREIRA
050 - ARTUR NOGUEIRA (SEDE)	370 - PINHALZINHO
060 - ATIBAIA	380 - PIRACABA (SEDE)
070 - BOM JESUS DOS PERDÕES	381 - BATATUBA (DISTR.)
080 - BRAGANÇA PAULISTA (SEDE)	390 - PIRACICABA (SEDE)
081 - TUIUTI (DISTR.)	391 - ARTEMIS (DISTR.)
082 - VARGEM (DISTR.)	392 - GUAMIM (DISTR.)
090 - CAMPINAS (SEDE)	393 - IBITURUNA (DISTR.)
091 - BARÃO GERALDO (DISTR.)	394 - SALTIHO (DISTR.)
092 - JOAQUIM EGÍDIO (DISTR.)	395 - STA. TEREZINHA (DISTR.)
093 - NOVA APARECIDA (DISTR.)	396 - TUPÍ (DISTR.)
094 - SOUSAS (DISTR.)	400 - RAFAEL
100 - CAMPO LIMPO PAULISTA	410 - RIO CLARO (SEDE)
110 - CARIVARI	411 - AJARI (DISTR.)
120 - CHARQUEADA (SEDE)	412 - ASSISTENCIA (DISTR.)
121 - PARANOLÂNDIA (DISTR.)	420 - RIO DAS PEDRAS
130 - CORDEROPOULIS	430 - SALTO
140 - CORUMBATAI	440 - STA. BARBARA D'OESTE
150 - COSMÓPOLIS	450 - SANTA GERTRUDES
160 - ELIAS FAUSTO (SEDE)	460 - SANTA MARIA DA SERRA
161 - CARDEAL (DISTR.)	470 - SANTO ANTONIO DE POSSE
170 - INDAIATUBA	480 - SÃO PEDRO
180 - IPEÚNA	490 - SUMARÉ (SEDE)
190 - IRACEMÁPOLIS	491 - HORTOLÂNDIA (DISTR.)
200 - ITATIBA	(AUTONOMIA EM 1993)
210 - ITU (SEDE)	492 - NOVA VENEZA
211 - PIAPITINGUI (DISTR.)	500 - VALINHOS
220 - JACUARUNA	510 - VARZEA PAULISTA
230 - JARINU	520 - VINHEDO
240 - JOANÓPOLIS	530 - SERRA NEGRA
250 - JUNDIAÍ	ESTADO DE MINAS GERAIS
260 - LIMEIRA	530 - CAMANDUÇÁ
270 - LÓLVEIRA	540 - EXTREMA
280 - MOMBICA	550 - ITAPEVA
290 - MONTE ALEGRE DO SUL (SEDE)	560 - SAPUCAÍ MIRIM
291 - MOSTARDAS (DISTR.)	570 - TOLEDO
300 - MONTE MOR	

- CONVENÇÕES
- DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
 - DELIMITAÇÃO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
 - CURSOS D'ÁGUA
 - SB-Xxx Y IDENTIFICAÇÃO DE SUB-BACIA
 - PERÍMETRO URBANO
 - CAPTAÇÃO "A" DO MUNICÍPIO XXX (A SER DESATIVADA)
 - CAPTAÇÃO "A" DO MUNICÍPIO XXX (1ª EXISTENTE)
 - CAPTAÇÃO "A" DO MUNICÍPIO XXX (2ª PLANEJADO/PROJETADO)

JAAKKO PÖYRY

DESENHADO
VERIFICADO
APROVADO
AUTORIZADO

ESCALA
1:500.000

SUBST. POR:
SUBST. POR:

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
CAPTAÇÕES URBANAS
LOCALIZAÇÃO ESQUEMÁTICA

EST. 11-279
FIGURA : 7-1

SISTEMAS PRODUTORES EXISTENTES E PLANEJADOS

Dos 53 municípios paulistas que compõem o universo deste plano diretor, 40 estão localizados na bacia do rio Piracicaba, 6 na bacia do rio Capivari, 5 na bacia do rio Jundiaí, 1 na bacia do rio Tietê e 1 na bacia do rio Mogi Guaçu.

Os municípios localizados fora das bacias dos rios Piracicaba e Capivari foram aqui incluídos, tendo em vista apresentarem captações dentro da bacia, e/ou condições de comporem sistemas integrados com municípios da bacia.

A partir de inspeções de campo dos sistemas principais, cujos dados encontram-se resumidos na tabela 8.1, da análise dos estudos e projetos existentes, bem como dos resultados dos balanços hídricos, procedeu-se à caracterização dos sistemas existentes e à definição das alternativas futuras para os diversos sistemas de produção de água para os municípios envolvidos.

Empregou-se uma linha metodológica que, através de um processo de seletividade convergente (pré-seleções e descartes), permitisse a identificação e seleção das alternativas mais viáveis que consistiram nas soluções propostas no presente plano.

Chegou-se à seleção final das alternativas com base na análise dos condicionantes técnico-econômicos, ambientais e político-institucionais.

Em uma primeira fase seletiva, o conjunto das localidades envolvidas, composto por 76 núcleos urbanos sendo 53 sedes municipais e 23 distritos, foi subdividido em dois macro-grupamentos, a saber:

- . O primeiro, denominado GRUPO A, constituído pelos núcleos urbanos que por sua localização, necessidades e disponibilidades hídricas atuais e futuras, contempladas sob a ótica de seus sistemas existentes juntamente com as obras de ampliação em execução, permitem inferir,

sem necessidade de estudos mais profundos, que os mesmos não apresentam condições técnico-econômicas que viabilizem sua composição em sistemas integrados.

- . O segundo, denominado GRUPO B, é constituído pelas localidades que apresentam, em uma primeira análise, condições de terem seus sistemas integrados, total ou parcialmente.

Nos quadros 8.1 e 8.2, apresentados a seguir, estão relacionados os municípios componentes dos Grupos A e B, respectivamente.

CG9-009 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

[illegible]

APRECIACÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

- 1 - AS UNIDADES ESTÃO EM BOM ESTADO/ NÃO HÁ ÁREA DE EXPANSÃO JUNTO AS ETAS/ A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO SÃO SATISFATÓRIAS/ A PRODUÇÃO É SUFICIENTE/ HÁ FALTA DE RESERVAÇÃO.
- 2 - UNIDADES EM MAU ESTADO/ HÁ ÁREA DE EXPANSÃO/ OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO INSATISFATÓRIA/ CAPTAÇÃO INSUFICIENTE NAS ESTIAGENS/ ETAS SOBRECARGADAS.
- 3 - A CAPACIDADE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA É INSUFICIENTE/ ETA 1 ESTÁ SENDO AMPLIADA/ R10 ATINGIDA É SUFICIENTE P/ ATENDER ATÉ 2018.
- 4 - SISTEMA ATENDEDO, SATISFATORIAMENTE. PROBLEMAS DE MANUTENÇÃO NA CAPTAÇÃO E TRATAMENTO.
- 5 - BOM SISTEMA DE ÁGUA AMPLIANDO A CAPACIDADE DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO NO LIMITE DA CAPACIDADE DO RATOR MANANCIAL ATUAL, O R10 ATINGIDA.
- 6 - A PRODUÇÃO ESTÁ AQUIA NA CAPACIDADE. O QUE NÃO OCORRE COM A RESERVAÇÃO E PEDE, QUE NECESSITAM AMPLIAÇÃO.

Volume 1, 4, 13-1

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

Folha 2/25

Cód. Localidades	Entidade	Produção										Reservação - Distribuição										Extensão													
		Captação e Adução de Água Bruta										Tratamento										Adução - No. de													
		Captação										Adução										Total - Eleva. de													
		Nome	Sub	Tip	Elevat	Cap	CV	1/s	Dir	M	None	Tip	Conv	Comp	Reg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
110	CAPTURI	SAE	11-RIBEIRÃO DE	Cap-BARRAGEM DE	8.440	45	11	X	300	8.440																									
			FORQUILHA	NÍVEL																															
			11-SUBTERRÂNEO	115 POÇOS	DIVERSOS	40.6	DIVERSOS	DIVERSOS																											
115	COSGÓPOLIS	PREFEITURA	11-RIO DO	115-BARRAGEM	12 X 75	100	11	X	250	32	ETA 1																								
			MUNICIPAL	PIRATINGUI	REG.																														
			11-CORREGO DO	REPRESA	11 X 75	14	11	X	150	70	ETA 2																								
			BARRIO ANAEL																																
117	INDAÍATUBA	SAE	11-CAPTURI MIRIM	Cap-BARRAGEM	11 X 550	171	11	X	350	4.360	ETA 1																								
			11-MORUNGABA/COPINT	JUN-BARRAGEM	12 X 75	159	11	X	200	3.480	ETA 1																								
			111-PIRACEMA	DIAI-BARRAGEM	11 X 40	40	11	X	200	2.280	ETA 2																								
			SUBTERRÂNEO	POÇOS		3																													
200	ITATIBA	SAMESP	11-ATIBAIA	Ati-RIFIO DE AGUA	11 X 240																														
					3 X 150	210	11	X	400	2.760	ETA																								
210	ITU	SAE	11-COR. DO FURALEIRO	TIETE-A FIO DE AGUA	1 X 300	210	11	X	000	510	ETA 1																								
			11-REP. DO BRAIAIA	REPRESA	11 X 125	100	11	X	300	1740	ETA 1																								
			111-SO ANTONIO	REPRESA	11 X 25	45	11	X	200	50	ETA 2																								
			11V-COR. SÃO JOSÉ	11 FIO DE AGUA		10	11	X	175	7360	ETA 5																								
			11-SISTEMA ITAIM	BARRAGEM		100	11	X	000	80	ETA 7																								
			VII-COR. BATAITEIRO	BARRAGEM	11 X 5	6	11	X	100	500	ETA 4																								
			VIII-SO INES	BARRAGEM	11 X 15	6	11	X	150	1100	ETA 6																								
			SUBTERRÂNEO	POÇOS																															

APRECIACÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

7 - SISTEMA DE PRODUÇÃO EM AMPLIAÇÃO, ENTRETANTO AINDA INSUFICIENTE.

8 - SISTEMA EM AMPLIAÇÃO MAS COM PROBLEMAS DE FORNECIMENTO DE ÁGUA NOS BAIRROS MAIS ALTOS E DISTANTES.

9 - SISTEMA DE PRODUÇÃO INSUFICIENTE P/ DEMANDA, É NECESSÁRIO PROCURAR REFORÇO DE MANO-DE-OBRA.

19 - SISTEMA DE ÁGUA ATENDENDO ACIMA DO PROJETADO NAS TRABALHANDO BEM/ NECESSITA AMPLIAÇÃO URGENTE.

11 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO APÓS A OPERAÇÃO DO SISTEMA ITAIN, ESTÁ SUFICIENTE PARA ATENDER AS DEMANDAS ATUAIS/ É NECESSÁRIO MELHORAR AS CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO.

Tabela B.1

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

PRODUÇÃO																							RESERVAÇÃO - DISTRIBUIÇÃO										(Folha 3/6)		
LOCALIDADES		ENTIDADE		CAPTAÇÃO E ADOÇÃO DE ÁGUA BRUTA										TRATAMENTO										SUB		RESERVAÇÃO		EXTENSÃO							
ATENÇÕES		OPERADORA		CAPTAÇÃO										ADUÇÃO										VAZÃO (l/s)		TOTAL RELEVATÓRIA		CENTRO		VOLUME		EXTENSÃO			
DI		GO		NOME		SUB		TIPO		ELEVATÓRIA		CAPACIDADE		NO. e		EXTENSÃO		NOME		TIPO		DE PROJETO		ATUAL		(km)		ESTÁGIOS-PRINCIPAIS		TOTAL		(ha)		IDA REDE	
				MANANCIAL		ÁGUA				(CV)		1/s		DIAH.		(m)																			
120		JAGUARUNA		PREFEITURA		RIO JAGUARÍ		Jag		CANAL		12 X 60		110		11 X 150		1750		ETA 1		CONVENCIONAL		125		110									
				MUNICIPAL				HI		GRABEY COM		12 X 125				11 X 200																			
										PORTA						11 X 300																			
				II-CAP. DO LAGO		Cap		Cap		II		11 X 10		5,5		11 X 150		15		ETA 2		COMPACTA		5,5		5,5									
								IB																											
				III-RIBEIRÃO MIRIM						11 X 10				5,5		11 X 150		650		ETA 3		COMPACTA		5,5		5,5								REGISTR.	
				IV-RIO CAMANDUCAIA						11 X 10				5,5		11 X 150		560		ETA 4		COMPACTA		5,5		5,5									
240		JUNIPOLIS		SABESP		Cor. Águas Claras		Jag		BARRAGEM DE		GRANVIDADE		12		11 X 150		3216																	
								HS		NÍVEL						11 X 200																			
				Cor. Bocaína						BARRAGEM DE		GRANVIDADE		10		11 X 100		3754		ETA		COMPACTA		20		22		0,55		NÃO		ETA		410	
										NÍVEL						11 X 125																			
250		JUNDIAÍ		ONE		Atibaia (Reversão)		JUN		FIO DE ÁGUA		2550		700		11 X 700		11000																	
						AP/JUND. MIRIM				OTAI						11 X 1200		11000																	
						JUNDIAÍ-MIRIM						REPRESA		4200		1200		11 X 600		4800		ETA-MIRIM		CONVENCIONAL		2800		1200				12		ETA	
260		LINEIRA		SAE		Jaguarí		Jag		BARRAGEM						12 X 500		2920																	
										DE NÍVEL		3200		830		11 X 500		2582																	
																11 X 600		2582																	
																11 X 800		9530																	
270		LOUREIRA		PREFEITURA		CORREGO FETÁ		Cap		A																									
										REPRESA		12 X 45		90		11 X 125		150		ETA		CONVENCIONAL		NÃO		REGIST		90		4,7		2		ETA	
320		MAZARÍ		SABESP		Atibaia		Atn		BARRAGEM																									
										DE NÍVEL		11 X 8,2		10		11 X 200		200		ETA		COMPACTA		12		10		0,3		2		ETA		500	

APRECIACÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

12 - O SISTEMA ESTÁ OPERANDO SATISFATORIAMENTE ATENDENDO AS DEMANDAS ATUAIS/ NECESSITA A IMPLANTACÃO DE MACROEDICÇÃO PRECISA NAS ETAS.

13 - O SISTEMA ESTÁ ATENDENDO BEM AS DEMANDAS COM UMA SUB-UTILIZAÇÃO DE 33%.

14 - SISTEMA ATENDENDO BEM, NO LIMITE DA CAPACIDADE.

15 - SISTEMA ATENDENDO BEM A MENOS DE DEMANDA REPRITIDA SETORIAL/ RECALQUE E ADOÇÃO DE ÁGUA BRUTA NO LIMITE.

16 - O SISTEMA ESTÁ ATENDENDO SATISFATORIAMENTE.

17 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO ATENDE SATISFATORIAMENTE AS DEMANDAS, ESTANDO SUB-UTILIZADO.

Table 8.1

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

[illegible]

18 - COM O REFORÇO A PARTIR DO CARRÉGO STO ANGELO REVERTIDO PARA O CARRÉGO DOS LOPES, O PROBLEMA DE MANANCIAL SERÁ RESOLVIDO.

19 - O SISTEMA ESTÁ SANANDO OS PROBLEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

20 - O SISTEMA ESTÁ INSUFICIENTE PARA AS ATUAIS DEMANDAS, EXISTINDO PROBLEMAS DE FORNECIMENTO DE ÁGUA NAS ZONAS ALTAS E DISTANTES.

21 - O SISTEMA ESTÁ NO LIMITE DA SUA CAPACIDADE, HAVENDO PROBLEMAS DE FORNECIMENTO DE ÁGUA NOS PICOS DE DEMANDA.

22 - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO SATISFATORIA/ FALTA DE RESERVAÇÃO E MÁS CONDIÇÕES DA REDE/ SÉRIOS PROBLEMAS DE CORROÇÃO EN ADUTORAS E REDES.

23 - SISTEMA DE PRODUÇÃO SATISFATORIO (EM AMPLIAÇÃO)/ NECESSITA MELHORAR A MANUTENÇÃO DAS ETAS.



CG - 009

(Folha 5/6)

[illegible]

APRECIACÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

24 - SISTEMA DE PRODUÇÃO É SUFICIENTE PARA ATENDER AS DEMANDAS, MAS É NECESSÁRIO MELHORAR A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

225 - SISTEMA DE PRODUÇÃO NÃO ESTÁ SENDO TOTALMENTE APROVEITADO, É NECESSÁRIO OTIMIZAR O SISTEMA.

226 - HÁ FALTA DE ÁGUA E DE VOLUME DE RESERVAÇÃO/ MESMO COM A ENTRADA EM FUNCIONAMENTO DA ETA 2 NÃO SERÁ POSSÍVEL DAR COBERTURA A 100% DA POPULAÇÃO.

27 - SISTEMA DE PRODUÇÃO ENCONTRA-SE NO LIMITE DE SUA CAPACIDADE, CHEGANDO

Tabela 8.1

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS SISTEMAS EXISTENTES

PRODUÇÃO									
RESERVAÇÃO - DISTRIBUIÇÃO									
LOCALIDADES	ENTIDADE	CAPTAÇÃO E ADOÇÃO DE ÁGUA BRUTA		TRATAMENTO		RESERVAÇÃO		EXTENSÃO	
ATENÇÕES	OPERADOR	CAPTAÇÃO		ADUÇÃO		ADUÇÃO No. DE		ÁREA REDE	
		SUB-: TIPO	ELEVATÓRIA:CAPACIDADE: No. e EXTENSÃO:	TÍPO		VAZÃO (l/s)	TOTAL: ELEVATÓRIA: CENTRO: VOLUME:	(km)	
		BACIA:	(CV) 1/s: DIAM. (m)	NOME		DE PROJETO: ATUAL	(km) TUBULOS:PRINCIPAL: TOTAL	(m3)	
500	VINHEDO	11-CORREGO BON	11 X 100	31 11 X 200	1820				
		CAP-11:							
		JARDIM							
		11-REPRESA I	11 X 75	44 11 X 200	582				
			11 X 75	56 11 X 200	582	118			
			11 X 75	72 11 X 250	582				
		111-CORREGO	GRAVIDADE: 11 X 150	350					
		PIMENTINHO	11 X 30	REGISTRADO: 11 X 150	359		2 11: ETA 1	4535	275 29
			11 X 50						
		111-REPRESA SÃO	GRAVIDADE: 111 11 X 200	300					
		JOAQUIM	11 X 350	1327					
			GRAVIDADE: 11 X 250	1467					
		111-CORREGO DO	2 X 7.5	19 11 X 600	290	28	19		
		MOJIMO	11 X 12.5	11 X 250	650				

29 - SISTEMA PRODUÇÃO ESTÁ NO LIMITE DE SUA CAPACIDADE/ HÁ PROBLEMAS DE FALTA DE ÁGUA NA ÉPOCA DE ESTIAGEM.

QUADRO 8.1 - MUNICÍPIOS DO GRUPO A

: ÁGUAS DE SÃO PEDRO	: MOMBUCA	:
: AMPARO	: MONTE ALEGRE DO SUL	:
: ANALANDIA	: MONTE MOR	:
: ARTHUR NOGUEIRA	: MORUNGABA	:
: ATIBAIA	: NAZARÉ PAULISTA	:
: BOM JESUS DOS PERDÕES	: PAULÍNIA	:
: BRAGANÇA PAULISTA	: PEDRA BELA	:
: CAMPO LIMPO PAULISTA	: PEDREIRA	:
: CAPIVARI	: PINHALZINHO	:
: CHARQUEADA	: PIRACAIA	:
: CORDEIROPOLIS	: PIRACICABA	:
: CORUMBATAÍ	: RAFARD	:
: COSMÓPOLIS	: RIO CLARO	:
: ELIAS FAUSTO	: RIO DAS PEDRAS	:
: IPEÚNA	: STA GERTRUDES	:
: IRACEMÁPOLIS	: STA MARIA DA SERRA	:
: ITATIBA	: STO ANTONIO DA POSSE	:
: JAGUARIÚNA	: SÃO PEDRO	:
: JARINU	: VALINHOS *	:
: JOANÓPOLIS	: VINHEDO *	:
: LIMEIRA	: SERRA NEGRA	:
: LOUVEIRA	:	:

* Existe a possibilidade de Valinhos e Vinhedo constituírem sistemas integrados de captação.

QUADRO 8.2 - MUNICÍPIOS DO GRUPO B

: AMERICANA	:
: CAMPINAS	:
: INDAIATUBA	:
: ITU	:
: JUNDIAÍ	:
: NOVA ODESSA	:
: SALTO	:
: STA BÁRBARA D'OESTE	:
: SUMARÉ	:
: VÁRZEA PAULISTA	:
:	:

8.1 Grupo A

As 57 localidades (43 sedes municipais e 14 distritos) constituintes deste grupo, em função de suas necessidades futuras e das características do seus sistemas atuais, foram subdivididas em 3 grupos distintos, a saber:

- Grupo A1

Composto por 12 localidades, cujo abastecimento até o final de plano será feito inteiramente através da exploração de manancial subterrâneo.

- Grupo A2

Composto por 18 localidades, com abastecimento feito a partir de mananciais superficiais ou sistemas mistos (superficial + subterrâneo), cujos sistemas de captação atual apresentam condições de atender suas demandas até o final de plano.

- Grupo A3

Composto por 27 localidades, com abastecimento feito a partir de mananciais superficiais ou sistemas mistos (superficial + subterrâneo), cujos sistemas atuais necessitam de ampliações para atender suas demandas de fim de plano.

A seguir estão relacionadas as localidades componentes de cada grupo, bem como suas capacidades de produção atual e as ampliações propostas.

8.1.1 Grupo A1

Fazem parte deste grupo as localidades de Elias Fausto, Cardeal, Ipeúna, Mombuca, Guamiun, Saltinho, Tupi, Rafard, Ajapi, Assistência, Pedra Bela, Tuiuti.

