

CBH-BT

**Comitê da Bacia Hidrográfica
do Baixo Tietê**

**Situação dos Recursos Hídricos
do Baixo Tietê
UGRHI 19**

Relatório Técnico Final

CETEC

Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação

ÍNDICE

1.- APRESENTAÇÃO	1
2.- LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES	4
2.1.- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI	5
2.2.- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	13
2.2.1.- Geologia	14
2.2.2.- Recursos Minerais	19
2.2.3.- Geomorfologia	20
2.2.4 - Pedologia	23
2.2.5 - Potencial Agrícola	25
2.2.6 - Hidrometeorologia	26
2.2.7 - Biodiversidade	27
2.3.- CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	28
2.3.1.- Histórico do Desenvolvimento da Região	28
2.3.2.- Dados Demográficos	30
2.3.3.- Economia	44
2.3.4.- Uso e Ocupação do Solo	57
2.3.5.- Política Urbana	63
2.4.- SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	65
2.4.1.- Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia	65
2.4.2.- Disponibilidade Hídrica	67
2.4.3.- Uso dos Recursos Hídricos e Demanda de Água	135
2.4.4.- Balanço Demanda X Disponibilidade	174
2.4.5.- Fontes de Poluição	177
2.4.6.- Qualidade das Águas Superficiais	221
2.4.7.- Qualidade das Águas Subterrâneas	245
2.5.- SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA	247
2.5.1.- Água e Esgoto	247
2.5.2.- Resíduos Sólidos	263
2.5.3.- Saúde Pública	265
2.6.- ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI	271

2.7.- ÁREAS DEGRADADAS	273
2.7.1.- Áreas Degradadas por Processos Erosivos	273
2.7.2.- Áreas Suscetíveis a Inundações	281
2.7.3.- Áreas Assoreadas	282

3.- ANÁLISE DE DADOS: SITUAÇÃO ATUAL DA BACIA **284**

3.1.- DIAGRAMAS UNIFILARES E MAPA SÍNTESE	285
3.2.- PERFIL SANITÁRIO	286
3.3.- VAZÕES AO LONGO DOS RIOS	298
3.4.- ANÁLISE DAS ÁREAS DEGRADADAS	299
3.4.1.- Quanto à Utilização dos Recursos Hídricos	299
3.4.2.- Quanto às Inundações	305
3.4.3.- Quanto às Erosões	306
3.4.4.- Quanto à Qualidade das Águas	310
3.4.5.- Quanto à Degradação Ambiental	316
3.5.- ACOMPANHAMENTO DOS PDCs	323

4.- SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES **330**

4.1.- SÍNTESE	331
4.2.- RECOMENDAÇÕES	334

5.- FONTES DE CONSULTA **338**

1.- APRESENTAÇÃO

Em atendimento ao que preceitua a Lei Estadual nº 7.663/91, foi criado, em 26 de agosto de 1.994, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê – CBH BT, com a competência estabelecida em estatuto, de gerenciar os recursos hídricos, visando à sua recuperação, preservação e conservação, na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI 19.

A referida Lei Estadual, em seu Artigo 26, Inciso III, deixa claro que cabe ao Comitê de Bacia *aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica*. Para tanto, a Lei Estadual nº 9.034/94, que estabeleceu o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o período 94/95, formulou recomendações para a elaboração dos Planos de Bacias Hidrográficas. De sua parte, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em 11 de dezembro de 1.995, aprovou o Plano Estadual para o período 96/99, voltando a mencionar diretrizes para elaboração do diagnóstico de situação dos recursos hídricos na bacia.

Por outro lado, o CORHI – Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, por seu Grupo Técnico de Planejamento, tomando por base as discussões havidas na cidade de Novo Horizonte, durante o seminário realizado nos dias 01 e 02 de julho de 1.997, preparou proposta de metodologia para elaboração do que passou a chamar-se Relatório “0”, documento que deverá servir de base para a feitura dos Planos de Bacias Hidrográficas.

O presente *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê* foi elaborado em consonância com a metodologia estabelecida pelo CORHI, desenvolvendo-se em três blocos.

De início é apresentado o *Levantamento de Dados e Informações*, fruto de exaustiva pesquisa realizada no campo e junto a órgãos públicos e privados que detêm e disponibilizam as informações relativas às questões que envolvem os recursos hídricos da região em estudo.

Assim, é feita uma caracterização geral da UGRHI, do meio físico e do desenvolvimento sócio-econômico. São abordados os aspectos geográficos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, uso e ocupação do solo, além dos aspectos demográficos, sanitários, econômicos e financeiros, que apresentam relevância na história da ocupação e desenvolvimento da região.

A descrição da *Situação dos Recursos Hídricos* é aprofundada, tomando-se por base a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, as demandas atuais e o balanço demanda/disponibilidade hídrica.

As questões de *Saneamento e Saúde Pública* são abordadas, em particular aquelas relativas a abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e doenças de veiculação hídrica.

Em seguida são apresentadas as *Áreas Protegidas por Lei*.

O capítulo seguinte contempla as *Áreas Degradadas* pelos diversos processos ambientalmente impactantes.

O segundo bloco desenvolve a *Análise de Dados - Situação Atual da Bacia*.

São apresentados os diagramas unifilares, os perfis sanitários dos cursos d'água da região e o estudo das vazões ao longo dos rios.

A *Análise das Áreas Degradadas*, ou potencialmente degradáveis, é feita quanto à utilização dos recursos hídricos, inundações, processos erosivos e qualidade das águas interiores.

No mesmo bloco é apresentado o *Acompanhamento dos PDCs - Programas de Duração Continuada*.

Finalizando, o terceiro bloco destaca *Síntese e Recomendações*, desenvolvendo uma síntese das questões relevantes e propondo sugestões visando à elaboração do Plano de Bacia.

O documento inclui as fontes de consulta, relacionando as entidades e trabalhos que foram pesquisados para a elaboração dos estudos.

O Relatório inclui mais dois volumes, em forma de *Anexos*, onde são encontrados os Mapas Temáticos e a Pesquisa de Campo.

É importante registrar que nem todos os quadros e gráficos contidos na metodologia sugerida pelo CORHI puderam ser apresentados, pois o diagnóstico da situação dos recursos hídricos da UGRHI 19 foi elaborado a partir de dados secundários, constatando-se que muitos dos dados e informações necessários aos estudos, apresentavam forte inconsistência, achavam-se incompletos ou desatualizados e, freqüentemente, não estavam disponíveis. Pela mesma razão, a configuração de diversos quadros não obedeceu àquela dos termos de referência.

Queremos destacar o importante apoio oferecido pelos membros da Câmara Técnica de Planejamento e Turismo do CBH-BT, bem como dos diversos órgãos que disponibilizaram as suas informações, particularmente, Secretaria dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, DAEE, CETESB, DEPRN, IPT, Fundação SEADE, ANEEL, IBGE e SABESP.

2.- LEVANTAMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES

2.1.- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº.19 - UGRHI 19, correspondente à Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, localiza-se à noroeste do Estado de São Paulo, desde a barragem da Usina Mário L. Leão (reservatório de Promissão), até o Rio Paraná, na divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, numa extensão aproximada de 200 km. A Figura 2.1.1 mostra a localização da UGRHI 19 no Estado de São Paulo.

Sua área de drenagem é de 15.471,81 km², contendo os reservatórios de Três Irmãos e Nova Avanhandava. São seus cursos d'água principais: Rio Paraná e seu afluente Ribeirão do Abrigo ou Moinho, Rio Tietê e seus afluentes Ribeirão Lajeado, Ribeirão Azul ou Aracanguá, Ribeirão Macaúbas e Ribeirão Santa Bárbara.

As principais cidades localizadas na UGRHI são: Araçatuba, Birigüi, Andradina e Penápolis.

A UGRHI 19 limita-se ao norte com a UGRHI 18, da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados, ao sul com a UGRHI 20, da Bacia Hidrográfica do Rio Aguapeí, a leste com a UGRHI 16, da Bacia Hidrográfica do Tietê/Batalha e, a oeste com o Estado de Mato Grosso do Sul, cuja divisa é formada pelo Rio Paraná. A Figura 2.1.2 mostra a UGRHI 19 com seus rios principais, os Municípios e suas sedes, além das UGRHIs limítrofes.

A subdivisão da UGRHI em sub-bacias obedeceu ao método desenvolvido pelo Engenheiro Otto Pfafstetter¹, hoje adotado internacionalmente. Entre suas vantagens, o método permite que, conhecendo-se apenas o código de uma bacia (ou interbacia), pode-se imediatamente inferir quais as que estão à

¹ Ao subdividir uma bacia hidrográfica, qualquer que seja seu tamanho, determinam-se os quatro maiores afluentes do rio principal, em termos de área de suas bacias hidrográficas, que recebem os algarismos pares (2, 4, 6 e 8), de jusante para montante. Os demais tributários do rio principal são agrupados nas áreas restantes, denominadas interbacias, que recebem, no mesmo sentido, os algarismos ímpares (1, 3, 5, 7 e 9).

Cada uma dessas bacias e interbacias pode ser subdividida da mesma maneira, de modo que a subdivisão da bacia 2 gera as bacias 22, 24, 26 e 28 e as interbacias 21, 23, 25, 27 e 29. O mesmo processo se aplica às interbacias, de modo que a interbacia 3, por exemplo, se subdivide nas bacias 32, 34, 36 e 38.

O processo de subdivisão pode se repetir desde que o detalhamento da informação básica, a base cartográfica, assim o permita.

montante e à jusante, independentemente do nível de detalhamento (grau de subdivisão) em que estejam.

O Quadro 2.1.1 identifica as sub-bacias, indica as correspondentes áreas de drenagem e relaciona os municípios que as integram. As sub-bacias identificadas com letras maiúsculas referem-se a afluentes do Rio Paraná.

O Mapa Básico M1, anexo, na escala 1:250.000, apresenta a localização das sub-bacias com seus correspondentes divisores de água.