Na tabela 8.2, apresentada a seguir, são mostrados, para cada localidade, o número de poços existentes e a vazão total captada atual, bem como as ampliações necessárias e suas respectivas datas de implantação.

Na tabela 8.3, subsequente, estão mostrados os volumes de reservação existentes e as necessidades previstas em cada data-marco.

No tocante ao tratamento, verificou-se que somente as localidades de Elias Fausto, Cardeal, Ipeúna, Mombuca e Tuiuti, dispõem de algum tipo de tratamento, sendo que apenas os sistemas de Ipeúna e Mombuca são suficientes para atender às vazões de fim de plano.

Tendo em vista que as obras necessárias para adequação dos sistemas são de pequeno porte, elas poderão ser executadas em 2 ou 3 meses, juntamente com os respectivos projetos, nos mesmos anos indicados nas tabelas 8.2 e 8.3.

Tabela 8.2

Sistema Produtor - Grupo A1

LOCALIDADE	CAPACIDADE DE		VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA PREVISTA:					AMPLIAÇÃO PREVISTA				CAPACIDADE DE		OBS.
	PRODUÇÃO ATUAL		(1/s)					VAZÃO (1/s) NÚMERO DE POÇOS (un.):				PRODUÇÃO - 2010		
			ANOS					ANOS						
	POÇOS	VAZÃO										TOTAL DE: VAZÃO		
	EXISTENTES	TOTAL					(imediato)					POÇOS	TOTAL	
	(un.)	(1/s)	1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005		(un.)	(1/s)	
ELIAS FAUSTO (S)	3	14,7	18,1	20,8	23,6	26,4	6,7	-	-	6,7	5	28,0	-	
							1 un.			1 un.				
CARDEAL (D)	2	6,0	4,2	5,6	5,6	6,9	-	-	-	3,0	3	8,0	(1)	
										1 un.				
IPEGNA (S)	2	26,7	6,9	5,6	6,9	6,9	-	-	-	-	2	26,7	-	
KOMBUCA (S)	1	6,1	2,8	4,2	4,2	4,2	-	-	-	-	1	6,1	(2)	
GUAMUON (D)	1	2,3	2,8	2,8	4,2	4,2	-	5,0	-	-	2	7,3	(1)	
							1 un.							
SALTINHO (D)	1	10,0	12,5	13,9	16,7	20,8	-	10,0	-	10,0	3	30,0	(1)	
							1 un.			1 un.				
TUPI (D)	2	5,3	4,2	5,6	6,9	9,7	-	-	4,8	-	3	10,1	(1)	
									1 un.					
RAFARD (S)	4	38,3	20,8	20,8	22,2	23,6	-	-	-	-	4	38,3	(1)	
AJAPI (D)	1	6,9	1,4	2,8	2,8	2,8	-	-	-	-	1	6,9	(2)	
ASSISTÊNCIA (D)	1	2,8	1,4	1,4	2,8	2,8	-	-	-	-	1	2,8	(2)	
PEDRA BELA (S)	3	4,8	4,2	4,2	4,2	5,6	-	-	2,0		4	6,7	-	
									1 un.					
TUIUTI (D)	1	4,0	4,2	4,2	5,6	5,6	-	-	4,0		2	8,0	-	
									1 un.					

(S) SEDE MUNICIPAL

(D) DISTRITO

Obs.: (1) Estudos existentes prevêm um número maior de pocos para fim de plano.

(2) Um único poco (existente) atende às necessidades de fim de plano; recomenda-se a perfuração de um outro para dar maior segurança ao sistema.

Tabela 8.3

Reservação - Grupo A1

LOCALIDADE	CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO ATUAL	VOLUME MÍNIMO NECESSÁRIO (m³) ANOS				AMPLIAÇÕES PREVISTAS VOLUME TOTAL (m³) ANOS				VOLUME TOTAL PREVISTO: ANO 2010	OBS.
	VOLUME TOTAL (m³)	1995	2000	2005	2010	(imediato): 1993	1995	2000	2005	(m³)	
ELIAS FAUSTO (S)	270	520	600	700	770	300	-	100	100	770	(1)
CARDEAL (D)	80	120	160	160	200	40	40	40	-	200	(1)
IPEUNA (S)	350	200	200	200	200	-	-	-	-	350	
ROMBUCA (S)	150	80	120	120	120	-	-	-	-	150	
GUARANI (D)	20	80	80	120	120	60	-	40	-	120	(1)
SALTINHO (D)	250	360	400	480	600	150	-	100	100	600	(1)
ITUPI (D)	270	120	160	200	280	-	-	-	-	270	
RAFARD (S)	1100	600	600	640	680	-	-	-	-	1100	
AJAPI (D)	-	40	80	80	80	80	-	-	-	80	
ASSISTÊNCIA (D)	-	40	40	80	80	80	-	-	-	80	
PEDRA BELA (S)	150	120	120	120	160	-	-	-	-	150	
TUIUTI (D)	100	120	120	160	160	-	60	-	-	160	(1)

(S) SEDE MUNICIPAL

(D) DISTRITO

Obs.: (1) Estudos anteriores prevêem um volume de reservação maior para fim de plano.

- Recomendações

As localidades de Mombuca, Ajapi e Assistência (ver tabela 8.2) contam com um único poço cada, cuja capacidade é suficiente para suprir suas necessidades de final de plano; entretanto, recomenda-se a implantação de mais um poço em cada localidade para funcionar como reserva, proporcionando maior segurança e flexibilidade ao sistema.

Com exceção de Ipeúna, Mombuca, Tupi, Rafard e Pedra Bela, as demais localidades apresentam capacidades atuais de reservação menores que o mínimo recomendado pelas normas e literatura técnica. É necessário que tais deficiências sejam sanadas o quanto antes pois a inexistência de reservação capaz de amortecer os picos de variação de consumo, faz com que o sistema produtor tenha que suprir essas demandas, o que, na maioria dos casos, leva à execução de um maior número de poços; por outro lado, a área de influência a ser respeitada entre poços faz com que a localização dos novos poços acarrete distâncias cada vez maiores aos centros de consumo, o que traz, como consequência, custos maiores para o sistema.

Estudos existentes consideram, para algumas localidades (ver tabela 8.2), necessidades maiores de água e, conseqüentemente, previsão de uma quantidade maior de novos poços.

Recomenda-se que os planos existentes sejam revistos e compatibilizados com os dados deste trabalho, visando a utilização racional dos recursos hídricos subterrâneos, para que tais localidades, no futuro, não venham a abandonar o manancial subterrâneo para utilizar o já comprometido manancial superficial.

No tocante ao tratamento, recomenda-se, para as localidades que ainda não sejam dotadas dessa melhoria, a execução de um programa de coleta e análises de água dos poços para, em função dos resultados, implantar o tratamento necessário (cloração, fluoretação, etc).

8.1.2 Grupo A2

Deste grupo fazem parte as localidades de Águas de São Pedro, Arcadas, Analândia, Charqueada, Paraisolândia, Cordeirópolis, Corumbataí, Jaguariúna, Joanópolis, Louveira, Monte Alegre do Sul, Mostardas, Morungaba, Pinhalzinho, Artemis, Rio Claro, Santa Gertrudes, Vinhedo.

Na tabela 8.4, apresentada a seguir, são mostrados, para cada localidade, o manancial e a capacidade das captações atuais, bem como as necessidades previstas para final do plano.

Conforme pode ser visualizado nessa tabela, as vazões de captação atuais são, de forma geral, maiores que as necessidades previstas para final de plano.

Na tabela 8.5, subsequente, estão mostrados os volumes de reservação existentes e as necessidades previstas, em cada data-marco, bem como o cronograma de ampliações necessárias.

Na tabela 8.6, seguinte, estão mostradas as capacidades de tratamento existentes, as necessidades e as ampliações previstas para cada localidade nas datas-marco do planejamento.

Face ao porte das obras de ampliação, pode-se inferir que os estudos e projetos necessários poderão ser elaborados no mesmo ano de execução das obras, conforme indicado nas tabelas 8.5 e 8.6.

Tabela 8.4

Sistema Produtor - Grupo A2

LOCALIDADE	CAPTAÇÃO ATUAL		VAZÃO MAX. DIÁRIA PREVISTA P/ 2010
	MANANCIAL	VAZÃO (l/s)	
ÁGUAS DE SÃO PEDRO (S)	COR. DO LINOEIRO	14,0	14,0
ARCADAS (D)	COR. DOS MOSQUITOS	20,0	11,0
AMALÂNDIA (S)	COR. DO RETIRO (12,5)		
	NASCENTE DO PALHARES (6,9)	19,4	11,0
CHARQUEADA (S) *	COR. ÁGUA BRANCA (22)		
	POÇO (3,8)	25,0	24,0
PARAISOLÂNDIA (D) *	RIO S. FCO QUILOMBO	12,0	11,0
CORDEIRÓPOLIS (S)	REP. CASCALHO (16)		
	REP. FIGUEIRA (30) REFORÇO	46,0	46,0
CORUMBATAÍ (S)	COR. MONTE ALEGRE (12)		
	DRENO (10)	22,0	7,0
JAGUARIONA (S) *	RIO JAGUARI (110)		
	CAP. DO LAGO (5,5)		
	RIB. MIRIM (5,5)		
	RIO CAMANDUCAIA (5,5)	126,5	107,0
JOANÓPOLIS (S)	COR. ÁGUAS CLARAS (12)		
	COR. BOCAINA (10)	22,0	19,0
LOUVEIRA (S) *	COR. FETÁ	90,0	71,0
MONTE ALEGRE DO SUL (S)	RIB. MONTE ALEGRE (16)	19,0	19,0
	FONTE (1) **		
	POÇOS (6,5) **		
MOSTARDAS (D)	NASCENTE	2,2	2,0
MORUNGABA (S)	RIB. BARRA MANSA	26,0	26,0
PINHALZINHO (S)	RIO DAS PEDRAS	17,2	16,5
ARTEMIS (D)	COR. CEVEIRO	15,0	14,0
RIO CLARO (S)	RIB. CLARO (500)		
	RIO CORUMBATAÍ (300)	800,0	718,0
STA. GERTRUDES (S)	COR. STA. GERTRUDES (19,4)		
	POÇOS (28,6)	48,0	41,7
VINHEDO (S)	COR. BOM JARDIM (31)		
	COR. CACHOEIRA (6)		
	SIST. CAPIVARI (111)		
	COR. MOINHO (19)	167,0	154,2

(S) SEDES MUNICIPAIS

(D) DISTRITO

* PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO EM ESTUDOS ANTERIORES

** CONSIDERADO COMO RESERVA

Tabela 8.5

Reservação - Grupo A2

LOCALIDADE	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	VOLUME MÍNIMO NECESSÁRIO ANOS				AMPLIAÇÕES PREVISTAS (imediato)				CAPACIDADE TOTAL 2010 (m ³)
		1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005	
ÁGUAS DE SÃO PE-										
DRO (S)	500	320	320	360	400	-	-	-	-	500
ARCADAS (D)	600	280	280	320	320	-	-	-	-	600
ANALÂNDIA (S)	300	320	320	320	320	-	-	-	-	300
CHARQUEADA (S)	1010	600	600	640	670	-	-	-	-	1010
PARAISOLÂNDIA (D)	100	320	320	320	320	220	-	-	-	320
CORDEIRÓPOLIS (S)	1598	1080	1120	1200	1320	-	-	-	-	1598
CORUMBATAÍ (S)	350	160	160	200	200	-	-	-	-	350
JAGUARIUNA (S)	4150	2120	2300	2640	3080	-	-	-	-	4150
JOANÓPOLIS (S)	370	400	480	520	560	-	100	100	-	570
LOUVEIRA (S)	1410	1520	1640	1840	2040	110	120	200	200	2040
MONTE ALEGRE DO										
SUL (S)	547	440	480	520	560	-	-	-	-	547
HOSTARDAS (D)	67	40	40	40	40	-	-	-	-	67
MORUNGABA (S)	550	600	640	720	760	50	50	50	60	760
PINHALZINHO (S)	400	360	360	440	480	-	-	80	-	480
ARTEMIS (D)	220	240	280	320	400	60	-	60	60	400
RIO CLARO (S)	23530	19300	19300	19880	20700	-	-	-	-	23530
STA. GERTRUDES(S)	530	1000	1040	1120	1200	500	-	100	100	1230
VINHEDO (S)	4535	3400	3600	4040	4440	-	-	-	500	4535

Tabela 8.6

Tratamento - Grupo A2

CAPACIDADE DE TRATAMENTO (l/s)		AMPLIAÇÕES PREVISTAS (l/s)					CAPACIDADE				
LOCALIDADE	NECESSIDADES PREVISTAS										TOTAL 2010
	ANOS					(imediato)					
EXISTENTE	1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005		(l/s)	
ÁGUAS DE SÃO PE-											
DRO (S)	40,0	11,1	11,1	12,5	13,9	-	-	-	-	40,0	
ARCADAS (D)	20,0	9,7	9,7	11,1	11,1	-	-	-	-	20,0	
ANALÂNDIA (S)	15,0	11,1	11,1	11,1	11,1	-	-	-	-	15,0	
CHARQUEADA (S)	25,0	20,8	20,8	22,2	23,6	-	-	-	-	25,0	
PARAISOLÂNDIA (D)	12,5	11,1	11,1	11,1	11,1	-	-	-	-	12,5	
CORDEIRÓPOLIS (S)	42,0	37,5	38,9	41,7	45,8	-	-	-	-	42,0	
CORUMBATAÍ (S)	12,0	5,6	5,6	6,9	6,9	-	-	-	-	12,0	
JAGUARIUNA (S)	136,5	73,6	79,2	91,7	106,9	-	-	-	-	136,5	
JOANÓPOLIS (S)	20,0	13,9	16,7	18,1	19,4	-	-	-	-	20,0	
LOUVEIRA (S)	90,0	52,8	56,9	63,9	70,8	-	-	-	-	90,0	
MONTE ALEGRE DO											
SUL (S)	16,0	15,3	16,7	18,1	19,4	-	-	6,0	-	22,0	
MOSTARDAS (D)	2,2	1,4	1,4	1,4	1,4	-	-	-	-	2,2	
MORUNGABA (S)	20,0	20,8	22,2	25,0	26,4	-	10,0	-	-	30,0	
PINHALZINHO (S)	16,0	12,5	12,5	15,3	16,7	-	-	-	-	16,0	
ARTEMIS (D)	15,0	8,3	9,7	11,1	13,9	-	-	-	-	15,0	
RIO CLARO (S)	880,0	670,1	670,1	690,3	718,1	-	-	-	-	880,0	
STA. GERTRUDES(S)	14,0	34,7	36,1	38,9	41,7	15,0	-	15,0	-	44,0	
VINHEDO (S)	178,0	118,1	125,0	140,3	154,2	-	-	-	-	178,0	

- Recomendações

Apesar das localidades de Charqueada, Paraisolândia, Jaguariúna e Louveira, apresentarem captações suficientes para atendimento até o ano 2010, existem estudos que preconizam a necessidade de ampliação de suas captações. Faz-se necessário, portanto, que tais estudos sejam reavaliados à luz dos resultados obtidos neste trabalho.

Tendo em vista que o manancial superficial utilizado para abastecimento de Monte Alegre do Sul tem capacidade para atender à demanda total, recomenda-se que a captação tenha sua vazão ampliada de 16 l/s para 19 l/s e os poços existentes sejam mantidos como reserva.

Cabe ressaltar que as ampliações previstas para os volumes de reservação na tabela 8.5, referem-se aos volumes mínimos totais, devendo sua modulação e localização serem definidas em função de estudos específicos de setorização para cada localidade.

Uma vez definidas as modulações e localizações, os projetos executivos e as obras poderão ser executadas no decorrer de um mesmo ano, preferencialmente nas datas indicadas nas tabelas 8.5 e 8.6.

É importante mencionar que as captações de Vinhedo, na bacia do Atibaia, em estiagens severas, chegam a registrar vazões menores que as consideradas nas tabelas 8.4. Face a isso recomenda-se que seja construída uma barragem de regularização no córrego Bom Jardim, a jusante da confluência do córrego Iguatemi (conforme estudos da Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba - 1986), com uma nova captação para Vinhedo de modo a possibilitar uma maior segurança ao seu sistema.

Tendo em vista uma eventual morosidade no processo de financiamento das obras de Valinhos para nova captação no Atibaia, recomenda-se o estudo da execução e operação conjunta (Valinhos e Vinhedo) da barragem e nova captação no ribeirão Bom Jardim.

Tal situação, apesar de não ser solução para final de plano, em função da vazão regularizada, permitirá minimizar os problemas de ambas as localidades durante os períodos de estiagem.

8.1.3 Grupo A3

Fazem parte deste grupo as localidades de Amparo, Arthur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Vargem, Campo Limpo Paulista, Capivari, Cosmópolis, Iracemápolis, Itatiba, Jarinu, Limeira, Monte Mor, Nazaré Paulista, Paulínia, Pedreira, Piracaia/Batatuba, Piracicaba/Santa Terezinha/Ibitiruna, Rio das Pedras, Santa Maria da Serra, Santo Antonio da Posse, São Pedro, Valinhos e Serra Negra.

Na tabela 8.7, apresentada a seguir, são mostradas as vazões captadas atuais, as necessárias e as ampliações previstas nos anos metas deste trabalho, para cada uma das localidades deste grupo.

Na tabela 8.8, estão identificados, para cada sistema, os mananciais captados atualmente, bem como os previstos para as ampliações, as vazões a serem captadas e suas respectivas datas de implantação.

Nas tabelas 8.9 e 8.10, subsequentes, estão mostradas as capacidades existentes e previstas para os sistemas de tratamento e reservação, respectivamente, bem como a modulação e as datas-marco para início de operação de cada uma das unidades de ampliação previstas.

Tabela 8.7

Captação - Grupo A3

LOCALIDADE	AMPLIAÇÕES PREVISTAS (l/s)										CAPACIDADE:		OBS
	CAPACIDADE:VAZÕES MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS (l/s):										TOTAL		
	ANOS												
	EXISTENTE	ANOS				(imediato):							
(l/s)	1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005	(l/s)				
AMPARO	160.0	202.7	212.5	233.3	247.2	50.0	-	50.0	-	260.0			
ARTHUR NOGUEIRA	53.8	50.0	55.6	68.1	83.3	-	-	90.0	-	90.0	(1)		
ATIBAIA	270.0	625.0	716.7	808.3	879.2	465.0	-	155.0	-	880.0	(1)		
BOH JESUS DOS PERDÕES	27.0	30.5	34.7	40.3	47.2	-	23.0	-	-	50.0			
BRAGANÇA PAULISTA													
BUARQUE	332.8	640.3	694.4	758.3	812.5	360.0	-	120.0	-	812.8			
CAMPO LIMPO PAULISTA	200.0	170.8	197.2	240.3	276.4	-	-	40.0	40.0	280.0	(2)		
CAPIVARI	85.6	119.4	123.6	137.5	152.8	35.0	-	35.0	-	155.0			
COSMÓPOLIS	114.0	133.3	147.2	165.3	183.3	35.0	-	35.0	-	184.0	(2)		
IRACEMÁPOLIS	35.3	36.1	36.1	40.2	43.1	-	-	-	10.0	45.0	(2)		
ITATIBA	210.0	181.9	222.2	269.4	487.5	-	-	70.0	210.0	490.0			
JARINU	7.7	11.1	12.5	15.3	18.1	15.0	-	-	-	19.0	(1)		
LINEIRA	830.0	1030.6	1058.3	1141.7	1229.2	200.0	-	200.0	-	1230.0			
MONTE MOR	57.0	54.2	61.1	76.4	93.1	-	10.0	10.0	20.0	-			
NAZARE PAULISTA	10.0	13.9	13.9	15.3	16.7	7.0	-	-	-	17.0			
PAULÍNIA	152.0	133.3	152.8	186.1	227.8	-	-	40.0	40.0	232.0	(2)		
PEDREIRA	84.0	104.2	106.9	115.3	123.6	20.0	-	20.0	-	124.0			
PIRACAIÁ/BATATUBA	46.5	41.7	45.8	48.6	52.8	-	-	10.0	-	57.0			
PIRACICABA/STA TEREZI-													
PIRACICABA/IBITIRUNA	1350.0	1404.2	1459.7	1577.8	1705.6	120.0	-	120.0	120.0	1710.0			
RIO DAS PEDRAS	74.3	66.7	70.8	79.2	86.1	-	87.0	-	-	87.0	(1)		
STA MARIA DA SERRA	8.0	11.1	12.5	13.9	15.3	16.0	-	-	-	16.0	(1)		
STO ANTONIO DA POSSE	51.0	43.1	47.2	54.2	59.7	-	-	-	9.0	60.0			
SÃO PEDRO	71.0	93.1	95.8	105.6	116.7	50.0	-	-	-	120.0			
VALINHOS	210.0	204.2	230.9	268.1	294.4	300.0	-	-	-	300.0	(1)(2)(3)		
SERRA NEGRA	67.0	107.5	200.0	222.2	245.8	133.0	-	50.0	-	250.0	(4)		

(1) Desativação total ou parcial das captações existentes

(2) Previsão de ampliação (Estudos anteriores) maior que a necessária p/ final de plano

(3) Ampliações em obras

(4) Ampliação em manancial fora da área de projeto

Tabela 8.8 (fl. 01 de 03)

Captações e Mananciais Atuais e Ampliações Previstas - Grupo A3

LOCALIDADE	CAPTAÇÃO EXISTENTE			AMPLIAÇÃO E/OU NOVA CAPTAÇÃO			DATA DE IMPLANT.	Q total (l/s)	Q nec. (l/s)
	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)			
AMPARO	RIO CAMANDUCAIA		160	AMPLIAÇÃO + 100 l/s		50	IMEDIATO	260	247
						50	2000		
ARTHUR NOGUEIRA	CORREGO DOS COTRINS (1)	6,2	40						
	CORREGO SEM NOME (1)	2,1	13,8	RIB. BOA VISTA		90	2000	90	83
			(53,8)						
ATIBAIA	RIO ATIBAIA	4580	260	AMPLIAÇÃO + 620 l/s	4580	465	IMEDIATO	880	879
	COR. SEM NOME, afluente					155	2000		
	do RIB. ITAPETINGA (1)		10						
			(270)						
BOM JESUS DOS PERDÕES	RIB. TOMEZINHO	200	17	AMPLIAÇÃO + 23 l/s	200	23	1995	50	47
	COR. DO RAUL		10						
			(27)						
BRAGANÇA PAULISTA / VARGEM	RIO JAGUARI	2400	330	AMPLIAÇÃO + 400 l/s	2400	360	IMEDIATO		
						120	2000	816	813
	FONTE SANTO ANTONIO		2,8	AMPLIAÇÃO + 3,2 l/s		6,0	IMEDIATO		
CANPO LIMPO PAULISTA	RIO JUNDIAÍ	354	200	AMPLIAÇÃO + 80 l/s (3)	354	40	2000	280	276
						40	2005		
CAPIVARI	RIB. DA FORQUILHA	58,8	45						
	POÇOS		40,6	RIB. AGUA CHOCA 70 l/s	75	35	IMEDIATO	155	153
			(85,6)			35	2000		
COSHÓPOLIS	RIB. DO PIRAPITINGUI	1170	100	AMPLIAÇÃO + 70 l/s (3)	1170	35	IMEDIATO		
	COR. DO BAR. AMARELO		14			35	2000	184	183
			(114)						
IRACEMÁPOLIS	RIB. CACHOEIRINHA	37,5	34,4						
	POÇOS (1)		0,86	COR. PARAMIRIM (3)	40	10	2005	45	43
			(35,26)						

(1) Desativar

(2) Desativar Parcialmente

(3) Previsão de Ampliação (Estudos Anteriores) Maior Que a Necessária p/ 2010

(4) Há reservatório de acumulação

Tabela 8.8 (fl. 02 de 03)

Captações e Mananciais Atuais e Ampliações Previstas - Grupo A3

LOCALIDADE	CAPTAÇÃO EXISTENTE			AMPLIAÇÃO E/OU NOVA CAPTAÇÃO			Q total : Q nec.	
	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)	DATA DE IMPLANT.	
ITATIBA	RIO ATIBAIA	5134	210	AMPLIAÇÃO + 200 l/s	5134	70	2000	
						210	2005	490 : 488
JARINU	COR. BREJAUVA	8,8	4,1					
	POÇO (1)	4,4	3,6	COR. SEM NOME, afluente do RIB. CAMPO LARGO	18	15	IMEDIATO	19,1 : 18
LIMEIRA	RIO JAGUARI	15700	830	AMPLIAÇÃO + 400 l/s (3)	15700	200	IMEDIATO	
						200	2000	1230 : 1229
MONTE MOR	RIO CAPIVARI MIRIM	148	40	4 POÇOS		10	1995	
	POÇOS		16,9			10	2000	
			(56,9)			20	2005	97 : 93
MAZARÉ PAULISTA	RIO ATIBAINHA							
	(REPRESA SABESP)		10	AMPLIAÇÕES + 7 l/s		17	IMEDIATO	17 : 17
PAULÍNIA	RIO JAGUARI	3270	152	RIO JAGUARI + 80 l/s (3)	3270	40	2000	232 : 228
						40	2005	
PEDREIRA	RIO JAGUARI	4060	70	AMPLIAÇÃO + 40 l/s	4060	20	IMEDIATO	125 : 124
	POÇOS		14			20	2000	
			(84)					
PIRACAIÁ/BATATUBA	RIO CACHOEIRA	2000	46,5	AMPLIAÇÃO + 10 l/s	2000	57	2003	57 : 53
PIRACICABA/SANTA TEREZINHA/IBITIRUA	RIO PIRACICABA	30200	850					
	RIO CORUMBATAÍ	4200	500	AMPLIAÇÃO + 360 l/s (3)	4200	120	IMEDIATO	
			(1350)			120	2000	1710 : 1705
						120	2005	

(1) Desativar

(2) Desativar Parcialmente

(3) Previsão de Ampliação (Estudos Anteriores) Maior Que a Necessária p/ 2010

(4) Há reservatório de acumulação

Tabela 8.8 (fl. 03 de 03)

Captações e Mananciais Atuais e Ampliações Previstas - Grupo A3

LOCALIDADE	CAPTAÇÃO EXISTENTE			AMPLIAÇÃO E/OU NOVA CAPTAÇÃO				Q total : Q nec.	
	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)	MANANCIAL	Q min. (l/s)	Q cap. (l/s)	DATA DE IMPLANT.	(l/s)	(l/s)
RIO DAS PEDRAS	MUNICIPAL (1)	1,6	13,9						
	C. LAJEADO (1)	4,2	27,8						
	C.S. JOSÉ (1)	5,7	25,0						
	C. RUBIN (1)	7,6	7,6	COR. PIRACICA-MIRIM	143	87,0	1995	87	86
			(74,3)						
SANTA MARIA DA SERRA	DRENOS (1)		8	COR. DO VEADO	34,2	16	IMEDIATO	16	15,3
SANTO ANTONIO DA POSSE	COR. BENFICA	62	51	AMPLIAÇÃO + 9 l/s	62	60	2005	60	59,7
SÃO PEDRO	RIB. PINHEIRINHO	37,8	37						
	RIO SAHABAIÁ	9,7	9						
	RIB. DO MEIO	31,6	25	RIB. ARAQUÁ	518	50	IMEDIATO	120	117
			(71)						
VALINHOS	COR. FIGUEIRAS (2)		60						
	SERRA DA ROCINHA (2)		120						
	POÇOS (2)		30	RIO ATIBAIA		300	IMEDIATO		
			(210)					300	294,4
SERRA NEGRA	RIO. SERRA NEGRA	18	20						
	RIB. DAS POSSES	44	30						
	POÇOS		17	COR. DA LÍDIA	18	72			
			(67)	COR. MONTE ALEGRE	32	18			
				COR. TRÊS BARRAS (BACIA					
				DO PEIXE) (93)	108	43	IMEDIATO		
						50	2000	250	250

(1) Desativar

(2) Desativar Parcialmente

(3) Previsão de Ampliação (Estudos Anteriores) Maior Que a Necessária p/ 2010

(4) Há reservatório de acumulação

Tabela 8.9

Tratamento - Grupo A3

CAPACIDADE DE TRATAMENTO												AMPLIAÇÕES PREVISTAS (l/s)				CAPACIDADE
LOCALIDADE	EXISTENTE:	NECESSIDADES PREVISTAS (l/s)				ANOS				TOTAL						
	(l/s)	1995	2000	2005	2010	(imediato)	1993	1995	2000	2005	ANO-2010					
											(l/s)					
AMPARO	125.0	202.7	212.5	233.3	247.2	85.0	-	54.0	-	-	250.0					
ARTHUR NOGUEIRA	-	50.0	55.6	68.1	83.3	50.0	-	25.0	25.0	-	100.0					
ATIBAIA	300.0	625.0	716.7	808.3	879.2	400.0	-	100.0	100.0	-	900.0					
BOM JESUS DOS PERDÕES	20.0	30.5	34.7	40.3	47.2	10.0	10.0	10.0	-	-	50.0					
BRAGANÇA PAULISTA/																
VARGEM	175.0	640.3	694.4	758.3	812.5	480.0	80.0	-	-	80.0	815.0					
CAMPO LIMPO PAULISTA	360.0	170.8	197.2	240.3	276.4	-	-	-	-	-	360.0					
CAPIVARI	53.0	119.4	123.6	137.5	152.8	70.0	-	35.0	-	-	150.0					
COSMÓPOLIS	117.0	133.3	147.2	165.3	183.3	35.0	-	35.0	-	-	187.0					
IRACEMÁPOLIS	70.0	36.1	36.1	40.2	43.1	-	-	-	-	-	-					
ITATIBA	110.0	181.9	222.2	269.4	487.5	100.0	-	100.0	200.0	-	510.0					
JARINU	4.1	11.1	12.5	15.3	18.1	8.0	-	8.0	-	-	20.0					
LIMEIRA	1000.0	1030.6	1058.3	1141.7	1229.2	-	-	125.0	125.0	-	1250.0					
MONTA MOR	30.0	54.2	61.1	76.4	93.1	35.0	-	35.0	-	-	100.0					
NAZARE PAULISTA	12.0	13.9	13.9	15.3	16.7	5.0	-	-	-	-	17.0					
PAULÍNIA	120.0	133.3	152.8	186.1	227.8	36.0	-	36.0	36.0	-	228.0					
PEDREIRA	70.0	104.2	106.9	115.3	123.6	30.0	-	30.0	-	-	130.0					
PIRACAJÁ/BATATUBA	40.0	41.7	45.8	48.6	52.8	-	-	7.5	7.5	-	55.0					
PIRACICABA/STA TEREZI-																
INHÁ/IBITIRUNA	1350.0	1404.2	1459.7	1577.8	1705.6	120.0	-	120.0	120.0	-	1710.0					
RIO DAS PEDRAS	66.7	66.7	70.8	79.2	86.1	-	87.0	-	-	-	87.0					
STA MARIA DA SERRA	8.3	11.1	12.5	13.9	15.3	16.0	-	-	-	-	16.0					
STO ANTONIO DA POSSE	56.0	43.1	47.2	54.2	59.7	-	-	-	10.0	-	66.0					
SÃO PEDRO	46.0	93.1	95.8	105.6	116.7	50.0	-	25.0	-	-	121.0					
VALINHOS	130.0	204.2	238.9	268.1	294.4	82.0	41.0	41.0	-	-	294.0					
SERRA NEGRA	50.0	187.5	200.0	222.2	245.8	150.0	-	-	50.0	-	250.0					

* Capacidade nominal de projeto.

Tabela 8.10

Reservação - Grupo A3

LOCALIDADE	AMPLIAÇÕES PREVISTAS (m3)										CAPACIDADE	
	CAPACIDADE EXISTENTE :	NECESSIDADES MÍNIMAS PREVISTAS (m3) :				ANOS				TOTAL		
		ANOS				:				ANO-2010		
		(m3)	1995	2000	2005	2010	(imediato):	:	:	(m3)		
IANPARO	: 8484.0	: 5840.0	: 6120.0	: 6720.0	: 7120.0	-	:	-	:	-	: 8484.0	
IARTHUR NOGUEIRA	: 1150.0	: 1440.0	: 1600.0	: 1960.0	: 2400.0	: 300.0	:	: 200.0	:	: 350.0	: 400.0	: 2400.0
IATIBAIA	: 4890.0	: 18000.0	: 20640.0	: 23280.0	: 25320.0	: 8000.0	:	: 8000.0	:	: 2400.0	: 2050.0	: 25340.0
IBOM JESUS DOS PERDÕES	: 456.0	: 880.0	: 1000.0	: 1160.0	: 1360.0	: 450.0	:	: 100.0	:	: 150.0	: 210.0	: 1366.0
IBRAGANÇA PAULISTA/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
IVARGEM	: 6895.0	: 18440.0	: 20000.0	: 21840.0	: 23400.0	: 6600.0	:	: 6600.0	:	: 1800.0	: 1500.0	: 23395.0
ICAMPO LIMPO PAULISTA	: 4620.0	: 4920.0	: 5680.0	: 6920.0	: 7960.0	-	:	: 1000.0	:	: 1300.0	: 1040.0	: 7960.0
ICAPIVARI	: 1570.0	: 3440.0	: 3560.0	: 3960.0	: 4400.0	: 1900.0	:	: 530.0	:	-	: 400.0	: 4400.0
ICOSMÓPOLIS	: 3010.0	: 3840.0	: 4240.0	: 4760.0	: 5280.0	: 830.0	:	: 400.0	:	: 520.0	: 520.0	: 5280.0
IRACEMÁPOLIS	: 1160.0	: 1040.0	: 1040.0	: 1160.0	: 1240.0	-	:	-	:	-	: 80.0	: 1240.0
IITATIBA	: 5300.0	: 5240.0	: 6400.0	: 7760.0	: 14040.0	-	:	: 1100.0	:	: 1360.0	: 6280.0	: 14040.0
IJARINU	: 370.0	: 320.0	: 360.0	: 440.0	: 520.0	-	:	-	:	: 70.0	: 80.0	: 520.0
ILMEIRA	: 45500.0	: 29680.0	: 30480.0	: 32880.0	: 35400.0	-	:	-	:	-	-	: 45500.0
IMONTE MOR	: 1050.0	: 1560.0	: 1760.0	: 2200.0	: 2600.0	: 510.0	:	: 200.0	:	: 440.0	: 480.0	: 2680.0
INAZARE PAULISTA	: 500.0	: 400.0	: 400.0	: 440.0	: 480.0	-	:	-	:	-	-	: 500.0
IPAULÍNIA	: 5150.0	: 3840.0	: 4400.0	: 5360.0	: 6560.0	-	:	-	:	: 400.0	: 1000.0	: 6560.0
IPEDREIRA	: 2518.0	: 3000.0	: 3000.0	: 3320.0	: 3560.0	: 500.0	:	: 100.0	:	: 200.0	: 250.0	: 3568.0
IPIRACAIÁ/BATATUBA	: 790.0	: 1200.0	: 1320.0	: 1400.0	: 1520.0	: 400.0	:	: 120.0	:	: 100.0	: 100.0	: 1518.0
IPIRACICABA/STA TEREZI-	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
INHÁ/IBITIRUNA	: 29550.0	: 40440.0	: 42040.0	: 45400.0	: 49120.0	: 11000.0	:	: 1500.0	:	: 3500.0	: 3600.0	: 49150.0
IRIO DAS PEDRAS	: 1000.0	: 1920.0	: 2040.0	: 2280.0	: 2480.0	: 120.0	:	: 120.0	:	: 240.0	: 200.0	: 2480.0
ISTA MARIA DA SERRA	: 330.0	: 320.0	: 360.0	: 400.0	: 440.0	-	:	-	:	: 60.0	: 50.0	: 440.0
ISTO ANTONIO DA POSSE	: 1070.0	: 1240.0	: 1360.0	: 1560.0	: 1720.0	: 170.0	:	: 120.0	:	: 200.0	: 160.0	: 1720.0
ISÃO PEDRO	: 3880.0	: 2680.0	: 2760.0	: 3040.0	: 3360.0	-	:	-	:	-	-	: 3880.0
IVALINHOS	: 4587.0	: 5880.0	: 6880.0	: 7720.0	: 8480.0	: 1300.0	:	: 1000.0	:	: 900.0	: 700.0	: 8487.0
ISERRA NEGRA	: 3750.0	: 5400.0	: 5760.0	: 6400.0	: 7080.0	: 1650.0	:	: 360.0	:	: 640.0	: 680.0	: 7080.0

- Recomendações

As ampliações previstas nas tabelas 8.7 a 8.10 não podem ser encaradas isoladamente, mas de forma conjunta, isto é, não adianta ampliar os sistemas de captação e deixar de lado os sistemas de tratamento e/ou reservação ou vice-versa. Assim, por exemplo, se forem implantadas as unidades de captação e tratamento, deixando para depois as obras de reservação, corre-se o risco de ter demandas reprimidas nas horas de pico de consumo.

A mesma observação vale para os índices de perdas considerados, ou seja, caso não sejam atingidas as metas preconizadas, mesmo implantando as ampliações nas datas previstas, corre-se o risco de não poder atender a toda a população prevista ou de ter demanda reprimida nos períodos de maior consumo.

Face ao exposto, recomenda-se que o cronograma de estudos, projetos e obras de cada sistema, seja analisado e desenvolvido como um todo e não isoladamente.

A análise da tabela 8.10 mostra que, de maneira geral, há um elevado "déficit" no volume de reservação existente, o que conduz à necessidade de propor ampliações e melhorias.

Levando em consideração que a definição da localização e modulação das unidades de reservação é função da análise da situação atual e da evolução dos setores de distribuição de cada sistema, recomenda-se o desenvolvimento de estudos específicos, referentes aos sistemas de reservação e distribuição no sentido de melhor identificar e caracterizar tais unidades.

A cidade de Serra Negra, pelo fato de se localizar no divisor de águas de bacias, apresenta baixa disponibilidade de água nas regiões próximas ao seu perímetro urbano; tal fato, associado à sua elevada demanda, principalmente devida à população flutuante, conduz à

necessidade da execução de barragens de regularização para atendimento de final de plano.

Como aproximadamente 90% da extensão territorial do município se localiza na bacia do rio do Peixe, recomenda-se que, para atendimento futuro, sejam buscadas soluções fora da bacia que é atualmente utilizada (rio Camanducaia), de modo a facilitar as medidas político-institucionais legais no tocante à desapropriação das áreas.

De forma geral, as obras de maior porte estão concentradas na etapa imediata, induzindo, portanto, que o processo de elaboração dos estudos e projetos referentes às ampliações seja iniciado o mais breve possível.

As ampliações de menor porte terão seus estudos desenvolvidos juntamente com os projetos para as obras de implantação imediata, os quais deverão ser elaborados pelo menos um ano antes da data-marco prevista para o início de operação, conforme mostrado nas tabelas 8.7 a 8.10.

8.2 Grupo B

Os 10 municípios que compõem este grupo, em função das possibilidades de integração, foram agregados em 5 sub-grupamentos, a saber:

- Grupo B1

- . Santa Bárbara D'Oeste
- . Americana
- . Nova Odessa

- Grupo B2

- . Sumaré (inclusive Hortolândia)
- . Nova Odessa

- Grupo B3
 - . Sumaré (inclusive Hortolândia)
 - . Nova Odessa
 - . Campinas
- Grupo B4
 - . Jundiaí
 - . Várzea Paulista
- Grupo B5
 - . Salto
 - . Itú
 - . Indaiatuba

Na sequência são apresentadas as razões que levaram a estudar a possibilidade de integração dessas localidades, bem como as conclusões dos trabalhos desenvolvidos.

O Anexo I contém uma descrição sumária das melhores alternativas - isoladas ou integradas - estudadas para esse grupo, e o Anexo II, as respectivas estimativas de custos de construção e das despesas com energia elétrica, a valor presente, das obras não comuns a essas alternativas.

8.2.1 Grupo B1

As três localidades componentes deste grupo, Santa Bárbara D'Oeste, Americana e Nova Odessa, possuem sistemas individuais de abastecimento de água.

Com relação às disponibilidades hídricas, os mananciais atualmente captados, bem como os previstos para novas captações (rio Piracicaba - Santa Bárbara D'Oeste - e rio Atibaia - Nova Odessa), apresentam vazões suficientes para atendimento das necessidades de fim de plano para cada uma dessas localidades.

A opção de se analisar um sistema conjunto para essas localidades é embasada, não só pelo já elevado grau de conurbação que as envolve, como principalmente pela atual qualidade das águas nos pontos de captação, existente de Americana e prevista para Santa Bárbara D'Oeste, no rio Piracicaba, e da captação prevista para Nova Odessa na represa Salto Grande (rio Atibaia).

Vale lembrar que a presença do polo petroquímico de Paulínia, a montante, representa sempre um certo grau de risco a essas captações.

A integração dos sistemas torna-se interessante a partir da consideração de uma captação conjunta no rio Jaguari para atender às necessidades de Americana e às ampliações de Santa Bárbara D'Oeste e Nova Odessa, com o abandono dos rios Piracicaba e Atibaia, em função da qualidade atual das águas desses mananciais.

As análises comparativas entre as soluções individuais (com complementação dos atuais sistemas de tratamento) e a solução integrada levaram às seguintes conclusões:

- Santa Bárbara D'Oeste

A comparação dos custos das obras não comuns entre as alternativas indica que a solução individual é cerca de 80% mais barata que a solução integrada.

O custo para se ter uma água bruta de melhor qualidade (captação no rio Jaguari) não parece compensador, principalmente se levado em consideração que com a implantação das ETEs de Limeira e Americana,

previstas a curto prazo, além de outras situadas mais a montante, haverá uma melhoria na qualidade das águas no rio Piracicaba, no ponto de captação previsto para Santa Bárbara D'Oeste.

Face ao exposto concluiu-se que para esta localidade a melhor solução é continuar com sistema individual, complementando suas necessidades a partir da captação no rio Piracicaba (figura 8-1).

- Americana

O custo da alternativa que considera a captação de Americana no rio Jaguari, é cerca de 35% maior que o que considera a manutenção da captação atual no rio Piracicaba e a complementação do tratamento para remoção de sabor e odor.

O presente estudo mostra que, no contexto hídrico geral, as duas alternativas são viáveis.

Não parece sensato abandonar de vez toda uma instalação de captação e adução de água bruta desse porte, sem antes fazer o possível para aproveitá-la.

Portanto, recomenda-se que sejam efetuados testes, ensaios e/ou sejam instalados módulos piloto junto à ETA, para aferir a eficiência do sistema de carvão ativado na remoção de sabor e odor; caso os resultados sejam satisfatórios ficará confirmado que a melhor solução é a manutenção da captação atual no Piracicaba e a complementação do tratamento (figura 8-1). Caso isso não se confirme, a melhor solução é buscar água no Jaguari, preferencialmente junto com as localidades de Santa Bárbara D'Oeste e/ou Nova Odessa, visando uma economia de escala no custo das obras de captação.

- Nova Odessa

Ao contrário da grande maioria das localidades do Grupo B, Nova Odessa só precisará ampliar sua captação por volta do ano 2005, ou seja, próximo ao horizonte final de planejamento.

Admitindo que a médio prazo, haja um aumento no grau de segurança dos sistemas industriais de tratamento, e as localidades da bacia implantem seus sistemas de tratamento de esgotos, melhorando a qualidade da água do rio Atibaia, a melhor solução para essa localidade é complementar suas necessidades a partir de uma captação na represa Salto Grande no rio Atibaia (figura 8-2).