Figura 2.1.1 - Localização da UGRHI 19 no Estado de São Paulo

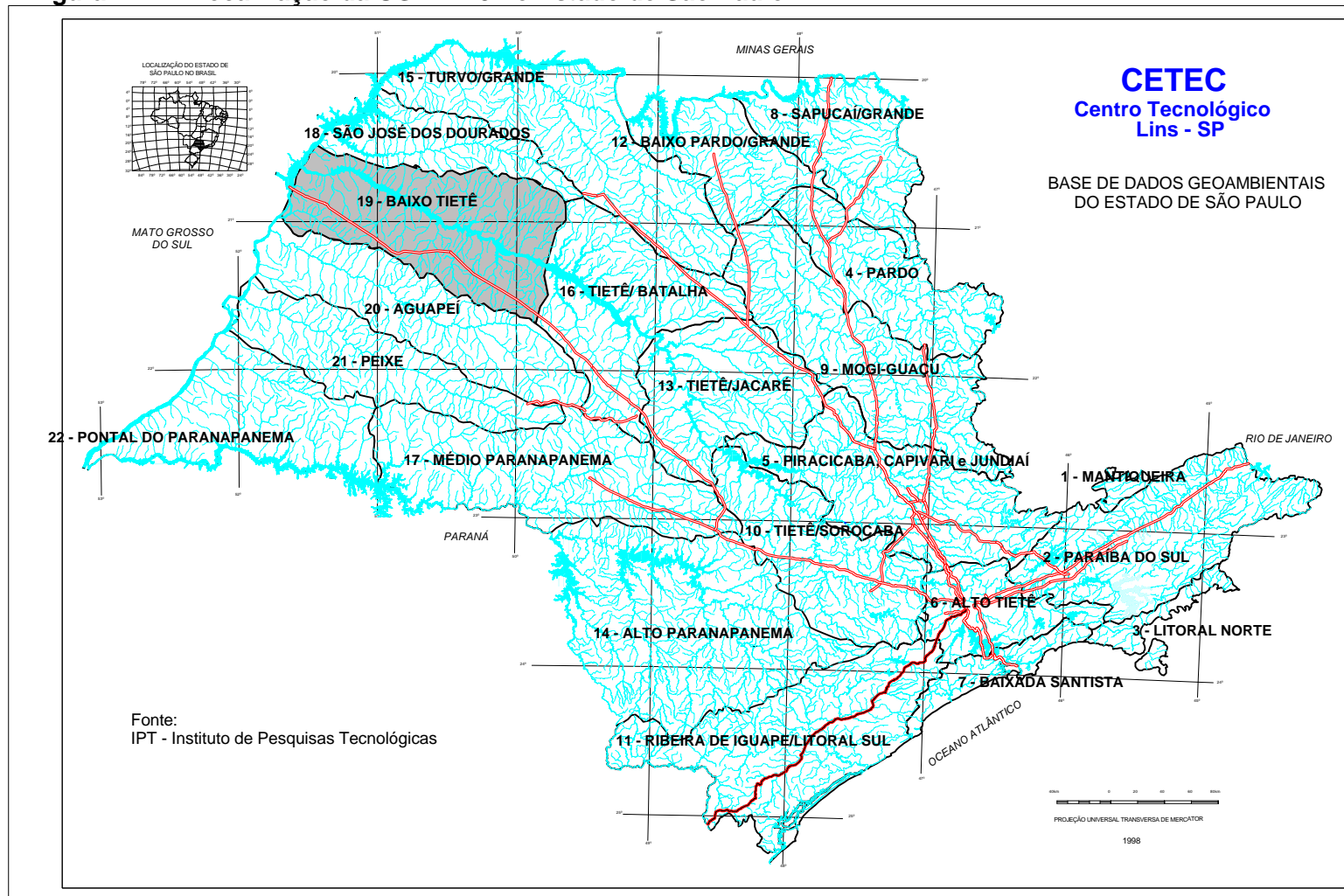
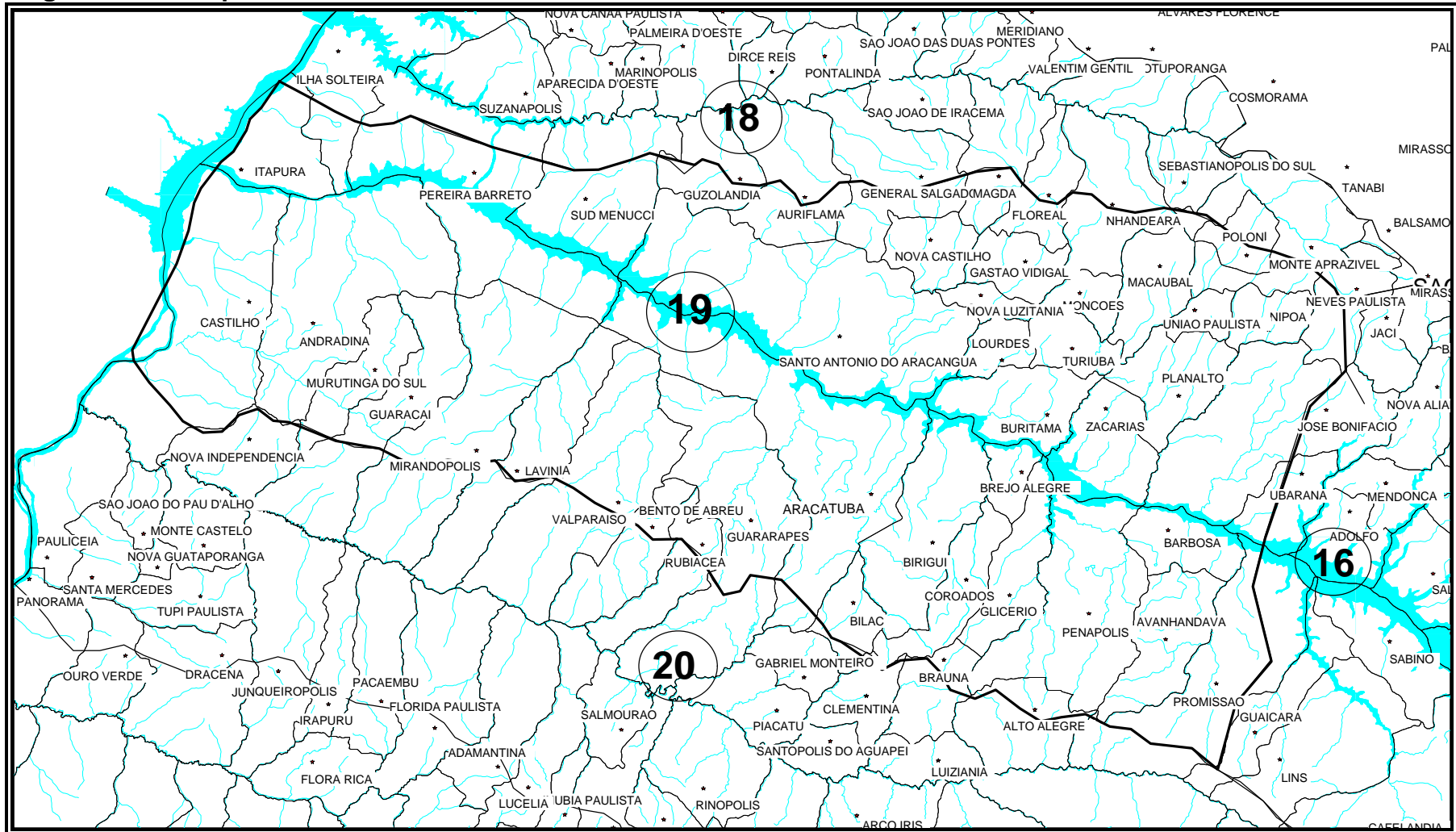


Figura 2.1.2 - Mapa da UGRHI 19



Quadro 2.1.1 - Subdivisão da UGRHI 19

Código	Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	Municípios
A	Córr. Pendenga	214,89	Castilho
B	Rib. do Moinho	749,30	Murutinga do Sul / Guaraçai / Mirandópolis / Castilho / Andradina
C	Córr. do Abrigo	391,04	Castilho
D	Córr. da Onça	215,41	Itapura
110	Córr. Timboré	364,75	Andradina / Itapura
120	Rib. Três Irmãos	529,67	Guaraçai / Andradina
131	Córr. Macaé	320,14	Andradina / Pereira Barreto
132	Rib. Travessa Grande	324,16	Mirandópolis / Pereira Barreto / Andradina
133	Córr. Santista	373,15	Pereira Barreto
134	Rib. do Cotovelo	209,37	Mirandópolis / Pereira Barreto
135	Córr. do Osório	591,87	Sud Menucci / Pereira Barreto
140	Rib. Água Fria	585,70	Mirandópolis / Lavínia / Pereira Barreto
150	Rib. do Barreiro	327,80	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba
160	Rib. Água Parada	548,99	Valparaíso / Araçatuba / Guararapes
170	Rib. das Cruzes	478,72	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba
180	Rib. Lambari	420,42	Sto. Antônio do Aracanguá
190	Córr. do Aracanguá	315,44	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba / Guararapes
200	Rib. Azul ou Aracanguá	925,19	Bento de Abreu / Rubiacéa / Guararapes / Araçatuba

Quadro 2.1.1 – (continuação)

Código	Sub-bacia	Área de drenagem (Km²)	Municípios
300	Córr. das Éguas	139,62	Araçatuba
400	Rib. Macaúbas	779,25	General Salgado / Nova Castilho / Magda / Sto. Antônio do Aracanguá / Nova Luzitânia
510	Córr. Machado de Melo	147,53	Araçatuba / Sto. Antônio do Aracanguá
520	Rib. Mato Grosso	569,42	Gastão Vidigal / Magda / Lourdes / Nova Luzitânia / Monções / Turiúba / Nhandeara
540	Rib. Baguaçu	585,06	Braúna / Birigüi / Bilac / Araçatuba / Coroados
550	Rib. Palmeiras	363,12	Turiúba / Buritama / Birigüi
560	Córr. dos Baixotes	426,33	Coroados / Birigüi / Brejo Alegre / Buritama
570	Córr. Seco	112,42	Brejo Alegre / Buritama
600	Rib. Santa Barbara	793,44	Nhandeara / Monções / Turiúba / Poloni / Macaubal / Zacarias / Buritama / União Pta.
700	Córr. da Arribada	132,57	Zacarias / Glicério
800	Rib. Lajeado	1044,20	Penápolis / Braúna / Glicério / Barbosa / Alto Alegre
910	Rib. São Jerônimo	316,98	Planalto / Zacarias / União Pta.
920	Rib. das Oficinas	616,59	Nipoã / União Pta. / Planalto / José Bonifácio / Poloni
930	Rib. da Corredeira	905,75	José Bonifácio / Ubarana / Barbosa / Avanhandava
940	Rib. dos Patos	653,52	Promissão / Avanhandava / Barbosa
Total		15.471,81	

O Quadro seguinte, 2.1.2, relaciona os municípios que pertencem à UGRHI 19 e especifica se possuem território em outras UGRHIs.

Quadro 2.1.2 - Municípios pertencentes à UGRHI 19

Município	Área (km ²)	% de área na UGRHI 19	UGRHI com localização parcial do território	% de área na UGRHI correspondente
Alto Alegre	308,31	26,21	UGRHI 20	73,79
Andradina	940,20	100	-	-
Araçatuba	1.155,54	95,11	UGRHI 20	4,89
Avanhandava	327m,30	100	-	-
Barbosa	188,50	100	-	-
Bento de Abreu	298,03	22,79	UGRHI 20	77,21
Brejo Alegre	103,40	100	-	-
Bilac	153	83,01	UGRHI 20	16,99
Birigüi	516,30	100	-	-
Braúna	197,41	30,75	UGRHI 20	69,25
Buritama	313,20	100	-	-
Castilho	1.046,20	85,03	UGRHI 20	14,97
Coroados	246,20	100	-	-
Gastão Vidigal	177,80	100	-	-
Glicério	264,20	100	-	-
Guaraçaí	569,50	56,10	UGRHI 20	43,90
Guararapes	951,50	63,07	UGRHI 20	36,93
Itapura	294,20	100	-	-
José Bonifácio	849,40	82,45	UGRHI 16	17,55
Lavínia	519,60	53,48	UGRHI 20	43,52
Lourdes	110,90	100	-	-
Macaubal	241,60	100	-	-
Magda	314,29	30,10	UGRHI 18	69,90
Mirandópolis	904	61,17	UGRHI 20	38,83
Monções	102,80	100	-	-
Murutinga do Sul	236,60	90,66	UGRHI 20	9,34
Nipoã	135,40	100	-	-
Nova Castilho	185,40	100	-	-
Nova Luzitânia	75,13	100	-	-
Penápolis	705,40	100	-	-
Pereira Barreto	967,40	79,97	UGRHI 18	20,03
Planalto	284,60	100	-	-
Poloni	135,02	39,83	UGRHI 18	60,17
Promissão	774,10	58,80	UGRHIs 16 e 20	41,20
Rubiácea	240,28	37,57	UGRHI 20	62,43
Santo Antônio do Aracanguá	1.278	100	-	-
Sud Menucci	581,80	65,92	UGRHI 18	34,08
Turiuba	154,80	100	-	-
Ubarana	199,78	55,16	UGRHI 16	44,84
União Paulista	78,45	100	-	-
Valparaíso	853	51,01	UGRHI 20	48,99
Zacarias	310,40	100	-	-

O Quadro 2.1.3 relaciona os municípios que possuem território na UGRHI 19 mas têm sede em outras UGRHIs.