Uma solução integrada para captar água no rio Jaguari implicaria em custos cerca de 70% maiores que os referentes à solução individual no Atibaia.

Em função da capacidade de seu sistema existente (ampliações necessárias previstas para o ano 2005), a solução proposta deve ser confirmada nos anos subsequentes a partir do monitoramento da implantação das ETEs na região e tendo como balizador principal o histórico de funcionamento da recém inaugurada ETA 2 de Sumaré.

Caso não se verifique a melhoria na qualidade das água no rio Atibaia, a melhor solução passa ser a captação no Jaguari; nesse caso o melhor é que seja feita integrada com outras localidades (Americana ou Sumaré).



AAB - PIRACICABA/ETAS
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
 $\phi = 800$ mm
L = 5,5 km

STA. BÁRBARA D'OESTE
CAP. : RIO PIRACICABA
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 350 l/s
AMPLIAÇÃO : 1995/2005
Q TOTAL = 907 l/s

AMERICANA
CAP. : RIO PIRACICABA
EXISTENTE
Q = 900 l/s

EEAB - PIRACICABA/ETAS
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 907 l/s
Nº CONJUNTOS = 3+1
AMPLIAÇÃO : 1995/2005
CARAC. DOS CONJUNTOS
Q = 350 l/s
Hm = 110 mca
P = 850 CV

STA. BARBARA
D'OESTE

ETAS - STA. BARBARA D'OESTE
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 350 l/s
AMPLIAÇÃO : 2000
Q = 700 l/s

STA. BÁRBARA D'OESTE
CAP. : RIB. DOS TOLEDOS
(REPRESINHA)
EXISTENTE
Q = 455 l/s

STA. BÁRBARA D'OESTE
CAP. : REPRESA CILLOS
EXISTENTE
Q = 25 l/s

USINA CILLOS

AMERICANA

NOVA ODESSA

SUMARÉ

LEGENDA



CURSO D'ÁGUA



PERÍMETRO URBANO



CAPTAÇÃO



BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO



ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

{ EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA



ADUTORA DE ÁGUA

{ AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JAAKKO PÖYRY

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST.:
SUBST. POR:
Nº

DESENHADO

VERIFICADO

APROVADO

AUTORIZADO

ESCALA

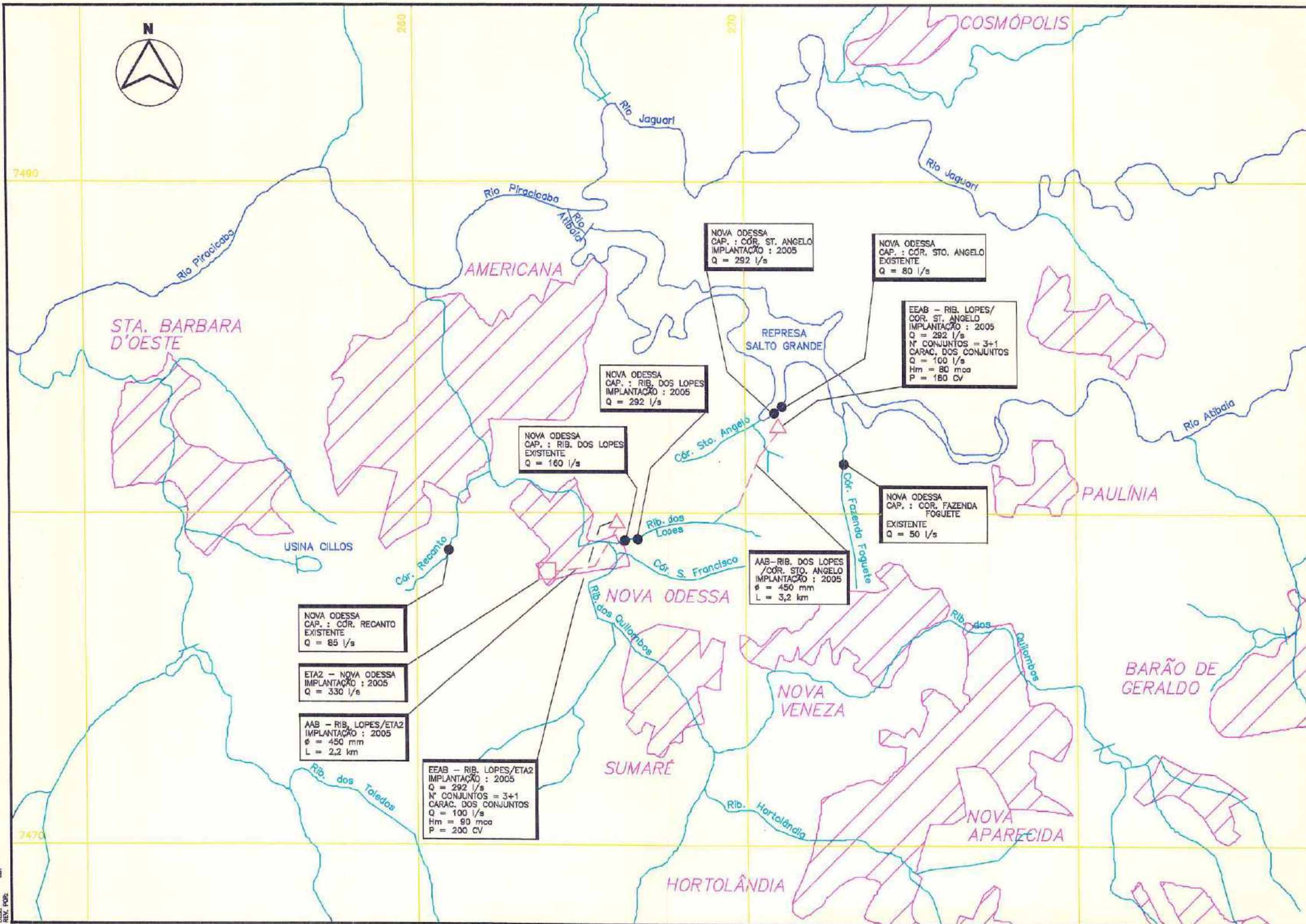
S/ESCALA

SUBST.:

SUBST. POR:

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
STA. BARBARA D'OESTE/AMERICANA-SIST. INDIVIDUAL
ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO

E11-279 FIGURA : 8-1



LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JAAKKO PÖYRY

DESENHADO
VERIFICADO
APROVADO
AUTORIZADO

ESCALA
S/ESCALA
SUBST.:
SUBST. POR:

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST.:
SUBST. POR:
Nº

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
NOVA ODESSA - SISTEMA INDIVIDUAL
ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO

E11-270 FIGURA : 8-2

8.2.2 Grupo B2

O sistema de abastecimento de água de Sumaré atende à sede, ao distrito de Nova Veneza, e à sede do recém-criado município de Hortolândia.

A conurbação dessas localidades, aliada ao fato de que já há uma integração de seus sistemas de abastecimento de água, permitem afirmar que a melhor solução para elas é continuar tendo seus sistemas integrados.

Como a localidade de Nova Odessa apresenta pontos de conurbação com Sumaré, também foi considerada a possibilidade desses dois municípios fazerem parte de um mesmo sistema integrado.

A localidade de Hortolândia, em função da proximidade com Campinas, e de que atualmente já apresenta demanda reprimida, poderá receber uma vazão de 150 l/s de água tratada de Campinas.

Apesar da recém-ampliação do sistema de Sumaré, com uma nova captação no rio Atibaia e a implantação da ETA 2, a capacidade atual do sistema está aquém das necessidades previstas.

Com relação a Sumaré (Sumaré, Nova Veneza e Hortolândia integrados) e Nova Odessa, apesar do processo de conurbação existente, caso o manancial a ser captado seja o rio Atibaia, a melhor solução para ambas é continuar com sistemas isolados.

A integração de Nova Odessa com Sumaré, portanto, só se torna interessante se considerada uma captação conjunta no rio Jaguari, em função da qualidade da água do rio Atibaia.

- Sumaré (inclusive Hortolândia)

Qualquer que seja a alternativa considerada, Sumaré deverá, em uma primeira etapa, manter suas captações nas represas do Marcelo e do

Horto e ampliar sua captação no rio Atibaia para 500 l/s, conforme estudo de concepção da Sondotécnica.

O custo da alternativa que considera a captação no Jaguari é cerca de 50% maior que o que considera a ampliação no rio Atibaia.

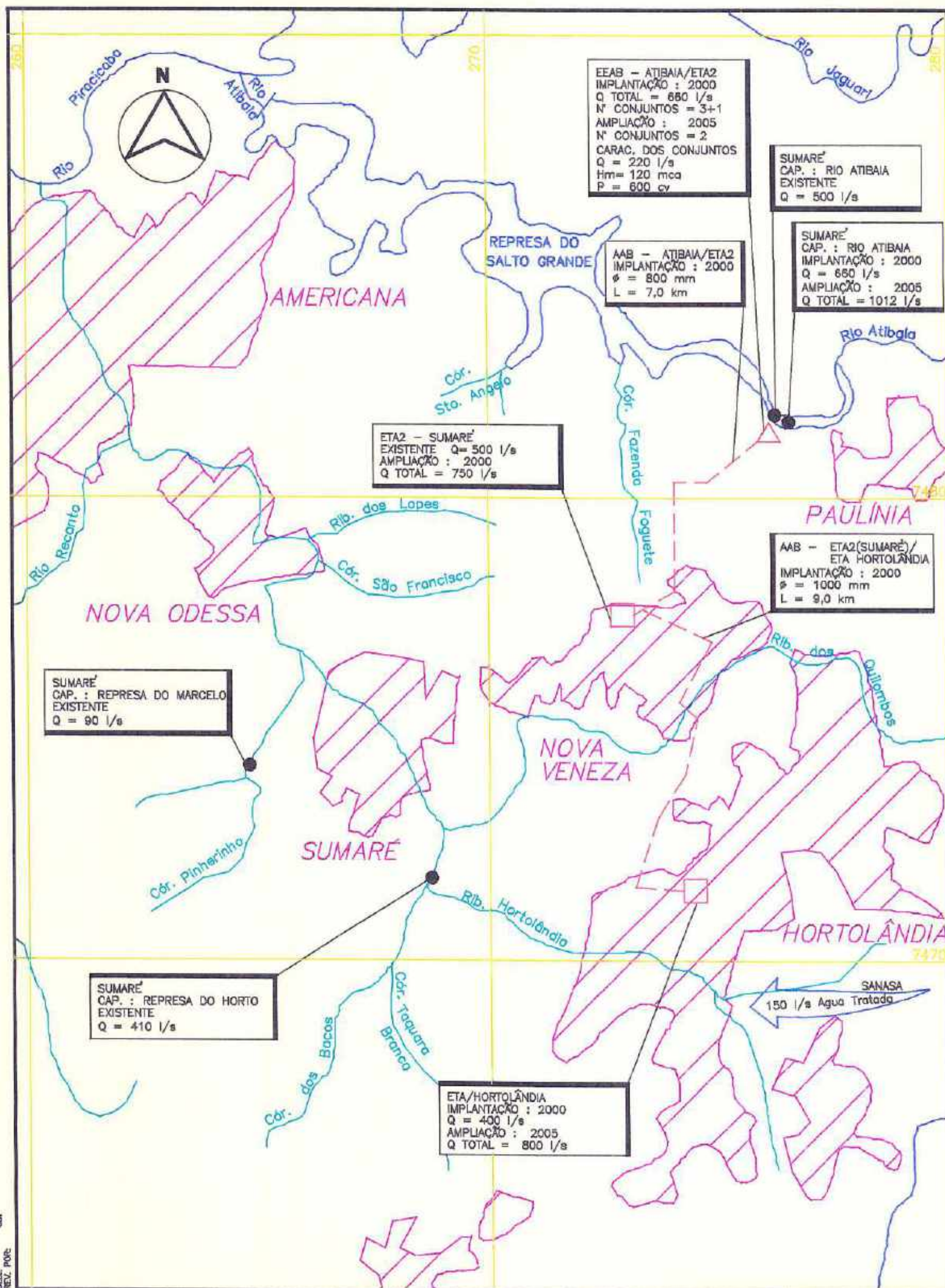
Admitindo que a partir das recomendações do presente trabalho, em consonância com as tendências político-ambientais atuais na área, sejam tomadas providências no sentido de, a curto e médio prazo, se implantarem os sistemas de tratamento de esgotos na bacia, melhorando a qualidade da água do rio Atibaia, a melhor alternativa para Sumaré é ampliar sua captação no próprio Atibaia (figura 8-3).

Caso isso não se efetive, a melhor solução para Sumaré é buscar água no Jaguari, preferencialmente de forma integrada com outras localidades.

- Nova Odessa

Para esta localidade, valem as mesmas observações feitas no grupo anterior (B1).

No caso de uma integração, em termos econômicos, as alternativas possíveis são equivalentes, ou seja, a decisão de Nova Odessa integrar-se com Americana ou Sumaré será definida com base na época em que cada localidade se dispuser a captar água no rio Jaguari.



LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JAAKKO PÖYRY

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST.:
SUBST. POR:
N°

DESENHADO
VERIFICADO
APROVADO
AUTORIZADO

ESCALA
S/ESCALA
SUBST.:
SUBST. POR:

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
SUMARÉ - SISTEMA INDIVIDUAL
ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO

E11-279 FIGURA : 8-3

8.2.3 Grupo B3

A possibilidade de integração dos sistemas de Campinas, Sumaré e/ou Nova Odessa, foi analisada pelo fato dessas localidades serem relativamente próximas e de se utilizarem dos mesmos mananciais.

Com base nas análises efetuadas, verificou-se que a melhor solução para Campinas é continuar com seu sistema individual, explorando ao máximo a disponibilidade hídrica de sua captação atual no rio Atibaia e complementar suas necessidades através de uma captação no rio Jaguari (ano 2000), próximo à barragem da CPFL (figura 8-4). Essa solução permitirá ampliações posteriores ao horizonte deste plano (2010), desde que seja construída a barragem prevista pelo DAEE no rio Jaguari.

8.2.4 Grupo B4

As localidades de Jundiaí e Várzea Paulista, integrantes desse grupo, apresentam fortes tendências de conurbação, e recentem-se das mesmas dificuldades para atendimento de suas necessidades, em função da qualidade das águas do rio Jundiaí e da baixa disponibilidade hídrica na região.

Jundiaí vem complementando suas necessidades a partir da reversão do rio Atibaia.

Várzea Paulista recebe grande parte de suas necessidades de Campo Limpo Paulista; entretanto, a disponibilidade do manancial captado, associada às próprias necessidades de Campo Limpo, permitem antever que essa integração poderá não continuar, restando para Várzea o recurso de buscar água fora da bacia, sendo que o manancial viável mais próximo é o rio Atibaia. Nessa linha de ação seria desejável que Várzea Paulista constituísse um sistema integrado com Jundiaí, que já caminhou para esse objetivo, mesmo porque conforme já mencionado essas duas cidades estão praticamente conurbadas.

A partir dessa integração, Campo Limpo Paulista permaneceria como sistema isolado até o final do plano utiliza do seu próprio manancial.

Existem duas alternativas para essa integração: uma que considera integrado apenas o sistema de reversão do rio Atibaia, com captações e tratamentos independentes, e outra que considera o tratamento concentrado em Jundiaí, que forneceria água tratada para Várzea Paulista.

Sob o ponto de vista econômico, as alternativas são praticamente equivalentes, apresentando uma diferença de custo menor do que 10%.

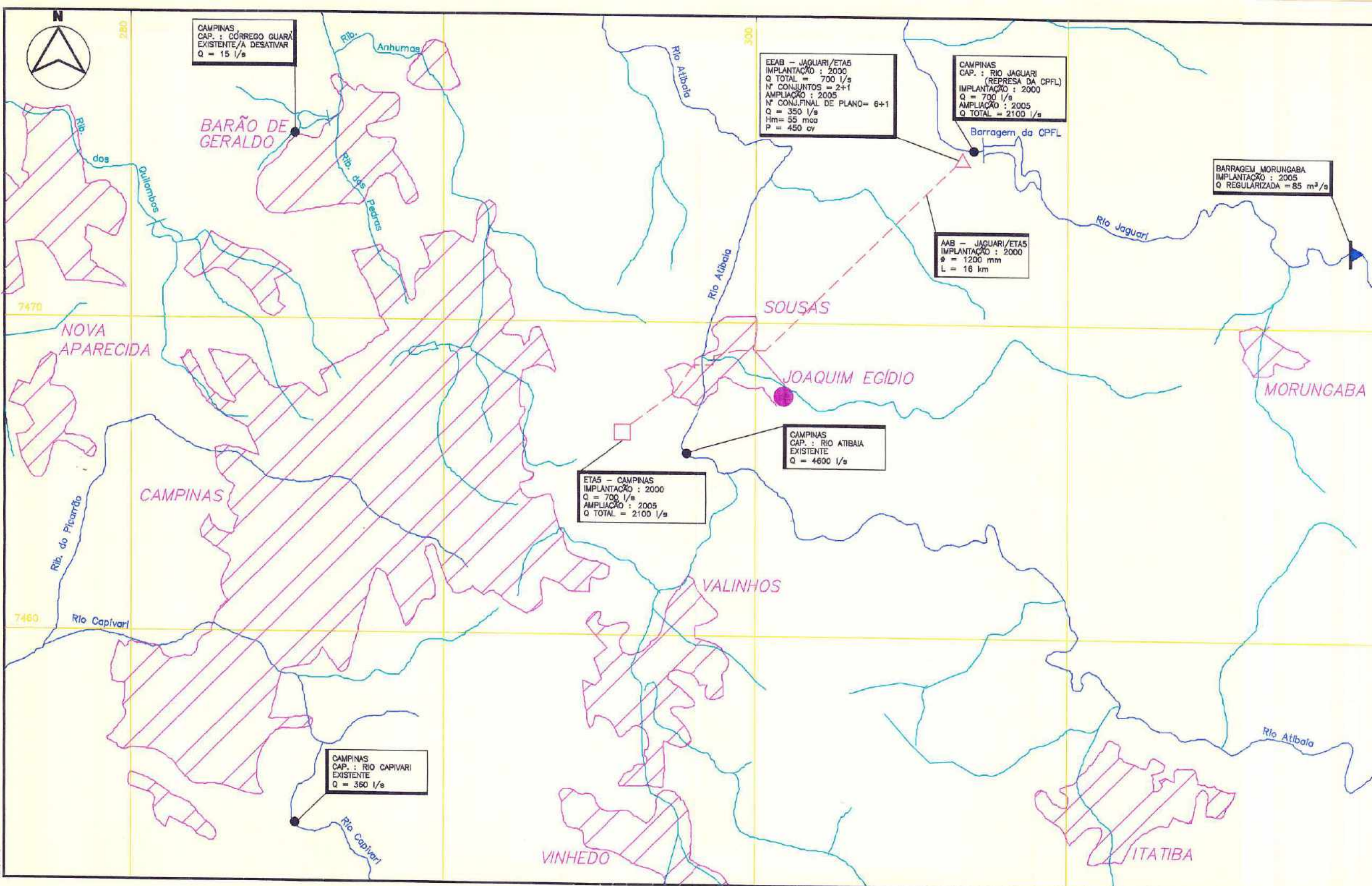
A alternativa que contempla captações e tratamentos independentes tem a seu favor permitir maior autonomia para os municípios no gerenciamento de seus sistemas. Por outro lado, a que contempla o tratamento conjunto tem a seu favor a possibilidade de utilizar a capacidade ociosa da ETA de Jundiaí, barateando os custos.

Face ao exposto, a decisão de optar por uma ou outra das alternativas, deve ser tomada com base em entendimentos a serem mantidos entre as duas localidades (figura 8-5).

Vale lembrar que o DAEE vem retomando os estudos desenvolvidos anteriormente visando a regularização nas cabeceiras do rio Jundiaí para abastecimento de água da cidade de Jundiaí (estudos de 1969/1970) e para as cidades de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista (estudos de 1977/1978).

De acordo com esses trabalhos, poderiam ser garantidas vazões de 600 a 700 l/s, através de uma barragem com uma área de contribuição de 120km².

Caso os resultados desses estudos sejam positivos, haveria que comparar a alternativa de integração de Várzea Paulista com Campo Limpo Paulista, utilizando essa barragem de regularização com as preconizadas no presente Plano Diretor.



LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA, EEAT - ÁGUA TRATADA }
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA, AAT - ÁGUA TRATADA }

JAAKKO PÖYRY		CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST. POR: N°
DESENHADO		ESCALA	PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA	
VERIFICADO		S/ESCALA	CAMPINAS - SISTEMA INDIVIDUAL	
APROVADO			ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO	
AUTORIZADO		SUBST. POR:	E11-279 FIGURA : 8-4	



ITATIBA

EEAB - ATIBAIA/JUNDIAI-MIRIM
IMPLANTAÇÃO : 1995
Q = 250 l/s
Nº CONJUNTOS = 1+1
AMPLIAÇÃO : 2000/2005
Nº TOTAL DE CONJUNTOS = 3+1
CARAC. DOS CONJUNTOS
Q = 250 l/s
Hm = 135 mca
P = 750 CV

JUNDIAI/VARZEA PAULISTA
CAP. : RIO ATIBAIA
EXISTENTE
Q = 700 l/s
AMPLIAÇÃO : IMEDIATA
Q = 1200 l/s
AMPLIAÇÃO : 1995/2000/2005
Q FINAL DE PLANO = 1912 l/s

EEAB - ATIBAIA/JUNDIAI-MIRIM
EXISTENTE
Q = 700 l/s
Nº CONJUNTOS = 2+1
AMPLIAÇÃO : IMEDIATA
Nº CONJUNTOS = 3+1
CARAC. DOS CONJUNTOS
Q = 400 l/s
Hm = 98 mca
P = 850 CV

AAB - ATIBAIA/JUNDIAI-MIRIM
EXISTENTE
Ø = 700 mm L = 11 km
Ø = 1200 mm L = 11 km (OBRA)

EEAB - JUNDIAI-MIRIM/ETA1(JUNDIAI)
EXISTENTE
Q = 1200 l/s
Nº CONJUNTOS = 6+1
TROCA DE CONJ. MOTOR-BOMBAS
IMEDIATO : 4 CONJ
2000 : 2 CONJ
2005 : 1 CONJ
Q FINAL = 1680 l/s
Q = 280 l/s
Hm = 150 mca
P = 900 CV

EEAB - JUNDIAI-MIRIM/ETA1(V. PAULISTA)
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 250 l/s
Nº CONJUNTOS = 1+1
AMPLIAÇÃO : 1995/2000
Nº TOTAL DE CONJUNTOS = 3+1
CARAC. DOS CONJUNTOS
Q = 250 l/s
Hm = 115 mca
P = 600 CV

VARZEA PAULISTA
CAP. : RIO JUNDIAI-MIRIM
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 230 l/s
AMPLIAÇÃO : 1995/2000
Q = 690 l/s

JUNDIAI
CAP. : RIO JUNDIAI-MIRIM
EXISTENTE
Q = 1200 l/s
AMPLIAÇÃO : IMEDIATA
Q = 1680 l/s

AAB - JUNDIAI/ETA2
(V. PAULISTA)
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
TRECHO POR RECALQUE
Ø = 700 mm
L = 4,3 km
TRECHO POR GRAVIDADE
Ø = 600 mm
L = 4,5 km

ETA1/V. PAULISTA
EXISTENTE
Q = 65 l/s

AAB - JUNDIAI-MIRIM/ETA1(JUNDIAI)
EXISTENTE
Ø = 1000 mm L = 4,8 km
Ø = 600 mm L = 4,8 km
Ø = 600 mm L = 4,5 km

ETA1 - JUNDIAI
EXISTENTE (EM AMPLIAÇÃO)
Q = 2000 l/s (C/A AMPLIAÇÃO)

VARZEA PAULISTA
CAP. : PINHEIRINHO/MURSA
EXISTENTE
Q = 20 l/s

ETA2/V. PAULISTA
IMPLANTAÇÃO : IMEDIATA
Q = 480 l/s
AMPLIAÇÃO : 2000
Q FINAL = 690 l/s

LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA
- PERÍMETRO URBANO
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JARINU

JUNDIAI

VARZEA PAULISTA

CAMPO LIMPO PAULISTA

JAAKKO PÖYRY

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI		SUBST.: SUBST. POR: Nº
PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA JUNDIAI/VARZEA PAULISTA - SISTEMA INTEGRADO ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO		
DESENHADO		ESCALA
VERIFICADO		S/ESCALA
APROVADO		SUBST.: SUBST. POR:
AUTORIZADO		

8.2.5 Grupo B5

Salto, Itú e Indaiatuba poderiam ser abastecidas pelos rios Tietê e Jundiaí, porém esses cursos d'água estão totalmente comprometidos com o lançamento de efluentes domésticos e industriais; embora haja um programa de controle desses cursos d'água, não se espera que ele seja concluído dentro do horizonte deste plano.

Descartada a hipótese de utilização desses cursos d'água, o rio Pirai é o que apresenta melhores condições de complementar as necessidades das localidades deste grupo até o final de plano.

Tais fatos, associados ao porte das obras necessárias e às demandas previstas para cada uma das localidades, levaram ao estudo de um sistema integrado visando uma economia de escala no custo das obras.

A análise técnico-econômica das alternativas dos sistemas individuais e dos sistemas integrados, permitiu as seguintes conclusões:

- Itu

A melhor solução é continuar com seu sistema individual, ampliando suas captações com a implantação das barragens de regularização nos rios Braiaia (imediato) e Taquaral (ano 2000) (figura 8-6).

- Salto

O sistema atual de Salto apresenta condições de atender suas necessidades até o ano 2000, quando deverá complementar sua captação através do rio Pirai.

Para poder captar as vazões previstas para fim de plano, será necessária a implantação de uma barragem de regularização. Na medida em que é prevista a utilização do mesmo manancial para Indaiatuba, a

melhor solução é a integração dos sistemas de captação das duas localidades.

Face ao exposto, a melhor solução para Salto é manter seu sistema individual até o ano 2000 e, a partir dessa data, proceder à integração com Indaiatuba na operação conjunta da barragem do rio Pirai (figura 8-7).

- Indaiatuba

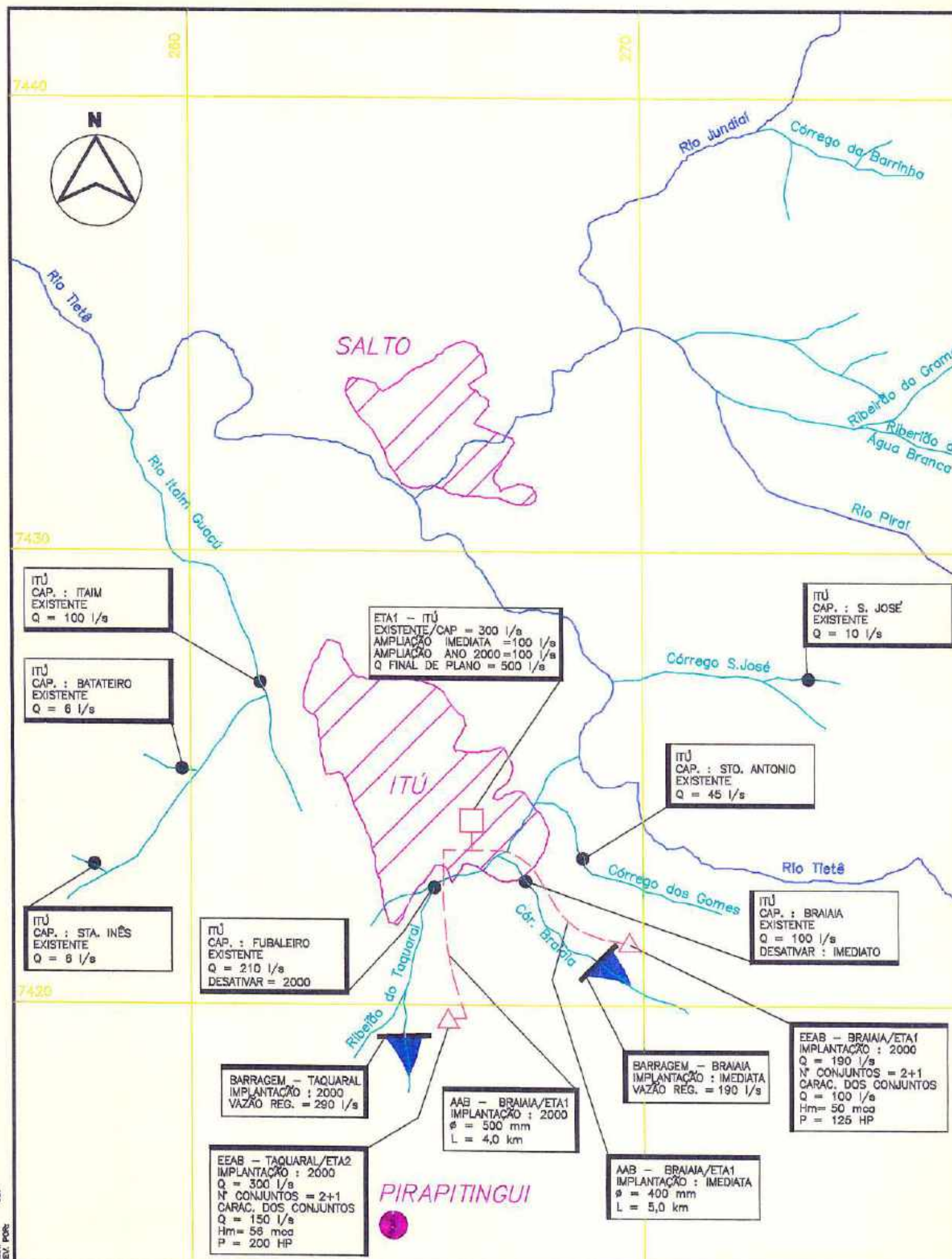
Esta localidade é a que apresenta o maior "déficit" no balanço disponibilidade-demanda, necessitando de ampliações imediatas para atender suas demandas atuais.

Tendo em vista que a integração com Salto no rio Pirai está prevista para o ano 2000, a melhor solução para Indaiatuba é a ampliação imediata de suas captações no córrego Barrinha e no rio Capivari-Mirim, contando, ainda, com a vazão de 100l/s fornecida por Campinas, e, a partir do ano 2000, integração com Salto na operação conjunta da barragem do rio Pirai (figura 8-7).

Com relação ao aproveitamento do rio Pirai convém ressaltar que o uso e a ocupação do solo atual já provocam impactos negativos na qualidade de suas águas, fazendo-se necessária, de imediato, a implantação de medidas disciplinadoras e restritivas no tocante à bacia.

Alguns dos problemas já detectados na bacia do Pirai são os seguintes:

- . a instalação do Distrito Industrial de Cabreúva em suas cabeceiras;
- . a formação de favelas no trecho do rio que corta os municípios de Itú e Cabreúva;
- . a existência de pedreiras e portos de areia em seu trecho baixo, no município de Salto.
- . estudos da SABESP visando o aproveitamento do Pirai para abastecimento de Cabreúva.



LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JAAKKO PÖYRY

CONSORCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

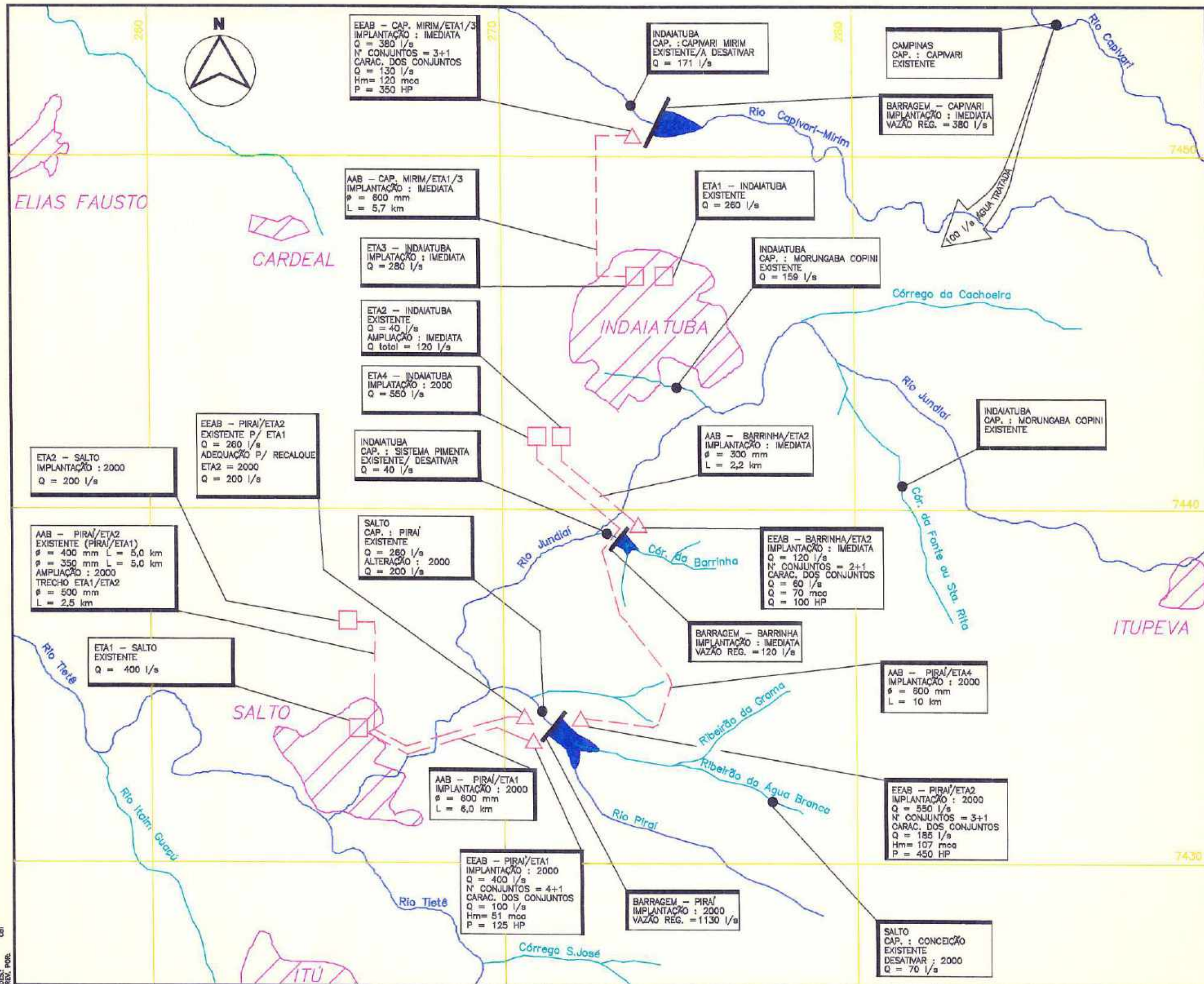
SUBST.:
SUBST. POR:
Nº

DESENHADO
VERIFICADO
APROVADO
AUTORIZADO

ESCALA
S/ESCALA
SUBST.:
SUBST. POR:

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
ITÚ - SISTEMA INDIVIDUAL
ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO

E11-279 FIGURA : 8-8



LEGENDA

- CURSO D'ÁGUA
- PERÍMETRO URBANO
- CAPTAÇÃO
- BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA { EEAB - ÁGUA BRUTA
EEAT - ÁGUA TRATADA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA
- ADUTORA DE ÁGUA { AAB - ÁGUA BRUTA
AAT - ÁGUA TRATADA

JAAKKO PÖYRY

DESENHADO		ESCALA
VERIFICADO		S/ESCALA
APROVADO		SUBST. POR:
AUTORIZADO		SUBST. POR:

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL
DAS BACIAS DOS RIOS
PIRACICABA E CAPIVARI

SUBST. POR:
N°

PLANO DIRETOR CAPTAÇÃO E PROD. DE ÁGUA
SALTO/INDAIATUBA - SISTEMA INTEGRADO
ESQUEMA GERAL - SISTEMA PROPOSTO

E11-279 FIGURA : 8-7

8.2.6 Capacidades Existentes e Necessidades Futuras

Nas tabelas 8.11 a 8.13, apresentadas a seguir, estão mostradas as capacidades atuais, as necessidades e as ampliações previstas, para cada ano-meta para os sistemas de captação, tratamento e reservação, respectivamente.

TABELA 8.11
CAPTAÇÕES - GRUPO B

LOCALIDADE	CAPACIDADE EXISTENTE		AMPLIAÇÃO E/OU NOVA CAPTAÇÃO (ALTERNATIVA PROPOSTA)		DATA DE IMPLANT.	VAZÃO TOTAL (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA ANO 2010 (l/s)
	MANANCIAL	VAZÃO CAPTADA (l/s)	MANANCIAL	INCREMTO DE VAZÃO (l/s)			
SANTA BARBARA D'OESTE	RIBEIRÃO DOS TOLEDOS	480	RIO PIRACICABA	350	IMEDIATO		
				350	1995		
				350	2005		
				(1050)		1530	1387
AMERICANA	RIO PIRACICABA	900	RIO PIRACICABA	50	2010	950	933
NOVA ODESSA	CORREGO DO RECANTO	85	RIO ATIBAIA				
	RIBEIRÃO DOS LOPES	80	(REPRESA SALTO GRANDE)	300	2005		
	REVERSÃO - CORREGOS						
	SANTO ANGELO E						
	FAZENDA FOGUETE	80					
		(245)				545	537
SUARÉ	REPRESA DO MARCELO	90	RIO ATIBAIA	250	IMEDIATO		
	REPRESA DO HORTO	410		660	2000		
	RIO ATIBAIA	250		440	2005		
NOVA VENEZA	(1)						
HORTOLÂNDIA	(1)		SANASA	150	IMEDIATO		
		(750)		(1500)		2250	2162
CAMPINAS	RIO ATIBAIA	4600	RIO ATIBAIA	700	2000		
	RIO CAPIVARI	360		500	2005		
			RIO JAGUARI	840	2005		
		(4960)		(2040)		7000	6989
JUNDIAÍ	RIO JUNDIAÍ MIRIM	500	REVERSÃO RIO ATIBAIA (2)	500	IMEDIATO		(1677)
	REVERSÃO RIO ATIBAIA	700		250	1995		
				250	2000		
				250	2005		
VÁRZEA PAULISTA	CAMPO LIMPO PAULISTA (4)	35	REVERSÃO RIO ATIBAIA (3)				(755)
	POÇOS (4)	27					
	CORREGO PINHEIRINHO	20					
		(1220)		(1250)		(2470)	2432
ITIJUBA	CORREGO DO FUBALEIRO	210	REGULARIZAÇÃO CORREGO				
	REPRESA BRAIAÍ	100	BRAIAÍ	90	IMEDIATO		
	REPRESA SANTO ANTONIO	45	REGULARIZAÇÃO RIBEIRÃO				
	CORREGO SÃO JOSÉ	10	TAQUARAL (FUBALEIRO)	90	2000		
	RIO ITAIM	100					
	CORREGO BATATEIRO	6					
	REPRESA SANTA INÊS	6					
	POÇOS	-					
		(477)		(180)		657	656
SALTO	RIO PIRAI (7)	260					
	RIB. DA CONCEIÇÃO (4)	70	REGULARIZAÇÃO RIO PIRAI (5)	955	2000		(582)
INDAIATUBA	RIO CAPIVARI MIRIM	171	REGULARIZAÇÃO RIO CAPIVARI				(1306)
	SISTEMA MORUNGABA COPINI	159	MIRIM	209	IMEDIATO		
	CORREGO BARRINHA(PIMENTA)	40	REGULARIZAÇÃO RIO CAPIVARI				
	POÇO	3	BARRINHA (PIMENTA)	80	IMEDIATO		
			SANASA	100	IMEDIATO		
			REGULARIZAÇÃO RIO PIRAI (6)	2000			
		(573)		(1344)		1917	1880

(1) Integrado com Suaré

(2) Integrado com Várzea Paulista

(3) Integrado com Jundiaí

(4) Desativar

(5) Integrado com Indaiatuba

(6) Integrado com Salto

(7) Alteração para 2001/s no ano 2000

TABELA 8.12

TRATAMENTO - GRUPO B

LOCALIDADE	CAPACIDADE (l/s)					AMPLIAÇÕES PREVISTAS (l/s)				CAPACIDADE TOTAL ANO-2010 (l/s)
	NECESSIDADES MÍNIMAS PREVISTAS					ANOS				
	EXISTENTE:	ANOS				(imediate):				
		1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005	
SANTA BÁRBARA D'OESTE	690	835	983	1168	1387	350	-	350	-	1390
AMERICANA	1020	790	811	870	933	-	-	-	-	-
NOVA ODESSA	210	150	192	264	537	-	-	-	330	540
SUMARÉ	750	248	294	524	627	250	-	250	-	1250
NOVA ODESSA	(1)	273	294	535	584	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
HORTOLÂNDIA	(1)	370 ⁽²⁾	483 ⁽²⁾	626 ⁽²⁾	801 ⁽²⁾	(1)	(1)	400	400	800
CAMPINAS	4960 ⁽³⁾	4805 ⁽³⁾	4907 ⁽³⁾	5702 ⁽³⁾	6989 ⁽³⁾	-	-	700	1400	7060
JUNDIAÍ	2000	1487	1521	1599	1677	-	-	-	-	2000
VARZEA PAULISTA	65	252	497	613	755	460	-	230	-	690
SALTO	400	267	296	519	582	-	-	200	-	600
ITÓ	467	490	515	581	656	-	100	100	-	667
INDAIATUBA	370	480	650	900	1210	280	-	550	-	1200

(1) Tratamento conjunto com Sumaré

(2) Descontados 150l/s a serem fornecidos por Campinas

(3) Considerando o fornecimento de 100l/s para Indaiatuba e 150l/s para Hortolândia

TABELA 8.13

RESERVAÇÃO - GRUPO B

LOCALIDADE	CAPACIDADE (m ³)					AMPLIAÇÕES PREVISTAS (M3)				CAPACIDADE
	NECESSIDADES MÍNIMAS PREVISTAS					ANOS				TOTAL
	EXISTENTE:	ANOS				(imediato):				ANO-2010
		1995	2000	2005	2010	1993	1995	2000	2005	(M3)
SANTA BÁRBARA D'OESTE	16500	24000	28500	34000	40000	7500	5000	5000	6000	40000
AMERICANA	28600	22760	23360	25060	26870	-	-	-	-	28600
NOVA ODESSA	2000	5000	7500	10200	20800	3000	2000	3000	10000	20800
SUNARÉ	5110	7140	8470	15090	18060	2000	1400	6600	3000	18110
NOVA VENEZA	3650	7860	8470	15410	16820	4200	600	7000	1400	16850
HORTOLÂNDIA	5180	14980	18230	22350	27390	10000	3000	4000	5200	27380
CAMPINAS	106905	131200	134100	157100	194100	24300	2900	23000	37000	194105
JUNDIAÍ	26250	42825	43905	46050	46570	16600	1000	2200	600	46650
VÁRZEA PAULISTA	3016	7260	14315	17655	21745	4250	7100	3300	4100	21766
SALTO	10640	7700	8500	15000	16800	-	-	4400	1800	16840
ITU	9060	14150	14850	16750	18900	5100	700	1900	2200	18960
INDAIATUBA	11060	16700	21600	28600	37600	5700	4900	7000	9000	37660

Conforme pode ser visualizado na tabela 8.13, com exceção de Americana, as demais localidades apresentam altos índices de "déficits" no tocante ao volume mínimo de reservação desejado.

Tal fato, associado aos atuais índices de perdas dos sistemas, leva a aumentar ainda mais as deficiências na distribuição (demanda reprimida nas horas e/ou dias de maior consumo) e a uma má utilização do sistema produtor.

Ressalte-se que os volumes indicados nessa tabela referem-se ao mínimo necessário, sendo sua localização e modulação definidas a partir de estudos específicos referentes à situação atual e evolução dos setores de distribuição.

- Recomendações

Face aos "déficits" constatados e ao porte das obras de implantação imediata, recomenda-se que os estudos preliminares referentes às perdas de água nos sistemas e aos sistemas de reservação e distribuição, sejam iniciados com a maior brevidade possível, para que as ações necessárias (projetos executivos e principalmente viabilização de verbas para as obras) sejam desenvolvidos em tempo hábil para que se possa atender ao cronograma de operação das ampliações previstas.

9 ASPECTOS POLÍTICOS INSTITUCIONAIS E TARIFÁRIOS

9.1 Considerações Iniciais

A exploração dos recursos hídricos no Brasil é disciplinada superiormente pelo Código de Águas, sendo que o uso de água, por razões de ordem constitucional, está privilegiado em termos de exploração energética. Os demais usos múltiplos devem ser determinados pelo Estado dentro de alternativas que atendam às suas necessidades mais prementes, em especial, o abastecimento de água para uso doméstico, industrial, irrigação e atividades terciárias.

A legislação ambiental, já hoje profusa no país, impõe uma série de condicionantes jurídicos que visam preservar os recursos hídricos em termos de correção ou impedimento de sua degradação e poluição, que se refletem na utilização de mananciais, em especial na área de estudo.

Destaque-se nesse particular a Lei 6.803/80, que cria as Áreas Críticas de Poluição, dentre elas, as Bacias dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí pertencentes ao Médio Tietê. Também a Resolução nº 20, de 18/06/86, do CONAMA, é importante, posto que deu nova classificação (em nove classes) das águas do território nacional. Note-se que os diversos mecanismos jurídicos de proteção ambiental não são excludentes entre si mas cumulativos, sobrepondo-se sempre os limites mais rigorosos.

Há, ainda, a Lei nº 2.446, de 12/09/80, que restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do rio Piracicaba, e a Lei 5.597/87, que estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo.

Na esfera estadual, o destaque é dado à Lei 7.663 de 30/12/91, pela qual foram estabelecidas condições e mecanismos para o gerenciamento dos recursos hídricos.

No que diz respeito aos aspectos institucionais, consolidou o colegiado dos órgãos intervenientes (criados pelo Decreto 27.576 de 11/11/87), o CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos). Sob o ângulo de planejamento da exploração e controle dos recursos hídricos e da gestão desses recursos, reafirma, no âmbito estadual, as atuações do DAEE, da CETESB, do CONSEMA e da Secretaria do Meio Ambiente; no nível municipal, as prefeituras; a nível regional estabelece os mecanismos de coordenação administrativa e financeira caracterizados pelo Comitê da Bacia e o FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Por um lado, impôs limitações a lançamentos de efluentes poluentes nos corpos de água, por outro lado, criou mecanismos e estabeleceu instâncias regionais que resgatem as condições para que os municípios se organizem, participem e se articulem ativamente no uso e preservação dos recursos hídricos de sua bacia. Dessa forma, as soluções de abastecimento de água ultrapassam o âmbito da comunidade, vista isoladamente, gerando facilidades para compor soluções conjuntas, sem a necessidade da tutela do estado.

Com o notável adensamento populacional decorrente do desenvolvimento econômico da região de Campinas, nota-se uma clara tendência do fenômeno da conurbação, ao menos em áreas que têm como âmbito de influência parte da bacia dos rios Piracicaba e Capivari.

Ao mesmo tempo em que se registram reivindicações de autonomia municipal de antigos distritos de centros maiores, buscando a retenção de maiores quantidades de recursos na própria localidade, desde o ponto de vista da racionalização e planejamento urbano, a integração administrativa vem se tornando imperativa na região.

- Casos Concretamente Observados

A competência para a instituição de regiões metropolitanas, com a finalidade de integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum aos municípios envolvidos é atualmente dos estados (art. 25 da Constituição Federal).

Dentro desse contexto, qualquer avaliação prospectiva do panorama institucional da região deverá contar com a possibilidade de introdução de novas regulamentações administrativas integradoras, dependendo de lei complementar estadual.

A lei complementar que institui uma região metropolitana, aglomeração urbana ou micro região deverá ser aprovada pela maioria absoluta dos deputados e pode ser votada mediante iniciativa de qualquer deputado, do governador do estado, do tribunal, do procurador geral de justiça e também por cidadãos que representem os 0,5% do eleitorado do estado.

- A integração de sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgoto

O serviço de saneamento básico é atribuição do município, segundo o teor do art. 30, V da Constituição Federal:

"Compete aos Municípios:

- V - organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de tratamento coletivo, que tem caráter essencial."

Os serviços públicos de saneamento, águas e esgotos são em geral geridos e executados pelos próprios municípios, serviços autônomos ou por empresas do estado (SABESP). Mas há casos registrados de experiências de contratação de empresas particulares na operação de tais serviços públicos, a exemplo da operação da ETE de Barueri e ETA do Alto Tietê, na RMSP, ambas sob concessão da SABESP.

A recente política governamental de privatização não tem o condão de transferir a prestação de tais serviços à iniciativa privada. Isto porque a participação de particulares na prestação desses serviços públicos é restrita aos regimes da concessão ou permissão. Somente na

hipótese de ser contemplada a reformulação do artigo 30 por via de Emenda ou Reforma Constitucional é que se poderá cogitar da sua privatização. Há expectativa de discussão no Congresso Nacional de reforma de alguns artigos constitucionais, por projeto de iniciativa do Poder Executivo, mas que não compreende essa hipótese. Já a revisão constitucional global prevista para o ano de 1993, de acordo com o texto da própria Constituição vigente (art. 3º das Disposições Constitucionais Transitórias) tem-se entendido estar restrita à discussão apenas da adaptação do texto Constitucional ao resultado do plebiscito marcado para 7 de setembro de 1993, que definirá a forma e sistema de governo a serem adotados.

- Conclui-se, portanto, que as alterações institucionais (novos municípios e Região Metropolitana de Campinas) não interferirão na consolidação das iniciativas para a gestão e preservação dos recursos hídricos. Não há hipótese de privatização dos serviços públicos, mas sim, de conjugação da exploração desses serviços, com efeitos na racionalidade operacional e facilidade para a tomada de recursos para investimentos.

Admite-se que, até o ano 1995, todo o aparato institucional em gestação, esteja implantado e com efetiva atuação.

9.2 Organismos Intervenientes

9.2.1 Quadro Institucional

O aparato jurídico-institucional que envolve a gestão e a exploração do recurso hídrico, seja como mercadoria, seja como um componente do meio ambiente, é bastante complexo.

No que tange aos aspectos institucionais, assumem importância os órgãos e entidades intervenientes no planejamento, administração e controle dos recursos hídricos, além dos mecanismos existentes de coordenação administrativa entre esses diversos órgãos e entidades atuando no campo

relacionado com a exploração e preservação das águas, que se articulam entre si, configurando situações de supervisão, coordenação e de atuação compartilhadas.

Na esfera federal, diversos são os órgãos intervenientes, sendo a administração dos recursos hídricos a cargo do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). Órgãos conexos, o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), o IBAMA-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, a Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Conselho Nacional de Saneamento (CONSANE).

Na esfera estadual, a administração dos recursos hídricos está a cargo do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, no que diz respeito a usos múltiplos e a concessões da água. Outros órgãos ou companhias estaduais atuantes são o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e da Defesa do Meio Ambiente (CETESB), a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e, na área energética, a Companhia Energética do Estado de São Paulo (CESP) e a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL).

Na esfera municipal, os municípios têm, por disposição da Constituição Federal (art. 30, V) a administração dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de esgotos.

A operação desses sistemas pode ser feita diretamente (DAE - Departamento de Águas e Esgotos), indiretamente (SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos) ou por concessão à empresa municipal (SANASA em Campinas e CODEN em Nova Odessa) e estadual (SABESP).

9.2.2 Municípios Envolvidos

Para os municípios paulistas situados na bacia dos rios Piracicaba e Capivari, as formas de organização dos sistemas gestores dos serviços de água e esgotos são as seguintes:

- Serviços Autônomos de Água e Esgotos : 12 municípios

Amparo, Limeira, Pedreira, Atibaia, Cordeirópolis, Rio das Pedras, Capivari, Indaiatuba, Salto, Campo Limpo Paulista, Itú e Piracicaba;

- Departamentos de Água e Esgotos : 13 municípios

Serra Negra, Americana, Jundiaí, Várzea Paulista, Sumaré, Valinhos, Vinhedo, Rio Claro, Santa Gertrudes, Rafard, Iracemópolis, Santa Bárbara D'Oeste e Santa Maria da Serra;

- Empresas Públicas Municipais: 2 municípios

Campinas (SANASA) e Nova Odessa (CODEN);

- Empresas Públicas Estaduais : 15 municípios (SABESP)

Pinhalzinho, Bragança Paulista, Joanópolis, Morungaba, Paulínia, Pedra Bela, Itatiba, Jarinu, Nazaré Paulista, Piracaia, Charqueada, Águas de São Pedro, Elias Fausto, Mombuca, Monte Mor;

- Prefeituras Municipais: 11 municípios

Louveira, Monte Alegre do Sul, Arthur Nogueira, Cosmópolis, Santo Antonio da Posse, Bom Jesus dos Perdões, Analândia, Corumbataí, Ipeúna, São Pedro e Jaguariúna.

Vale lembrar que essa autonomia estatutária, seja das autarquias municipais, ou até mesmo das empresas públicas, não se traduz na

realidade; os órgãos gestores dedicados à exploração dos serviços de água e esgoto estão sempre subordinados à administração central, seja do município, seja do estado.

9.2.3 Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari

Iniciativas de interesse comum no abastecimento de água e de esgotamento sanitário de municípios das bacias dos rios Piracicaba e Capivari vêm-se facilitadas pela participação do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba e Capivari.

Fundado em 13/10/89, em Americana, o CONSÓRCIO elegeu a sua primeira diretoria com registros em cartório. A partir de janeiro de 1990, o CONSÓRCIO organizou um escritório-sede em Americana e outro sub-sede em São Paulo e iniciou a sua atuação regular com equipe técnica própria.

As finalidades e objetivos do CONSÓRCIO, definidos em seu estatuto, são:

- 1 - representar o conjunto dos municípios que o integram, em assunto de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público e privado, nacionais e internacionais.
- 2 - planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas destinadas a promover, melhorar e controlar as condições de saneamento e uso das águas das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari, e respectivas sub-bacias, principalmente no que diz respeito ao tratamento dos esgotos urbanos.
- 3 - promover formas articuladas de planejamento do desenvolvimento regional criando mecanismos conjuntos para consultas, estudos, execução, fiscalização e controle de atividades que interfiram na qualidade das águas na área compreendida no território dos municípios consorciados.

- 4 - desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados, de acordo com programas de trabalho aprovados pelo Conselho de Municípios.

O estatuto prevê o aporte de recursos financeiros pelas prefeituras e por doações de entidades e pessoas físicas. O repasse de recursos pelas prefeituras se dá em dois níveis: custeio e investimento em programas. O primeiro corresponde a recurso para o funcionamento operacional (0,15% das receitas correntes) e o segundo para programas anuais de investimentos definidos e aprovados pelos municípios consorciados.

O CONSÓRCIO pode assumir, em nome das prefeituras consorciadas e com aval destas, compromissos de financiamentos com entidades nacionais e bilaterais, realizar convênios com instituições públicas e privadas e gerenciar projetos e obras.

O CONSÓRCIO é estruturado funcionalmente por quatro órgãos, a saber:

O Conselho de Municípios é o órgão deliberativo máximo e formado pelos prefeitos das cidades consorciadas. Possui um Presidente e um Vice-Presidente eleitos para um mandato de dois anos.

O Conselho Fiscal é o órgão fiscalizador e constituído por representantes das Câmaras Municipais dos municípios consorciados. Possui Presidente, Vice-Presidente e Secretário eleitos por um mandato de dois anos.

A Secretaria Executiva é formada pela equipe técnica e administrativa, aprovada pelo Conselho de Município e supervisionada pelo Presidente e Vice. Possui um Coordenador Geral, um Sub-Coordenador, técnicos e auxiliares necessários à condução dos trabalhos.

A Plenária de Entidades é um órgão consultivo, formado por representantes de entidades da sociedade civil e ainda em processo de organização. O estatuto do CONSÓRCIO garante vários mecanismos para a participação das

entidades nos trabalhos do CONSÓRCIO, inclusive de representante no Conselho de Municípios.

9.3 Aspectos de Gestão dos Recursos Hídricos

9.3.1 Outorga de Uso da Água

O artigo 212 da Constituição Estadual consagra a tese de que o relacionamento do estado com a união se dará por meio de articulações, de forma que esta não participe diretamente do gerenciamento hídrico. A gestão estadual, segundo o inciso II do artigo constitucional 205 e regulamentação da Lei 7663/91, será descentralizada, integrada com os municípios de forma participativa, com os usuários da água e a sociedade civil, tendo a bacia hidrográfica como base territorial de associação.

Em princípio, o município pode utilizar livremente o curso d'água situado totalmente dentro de seus limites geográficos, porém, há limitações na captação da água e seu uso como corpo receptor de efluentes.

A outorga de direitos de uso dos recursos hídricos no estado de São Paulo é de competência do DAEE-Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica. Refere-se, tanto às águas superficiais, quanto de aquíferos subterrâneos.

Pela Lei 7663 de 30/12/91, o governo do estado estabeleceu regras para o uso do recurso hídrico, tendo no caso da Bacia do Rio Piracicaba, delegado ao DAEE a "prévia manifestação, autorização ou licença de uso" (artigo 9º do Cap. II e artigo 7º das Disposições Territoriais).

Isso significa que qualquer expansão da captação de água pelo município deve estar de acordo com o Plano da Bacia, independentemente do fato de se constituir um sistema integrado ou não. O Comitê da Bacia, órgão colegiado, com a participação do DAEE, CETESB, SMA, municípios, usuários e sociedade civil, será a forma de avaliação e compatibilização de uso da água, assegurando-se a prioridade para o abastecimento urbano.

Porém, a transposição de recursos hídricos entre bacias fica subordinada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), aprovado no Plano Estadual de Recursos Hídricos conforme Decreto Estadual nº 27.576/87 e Lei 7663/91.

9.3.2 Concessão de Exploração dos Serviços de Água

Por disposição constitucional, compete exclusivamente aos municípios a exploração dos serviços de água e de esgotos, seja diretamente, seja por concessão.

Diretamente, distinguem-se os DAEs e SAAEs, mesmo como autarquias. Por concessão registram-se as empresas públicas municipais e a SABESP (estadual). Embora não haja registro, nada impede que a concessão seja dada a empresas privadas.

As condições da cessão, via de regra atendem aos princípios de cobrança de água por tarifas (1) ou preços públicos, aprovadas pela administração municipal, desde que respeitadas as condições para manter a saúde financeira da concessionária.

Via de regra, os contratos de concessão têm uma vigência de trinta anos, ressalvado o direito ao ressarcimento da concessionária à vida útil residual do patrimônio criado pela concessionária.

Entendido o sistema de água como constituído por dois subsistemas - o produtor e o distribuidor - a concessão é completa quando ambos os subsistemas ocorram dentro dos limites municipais. Ultrapassados estes limites, há necessidade de acordo entre as partes e da conjugação de concessão pelos municípios envolvidos.

No caso específico das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari, contam os municípios com o CONSÓRCIO para a conjugação dos interesses comuns,

conforme disposições estatutárias expostas no item 9.2, estendendo suas ações ao planejamento e administração de obras comuns.

Admitindo-se a ausência de problemas para a gestão municipal individualizada do subsistema distribuidor, ressalta-se a necessidade do planejamento, execução e operação de subsistema produtor integrado, exigindo a formulação de arranjos institucionais alternativos.

(1) Tarifa é a remuneração pelos custos dos serviços, conforme dispunha o Ex-Decreto Federal nº 82587 de 06/11/78

9.4 Arranjos Institucionais

9.4.1 Possibilidades de Articulação Institucional

Duas alternativas se apresentam para a solução institucional do subsistema produtor integrando mais de um município, a saber:

- Alternativa "a": um dos municípios lidera e assume essa função, produzindo água e vendendo-a por atacado, aos municípios conveniados; e
- Alternativa "b": concessão a uma empresa, pública ou privada, a responsabilidade pela produção de água por atacado aos municípios partícipes.

A alternativa "a" reveste-se de uma simplicidade de solução, visto que exige apenas a celebração de um convênio entre as partes envolvidas. Sua operacionalização não exige maiores fundamentações técnicas, econômicas e jurídicas.

Sob o ponto de vista técnico, as obras e as operações de captação, tratamento e adução ficam a cargo do município líder que disponha de manancial suficiente para atender, se não em definitivo, pelo menos a

longo prazo, à demanda conjunta de água das comunidades envolvidas. A reservação e distribuição final competem a cada comunidade isoladamente.

Economicamente, o município líder, detentor do patrimônio imobilizado, deve manter recursos e ressarcir-se dos custos operacionais para a venda da água, em quantidade e qualidade já consagrada pela engenharia sanitária.

Sob o ponto de vista jurídico, o convênio deve assegurar os direitos e obrigações das partes, pelo menos, durante a vida útil presumível do sistema produtor:

- direito do município líder ressarcir-se dos custos dos serviços mediante a venda da água por atacado, contra a obrigação de assegurar a segurança do suprimento; e
- direito do município beneficiário em receber água bruta ou tratada nas condições conveniadas, em contrapartida do pagamento pelos custos dos serviços.

Outras cláusulas devem ser asseguradas: forma de pagamento, garantias, rescisões e aceitação das tarifas e fórum técnico e jurídico para dirimir eventuais pendências.

Observa-se que a gestão do subsistema distribuidor, inclusive o sistema tarifário, constituem direitos específicos de cada um dos municípios conveniados.

9.4.2 Alternativas de Concessão dos Serviços

- Arranjo Institucional

Na alternativa da exploração dos serviços do subsistema produtor por uma empresa pública ou privada, preliminarmente, há a necessidade de que ambos os municípios dêem a concessão para a produção da água por atacado.

Qualquer um dos municípios pode também estender a concessão de distribuição, fato que pode, eventualmente, trazer problemas de relacionamento político (eventual favorecimento ao município de maior interesse para a concessionária), fato que na opinião da consultora, recomenda-se evitar. Porém, tal aspecto, sob o ponto de vista da articulação institucional, não é relevante.

Na figura 9-1 apresentam-se as instituições envolvidas e a forma como se articulam, o que se denominou arranjo institucional.

Admite-se que cada município mantenha a gestão de seu subsistema distribuidor, ou seja, a reservação e a distribuição da água.

Consequentemente, permanecem inalterados os seus atuais órgãos, abrindo mão, por concessão, apenas da captação, tratamento e adução até o reservatório, onde um hidrômetro divide o início-fim de bateria dos subsistemas e permite a macro-medição.

Os órgãos envolvidos são:

- . DAEE-Departamento de Águas e Energia Elétrica, como outorgante do uso (captação) da água, no cumprimento de suas funções legais.
- . CONSÓRCIO Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari que, no cumprimento de suas proposições estatutárias, comporta-se como órgão promotor do arranjo institucional, podendo responder também pelos projetos de engenharia ou outras funções por delegação dos municípios participantes.
- . Comitê da Bacia, a ser constituído nos termos da Lei 7663/91, onde terá assento, entre outros, o DAEE, o CONSÓRCIO e eventualmente os municípios concessionários; esse Comitê, como órgão colegiado responsável pela gestão dos recursos hídricos da bacia é o fórum e instância para a solução dos problemas ocorrentes em sua área de

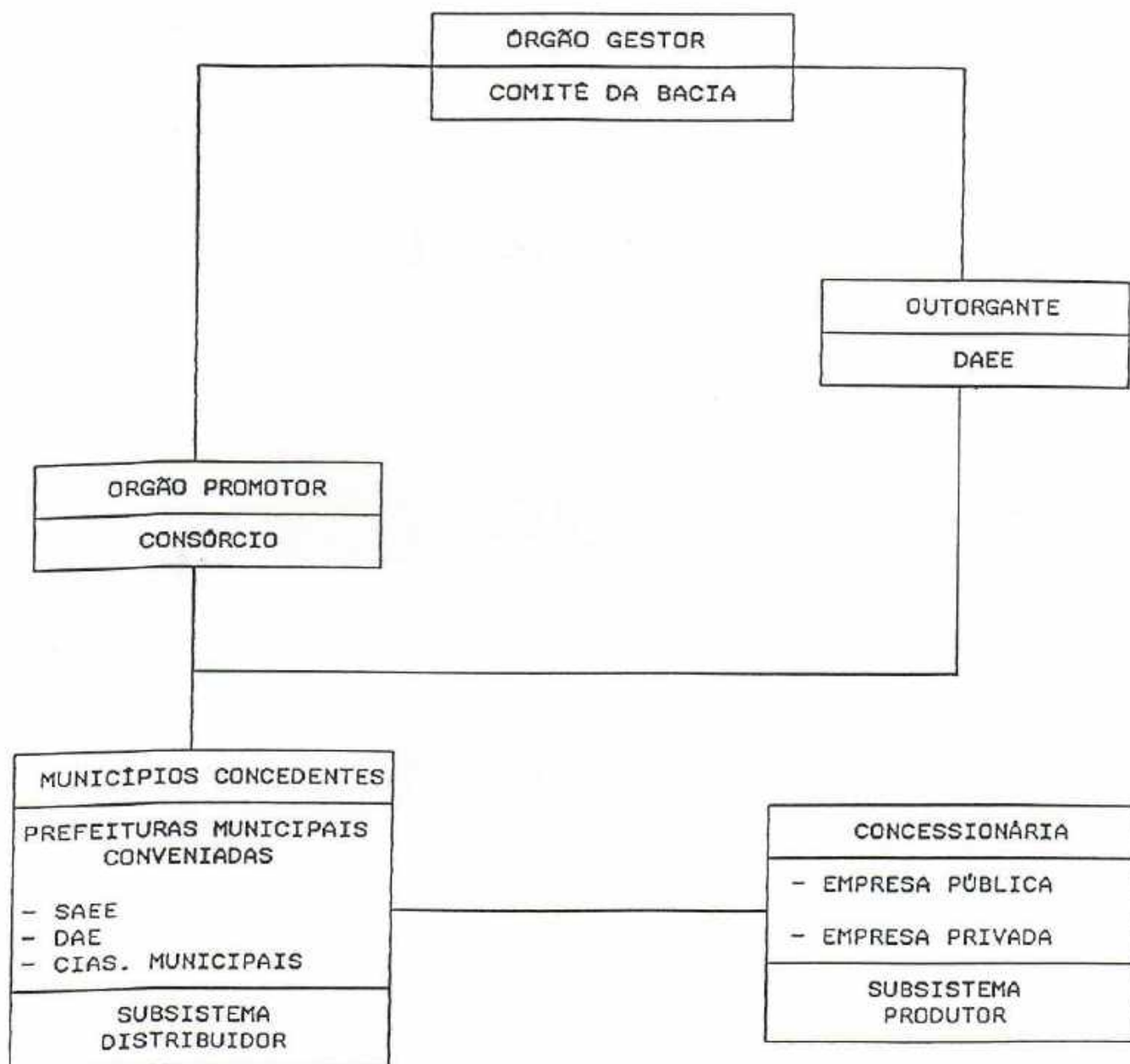
jurisdição. Dentre outros, a adequação do planejamento e acompanhamento do Plano dos Recursos Hídricos da Bacia.