Quadro 2.1.3 - Municípios com território na UGRHI 19 e sede em outra UGRHI

Município	Localização da sede	Área (km ²)	% de área na UGRHI 19	% de área na UGRHI correspondente
Auriflama	UGRHI 18	424,90	44,36	55,64
Floreal	UGRHI 18	196,49	51,76	48,24
General Salgado	UGRHI 18	472,50	38,90	61,10
Guzolândia	UGRHI 18	244,10	54,98	45,02
Ilha Solteira	UGRHI 18	639,34	13,33	86,67
Monte Aprazível	UGRHI 18	474,70	29,37	70,63
Neves Paulista	UGRHI 18	228,20	26,28	73,72
Nhandeara	UGRHI 18	421,80	46,06	53,94

O Quadro 2.1.4 identifica interfaces ou conflitos existentes entre a UGRHI 19 e as UGRHIs limítrofes. Segundo informações fornecidas pela Secretaria Executiva do CBH-BT não existem conflitos, relativos ao uso da água, com as UGRHIs limítrofes.

Quadro 2.1.4 - Interfaces e/ou conflitos com UGRHIs limítrofes

UGRHI limítrofe	Interfaces e/ou conflitos identificados
UGRHI 18	O Canal de Pereira Barreto interliga os Rios Tietê, na UGRHI 19, com São José dos Dourados, na UGRHI 18. Trata-se de um canal que permite a navegação de transposição da Barragem de Ilha Solteira, localizada no Rio Paraná.
UGRHI 16	A Usina Mário Lopes Leão, localizada no limite entre as UGRHIs 16 e 19, regulariza e controla as vazões advindas do Reservatório de Promissão, localizado na UGRHI 16.
UGRHI 18	No Rio Paraná, divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, a Usina de Ilha Solteira localizada no limite entre as UGRHIs 18 e 19, regulariza e controla as vazões advindas do Reservatório de Ilha Solteira, parcialmente contido na UGRHI 18.

2.2. - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A caracterização do meio físico tem como principal objetivo fornecer elementos para uma avaliação das potencialidades dos recursos naturais, bem como das fragilidades dos sistemas naturais e a presença de áreas degradadas, como subsídio para a elaboração do Plano de Bacia do Baixo Tietê. Com este enfoque o diagnóstico do meio físico procurou apresentar elementos para a elaboração de diretrizes gerais e específicas voltadas para um desenvolvimento econômico e social compatível com as particularidades do meio ambiente, contemplando a preservação e recuperação ambiental da bacia.

2.2.1.- Geologia

O Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (Mapa M2-anexo), apresentado em escala 1:250 000, foi elaborado mediante compilação do Mapa Geológico do Estado de São Paulo - Convênio DAEE/UNESP/1984, na mesma escala.

O substrato geológico da região é composto por rochas sedimentares e vulcânicas de idade mesozóica, pertencentes a Bacia do Paraná, juntamente com formações cenozóicas, representadas por depósitos coluvionares e aluvionares antigos e recentes.

As características geológicas da Bacia do Baixo Tietê refletem fundamentalmente a evolução histórica da bacia sedimentar do Paraná. As rochas basálticas formaram-se devido a um intenso vulcanismo que ocorreu no início do período Cretáceo, quando ainda prevaleciam condições desérticas na Bacia do Paraná, acompanhado de perturbações tectônicas que geraram arqueamentos e soerguimento nas suas bordas, associados a grande número de falhamentos, responsáveis pela estrutura atual da bacia.

Posteriormente, durante o Cretáceo Superior, já em clima semi-árido, depositaram-se sobre a seqüência dos derrames basálticos, em ambiente flúvio-lacustre, as seqüências areníticas do Grupo Bauru.

O Quadro 2.2.1.1 contém uma síntese das unidades geológicas presentes na UGRHI-19.

Quadro 2.2.1.1 – Unidades geológicas da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê

PERÍODO (IDADE)	SÍMBOLO / FORMAÇÃO GEOLÓGICA	LITOLOGIAS
CENOZÓICO	Qa - (Depósitos Aluviais)	Areias e argilas com conglomerados na base.
MESOZÓICO	Ka – FORMAÇÃO ADAMANTINA (UNIDADE AQUÍFERA BAURU)	Arenitos finos a muito finos, com teor de matriz variável, lamitos e siltitos, cores creme e vermelho.
	KSa – FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO (UNIDADE AQUÍFERA BAURU)	Arenitos médios a finos, predominantemente finos, pouca matriz e maciços, cor vermelho escuro.
	Jksg - FORMAÇÃO SERRA GERAL (UNIDADE AQUÍFERA SERRA GERAL)	Basaltos toleíticos em derrames tabulares superpostos e arenitos intertrapianos

Fonte: Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:250 000, Convênio DAEE/UNESP/1984.

Formação Serra Geral

A formação Serra Geral (Jksg) é composta por um conjunto de rochas basálticas toleíticas, dispostas em camadas sub-horizontais, contendo intercalações de arenitos eólicos, entre os derrames (arenitos intertrapianos). Também podem ocorrer intrusões, associadas a mesma atividades vulcânica, principalmente na forma de diques verticais de composição diabásica, cortando portanto os próprios derrames.

Os basaltos são rochas predominantemente duras e compactas, com textura de granulação muito fina, enquanto que os diabásios muito semelhantes, são diferenciados principalmente pela granulação maior; ambas possuem coloração que varia de cinza escura a preta.

Na área da Bacia do Baixo Tietê a formação Serra Geral aflora ao longo de vales Rio Tietê e na confluência dos seus principais afluentes, além da várzea e entorno do Rio Paraná a partir de Jupiá, no sentido montante, até a divisa da bacia. Nestas áreas relativamente planas os basaltos podem ser identificados pela presença de solos diretamente relacionados a rocha (solos de alteração e residuais) vermelho-escuros e argilosos.

Os derrames sucessivos de basaltos tendem a aumentar de espessura para oeste, atingindo maiores valores na região do Rio Paraná. Perfurações profundas realizadas em Presidente Epitácio e Lins, fora da área estudada, registraram valores de 1.532 m e 375 m, respectivamente. Cada derrame, pode por sua vez, ter espessura variável, podendo alcançar espessuras de várias dezenas de metros.

Grupo Bauru

O pacote de sedimentos do Grupo Bauru, no âmbito da Bacia do Baixo Tietê é subdividido em duas formações geológicas: Santo Anastácio e Adamantina, ambas dispostas sobre os basaltos da formação Serra Geral.

As rochas deste grupo foram originadas em um ambiente de sedimentação reconhecidamente continental flúvio-lacustre, o que lhe confere grande descontinuidade nas suas duas unidades geológicas.

A formação Santo Anastácio assenta-se diretamente sobre o embasamento basáltico, formando-se entre estas duas unidades, um contato erosivo ou discordante.

A formação Adamantina, sobreposta à anterior é encontrada predominantemente nas superfícies elevadas dos interflúvios. O contato superior da formação Santo Anastácio com a base da formação Adamantina se dá predominantemente de forma transicional e interdigitada.

As rochas destas duas formações geológicas, constituídas predominantemente por arenitos são em geral brandas, apresentando baixas resistências mecânicas; porém, quando cimentadas esta condição é alterada, passando a ter maiores coerências e resistências.

Formação Santo Anastácio

Esta formação (KSa) é constituída por arenitos médios a finos, com menos de 15% de matriz, sendo frequentemente recobertos por película limonítica, responsável pela cor avermelhada, rosada ou amarela da rocha. Os arenitos são geralmente bem selecionados e homogêneos, exibindo localmente cimentação carbonática, responsável pela presença de nódulos e concreções. As estruturas sedimentares são incipientes, constatando-se freqüentemente a ocorrência de bancos maciços com 2 a 3 m de espessura e localizadamente, lentes de lamito marron-avermelhado, com passagem gradual para os arenitos.

As espessuras desta unidade geológica tendem a diminuir no sentido leste, a partir do Rio Paraná, tendo sido constatados valores inferiores a 40 m no vale do Rio Tietê, podendo atingir 80 m no vale do rio Santo Anastácio, fora da área estudada.

São encontradas nas cotas mais baixas ao longo dos Rio Paraná, Tietê e seus afluentes, apresentando maior área de exposição no extremo oeste, próximo ao Rio Paraná.

Formação Adamantina

Os sedimentos da formação Adamantina compreendem arenitos finos a muito finos que podem conter cimentação e nódulos carbonáticos, além de lentes de siltitos arenosos e argilitos, na forma de bancos maciços. Exibem grande variedade de estruturas sedimentares, caracterizadas pela presença de estratificações plano-paralela e cruzada de pequeno porte. A existência de variações regionais significativas fizeram com que muitos estudiosos dividissem a formação Adamantina em sub-unidades de mapeamento, baseadas em diferenças petrográficas e estruturais.

A formação é a de mais ampla distribuição entre as unidades geológicas encontradas na Bacia do Baixo Tietê, sendo encontrada nos níveis mais elevados do relevo, uma vez que foi totalmente removida pela erosão nos baixos vales dos principais rios.

Suas rochas são em geral pouco alteradas, destacando-se pela coloração bege ou creme, às vezes amarronzada clara, sendo por isto de fácil distinção das demais unidades do Grupo Bauru.

As maiores espessuras são encontradas nos espigões onde chegam a alcançar dezenas de metros, adelgaçando-se nas porções mais erodidas e em

direção as regiões leste e nordeste da bacia.

Depósitos Cenozóicos

Compreendem essencialmente os depósitos aluvionares e coluvionares com distribuição governada pelos grandes cursos d'água e, os materiais de cobertura "in situ" (solos residuais), resultantes da desintegração das rochas encontradas na região.

Depósitos em várzeas e terraços (aluvionares)

Os depósitos aluvionares constituem os aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais), encontrados ao longo das calhas dos principais rios. Atualmente a maior parte dessas planícies encontram-se submersas pelos reservatórios das barragens Três Irmãos e Promissão, no Rio Tietê; bem como, no Rio Paraná, pela represa de Jupia e futuramente, parcialmente recobertas pelo lago de Porto Primavera.

Os aluviões antigos situados ao longo dos afluentes do Rio Tietê são constituídos predominantemente por cascalheiras, enquanto que os aluviões recentes por areias finas, siltes e camadas de argila, podendo ou não conter camadas de cascalho na base e superficialmente argilas com ou sem matéria orgânica.