- . Os municípios concedentes da exploração do subsistema produtor integrado (e gestores dos respectivos subsistemas de distribuição da água).
- . A concessionária, empresa pública ou privada, responsável pela exploração e venda da água tratada por atacado.

Cabe observar que a concessão deve ser dada por trinta anos, no máximo, com reserva de retirada pelos municípios concedentes, a qualquer momento, mediante o ressarcimento do valor atual do patrimônio, quando for o caso.

Assinale-se também, que o convênio entre os municípios deve ser mantido nos termos descritos no item 9.4.1, ressalvando-se a condição de parceiros ou comodatários da concessão do sistema produtor, na proporção do volume de água adquirido da concessionária.

Figura 9-1
Arranjo Institucional



- Modalidades de Concessão

Há duas modalidades de concessão: ampla ou por comodato.

Na concessão ampla (ou universal) a concessionária tem plenos direitos cíveis para construir, operar e manter o sistema produtor, o qual é de sua exclusiva propriedade. Nestas condições, pode assumir dívidas e utilizar seu patrimônio como aval para contrair empréstimos, o que lhe faculta o direito a se comportar como mutuário final.

Na concessão por comodato, os mutuários finais são os municípios, os quais têm a posse do patrimônio, e, como comodantes, cedem por empréstimo gratuito a exploração do subsistema produtor (bem durável), o qual deve ser restituído, nas condições originais, ao final do prazo concedido.

- Tipos de Concessionária

Como se destacou anteriormente, há dois tipos distintos de empresa Concessionária: empresa pública e empresa privada.

Empresa Pública

Definida como uma companhia em que cada município participa da sua constituição segundo composição acionária a negociar. Em termos de concessão, esta deve ser plena, uma vez que a posse das ações ordinárias garante a propriedade.

A forma jurídica da sociedade anônima permite o lançamento de ações preferenciais escriturais, remuneráveis a 12% a.a., o que facilita a composição do capital, com pequeno aporte das prefeituras envolvidas. A questão em jogo, é apenas a credibilidade do poder público municipal e o risco de ingerências políticas que afetem a solvabilidade da empresa.

Empresa Privada

Neste caso, as duas modalidades de concessão (ampla ou por comodato) são factíveis.

Pela concessão ampla, a concessionária goza de autonomia cível, responsabilizando-se pela obra, operação e manutenção do sistema produtor pelo período concedido. Pode tomar empréstimos e, neste papel, exerce a função de mutuário final, sem a necessidade de aval dos municípios. A garantia é o patrimônio. A motivação pelo lucro é fiadora da produtividade, uma vez definida a remuneração pelos custos dos serviços.

Na modalidade por comodato, os municípios comodantes constroem o sistema e concedem a operação e manutenção; são os proprietários e, neste sentido, os mutuários dos empréstimos. De forma similar à anterior, a remuneração pelos custos dos serviços, definidos por auditoria externa, é a garantia do lucro obtido pelo ganho de produtividade.

Nas duas modalidades, deve ser ressaltado que a concessão deve ser dada por concorrência pública, havendo vantagens e desvantagens para ambas as partes:

- Concedentes

Na modalidade plena, não necessitam investir; porém, devem dar uma concessão por longo prazo. Se comodantes têm maiores facilidades para recuperar o bem, podendo dar concessões de médio prazo; porém, têm que arcar com os custos dos investimentos, além de se sobrepor os custos dos serviços, a remuneração do capital e uma despesa de administração e auditoria do sistema.

- Concessionárias

Qualquer das duas situações são economicamente satisfatórias. Na modalidade plena, dada a autonomia de gestão, há maiores vantagens empresariais, embora exigindo um capital expressivo. Na modalidade comodatária, é exigível apenas o capital técnico (tecnologia) e experiência operacional, sem a necessidade de capital financeiro expressivo; porém, não tem a garantia da recontração, findo o prazo cedido.

9.5 Aspectos Tarifários

9.5.1 Estrutura Tarifária e Formação da Conta Mensal

De forma geral, as tarifas praticadas não refletem os custos dos serviços, sendo que a prática de subsídios introduz distorções, levando a dificuldades para a comparação dos sistemas tarifários.

Na tabela 9.1 apresentam-se as estruturas tarifárias da categoria domiciliar, dos nove municípios que apresentam possibilidades de comporem sistemas produtores integrados (não foi incluído o município de Santa Bárbara D'Oeste que não forneceu as informações solicitadas).

De um modo geral, apenas Campinas, por ser operada por uma empresa pública, reflete em suas tarifas os custos reais do sistema. Por essa razão, a conta média mensal da categoria doméstica, calculada na tabela 9.1, é maior em Campinas do que nos demais municípios.

Antes de se efetuar qualquer correlação, convém observar os fatores de diferenciação entre as categorias domiciliar, comercial, pública e industrial, apresentados na tabela 9.2, conforme é mostrado a seguir:

- Americana e Nova Odessa não diferenciam categorias (há uma só categoria);

- Salto é o município que diferencia e mais penaliza a categoria industrial, relativamente à comercial, mas é Campinas que cobra a conta industrial mais elevada.
- Nas demais, tomando-se a tarifa básica da categoria comercial como unitária, em geral, a categoria domiciliar é 2/3 da comercial e a industrial é penalizada em todos os sistemas, exceto em Jundiaí, onde ela é igual à domiciliar;

Portanto, Jundiaí, Americana e Nova Odessa (a exemplo da SABESP) favorecem a indústria, enquanto, no outro extremo, Campinas e Salto, são os que mais penalizam as indústrias.

TABELA 9.1 - ESTRUTURAS TARIFÁRIAS DOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS

MUNICÍPIO - ÓRGÃO / EMPRESA										
FAIXAS DE CONSUMO (m ³)	AMERICANA	NOVA	SUMARÉ	CAMPINAS	INDAIATUBA	ITU	SALTO	JUNDIAÍ	VARZEA	
	DAE	CODEN	DAE	SANASA	SAAE	SAAE	SAAE	DAE	DAE	PAULISTA
0 - 5			5.543,78							
0 - 10					4.700,00		3.031,22	4.102,00	5.137,00	
	0 - 12	4.230,22	8.320,00		6.603,00					
	0 - 15					3.200,00				
	6 - 10		710,14							
	13 - 20			887,86						
	13 - 25		852,00							
	13 - 30	747,56								
	11 - 15		780,79					535,94		
10 - 20					487,00		258,83		600,00	
	16 - 20					282,00		801,94		
	21 - 40			1.623,00	633,00		372,11	1.143,97	886,00	
	26 - 50		916,00					(até 30m ³)		
15 - 20			887,25							
21 - 25			1.036,52			301,00				
26 - 30			1.306,59			327,00				
	31 - 35					359,00				
	36 - 40					397,00				
31 - 50		883,90	1.578,42					1.050,57		
	41 - 45					448,00				
	41 - 60				890,00		514,05		1.385,00	
	41 - 50			1.623,00		506,00				
51 - 100		1.624,00	1.880,97							
	51 - 70	1.481,04		2.920,50		576,00		2.281,04		
	61 - 80			(até 80m ³)			746,56	(até 80m ³)		
	61 - 100								1.846,00	
	60 +				1.217,00					
	71 - 100	1.819,18								
	80 +			3.482,60			924,36	2.618,41		
100 +			2.235,15			647,00			2.230,00	
	100 - 200	2.115,74								
	100 - 500		2.664,00							
	200 - 500	2.538,87								
	500 +	2.863,52	3.632,00							
12m ³ /MES	4.230,22	8.320,00	10.656,06	8.378,81	5.674,00	3.200,00	3.544,88	5.173,88	6.337,00	
CONTA 25m ³ /MES	11.705,82	19.396,00	22.617,28	23.596,69	12.735,00	6.115,00	7.460,07	16.511,25	15.567,00	
MÉDIA 50m ³ /MES	31.521,62	42.256,00	60.718,63	64.171,69	31.130,00	16.300,00	18.182,22	59.242,50	42.707,00	
MENSAL 75m ³ /MES	70.238,32	82.856,00	107.742,88	137.184,19	58.285,00	30.700,00	34.521,12	116.268,50	84.247,00	
100m ³ /MES	115.717,82	123.456,00	154.767,13	221.438,69	88.710,00	45.100,00	56.741,12	180.042,10	130.397,00	
200m ³ /MES	327.291,82	389.856,00	278.282,13	569.698,69	210.410,00	109.800,00	149.177,12	441.884,10	212.697,00	

NOTA : TARIFAS EM CRUZEIROS
MÊS DE REFERÊNCIA : MAIO/92

TABELA 9.2 - FATORES DE DIFERENCIAÇÃO ENTRE CATEGORIAS DE CONSUMO DE ÁGUA (FAIXA MÍNIMA)

MUNICÍPIO	CATEGORIAS DE CONSUMO			
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	PÚBLICA	INDUSTRIAL
AMERICANA	1,00	1,00	1,00	1,00
NOVA ODESSA	1,00	1,00	1,00	1,00
SUMARÉ	0,64	1,00	0,64	1,30
CAMPINAS	0,30	1,00	0,50	1,30
INDAIATUBA	0,56	1,00	1,11	1,78
ITU	0,67	1,00	não tem	1,33
SALTO	1,00	1,00	1,00	2,21
JUNDIAÍ	0,70 (*)	1,00	não tem	0,70
VÁRZEA PAULISTA	0,65	1,00	não tem	1,21
REFERÊNCIA				
SABESP	0,60	1,00	1,00	1,05

(*) inclui a categoria pública

10 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

10.1 Considerações Gerais

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões e recomendações do Plano Diretor, as quais são adiante transcritas:

- Apesar da criticidade atual de alguns dos sistemas de abastecimento de água da área em estudo, os recursos hídricos disponíveis nas bacias dos Rios Piracicaba e Capivari são suficientes para o atendimento das demandas previstas até o ano 2005, desde que se admitam as premissas adotadas, neste trabalho; entretanto, caso não sejam tomadas medidas disciplinadoras que levem à utilização racional - sem desperdícios ou poluição - dos recursos hídricos, ou sejam, medidas que propiciem o desenvolvimento equilibrado das bacias, esse quadro, a curto prazo, apresentará resultados preocupantes, tanto em termos de quantidade, quanto em termos de qualidade de água.
- Em função das disponibilidades hídricas nas seções correspondentes às captações dos grandes consumidores, haverá necessidade de implantação de um reservatório de regularização, a entrar em operação no período 2005/2010; dentre as duas opções de barramento previstas para a bacia, Morungaba no rio Jaguari ou Jaguariúna no rio Camanducaia, a que propicia melhores resultados para os sistemas previstos é a barragem Morungaba no rio Jaguari.
- De maneira geral o volume de água utilizado para irrigação é muito alto, havendo necessidade de um cadastro e um controle efetivos, principalmente na bacia do rio Capivari e nas áreas a montante das captações dos grandes núcleos urbanos. O ideal seria que os sistemas para irrigação contassem com reservatórios de compensação propiciando um amortecimento das vazões de pico que normalmente são captadas.

- Com relação ao abastecimento de Campinas, maior consumidor público da região, verificou-se que a solução integrada é menos atraente, principalmente porque tal solução implicaria em obras de porte para adequação dos seus sistemas de sub adução e distribuição existentes. Entretanto, em função das características desses sistemas, existe a possibilidade de Campinas fornecer água a outras localidades vizinhas sem necessidade de obras adicionais significativas, como nos casos de Hortolândia, Indaiatuba e até eventualmente Valinhos.
- Com relação às indústrias, há que aumentar ainda mais o controle sobre seus efluentes, partindo, inclusive, para uma tentativa de participação das mesmas nos custos de tratamento de água das localidades que captam a jusante de seus lançamentos; há necessidade de um programa de monitoramento constante, e a montagem de uma estrutura que permita uma intervenção segura e rápida no caso de acidentes que possam vir a ocorrer.
- Ainda com relação às indústrias, deve-se buscar uma forma de restringir o crescimento de suas vazões captadas, a partir da modernização dos equipamentos utilizados, visando, não o horizonte deste trabalho, mas um período bem maior.
- Os custos das alternativas que consideram captar água em locais mais distantes em função de qualidade, reforçam a tese de que os efluentes da região devem ser tratados a curto prazo, pois, caso contrário, mesmo as localidades que já tenham implantado seus sistemas de tratamento, serão oneradas nas obras de seus sistemas de água pela falta ou insuficiência do tratamento de esgotos de outras.
- Algumas localidades, com base em estudos anteriores, consideram necessária, até o ano 2010, a captação de vazões maiores que as previstas no presente trabalho. É importante que tais estudos sejam revistos e readequados com base nas considerações e premissas deste Plano Diretor.

A partir dessas considerações, foi possível identificar a necessidade das seguintes ações subsequentes:

- Político Institucionais

- . Promover, sob a mediação do Consórcio e do DAEE, reuniões com os órgãos gestores das localidades com sistemas integrados e fornecedoras de água tratada, para definição das alternativas a serem adotadas e definir os aspectos legais dos compromissos de integração e fornecimento de água; nesses casos enquadram-se as seguintes localidades:

Jundiaí

Várzea Paulista

Salto

Indaiatuba

Campinas

Sumaré (inclusive Hortolândia)

Nova Odessa

- . Promover seminários e reuniões com os órgãos gestores dos sistemas da bacia, visando a conscientização dos mesmos a respeito da importância do controle e redução das perdas nos sistemas de água, e da necessidade da implantação dos sistemas de tratamento dos efluentes domésticos e industriais.
- . Promover debates e seminários envolvendo todos os municípios da bacia, a SABESP, Universidades, CETESB e outras entidades afins, para viabilizar alternativas de integração e convênios que possibilitem o atendimento da portaria 36/90 do Ministério da Saúde, que estabelece as diretrizes para a vigilância sanitária da água potável para abastecimento público.
- . Tomar as medidas necessárias no sentido de criar um sistema de cadastro centralizado, preciso e dinâmico dos usuários dos

mananciais da bacia e das fontes poluidoras. O caminho para viabilizar tal cadastro pode ser a criação de um convênio entre o Consórcio, o DAEE e a CETESB.

- . Elaborar mecanismos que permitam, não só o cadastro, mas o controle efetivo da utilização de água para irrigação, principalmente nas áreas mais críticas de disponibilidade hídrica.
- Estudos e Projetos
 - . Revisão e compatibilização dos estudos existentes com base nos parâmetros e metas estabelecidas no Plano Diretor.
 - . Desenvolvimento e implantação dos programas para controle de perdas.
 - . Diagnóstico da qualidade das águas abastecidas por poços.
 - . Projetos básicos dos sistemas de abastecimento de água das localidades do Grupo A.
 - . Estudo de concepção e projeto básico do sistema integrado de abastecimento de água de Salto e Indaiatuba.
 - . Estudo de concepção e projeto básico do sistema integrado de abastecimento de água de Jundiaí e Várzea Paulista.
 - . Estudos de melhorias no sistema de tratamento de água de Americana.
 - . Estudo de concepção e projeto básico de ampliação do sistema de produção de água de Campinas.
 - . Estudo de concepção e projeto básico de ampliação do sistema de abastecimento de água de Itú.

- . Estudo de concepção e projeto básico de ampliação do sistema de abastecimento de água de Santa Bárbara D'Oeste.
- . Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental em decorrência da implantação das seguintes barragens:

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| - Rio Capivari-Mirim | - Indaiatuba |
| - Córrego Barrinha | - Indaiatuba |
| - Rio Piraí | - Indaiatuba e Salto |
| - Ribeirão Taquaral | - Itú |
| - Córrego Braiaia | - Itú |
| - Córrego Bom Jardim | - Vinhedo/Valinhos |
| - Rio Jaguari | - Barragem/Reservatório Morungaba |

10.2 Recomendações Finais

Cabe aqui ressaltar algumas considerações a respeito das premissas sobre a qualidade da água e os índices de perdas adotados no presente estudo, bem como sobre as principais implicações da não observância das condições e metas previstas, nas soluções consideradas mais atraentes no presente trabalho.

À primeira vista, no contexto geral do problema de controle de poluição no país, a premissa de melhoria da qualidade das águas dos mananciais, pode parecer um pouco utópica.

Apesar do trabalho que a CETESB vem desenvolvendo no sentido de fiscalizar e controlar o lançamento dos efluentes industriais, o que em certa escala tem conseguido, a verdade é que a parcela menos controlada no processo de poluição dos mananciais é a representada pelos esgotos domésticos. E, mesmo com a ação que vem sendo desenvolvida pelo Ministério Público, cobrando das municipalidades a execução de medidas de controle, na realidade, muito pouco tem sido feito para tanto.

Entretanto, a sociedade civil já começa a despertar para tais fatos, e, como resposta, os órgãos técnicos e políticos da região, já vêm promovendo ações no sentido de tentar solucionar o problema.

Os investimentos do convênio Consórcio e DAEE no sentido de se desenvolverem os projetos de saneamento básico em pelo menos 90% dos municípios da região, a pré-disponibilidade dos governos estaduais e federal de direcionar investimentos na área, a partir de financiamentos externos (Banco Mundial), e as obras de tratamento de esgotos de Campinas, Sumaré, Valinhos, Cosmópolis, Americana e Limeira (grandes núcleos urbanos da região) são realidades que indicam uma forte tendência na melhoria da qualidade da água na região.

Os instrumentos legais para esse controle existem na Constituição Paulista (artigo 208), no PERH (seção III art. 12) e nas Leis Orgânicas da maioria dos municípios.

Tais fatos, associados aos resultados dos balanços hídricos desenvolvidos no presente trabalho, permitem afirmar que a premissa adotada, não só é factível, como também necessária e condicionante para que os sistemas não entrem em colapso a médio prazo.

Cabe aos sanitaristas, planejadores e administradores desses sistemas, tomar as atitudes necessárias para que os instrumentos legais não se tornem "Leis Mortas" e os direitos dos cidadãos sejam cumpridos sem onerar irracionalmente o erário público.

No tocante à redução dos atuais índices de perdas, as metas propostas podem parecer ambiciosas mas são reais e necessárias, face às disponibilidades hídricas regionais.

Na grande maioria das localidades, os índices atuais de perdas situam-se em torno dos 40%, os quais, se mantidos nessa faixa até o final de plano, representariam um incremento na vazão captada, da ordem de 6,5 m³/s, praticamente o equivalente à vazão incremental regularizada nas

barragens previstas nos rios Camanducaia ou Jaguari, ou o correspondente a uma nova Campinas na área.

Tal fato implicaria na necessidade da implantação, não de apenas uma, mas das duas barragens de regularização previstas pelo DAEE na bacia (Morungaba e Jaguariúna).

Certamente os custos das obras e atividades para controle e redução de perdas são muito menores que os custos de um desses barramentos, ainda mais se a este custo forem adicionados os relativos às obras de ampliações de captação e tratamento nos diversos sistemas.

Não se deve perder de vista ainda, que o financiamento dessas obras, na sua grande maioria, tem como origem recursos externos; e é premissa dos organismos internacionais para financiar obras de ampliação em sistemas de abastecimento de água, que as perdas sejam controladas.

Face ao exposto, conclui-se que, tanto técnica quanto administrativamente, tais metas são viáveis - embora exijam uma ação concentrada da administração pública - e necessárias para o atendimento racional e adequado da comunidade local.

Caso essas premissas não sejam efetivadas, é possível afirmar que, a médio prazo, a condição dos sistemas de abastecimento público da região torna-se-á bastante crítica.

Os primeiros sistemas a sofrerem as consequências da não observância dessas premissas serão as grandes localidades, basicamente as componentes do Grupo B, quais sejam : Santa Bárbara D'Oeste, Americana, Nova Odessa, Sumaré, Campinas, Jundiaí, Várzea Paulista, Itú, Salto e Indaiatuba.

Este Plano Diretor procurou iniciar a discussão dos assuntos institucionais e tarifários a nível dos municípios, especificamente dos serviços de água e esgotos.

As definições e os próximos passos a serem dados dependerão da sensibilização das autoridades municipais para esses assuntos, de forma a aprofundar propostas aqui apresentadas.

DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS MELHORES ALTERNATIVAS PARA
AS LOCALIDADES DO GRUPO B.