Os depósitos de planície antigos do Rio Paraná alcançam espessuras de dezenas de metros, distribuídos em vários níveis de terraços. Os Terraços Superiores são constituídos essencialmente de cascalhos e camadas intercaladas de areias com espessuras que chegam a alcançar 40 m. Os Terraços Intermediários tem composição semelhante à dos superiores, enquanto que o Baixo Terraço - forma deposicional mais característica da planície fluvial do Paraná - é formado predominantemente por areia fina com cascalhos esparsos, apresentando espessuras que chegam a atingir até 10 m. Na Planície de Inundação predominam camadas de areia fina e areia argilosa, passando a argila arenosa, cobertas por camadas superficiais de argila pura.

Os depósitos recentes são constituídos, essencialmente por areias finas e médias, localizadamente grossas, contendo bancos de cascalho encontrados junto as calhas dos Rios Tietê e Paraná, apresentando espessuras de mais de uma dezena de metros.

Depósitos Coluvionares e solos residuais

Correspondem aos extensos depósitos de materiais de cobertura inconsolidados, encontrados nas vertentes de rochas tanto sedimentares (Grupo Bauru) como basálticas (formação Serra Geral). Podem ser encontrados também, no sopé das vertentes cobrindo porções de terraços aluvionares. Sua granulometria e composição mineralógica reflete a constituição mineralógica dos solos de alteração das respectivas rochas

sotopostas. Quando dispostos sobre os arenitos do Grupo Bauru os depósitos coluvionares tendem a ser francamente arenosos (areias finas e médias) e sob litologias basálticas predominantemente argilosos. Suas espessuras médias oscilam em torno de 8 metros, alcançando maiores valores no sopé das vertentes, onde podem alcançar mais de uma dezena metros, além de possuírem uma linha de seixos, às vezes limonitizadas e/ou constituídas por fragmento de canga que separam tais depósitos dos solos subjacentes.

De um modo geral os solos residuais são encontrados nos topos mais elevados e nas formas de relevo mais arrasadas, enquanto que os colúvios predominam sobre as encostas e rampas vizinhas às principais linhas de drenagem.

Na calha dos Rios Tietê e Paraná, os depósitos coluvionares avançam sobre os Terraços Superiores chegando a ocupar porções de calha dos rios, acumulando espessuras que chegam a atingir mais de uma dezena de metros.

2.2.2.- Recursos Minerais

Os recursos minerais da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê compreendem basicamente matérias primas voltadas para a construção civil, tais como argila, areia, cascalho e brita. Outros recursos minerais como água mineral, argila refratária e areia de fundição, ou mesmo turfa, tendo em vista as características geológicas da região tendem a apresentar menor importância.

Areias, cascalhos e argilas são encontrados em princípio, nas planícies aluviais dos principais cursos d'água, principalmente nos Rios Paraná e Tietê, atualmente, em grande parte cobertas pelos reservatórios das barragens. Existem indicações de áreas potencialmente favoráveis para a exploração de argilas destinadas à produção de materiais cerâmicos, fora das cotas de inundação.

As áreas potenciais para a obtenção da pedra - proveniente de rochas duras de basaltos e diabásios – são encontradas nas áreas de distribuição da formação Serra Geral. A maior parte das pedreiras estão localizadas próximo às áreas urbanas.

Existe uma enorme carência de dados atualizados sobre a produção mineral regional ou por municípios do Estado de São Paulo, especialmente na região do Baixo Tietê. Dados levantados pelo IPT em 1979, acusavam para a região administrativa de Araçatuba 11.000 m³ de areia, 127.000 m³ de brita graduada, 600.000 filtros e vasos cerâmicos, mais de 50 mil milheiros de telhas e manilhas cerâmicas e outro tanto de tijolos comuns.

Deve-se destacar ainda, a promissora exploração de água mineral nos municípios de Araçatuba e Santo Antônio do Aracanguá, bem como das águas provenientes de aquíferos confinados, como é o caso das Thermas da Noroeste.

2.2.3.- Geomorfologia

Os principais tipos de relevo da região constam do Mapa Geomorfológico, apresentado em escala 1:250 000 (Mapa M3 - Anexo), elaborado a partir do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo do IPT de 1981 (escala 1:1.000.000).

A caracterização do relevo permite fornecer elementos para planejamento regional, avaliação de facilidades/dificuldades de urbanização, reconhecimento pedológico, tipo de manejo agrícola, bem como a distribuição e a intensidade dos processos erosivos atuantes nos diferentes padrões morfológicos.

O mapa contém as principais formas de relevo da região individualizadas em unidades homogêneas, definidas principalmente, em função da amplitude topográfica, declividade das encostas e densidade das linhas de drenagem. A bacia está inserida na Província Geomorfológica denominada de Planalto Ocidental.

Características gerais do relevo

A Província do Planalto Ocidental é caracterizada pela presença de formas de relevo levemente onduladas com longas encostas e baixas declividades, representadas fundamentalmente, por Colinas Amplas e Colinas Médias. Os dois tipos de relevos estão sujeitos ao controle estrutural das camadas sub-horizontais dos arenitos do Grupo Bauru e das rochas efusivas básicas da formação Serra Geral. O subnivelamento do relevo mostra um caimento para oeste, em direção à calha do Rio Paraná, formando uma extensa plataforma estrutural suavizada, com cotas topográficas que oscilam próximo a 500 m. No âmbito da Bacia do Alto Tietê, os pontos mais altos da bacia, situados nos seus divisores limites, chegam a alcançar mais de 560 m e na foz do Ribeirão do Moinho, próximo a Ilha Comprida, 264 m de altitude.

A região apresenta relação entre número de rios ou cursos d'água e a área ocupada pela bacia hidrográfica ou densidade de drenagem baixa, embora possam ser encontradas variações locais, de acordo com os tipos de sistemas de relevo presentes na província ou mesmo, dentro de cada um dos sistemas de relevo. É o caso das áreas de cabeceiras de drenagem que tendem a apresentar densidade de drenagem maiores, podendo atingir padrões médios e altos, assim como as Colinas Amplas em áreas sedimentares registram densidades de drenagem maiores do que as desenvolvidas sobre as rochas basálticas.

Caracterizam a Província também, a baixa intensidade de dissecação ou denudação das formas de relevo, pelo efeito dos processos erosivos e a presença de vales pouco entalhados.

Formas de Relevo

As 4 unidades de sistemas de relevo e as suas principais características registradas no Mapa Geomorfológico (Mapa M3), constam do Quadro 2.2.2.1.

Quadro 2.2.3.1. Formas de Relevo e suas principais características

Formas de Relevo	Unidades Homogêneas	Principais características
1. Superfícies Aplainadas por Agradção	111 – Planícies Aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos a inundações periódicas. Ocorrem ao longo das calhas dos rios Tietê e Paraná. Pequenas porções não inundadas pelos reservatórios são encontradas a jusante de Jupia no Rio Paraná e em pequenos trechos do Rio Tietê.
	112 – Terraços Fluviais	Terrenos horizontais ou levemente inclinados, junto às margens dos rios, alçados de poucos metros em relação às várzeas, não inundáveis. Sua ocorrência está restrita à confluência do Rib. do Moinho no Rio Paraná.
2 – Relevo de Degradação ou de desgaste por erosão em Planaltos Dissecados. (Relevo colinoso com predomínio de baixas declividades, até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m)	212 – Colinas Amplas	Predominam interflúvios com área superior a 4 Km ² , topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixas densidades, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
	213 - Colinas Médias	Predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 Km ² , topos aplainados, vertentes com perfis convexos à retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

Fonte: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, IPT/ 1981.

O Mapa Geomorfológico mostra, portanto, que as formas de relevo suavizadas da Bacia do Baixo Tietê são representadas Planaltos Dissecados compostos por Colinas Amplas (212) e Colinas Médias (213) e formas de agradção constituídas por Planícies Aluviais (111) e Terraços Fluviais (112).

As Colinas Amplas constituem formas de relevo subniveladas de grandes dimensões (predominam interflúvios com áreas acima de 4 Km²), perfil de vertente retilíneo à convexo e topos aplainados. Destacam-se ainda pela presença de drenagem com padrão subdendrítico, densidade muito baixa, vales erosivos abertos e planícies aluviais interiores estreitas.

As Colinas Médias constituem formas de relevo também subniveladas, com topos aplainados e perfil de vertente retilíneo à convexo, porém, com interflúvios menores (áreas entre 1 e 4 Km²) e densidade de drenagem relativamente maior (média à baixa).

As Colinas Médias ocupam uma porção de área um pouco menor, comparada com a distribuição das Colinas Amplas, sendo encontradas preferencialmente nos divisores de água limites do Baixo Tietê com as bacias vizinhas.

As Planícies Aluviais constituem os terrenos baixos sujeitos periodicamente à inundações e os Terraços Fluviais (112) compreendem os terrenos horizontais ou levemente inclinados, não inundáveis, alçados em relação às várzeas. Os dois sistemas de relevo são encontrados junto aos principais cursos d'água, destacado-se especialmente a Planície Fluvial do Rio Paraná pela sua dimensão e pela presença de feições deposicionais típicas de uma dinâmica fluvial intensa.

No Rio Paraná a Planície Aluvial inclui a planície de inundação e os baixos terraços elevados a poucos metros acima do nível do rio. A planície caracteriza-se pela ocorrência de extensos baixios, alagadiços, lagoas, canais abandonados, diques marginais, barras e ilhas arenosas gerados num padrão típico de canais entrelaçados. A planície possui maior exposição à jusante da Usina de Jupia, especialmente na confluência do Ribeirão do Moinho (Ilha comprida), onde chega a alcançar cerca mais de 1,5 Km.

Os Terraços Fluviais do Paraná compreendem 3 patamares planos ou levemente inclinados, elevados acima do nível do rio (um Terraço Superior e dois níveis de Terraços Intermediários), mais desenvolvidos também na foz dos seus maiores afluentes.

2.2.4.- Pedologia

As principais classes de solos existentes na região foram obtidas da Carta de Solos do Estado de São Paulo, em escala 1:500.000 elaborada pelo Ministério da Agricultura (1960). Dados complementares foram obtidos do Projeto Calha Tietê – Paraná do Consórcio Intermunicipal dos Rios Tietê – Paraná – CITP (Secretaria da Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM de 1994). Com estes dados foi elaborado o Mapa Pedológico, em escala 1:250 000 (Mapa M4, Anexo) que contém os principais tipos de solos encontrados na Bacia do Baixo Tietê.

Solos com B Textural

- Solos podzolizados de Lins e Marília – variedade Lins
- Solos podzolizados de Lins e Marília – variedade Marília

Solos com B Latossólico

- Latosol vermelho – escuro – fase arenosa
- Latosol roxo

Tratam-se de solos que apresentam horizontes diagnósticos com as seguintes características:

Solos com Horizonte B Textural - horizonte mineral subsuperficial que possui incremento de argila, desde que não exclusivamente por descontinuidade litológica; ou seja o conteúdo de argila do horizonte B textural é sempre superior ao do horizonte A e, pode ou não, ser maior do que o horizonte C. Os solos com horizonte B textural são bem drenados, sem influência de salinização. São solos que geralmente são subdivididos em sub-horizontes e as características morfológicas que mais contribuem para a diferenciação desses sub-horizontes são a estrutura, textura e cerosidade. A transição entres os sub-horizontes é gradual com presença de feições claras ou difusas.

Solos com Horizonte B Latossólico - horizonte mineral subsuperficial, que apresenta um estágio avançado de intemperismo, caracterizado pela quase total ausência de minerais facilmente intemperizáveis e/ou de minerais de argila 2:1 e pela concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1, bem como minerais primários resistentes ao intemperismo. A textura deve ficar mais fina que areia franca e a razão silte/argila inferior a 0,7. Os solos com Horizonte B Latossólico possuem perfil A, B e C e a transição é normalmente difusa ou gradual, podendo ser clara ou abrupta na presença de um sub-horizonte. A diferenciação entre o A e o B normalmente não é muito nítida, devido a presença de subhorizontes A3 e B1. A transição entre o B e o C pode ser difusa, gradual ou clara.

1.- Solos podzolizados de Lins e Marília - variedade Lins

Esta unidade é constituída por solos com profundidades variáveis entre 2 e 3 metros, além de bem drenados, arenosos com transições graduais e claras, entre o horizonte A e B. São encontrados em relevos, em geral, ondulados a suavemente ondulados.

2.- Solos podzolizados de Lins e Marília – variedade Marília

Unidade formada por solos pouco mais rasos do que a variedade Lins e, de um modo geral, com a mesma seqüência de horizontes. A transição do A para o B é clara ou abrupta, ou seja, a passagem entre os horizontes (A e B) é mais acentuada do que o tipo Lins. Apresentam ainda forte tendência de formação de horizontes com partículas mais finas do solo.

3.- Latosol vermelho – escuro

Compreendem solos minerais não hidromórficos com horizonte B latossólico, diferenciando-se dos solos da classe Latossolo Vermelho-Amarelo por apresentarem teores mais elevados de Fe₂O₃ e conseqüentemente cores mais avermelhadas. São solos profundos, acentuadamente drenados, com pouca diferenciação entre os horizontes e textura predominantemente argilosa. Por apresentarem boas características físicas para o desenvolvimento de raízes e relevo satisfatório à mecanização, são limitados quase que exclusivamente pela baixa fertilidade natural e o seu aproveitamento racional requer adubações e calagens. São considerados de boa resistência à erosão do tipo superficial (laminar), em razão de suas propriedades intrínsecas.

4.- Latossolo roxo

Constituem os solos minerais acentuadamente drenados, profundos a muito profundos, com seqüência de horizontes A, B e C e presença de horizonte A geralmente moderado sobre um horizonte B do tipo latossólico. Apresenta ainda textura argilosa, cores vermelho-escuras e teores de óxido de ferro superiores a 18%.

Estão relacionados a pequenas ocorrências de basaltos da formação Serra Geral que afloram nos vales dos principais cursos d'água (trecho do Rio Paraná e seus afluentes, além do Tietê, próximo à desembocadura).

2.2.5.- Potencial Agrícola

Os solos na Bacia do Baixo Tietê constituem um recurso natural de importância estratégica, tanto do ponto de vista econômico como social e ambiental, além de serem responsáveis como suporte básico para o processo de ocupação. A região constituiu uma das últimas fronteiras de expansão agropecuária do Estado de São Paulo tendo atualmente como atividades mais significativas a pecuária de corte e a cana-de-açúcar, uma vez que a cafeicultura e o algodão perderam importância nos últimos anos. Estas duas últimas culturas exerceram grande influência nos processos de degradação dos solos em vastas áreas da região. Mesmo a pecuária quando realizada com manejo inadequado de pastagens e dos animais contribuiu para a formação de processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água, embora a pecuária de corte, predominante na região, passou a ser considerada como uma alternativa para recuperação progressiva dos solos.

Em termos de potencialidade agrícola, as melhores terras são encontradas nos terraços intermediários que margeiam a planície do Rio Paraná e do Rio Tietê, constituídas por solos Podzolizados de Lins e Marília, não representados na Planta Pedológica, tendo em vista a pequena área. Cabe destacar que independente do tipo de solo, os terraços dos principais cursos d'água possuem características morfológicas favoráveis ao aproveitamento agrícola.

Segue em importância os Latossolo Roxo, relacionados a pequenas ocorrências de basaltos da formação Serra Geral, também encontrados próximo a calha de cursos d'água. Constituem solos bastante férteis, com fraca propensão aos processos erosivos, além de serem encontrados em áreas de relevo levemente ondulado, apresentando, portanto, também, as melhores condições para o uso agrícola.

Os solos Podzólicos de Lins e Marília encontrados nas áreas de encostas de colinas possuem fertilidade natural média e boa potencialidade agro-pastoril. A sua maior limitação é a elevada suscetibilidade à erosão.

Os solos do tipo Latossolo vermelho-escuro, com maior área de ocorrência na bacia, apresentam baixa fertilidade natural e boa resistência à erosão laminar, além de baixa capacidade de retenção de umidade, sendo utilizados principalmente como pastagens e em culturas de cana-de-açúcar, café, citrus e milho.

Conclui-se, portanto que na Bacia do Baixo Tietê são encontradas pequenas extensões de terra férteis favoráveis ao cultivo de lavouras de ciclo curto. A maior parte das terras possuem limitações em relação a fertilidade e média suscetibilidade à erosão e os solos encontram-se atualmente em estágio avançado de degradação.

2.2.6 - Hidrometeorologia

Pela sua posição geográfica, a UGRHI do Baixo Tietê encontra-se sob a influência das massas de ar Tropical Continental e Polar Antártica.

A massa de ar Tropical Continental participa da circulação regional, principalmente no verão. É seca e quente, originária das planícies interiores do continente.

A massa de ar Polar Antártica, proveniente das altas latitudes, é fria e úmida. Embora ativa durante o ano todo, é no inverno que predomina, causando grandes quedas de temperatura.

O regime pluviométrico é tropical típico, com um período chuvoso, iniciando em outubro e findando em abril, e um período de estiagem, de maio a setembro, cujos totais anuais variam entre 1.000 mm e 1.300 mm. O Mapa M7, em anexo, apresenta as isolinhas de chuva assim como os postos pluviométricos e fluviométricos e de qualidade das águas adotados no *Relatório Zero*.

O regime térmico apresenta características tropicais. O inverno, quando a atividade da massa de ar Polar é mais intensa, é geralmente úmido, com quedas de temperatura. Julho é o mês mais frio na UGRHI com temperaturas entre 14°C e 22°C nos períodos em que a atuação da massa Tropical Atlântica é mais intensa, o inverno é ameno com chuvas raras.

O verão, geralmente sob influência da massa Tropical Atlântica, é quente e úmido, com chuvas fortes. Os valores de temperatura média oscilam entre 24°C e 30°C, observando-se que nas áreas mais elevadas os valores são menores.

Visando subsidiar o monitoramento da qualidade ambiental (conforto térmico), o Departamento de Água e Esgoto de Penápolis em parceria com a geógrafa Luciana Tessari da Silva, vem desenvolvendo uma análise do clima local (microclima). Pretende-se com isso, averiguar o comportamento de alguns elementos climáticos (temperatura, umidade do ar, etc.) e correlacioná-los com as características do relevo, uso e ocupação do solo e detectar o fenômeno - "Ilha do Calor" na presente cidade.

No primeiro momento da pesquisa, notou-se que a cidade mostra-se mais aquecida nas áreas densamente edificadas, devido ao baixo albedo e à baixa transpiração (concreto e asfalto), que afetam o balanço de energia, deslocando uma parcela maior de energia para o calor sensível (aquecimento do ar). As menores temperaturas foram assinaladas em áreas com presença de espelhos d'água e áreas de vegetação significativa, uma vez que se comportam como estabilizadores das variações térmicas, redistribuindo mais energia para os processos de evaporação e transpiração e menos energia para o aquecimento do ar, gerando condições de temperaturas mais agradáveis (regiões mais frias), sendo possível, assim, detectar que as "Ilhas de calor" apresentam maior intensidade no período noturno que no diurno.

2.2.7 - Biodiversidade

A UGRHI 19 se caracteriza como área pobre em vegetação natural, que é constituída por pequenas e raras manchas de Mata Atlântica, capoeiras e cerrado, significando menos de 5% do território da Bacia (Instituto Florestal, 1993). Na Bacia está localizada a **Reserva Biológica de Andradina** que é administrada pelo Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Também se encontram alguns parques ecológicos municipais, como o Parque Ecológico Municipal de Araçatuba e o Parque Ecológico Municipal de Guararapes, além de viveiros de mudas, como a Flora Tietê e o Viveiro de Mudas Nativas da antiga CESP

Animais como o sauá (pequeno primata ameaçado de extinção), o veado-catingueiro, o macaco-prego, o bugio, o tamanduá-mirim, a seriema, a maritaca e o tucano-azul, são encontrados na reserva (Secretaria do Meio Ambiente, 1999).

Essa região do Estado conta com 22 (vinte e duas) famílias e 166 (cento e sessenta e seis) espécies de peixes. Entre as espécies de porte médio a grande, destacam-se os curimatás, piaparas, pintados e jaús e são muitas as espécies de pequeno porte. Trabalhos da CESP, introduzindo constantemente lavras tem tentado manter os peixes de piracema (Castro & Menezes, 1998).

A pomba-avoante *Zenaida auriculata* cuja população cresceu muito pelos desmatamentos e implantação de monoculturas como o milho, soja e a cana-de-açúcar é um problema econômico no Vale do Rio Paraná.

2.3.- CARACTERIZAÇÃO SÓCIO ECONÔMICA

2.3.1.- Histórico do Desenvolvimento da Região

A região da Bacia Hidrográfica Baixo Tietê teve sua ocupação iniciada no auge da expansão cafeeira do final do século XIX, com a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, projetada para servir de comunicação entre São Paulo e a fronteira com o Mato Grosso. Ao longo da linha criaram-se estações para pernoite e manutenção de equipamentos. As estações para abastecimento de água e lenha correspondem hoje às cidades formadas no percurso da ferrovia.

O atual município de Araçatuba, maior centro urbano da bacia, teve seu surgimento e sua consolidação vinculados a dois fenômenos: inicialmente, a ocupação dos desbravadores (em sua maioria criadores de gado vindos de Minas Gerais) entre 1850 e 1890, e o processo de expansão da atividade cafeeira e absorção dos imigrantes nos cafezais entre 1890 e 1920.

Nas décadas de 40 e 50, surgiram cultivos de algodão, amendoim e arroz, simultaneamente ao início da criação de gado, principalmente de corte. A expansão da pecuária, de caráter extensivo, acentuou o processo de êxodo rural.

Mais recentemente, a partir de meados da década de 70, com a implantação do Proálcool, a região passou a ser progressivamente ocupada pelo plantio de cana-de-açúcar, o que também contribuiu para acelerar o êxodo rural, direcionando a população para as principais cidades da região.

Também na década de 70, os incentivos à interiorização da indústria levaram à ampliação de instalações industriais, até então de caráter familiar, principalmente nos setores moveleiro, metalúrgico, calçadista e de confecções processo que se desenvolveu paralelamente à implantação de destilarias de álcool.

A região é conhecida sobretudo por ter se voltado para atividade pecuária, resultando daí uma ocupação esparsa do território. Ainda hoje, Araçatuba é o principal centro estadual de comercialização e reprodução de bovinos, com o título de “Capital do Boi Gordo”, em função da especialização progressiva na reprodução, engorda e abate.

A boa estrutura viária da região transformou-a em rota de passagem de parte do tráfego destinado aos Estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, através de ramal da Rede Ferroviária Federal e da Rodovia SP 300, ambas cortando toda a região. Destaque-se que os municípios situados na margem direta do Rio Tietê têm ligações de polarização e influência mais direta com São José do Rio Preto, tanto aqueles pertencentes à Região de Governo de Araçatuba como à Região de Governo de São José do Rio Preto, tendência

que resulta do processo histórico de formação da rede urbana regional. Até a década de 60, o acesso dessas cidades à Araçatuba era dificultado pela inexistência de travessias adequadas sobre o Rio Tietê. Hoje, há interesse regional para que se efetue investimentos nas ferrovias, possibilitando, assim, a volta do transporte de passageiros e um melhor aproveitamento no transporte de cargas.