Grupo B1 - Santa Bárbara D'Oeste, Americana e Nova Odessa

1 Santa Bárbara D'Oeste

1.1 Solução Individual

Captação direta no rio Piracicaba, em local próximo ao cruzamento com a rodovia SP-306, com grade grosseira e 4 conjuntos motor-bomba de 350 l/s de vazão e 850 CV de potência cada.

Adução através de uma linha de 800mm de diâmetro e 5,5 km de extensão, instalada imediatamente.

Tratamento através da construção imediata de um módulo da ETA5, com capacidade para 350 l/s, junto às unidades 2 e 4, e construção de um segundo módulo no ano 2000.

1.2 Solução Integrada Santa Bárbara D'Oeste, Americana e Nova Odessa

Captação direta no rio Jaguari próximo à junção com o Atibaia, com canal de tomada e caixa de areia com a instalação de 6 conjuntos motor-bomba de 440 l/s de vazão e 1000 CV de potência cada.

Adução até a ETA de Americana através de uma linha de 1000mm de diâmetro e 6,7km de extensão, instalada de imediato.

Estação elevatória junto à ETA de Americana para recalcar água para Santa Bárbara D'Oeste através de 4 conjuntos motor-bomba de 350 l/s de vazão e 500 CV de potência cada.

Adução até Santa Bárbara D'Oeste através de uma linha de 800mm de diâmetro e 11,7km de extensão.

Estação elevatória junto à ETA de Americana para recalcar água para Nova Odessa, através de 4 conjuntos motor-bomba de 100 l/s de vazão e 200 CV de potência cada.

Adução até Nova Odessa através de uma linha de 500mm de diâmetro e 9,4km de extensão.

Tratamento para Santa Bárbara D'Oeste através da construção imediata da unidade 5 em local próximo às ETAs existentes n^{os} 1, 2 e 4, com capacidade para 350 l/s, e construção do segundo módulo no ano 2000.

Para Nova Odessa, em 2005, será necessária a construção da ETA2 com capacidade para tratar 330 l/s.

2 Americana

2.1 Solução Individual

Aproveitamento integral do sistema existente até o final do plano, composto das seguintes unidades:

Captação no Rio Piracicaba através de 6 conjuntos de recalque de 450 CV de potência cada, sendo 3 utilizando bombas de eixo horizontal e 3, de eixo vertical.

Adução através de 2 linhas de 2,3km de extensão, sendo uma de 500 e outra de 600mm de diâmetro.

Aproveitamento total das ETAs existentes, com a instalação de equipamentos para remoção de odor e sabor.

2.2 Solução Integrada

Solução idêntica à descrita no item 1.2, sendo que no que diz respeito ao tratamento, nada a ser feito para Americana.

3 Nova Odessa

3.1 Solução Individual

Manutenção das captações atuais até o ano 2005 e, a partir daí, complementação na represa de Salto Grande, revertendo a água para o ribeirão dos Lopes, com ampliação do sistema aí existente.

Estação elevatória com 4 conjuntos motor-bomba de 100 l/s de vazão e 180 CV de potência cada; adução até o ribeirão dos Lopes através de linha de 450mm de diâmetro e 3,2 km de extensão.

Estação elevatória no ribeirão dos Lopes com 4 conjuntos de recalque de 100 l/s de vazão e 200 CV de potência cada.

Adução até a ETA de 450mm de diâmetro e 2,2km de extensão.

Tratamento, idêntico ao descrito para a solução integrada.

3.2 Solução Integrada

Solução idêntica à descrita no item 1.2, sendo que no que diz respeito ao tratamento, a solução é idêntica à individual (item 3.1) de Nova Odessa.

Grupo B2 - Sumaré e Nova Odessa

I Sumaré (inclusive Hortolândia e Nova Veneza)

1.1 Solução Individual

Captação no rio Atibaia junto da existente, esta já considerada ampliada até 500 l/s de capacidade, e instalação de nova elevatória com 6 conjuntos motor-bomba com capacidade para 220 l/s e potência de 600 CV cada.

Adução através de uma linha de 800mm de diâmetro e 7,0 km de extensão até uma caixa localizada na ETA2; dessa caixa, parte da água passará à ETA2 e a outra continuará por gravidade até a ETA-Hortolândia; as adutoras serão instaladas no ano 2000.

Tratamento para Sumaré e Nova Veneza, consistirá na ampliação imediata da ETA2 até a capacidade de 500 l/s; no ano 2000, essa ETA será ampliada em mais um módulo de 250 l/s.

A adução da ETA2 à ETA Hortolândia será efetuada através de linha de 1000mm de diâmetro e 9,0 km de extensão, implantada no ano 2000.

A ETA Hortolândia terá capacidade final para 800 l/s, e será implantada em módulos de 200 l/s, metade no ano 2000 e metade no ano 2005.

1.2 Solução Integrada (Sumaré e Nova Odessa)

Captação no rio Jaguari na altura da REPLAN - Refinaria do Planalto a fio d'água, composta de canal duplo com grades e caixa de areia precedendo a elevatória de água bruta, onde serão instalados 7 conjuntos motor-bomba de 220 l/s de vazão e 750 CV de potência cada.

Adução até a ETA2 através de linha de 900 mm de diâmetro e 13,5 km de extensão, a ser implantada no ano 2000.

As demais unidades, a partir da ETA2 têm as mesmas características definidas na solução individual de Sumaré.

2 Nova Odessa

2.1 Solução Individual

O sistema individual foi descrito no item 3.1 do Grupo B1.

2.2 Solução Integrada

Captação e adução até a ETA2 de Sumaré idêntica à definida na solução integrada para Sumaré, item 1.2 deste Grupo.

Estação elevatória a partir da ETA2 de Sumaré para transposição do divisor de bacias do ribeirão dos Lopes, composta de 4 conjuntos motor-bomba de 100 l/s de vazão e 30 CV de potência cada, instalados no ano 2005.

Adução até o ribeirão dos Lopes através de linha de 500mm de diâmetro e 3,0 km de extensão, também a ser implantada em 2005.

Captação e estação elevatória junto à existente do ribeirão dos Lopes, com as mesmas características definidas na solução individual para Nova Odessa (item 3.1 do Grupo B1).

Tratamento, através da construção da ETA2 no ano 2005 com capacidade para 330 l/s (solução idêntica à individual).

Grupo B3 - Campinas, Sumaré e Nova Odessa

1 Campinas

1.1 Solução Individual (Considerando a construção da barragem proposta pelo DAEE no Rio Jaguari a montante de Morungaba)

Captação e recalque de água bruta no rio Jaguari, junto à represa da CPFL, composta de 7 conjuntos motor-bomba de 350 l/s de vazão e 450 CV de potência cada, implantados no ano 2000 (3) e 2005 (4).

Adução de água bruta através de uma linha de 1200mm de diâmetro e 16 km de extensão, a ser implantada no ano 2000, até o local da ETA5 (anexo às ETAs 3 e 4).

Tratamento, através da implantação da ETA5 junto às ETAs 3 e 4, composta de 3 módulos de 700 l/s cada, a serem implantados nos anos 2000 (1) e 2005 (2).

1.2 Solução Integrada (Considerando a construção de uma das barragens propostas pelo DAEE no Rio Camanducaia ou no Rio Jaguari)

Captação e recalque de água bruta no rio Jaguari, a jusante da foz do rio Camanducaia, composta de 10 conjuntos elevatórios de 500 l/s de vazão e 650 CV de potência cada, implantados no ano 2000 (3) e 2005 (7).

Adução por recalque através de duas linhas de 1000mm de diâmetro e 3 km de extensão, a serem implantadas em duas etapas: 2000 e 2005.

Adução por gravidade através de duas linhas de 1000mm de diâmetro e 3,5 km de extensão, a serem implantados na mesma época das linhas de recalque.

Caixa divisora de vazões localizada próximo à elevatória existente de Sumaré, no Atibaia, com a finalidade de alimentar duas elevatórias previstas, uma para bombeamento de água à ETA2 de Sumaré e outra para a ETA5 de Campinas, a ser construída em Barão Geraldo.

Elevatória para recalque da água para Sumaré e Nova Odessa, composta de 7 conjuntos de 220 l/s de vazão e 600 CV de potência cada, a serem instalados nos anos 2000 (4) e 2005 (3).

Adução através de uma linha de 900mm de diâmetro e 7km de extensão, até a ETA2 de Sumaré, a ser implantada no ano 2000.

Elevatória para a ETA5 de Campinas, composta de 7 conjuntos motor-bomba de 350 l/s de vazão e 950 CV de potência cada, a serem instalados no ano 2000 (3) e 2005 (4).

Adução até a ETA5 feita através de uma linha de 1200mm de diâmetro e 11,5km de extensão.

Adução para Nova Odessa, através de bombeamento ao divisor de bacia do ribeirão dos Lopes, com captação nesse ribeirão e adução até a ETA2 de Sumaré, em solução idêntica à apresentada na solução integrada Sumaré/Nova Odessa (Grupo B2).

2 Sumaré

2.1 Solução Individual

Sistema idêntico ao descrito nos itens anteriores (Grupos B2 e B3).

2.2 Solução Integrada

Sistema idêntico ao descrito anteriormente (1.2), sendo que a partir da ETA2 de Sumaré, a solução é idêntica à individual.

3 Nova Odessa

3.1 Solução Individual

Sistema idêntico ao descrito nos itens anteriores (Grupos B2 e B3).

3.2 Solução Integrada

Sistema igual ao descrito anteriormente (1.2) sendo que a partir da ETA2 de Sumaré a solução é idêntica à individual.

Grupo B4 - Jundiaí e Várzea Paulista

1 Sistemas Individuais

Face à carência de recursos hídricos na bacia do rio Jundiaí aproveitáveis para atender Várzea Paulista, somente foram analisadas alternativas de integração dos dois sistemas para utilização conjunta da reversão do Atibaia.

2 Sistemas Integrados

2.1 Reversão e Tratamento Integrados

Instalação imediata de mais um conjunto motor-bomba na elevatória existente no Atibaia, para uma vazão de 400 l/s e potência de 850 CV.

Implantação em 1995 de mais uma estação elevatória constituída de 4 conjuntos motor-bomba de 250 l/s de vazão e 750 CV de potência cada, instalados da seguinte forma: 1995 (2), 2000 (1) e 2005 (1).

A adutora de 1200mm de diâmetro, em implantação, e a existente de 700mm de diâmetro, têm capacidade de atender às necessidades de fim de plano.

Ampliação da captação existente no rio Jundiaí Mirim através da execução de uma outra composta de 6 conjuntos motor-bomba de 250 l/s de vazão e 700 CV de potência cada, sendo instalados da seguinte forma: 3 imediatamente, 2 em 1995 e 1 no ano 2005.

A adução existente até a ETA, composta de uma linha de 1000mm de diâmetro e duas de 600mm de diâmetro e 4,6 km de extensão, é suficiente para atender às necessidades de final de plano.

Como a ETA existente (ETA1) está sendo ampliada para tratar 2000 l/s, a ETA nova (ETA2) será projetada em dois módulos de 207 l/s a serem construídos nos anos 2000 e 2005.

Adução para Várzea Paulista, através da instalação de uma elevatória junto à ETA, composta por 4 conjuntos motor-bomba de 250 l/s de vazão

e 350 CV de potência cada, a serem implantados da seguinte forma: 2 de imediato, 1 em 1995 e 1 no ano 2000).

A linha adutora terá diâmetro de 700mm e extensão de 10 km até o reservatório R-1 de Várzea Paulista.

2.2 Reversão Integrada e Tratamento Individual

O sistema de reversão do Atibaia para o Jundiaí Mirim é idêntico ao da solução 2.1.

Para Várzea Paulista, captação no Jundiaí Mirim, com uma estação elevatória composta de 4 conjuntos motor-bomba de 250 l/s de vazão e 600 CV de potência cada, a serem instalados da seguinte forma: 2 de imediato, 1 em 1995 e 1 no ano 2000.

Adução feita através de uma linha de 700mm de diâmetro e 4,3 km de extensão, que aduzirá a água até o ponto de transposição da bacia do Jundiaí; adução desse ponto até a ETA, através de uma linha de gravidade de 600mm de diâmetro e 4,5km de extensão.

Para Jundiaí, ampliação da elevatória existente, através da troca dos conjuntos motor-bomba existentes, da seguinte forma: de imediato 4 conjuntos, no ano 2000, dois conjuntos e no ano 2005, 1 conjunto. Os conjuntos terão capacidade para 280 l/s e potência de 900 CV cada.

A adução não precisará ser ampliada.

Para Várzea Paulista, construção imediata de uma ETA para a vazão de 460 l/s, em dois módulos de 230 l/s cada, e ampliação no ano 2000, com mais um módulo de 230 l/s.

Grupo B5 - Salto, Itu e Indaiatuba

1 Itu

Estudos anteriores indicavam para Itu a necessidade de buscar água na bacia do rio Pirai em local não muito distante do ponto de captação para Salto, o que levava a inferir que uma solução integrada Salto/Itu seria técnica e economicamente interessante para ambas as cidades. Os novos dados censitários de 1991, entretanto, mostraram que as populações projetadas para Itu nos referidos estudos, e consequentemente as vazões, eram bem maiores que as ora obtidas com base nos novos dados do censo.

Consequentemente, as vazões necessárias para Itu poderão ser obtidas em córregos próximos ao seu perímetro urbano, deixando de ser interessante sua integração com Salto e Indaiatuba, dentro da realidade atual. Face a essas considerações, foram analisadas apenas alternativas individuais para abastecimento de água de Itu, quais sejam:

1.1 Sistema Braiaia/Taquaral

Manutenção integral das captações existentes nos córregos São José, ribeirão Itaim, córrego do Batateiro, Santa Inês e poços.

Implantação imediata de barragem no córrego Braiaia para regularizar uma vazão de 190 l/s.

Captação e elevatória de água bruta dessa barragem à ETA1, composta de 3 conjuntos elevatórios (2 já existentes) para a vazão de 100 l/s e potência de 125 HP cada, e adutora constituída de uma linha de 400mm de diâmetro e 5,0km de extensão.

Implantação, no ano 2000, da barragem no ribeirão do Taquaral para regularizar uma vazão de 290 l/s.

Captação e elevatória de água bruta dessa barragem à ETA1 composta de 3 conjuntos elevatórios de 150 l/s de vazão e 200 HP de potência cada, e adutora constituída de uma linha de 500mm de diâmetro e 4,0km de extensão.

Ampliação da ETA1 com mais 2 módulos de 100 l/s cada, construídos juntamente com os respectivos sistemas do Braiaíá (imediato) e Taquaral (ano 2000).

1.2 Sistema Pirai

Manutenção total das captações existentes, da mesma forma que na alternativa anterior.

Implantação imediata de uma barragem no rio Pirai para regularizar uma vazão de 600 l/s.

Captação e elevatória de água bruta para recalque à ETA5, composta de 3 conjuntos motor-bomba de 90 l/s de vazão e 300 HP de potência cada.

Adutora por recalque constituída de uma linha de 350mm de diâmetro e 2,3km de extensão.

Adutora por gravidade constituída por uma linha de 400mm de diâmetro e 7,5km de extensão.

Construção de uma nova estação de tratamento junto à ETA5, constituída de 2 módulos iguais de 100 l/s cada.

1.3 Seleção da Alternativa

A análise comparativa levou à proposição da alternativa 1.1 como a mais vantajosa para a cidade de Itu, independentemente de avaliação de custos, pelas seguintes razões:

- a) os mananciais considerados nessa alternativa são mais próximos da cidade;
- b) a possibilidade de estagiamento das obras na implantação da barragem do Taquaral, comparada à necessidade de implantação imediata da barragem do Pirai prevista na outra alternativa;
- c) a disposição da municipalidade na execução de tais obras, já pleiteando recursos para tanto.

2 Salto - Solução Individual

Manutenção da captação existente no rio Pirai, juntamente com seu recalque até a ETA1.

Implantação, no ano 2000, de uma barragem no ribeirão da Grama para regularizar uma vazão de 380 l/s.

Adução por gravidade da barragem até a ETA1, através de uma linha de 600mm de diâmetro e 8,0km de extensão.

Elevatória de água bruta ETA1/ETA2 composta de 5 conjuntos motor-bomba de 90 l/s de vazão e 50 HP de potência cada, a serem instalados nos anos 2000 (2) e 2005 (3).

Adução por recalque da ETA1/ETA2, através de uma linha de 400mm de diâmetro e 2,5km de extensão.

Implantação, no ano 2000, da ETA2 com capacidade para 200 l/s, em dois módulos de 100 l/s cada.

3 Indaiatuba - Solução Individual

Implantação imediata de uma barragem no rio Capivari-Mirim para regularizar uma vazão de 380 l/s.

Captação e elevatória de água bruta dessa barragem para as estações de tratamento ETA1/ETA3, constituída de 4 conjuntos motor-bomba de 130 l/s de vazão e 350 HP de potência cada, e respectiva adutora de água bruta, através de uma linha de 600mm de diâmetro e 5,7km de extensão.

Implantação imediata de uma barragem no córrego da Barrinha para regularizar uma vazão de 120 l/s.

Captação e elevatória de água bruta dessa barragem à estação de tratamento de água ETA2, constituída de 3 conjuntos motor-bomba de 60 l/s de vazão e 100 HP de potência cada, e respectiva adutora de água bruta através de uma linha de 300mm de diâmetro e 2,2km de extensão.

Implantação, no ano 2000, de uma barragem no córrego da Grama, para regularizar uma vazão de 380 l/s, sistema idêntico ao da solução individual para Salto.

Implantação, no ano 2000, de uma barragem no rio Piraí, para regularizar uma vazão de 900 l/s.

Captação e elevatória de água bruta do rio Piraí ao córrego da Grama, composta de 3 conjuntos motor-bomba de 150 l/s de vazão e 300 HP de potência cada, e respectiva adutora de água bruta em linha de 500mm de diâmetro e 2,5km de extensão.

Elevatória de água bruta do córrego da Grama às estações de tratamento de água ETA2/ETA4, composta de 4 conjuntos motor-bomba de 200 l/s de vazão e 400 HP de potência cada, e respectiva adutora de água bruta, através de linha de 600mm de diâmetro e 8,5km de extensão.

Implantação imediata de uma estação de tratamento de água ETA3 para uma vazão de 290 l/s, ampliação, também imediata, da ETA2 para uma vazão adicional de 80 l/s e implantação, no ano 2000, da ETA4 com capacidade para 550 l/s.

3 Salto e Indaiatuba - Solução Integrada

Implantação imediata dos sistemas do Capivari Mirim e Barrinha (barragem, elevatórias e adutoras) idênticas aos previstos na alternativa individual de Indaiatuba.

No ano 2000, implantação de uma barragem no rio Piraí para regularizar uma vazão de 1130 l/s.

Implantação, no ano 2000, de uma estação elevatória do Piraí à ETA1 de Salto, constituída de 5 conjuntos motor-bomba para 100 l/s de vazão e 125 HP de potência cada, e respectiva adutora de água bruta, através de uma linha de 600mm de diâmetro e 6,0km de extensão.

A adequação, no ano 2000, da estação elevatória existente do Piraí à ETA2, de Salto, para recalcar uma vazão de 200 l/s.

Implantação, no ano 2000, de uma estação elevatória do Pirai para as estações ETA2/ETA4 de Indaiatuba, constituída de 4 conjuntos motor-bomba de 185 l/s de vazão e 450 HP de potência cada, e respectiva linha de recalque com 600mm de diâmetro e 11,0km de extensão.

Implantação, no ano 2000, das ampliações previstas nas soluções individuais de Salto e Indaiatuba.



CUSTOS DAS PRINCIPAIS ALTERNATIVAS ANALISADAS

Resumo dos Custos das Principais Alternativas Analisadas (em US\$ 10³)*

GRUPO B1 : SANTA BÁRBARA D'OESTE, AMERICANA E NOVA ODESSA		
	: SOLUÇÃO INDIVIDUAL	: SOLUÇÃO INTEGRADA
Santa Bárbara D'Oeste	6.250	11.242
Americana	4.490	5.422
Nova Odessa	750	1.296
Total	11.490	17.960

GRUPO B2 : SUMARÉ E NOVA ODESSA		
	: SOLUÇÃO INDIVIDUAL	: SOLUÇÃO INTEGRADA
Sumaré	2.740	3.984
Nova Odessa	750	1.278
Total	3.490	5.262

GRUPO B3.: CAMPINAS, SUMARÉ E NOVA ODESSA		
	: SOLUÇÃO INDIVIDUAL	: SOLUÇÃO INTEGRADA
Campinas	11.060	18.716
Sumaré	2.740	5.459
Nova Odessa	750	1.136
Total	14.550	25.311



=====

! GRUPO B4 : JUNDIAÍ E VÁRZEA PAULISTA

	: REVERSÃO E TRATA- : MENTO INTEGRADOS	: REVERSÃO INTEGRADA : E TRATAMENTO INVI- : DUAL
! Jundiaí	: 10.001	: 10.787
! Várzea Paulista	: 10.665	: 11.122
! Total	: 20.666	: 21.909

=====

=====

! GRUPO B5 : SALTO E INDAIATUBA (SOMENTE BARRAGEM DO PIRAI)

	: SOLUÇÃO INDIVIDUAL	: SOLUÇÃO INTEGRADA
! Salto	: 2.180	: 969
! Indaiatuba	: 2.565	: 1.656
! Total	: 4.745	: 2.625

=====

* Os custos relacionados referem-se às obras de produção de água (captação, adução e tratamento) não comuns às alternativas, bem como às despesas com energia elétrica ao longo do horizonte do plano (2010) a valor presente de 1992.

SEL: Rua Verbo Divino, 1061 • CEP 04719-002 • São Paulo • SP • Fone (011) 524.4422 • Telex 1157710 JAKO BR • Fax (011) 246.3500

São Paulo	•	Belo Horizonte	•	Campinas	•	Joinville	•	Mogi das Cruzes
Mogi Guaçu	•	Porto Alegre	•	Rio de Janeiro	•	Salvador	•	Vitória