A hidrovía Tietê-Paraná deve contribuir para organizar novos empreendimentos voltados para armazenagem e comércio e mesmo para alguns nichos da indústria naval (reparos de barcos e barçaças). Além da pecuária, a atividade primária também se faz presente pela ampliação de uma variada gama de cultivos, a exemplo do milho, do feijão e da cana-de-açúcar.

Internamente à região, verifica-se certo desequilíbrio na localização das atividades econômicas. Enquanto os setores mais dinâmicos concentram-se no pólo regional de Araçatuba ou nas cidades circunvizinhas, como Penápolis, Birigui e Guararapes, na área mais próxima à Andradina a influência da construção de grandes obras de infra-estrutura (usinas de Jupia e Três Irmãos, canal de Pereira Barreto) levou à instabilidade a ocupação da mão-de-obra, ora atraindo imigrantes, ora dispensando grandes massas de trabalhadores. Em decorrência, acelerou-se o subemprego urbano, a sazonalidade de trabalho e as invasões e ocupações de terras (Andradina, Pereira Barreto, Mirandópolis e Guaraçai). O impacto positivo dos empreendimentos acima citados, foi a abundância de Recursos Hídricos decorrente dos lagos formados pelas represas, trazendo a vocação do Turismo e do interesse regional em adotar o PNMT (Programa Nacional de Municipalização do Turismo), onde temos os municípios de Penápolis, Barbosa e Araçatuba com selos de municípios prioritários em turismo da EMBRATUR, do qual o CBH-BT passou a participar desde 1999. Apenas o Município de Andradina, nessa parte da região, tem uma situação relativamente diferenciada, com ritmo mais acentuado de industrialização. Embora existam algumas destilarias nessa área, o cultivo da cana-de-açúcar é menos expressivo que no entorno de Araçatuba. Outra característica, mais recente, é a tendência à maior diversificação agrícola, com o surgimento e a progressiva expansão de áreas de fruticultura e de cultura de grãos.

2.3.2 - Dados Demográficos

De acordo com a Contagem Populacional do IBGE, realizada em 1996, a população total da UGRHI do Baixo Tietê era de 646.255 habitantes ou cerca de 2% da população do Estado - enquanto na RA de Araçatuba era de 645.486, na RG de Araçatuba 469.910 e na RG de Andradina 175.576 habitantes. Em relação ao Estado, esta região representava cerca de 1,91% de sua população total.

A análise da evolução da população total da UGRHI entre 1970 e 1996, apresentada na Tabela 2.3.2.1, mostra que entre 1970 e 1980 a região registrou um pequeno declínio populacional de cerca de 0,66%, passando de 548.382 para 544.740 habitantes no período. Para os dados de 1970, foi usado fonte do IBGE. Na RA de Araçatuba, o decréscimo também foi pequeno, da ordem de 0,53%, enquanto na RG de Andradina foi muito mais significativo, de cerca de 14%. Contrariando a tendência de perda populacional do oeste paulista no período, a RG de Araçatuba teve um crescimento populacional de cerca de 5%, passando de 344.265 habitantes em 1970 para 363.523 habitantes em 1980.

Tabela 2.3.2.1 - Evolução da População

Região	1970	1980	1991	1996
Estado de São Paulo	17.771.948	24.953.238	31.509.643	34.074.644
UGRHI Baixo Tietê	548.382	544.740	618.513	654.039
RA de Araçatuba	526.344	523.565	613.810	645.486
RG de Araçatuba	344.265	366.523	442.086	469.910
RG de Andradina	182.079	157.042	171.724	175.576

Fonte: Fundação IBGE. Censo Demográfico 1980, 1991 e Contagem Populacional de 1996.

Tabela 2.3.2.2 - População Total e Taxa de Crescimento 1970/1980

Município	População Total		Taxa de Crescimento
	1970	1980	
Alto Alegre	7.473	6.109	-2,03
Andradina	51.688	47.580	-0,81
Araçatuba	108.512	128.867	1,77
Avanhandava	5.974	6.385	0,70
Barbosa	4.871	5.586	1,38
Bento de Abreu	2.529	2.036	-2,12
Bilac	5.983	5.330	-1,14
Birigui	34.976	50.580	3,82
Braúna	5.038	4.555	-1,01
Brejo Alegre	N/a	N/a	N/a
Buritama	10.019	11.564	1,46
Castilho	15.329	12.210	-2,22
Coroados	6.592	5.637	-1,54
Gastão Vidigal	4.423	3.754	-1,62
Glicério	5.153	4.930	-0,46
Guaraçai	10.239	9.297	-1,96
Guararapes	23.324	22.452	-0,35
Itapura	4.273	3.175	-2,90
José Bonifácio	20.738	22.916	1,03
Lavinia	8.372	6.127	-3,09
Lourdes	N/a	N/a	N/a
Macaubal	6.996	6.373	-0,91
Magda	4.217	3.565	-1,66

**Tabela 2.3.2.2 - População Total e Taxa de Crescimento 1970/1980
(continuação)**

Município	População Total		Taxa de Crescimento
	1970	1980	
Mirandópolis	23.549	21.485	-0,89
Monções	2.500	2.403	-0,42
Murutinga do Sul	5.398	4.567	-1,68
Nipoã	3.058	2.722	-1,15
Nova Castilho	N/a	N/a	N/a
Nova Lusitânia	2.695	1.960	-3,09
Penápolis	34.263	40.207	1,64
Pereira Barreto	52.413	46.304	-1,22
Planalto	7.250	6.051	-1,80
Poloni	5.105	4.779	-0,54
Promissão	20.544	20.115	-0,16
Rubiácea	3.376	2.197	-4,18
Sto. Antonio do Aracanguá	N/a	N/a	N/a
Sud Menucci	8.766	5.357	-4,81
Turiuba	4.993	4.002	-2,20
Ubarana	N/a	N/a	N/a
União Paulista	1.727	1.237	-3,27
Valparaíso	14.608	13.251	-0,94
Zacarias	N/a	N/a	N/a

N/a - Dado não aplicável

Na década de 80, segundo o Censo Demográfico de 1991, houve uma recuperação do crescimento populacional da UGRHI, com um acréscimo de 13%, passando a região a contar com 618.513 habitantes. As populações da RA de Araçatuba e da RG de Andradina também apresentaram crescimento, respectivamente de 17% e 9%, passando a contar com 613.810 e 171.724 habitantes. A RG de Araçatuba sobressaiu-se com um expressivo aumento de 22%, somando uma população de 442.086 habitantes. Em 1996, a Contagem Populacional do IBGE continuou apontando um crescimento populacional para todas as regiões de comparação com a UGRHI em cerca de 6%.

Nos três anos censitários de análise, 1980, 1991 e 1996, conforme a Tabela 2.3.2.3, apenas nove (21%) dos 42 municípios da região apresentaram população absoluta acima de 20 mil habitantes: Araçatuba, Birigui, Andradina, Pereira Barreto, Penápolis, Guararapes, José Bonifácio, Mirandópolis e Promissão.

Araçatuba destaca-se do conjunto regional nos três anos por ser o município de maior porte, com 128.867, 159.027 e 162.404 habitantes, respectivamente. Birigui registrou um expressivo aumento populacional, passando de 50.580 habitantes em 1980 para 74.681 em 1991 (48%) e 85.245 em 1996 (13%). Já Pereira Barreto, que contava com uma significativa população total em 1980, teve um decréscimo de aproximadamente 44%, passando de 46.304 habitantes para 25.365 habitantes em 1991, em decorrência das emancipações dos distritos de Ilha Solteira e Suzanápolis naquele ano.

Em 1980, dos 36 municípios existentes no ano censitário, 24 apresentavam população inferior a 10 mil habitantes: Nipoã, Planalto, Poloni, União Paulista, Macaubal, Magda, Monções, Guaracá, Itapura, Lavínia, Murutinga do Sul, Sud Menucci, Alto Alegre, Avanhanda, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Braúna, Coroados, Gastão Vidigal, Glicério, Nova Lusitânia, Rubiácea e Turiúba. Em

1991, o número de municípios aumentou para 28 (66%), em função dos desmembramentos de Ubarana (distrito de José Bonifácio), Zacarias (distrito de Planalto), Lourdes (distrito de Turiúba), Santo Antônio do Aracanguá (distrito de Araçatuba). Brejo Alegre e Nova Castilho, que em 1993 foram desmembrados de Coroados e de General Salgado, não aparecem na Contagem Populacional de 1996.

A análise das taxas geométricas anuais de crescimento da população total nos períodos 1980/1991 e 1991/1996, também apresentadas na Tabela 2.3.2.3, confirmam que a região recuperou o ritmo de crescimento populacional, que era decrescente nos anos 70. Durante a década de 80, a taxa de crescimento anual da UGRHI do Baixo Tietê elevou-se rapidamente em relação ao período anterior, de -0,06% nos anos 70 para 16,99% nos 80. O mesmo ocorreu na RA de Araçatuba e nas RG de Araçatuba e Andradina, que recuperaram o ritmo de crescimento populacional na década de 80 em relação à 70. A RG de Araçatuba foi a que apresentou a maior taxa de crescimento, de 1,70%, e a RG de Andradina a menor, de 0,81%.

No período 1991/1996, a UGRHI, assim como as regiões de comparação, apresentou pequenas reduções em suas taxas de crescimento. Observa-se uma certa homogeneidade entre o ritmo de crescimento da UGRHI (0,45%), da RA de Araçatuba (1,01%) e da RG de Araçatuba (1,23%). A RG de Andradina registrou uma redução significativa de sua taxa de crescimento (0,44% ao ano).

Do conjunto de municípios que compõem a UGRHI, 25 apresentaram taxas de crescimento populacional positivas no período 1980/1991 (69%), destacando-se no conjunto Birigui (3,60%), Promissão (2,99%) e Nova Luzitânia (2,73%). Entretanto, durante o mesmo período, 11 municípios da UGRHI (30,5%) registraram taxas negativas de crescimento populacional, sendo a maioria de pequeno porte. Alto Alegre foi o município que obteve maior perda populacional, de -2,16%.

Observa-se que o número de municípios com taxas de crescimento populacional positivas no período 1991-96 permaneceu igual ao período anterior, alterando-se as posições entre alguns municípios. Macaúbal, Pereira Barreto, Bento de Abreu e Rubiácea que tinham crescimento positivo em 1980-91 passaram a ter crescimento negativo. Poloni e Barbosa, que vinham perdendo populações total no período anterior, recuperaram seus ritmos de crescimento. Dos municípios criados na década de 90, apenas Lourdes apresentou taxa positiva de crescimento populacional, de 3,56%. Destacam-se ainda com elevadas taxas de crescimento populacional Ubarana, Nipoã e Birigui, com 6,52%, 2,82% e 2,65%, respectivamente.

Quanto à Araçatuba, o ritmo de crescimento vem-se reduzido gradativamente, passando de 1,93% ao ano no período 1980/1991 para 1,30% no período 1991/1996 - movimento que acompanha uma tendência estadual de homogeneização e redução da velocidade de crescimento dos municípios de maior porte do Estado.

A distribuição da população urbana e rural da UGRHI do Baixo Tietê nos anos censitários de 1980, 1991 e 1996, apresentada na Tabela 2.3.2.3, revela uma predominância da primeira, seguindo a tendência que se observa para o conjunto do Estado de São Paulo.

Entre 1980 e 1991, o Censo registra um aumento da população urbana de 420.489 para 533.038 habitantes (26,77%) e uma redução da população rural de 124.251 para 85.475 habitantes (31,21%). Em 1996, a população urbana aumenta para 583.119 habitantes (9,40%) e a população rural cai para 70.920 habitantes (17,0%).

Ainda em 1980, a taxa de urbanização da UGRHI era de 77,2%, um pouco superiores às taxas de urbanização da RA de Araçatuba (76,68%) e das RGs de Araçatuba e Andradina (76,82% e 76,34%, respectivamente). Entretanto, encontrava-se muito abaixo da taxa do Estado, que era de 88,64%.

Somente a partir do Censo de 1991, a porcentagem da população urbana sobre a população total da UGRHI atingiu índice superior a 80% (95,64%), superiores à taxa de urbanização da RA de Araçatuba (86,64%), à da RG de Araçatuba (87,50%) e superior à da RG de Andradina (84,42%) - e também da taxa estadual, que chegou a 92,79% nesse ano.

Em 1996, a taxa de urbanização da UGRHI do Baixo Tietê se elevou para 89,16% contra 89,61% na RA de Araçatuba, 90,58% na RG de Araçatuba, 87,0% na RG Andradina e 93,10% no Estado.

Do conjunto de municípios pertencentes à UGRHI do Baixo Tietê, para os quais há dados disponíveis nos anos em análise, verifica-se que, ainda em 1980, cerca de 13 (36%), principalmente os de menor porte, apresentavam predomínio de população residindo na área rural, ou seja, taxa de urbanização inferior a 50%: União Paulista (28,35%), Alto Alegre (36,17%), Sud Menucci (37,86%), Magda (38,51%), Glicério (43,15%), Nova Luzitânia (43,88%), Guaraçai (46,24%), Monções (46,62%), Bento de Abreu (46,64%), Planalto (46,47%) e Murutinga do Sul (49,86%). Apenas seis municípios destacavam-se com intensa urbanização naquele ano: Araçatuba (90,04%), Birigui (89,09%), Andradina (88,22%), Pereira Barreto (87,95%), Itapura (82,88%) e Buritama (81,25%).

Em 1991, o Censo revelou uma intensa urbanização de praticamente todos os municípios da UGRHI, alguns atingindo taxas superiores a 90%, como Pereira Barreto (91,5%), Araçatuba (94,58%), Birigui (93,93%) e Andradina (90,73%). Apenas Rubiácea e Zacarias apresentaram taxas inferiores a 50%, respectivamente 46,17% e 47,69%.

Tabela 2.3.2.3 - População, Taxa de Crescimento Anual e Taxa de Urbanização

Município	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc.% 80/91	População 1996			Taxa de Cresc.% 91/96	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
Alto Alegre	3.899	2.210	6.109	2.193	2.615	4.808	-2,16	1.529	2.860	4.387	-1,78	36,17	54,63	65,16
Andradina	5.602	41.978	47.580	4.876	47.446	52.322	0,86	4.855	48.725	53.581	0,46	88,22	90,71	90,93
Araçatuba	12.821	116.046	128.867	8.709	150.318	159.027	1,93	4.799	157.603	162.404	1,30	90,04	94,58	97,04
Avanhandava	1.632	4.753	6.385	1.105	6.835	7.940	2,00	777	7.612	8.391	1,06	74,43	86,23	90,73
Barbosa	2.145	3.441	5.586	1.484	3.901	5.385	-0,34	1.460	4.358	5.818	-0,34	61,60	72,59	74,9
Bento de Abreu	1.086	950	2.036	529	1.859	2.388	1,46	364	1.957	2.322	-0,67	46,64	78,23	84,31
Bilac	1.731	3.599	5.330	1.052	4.404	5.456	0,21	804	4.917	5.721	0,97	67,52	80,89	85,94
Birigui	5.514	45.066	50.580	4.579	70.102	74.681	3,60	3.856	81.385	85.245	2,65	98,09	89,93	95,47
Braúna	2.252	2.303	4.555	1.446	2.824	4.270	-0,59	1.730	2.635	4.364	0,48	50,55	66,33	60,36
Brejo Alegre	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Buritama	2.168	9.396	11.564	1.421	11.284	12.705	0,86	1.186	12.300	13.487	1,14	81,25	88,91	91,2
Castilho	4.155	8.055	12.210	3.780	10.794	14.574	1,62	3.078	12.176	15.256	0,90	65,96	74,17	79,82
Coroados	2.744	2.893	5.637	2.144	3.835	5.979	0,56	1.711	4.668	6.380	1,24	51,32	64,41	73,17
Gastão Vidigal	1.696	2.058	3.754	1.056	2.777	3.833	0,18	850	2.891	3.741	0,18	54,82	72,68	77,27
Glicério	2.803	2.127	4.930	1.716	2.523	4.239	-1,37	1.283	2.892	4.174	-0,29	43,15	59,72	69,26
Guaraçai	5.414	3.883	9.297	3.038	5.258	8.296	-0,11	2.476	6.401	8.877	1,41	46,24	63,59	72,1
Guararapes	5.036	17.416	22.452	3.959	22.670	26.629	1,56	3.150	24.442	27.594	0,69	77,57	85,23	88,58
Itapura	543	2.632	3.175	499	3.228	3.727	1,46	449	3.342	3.792	0,2	82,88	86,67	88,15
José Bonifácio	8.684	14.232	22.916	5.522	20.885	26.407	1,29	3.396	22.319	25.716	1,75	62,1	79,3	86,79
Lavínia	2.735	3.392	6.127	1.514	3.936	5.450	-1,06	1.067	4.128	5.194	-0,94	55,35	72,44	79,46
Lourdes	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	528	1.453	1.981	3,56	N/a	N/a	73,34
Macaubal	2.928	3.445	6.373	2.203	5.167	7.370	1,33	1.439	5.804	7.244	-0,39	54,05	70,31	80,13
Magda	2.192	1.373	3.565	1.179	2.498	3.677	0,28	837	2.771	3.608	-0,40	38,51	68,3	76,8
Mirandópolis	7.540	13.945	21.485	4.992	19.399	24.391	1,16	4.066	20.946	25.013	0,49	64,9	79,72	83,74
Monções	1.331	1.072	2.403	670	1.451	2.121	-1,13	429	1.591	2.019	-0,88	44,62	68,73	78,76
Murutinga do Sul	2.290	2.277	4.567	1.579	2.217	3.796	-1,67	1.191	2.453	3.642	-0,77	49,86	58,51	67,31
Nipoã	1.188	1.534	2.722	705	2.079	2.784	0,20	570	2.628	3.198	2,82	56,35	74,89	82,17
Nova Castilho	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Nova Luzitânia	1.100	860	1.960	750	1.887	2.637	2,73	476	2.254	2.733	0,65	43,88	71,9	82,56
Penápolis	8.170	32.037	40.207	5.681	42.291	47.972	1,61	4.810	46.563	51.375	1,29	79,68	88,27	90,63
Pereira Barreto	5.578	40.726	46.304	4.262	45.627	49.889	0,68	1.955	23.409	25.365	-0,22	87,95	91,5	92,29
Planalto	3.239	2.812	6.051	1.948	3.519	5.467	-0,92	818	2.412	3.229	-1,63	46,47	64,6	74,67
Poloni	1.642	3.137	4.779	895	3.608	4.503	-0,54	750	3.984	4.733	0,93	65,64	80,3	84,15
Promissão	4.312	15.803	20.115	5.850	21.981	27.831	2,99	5.454	24.319	29.776	1,29	78,56	78,99	81,68

N/a Dado não aplicável

N/D Dado não disponível

Tabela 2.3.2.3 - População, Taxa de Crescimento Anual e Taxa de Urbanização (continuação)

Município	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc.% 80/91	População 1996			Taxa de Cresc.% 91/96	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
Rubiácea	1.365	832	2.197	1.419	1.213	2.632	1,65	1.178	1.312	2.492	-1,19	37,88	46,17	52,69
Santo Antonio do Aracanguá	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	2.491	4.246	6.737	-0,81	N/a	N/a	63,02
Sud Menucci	3.329	2.028	5.357	1.626	5.584	7.210	2,74	N/D	N/D	N/D	N/D	37,86	77,45	84,66
Turiuba	2.143	1.859	4.002	1.323	2.429	3.752	-0,59	485	1.462	1.946	-1,35	46,46	64,96	75,08
Ubarana	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	522	3.333	3.855	6,52	N/a	N/a	86,45
União Paulista	886	351	1.237	486	839	1.325	0,63	400	969	1.370	0,76	28,35	63,8	70,78
Valparaíso	3.274	9.977	13.251	2.490	14.009	16.499	2,01	1.836	15.874	17.712	1,41	75,28	85,03	89,63
Zacarias	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	668	1.116	1.784	-1,93	N/a	N/a	62,55

N/D - Dado não disponível

Tabela 2.3.2.4 - População e Taxa de Crescimento Anual e de Urbanização - UGRHI, Estado de São Paulo e Brasil

Região	População 1980			População 1991			Taxa de Cresc.% 80/91	População 1996			Taxa de Cresc.% 91/96	Taxa de Urbanização		
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total		Rural	Urbana	Total		1980	1991	1996
UGRHI	121.838	418.470	540.308	87.054	547.708	634.762	1,75	69.723	576.510	646.255	0,45	77,19	86,18	89,16
Est. de São Paulo	2.834.398	22.118.840	24.953.238	2.269.094	29.240.549	31.509.643	2,63	2.349.139	31.725.505	34.074.644	2,03	88,64	92,8	93,11
Brasil	38.566.297	80.436.409	119.002.706	35.834.485	110.990.990	149.825.475	2,59	N/D	N/D	157.079.573	1,21	67,59	75,59	78,4

N/D Dado não disponível

Tabela 2.3.2.5 - Densidade Demográfica, Taxa de Natalidade e Mortalidade Infantil, Óbitos Gerais

Município	Densidade Demográfica			Taxa de Natalidade			Taxa de Mortalidade Infantil			Óbitos Gerais					
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	Por residência			Por ocorrência		
										1980	1991	1996	1980	1991	1996
Alto Alegre	19,96	15,70	14,40	34,72	17,05	16,86	46,36	24,39	0,00	35	19	35	N/D	17	N/D
Andradina	49,28	54,17	55,39	24,97	16,99	16,09	32,83	24,75	15,08	286	310	351	N/D	317	N/D
Araçatuba	52,16	64,34	139,02	24,65	17,87	16,07	43,77	19,70	14,18	825	957	1121	N/D	1.173	N/D
Avanhandava	18,63	23,15	24,39	26,94	20,91	18,95	58,14	42,17	25,16	46	48	59	N/D	18	N/D
Barbosa	27,24	26,25	28,37	26,32	19,68	20,80	68,03	9,43	0,00	50	41	33	N/D	23	N/D
Bento de Abreu	6,78	7,95	7,71	17,19	14,24	12,93	0,00	0,00	0,00	10	4	10	N/D	4	N/D
Bilac	30,83	31,54	33,02	26,08	15,95	14,33	28,78	11,49	12,20	30	28	38	N/D	21	N/D

Tabela 2.3.2.5 - Densidade Demográfica, Taxa de Natalidade e Mortalidade Infantil, Óbitos Gerais(CONTINUAÇÃO)

Município	Densidade Demográfica			Taxa de Natalidade			Taxa de Mortalidade Infantil			Óbitos Gerais					
										Por residência			Por ocorrência		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Birigui	96,02	141,71	160,70	26,45	17,81	15,73	41,85	16,45	18,64	298	357	498	N/D	317	N/D
Braúna	26,62	24,94	25,54	23,05	12,65	13,97	66,67	18,52	0,00	27	21	32	N/D	10	N/D
Brejo Alegre	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D
Buritama	35,42	38,90	41,19	21,45	21,33	15,50	60,48	33,21	23,92	81	107	97	N/D	76	N/D
Castilho	11,19	13,35	13,94	22,69	16,19	17,37	18,05	21,19	18,87	63	67	80	N/D	56	N/D
Coroados	15,09	19,91	17,96	16,95	14,51	15,36	52,63	0,00	10,20	29	26	38	N/D	7	N/D
Gastão Vidigal	22,22	22,68	22,14	25,04	12,78	13,63	63,83	40,82	0,00	29	24	23	N/D	11	N/D
Glicério	17,96	15,43	15,20	15,42	9,20	11,98	26,32	51,28	0,00	15	23	26	N/D	10	N/D
Guaraçai	14,71	14,52	15,50	20,36	16,39	16,56	58,48	14,71	6,80	57	48	51	N/D	36	N/D
Guararapes	23,60	27,98	28,91	25,21	19,98	17,25	65,37	33,83	10,50	133	161	161	N/D	160	N/D
Itapura	10,24	12,01	12,20	28,98	19,86	13,45	10,87	40,24	19,61	13	24	27	N/D	9	N/D
José Bonifácio	21,81	25,13	30,24	24,13	21,43	21,15	54,25	17,67	22,06	169	144	174	N/D	130	N/D
Lavinia	11,37	10,11	9,61	20,73	19,45	20,60	62,99	47,17	28,04	59	48	37	N/D	16	N/D
Lourdes	N/a	N/a	17,48	N/a	N/a	14,13	N/a	N/a	35,71	N/a	N/a	18	N/a	N/a	N/D
Macaubal	26,40	30,51	29,93	21,65	15,20	14,36	28,99	26,79	9,62	41	43	46	N/D	21	N/D
Magda	11,51	11,86	11,64	26,37	18,22	9,70	21,28	0,00	0,00	15	20	11	N/D	12	N/D
Mirandópolis	23,43	26,59	27,22	26,20	19,68	15,15	33,75	29,17	15,83	153	152	204	N/D	160	N/D
Monções	18,88	16,67	15,87	22,47	13,67	15,35	18,52	34,48	64,52	19	15	14	N/D	5	N/D
Murutinga do Sul	18,29	15,20	14,62	18,17	13,44	11,80	60,24	19,61	0,00	29	35	23	N/D	29	N/D
Nipoã	19,18	19,61	22,50	25,35	17,96	5,63	14,49	0,00	111,11	15	18	29	N/D	3	N/D
Nova Castilho	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D	N/a	N/a	N/D
Nova Luzitânia	27,73	37,30	38,34	21,46	13,65	17,58	0,00	0,00	41,67	9	13	17	N/D	5	N/D
Penápolis	57,44	68,50	73,16	26,34	18,89	16,37	36,83	19,87	19,02	277	312	370	N/D	300	N/D
Pereira Barreto	23,80	25,63	25,24	27,00	20,26	16,48	18,40	14,84	21,53	193	237	182	N/D	233	N/D
Planalto	10,12	9,14	11,64	18,01	19,94	13,93	55,05	9,17	22,22	36	21	37	N/D	9	N/D
Poloni	33,87	31,90	33,57	28,46	21,32	13,73	14,71	20,83	15,38	38	32	47	N/D	14	N/D
Promissão	25,69	35,53	37,85	27,44	19,69	18,91	61,59	14,60	35,52	175	171	205	N/D	148	N/D

N/a Dado não aplicável
N/D Dado não disponível

Tabela 2.3.2.5 - Densidade Demográfica, Taxa de Natalidade e Mortalidade Infantil, Óbitos Gerais (continuação)

Município	Densidade Demográfica			Taxa de Natalidade			Taxa de Mortalidade Infantil			Óbitos Gerais					
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	Por residência			Por ocorrência		
										1980	1991	1996	1980	1991	1996
Rubiácea	9,33	11,18	10,53	21,85	n/d	13,25	20,83	n/d	60,61	12	10	15	N/D	3	N/D
Sto. Antonio do Aracanguá	N/a	N/a	5,14	N/a	N/a	15,73	N/a	N/a	9,43	N/a	N/a	33	N/a	N/a	N/D
Sud Menucci	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/a	N/a	N/D
Turiúba	15,59	15,55	15,20	16,24	10,39	10,27	30,77	0,00	0,00	14	23	14	N/D	18	N/D
Ubarana	N/a	N/a	18,97	N/a	N/a	24,90	N/a	N/a	31,25	N/a	N/a	29	N/a	N/a	N/D
União Paulista	13,91	14,90	15,22	29,91	10,57	14,61	54,05	0,00	0,00	4	8	8	N/D	4	N/D
Valparaíso	15,54	19,34	20,70	26,49	20,24	19,82	48,53	20,96	11,40	112	97	95	N/D	59	N/D
Zacarias	N/a	N/a	5,59	N/a	N/a	8,97	N/a	N/a	0,00	N/a	N/a	7	N/a	N/a	N/D

N/a Dado não aplicável

N/D Dado não disponível

A Tabela 2.3.2.5 mostra que distribuição populacional entre os municípios que compõem a UGRHI não é homogênea. Em 1996 Birigui e Araçatuba destacam-se com altas densidades demográficas – 160,7 hab/km² e 139,02 hab/km², respectivamente, seguindo-se Andradina (55,39 hab/km²), Buritama (41,19 hab/km²), Nova Luzitânia (38,34 hab/km²), Promissão (37,85 hab/km²), Poloni (33,57 hab/km²), Bilac (33,02 hab/km²) e José Bonifácio (30,24 hab/km²)

Alguns municípios apresentam densidade demográfica inexpressiva, de menos de 10 hab/km², como Santo Antônio do Aracanguá (5,14 hab/km²), Zacarias (5,59 hab/km²), Bento de Abreu (7,71 hab/km²) e Lavínia (9,61 hab/km²). Os demais variam entre 11 hab/km² (Magda e Planalto) e 29 hab/km² (Macaubal).

Em relação aos municípios cujos territórios situam-se parcialmente na Bacia do Baixo Tietê, observa-se que, com exceção de Ilha Solteira, todos os demais são de pequeno porte, com baixas densidades demográficas, não atingindo em nenhum ano de análise população superior a 20 mil habitantes. Ilha Solteira destaca-se do conjunto somente a partir de 1991, quando se emancipa de Pereira Barreto, registrando nesse ano censitário 21.879 habitantes. Em 1996, sua população aumenta para 22.141 habitantes.

Dos cinco municípios, apenas Floreal apresentou decréscimo da população total, nos períodos 1980/91 e 1991/96, com taxas de crescimento negativas de 0,14 e 1,0% ao ano, e Guzolândia, no segundo período, de 1,94%.

Todos os municípios registraram taxas de urbanização superiores a 50% nos três anos censitários de análise. Auriflamma destaca-se do conjunto tanto em 1980 como em 1991 com as mais altas taxas de urbanização (64,98% e 70,77%, respectivamente). Ilha Solteira atinge uma taxa de urbanização significativa em 1996, superior às taxas verificadas nos demais municípios e a taxa da UGRHI do Baixo Tietê (96,02%).

Os municípios que compõem a parte da UGRHI que coincide com a delimitação da RG de Araçatuba contribuem de forma diferenciada para o dinamismo regional, particularmente os municípios de Araçatuba e Birigui, que apresentam índices demográficos mais expressivos.

De maneira geral, os indicadores demográficos apresentados mostram que os municípios que compõem a UGRHI do Baixo Tietê vêm recuperando sua população, a partir da década de 80, depois de sofrer um esvaziamento populacional nos anos 70.

Araçatuba destaca-se como o município de maior porte, embora seja perceptível pela análise uma certa estagnação quanto à dinâmica populacional. Birigui apresenta um expressivo ritmo de crescimento que se traduz por elevadas taxas de crescimento populacional, urbanização e densidade demográfica, além de apresentar um grande equilíbrio entre o saldo vegetativo e o saldo migratório.

Mortalidade Infantil por Causas de Veiculação Hídrica

A seguir é apresentada a Tabela 2.3.2.6, correspondente à Taxa de Mortalidade Infantil por Causas de Veiculação Hídrica, na UGRHI, por município e por ano de incidência.

Conforme os dados da Tabela, verifica-se que, para o triênio 1994/1995/1996, a taxa de Mortalidade Infantil por Causas de Veiculação Hídrica, registrada na UGRHI - 19 é ligeiramente superior à registrada para o Estado de São Paulo: 4,62%, contra 4,45%.

Analisando as taxas isoladas por municípios, nota-se que, em 1994, 34 municípios apresentavam taxas zero para mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica; um município apresenta taxa bastante acima do índice trienal para o Estado de São Paulo: 5,68% em Avanhandava. Outros municípios apresentavam taxas abaixo do índice do Estado e da UGRHI, tais como Araçatuba, Birigui, Penápolis e Valparaíso. Buritama apresentava taxa próxima às médias da região e do Estado (4,37%).

Em 1995, 31 municípios apresentavam taxas zero para mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica. Os municípios de Barbosa, Coroados e Ubarana apresentavam taxas significativamente acima do índice do Estado e da UGRHI para o triênio. Buritama permaneceu com taxa próxima à média regional, e os demais municípios apresentavam taxas inferiores.

Em 1996, houve uma queda nas taxas de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica, sendo que 34 municípios apresentavam taxas zero. Castilho, Rubiácea e Ubarana apresentavam taxas bastante acima do índice do Estado e da UGRHI. Buritama conservou taxa próxima às médias da UGRHI e do Estado, ficando os demais municípios com taxas inferiores.

Analisando os dados, nota-se que houve uma queda em relação à mortalidade infantil por Causas de Veiculação Hídrica entre 94 e 96, mas não há uma relação entre causa e efeito aparentemente significativa para tal fato, além de haver dificuldade de se estabelecer tendências gerais a partir de dados correspondentes a um período restrito.

Tabela 2.3.2.6 - Taxa de Mortalidade Infantil por Veiculação Hídrica

Município	Taxa de mortalidade Infantil po Causas de Veiculação Hídrica (% por mil nascidos vivos)		
	1994	1995	1996
Alto Alegre	0	0	0
Andradina	0	3,27	0
Araçatuba	0,75	2,32	0
Avanhandava	5,68	0	0
Barbosa	0	8,93	0
Bento de Abreu	0	0	0
Bilac	0	0	0
Birigui	0,68	1,38	0,75
Braúna	0	0	0
Brejo Alegre	MI	MI	MI
Buritama	4,37	4,18	4,78
Castilho	0	0	7,55
Coroados	0	9,71	0
Gastão Vidigal	0	0	0
Glicério	0	0	0
Guaraçai	0	0	0
Guararapes	0	0	0
Itapura	0	0	0
José Bonifácio	0	0	1,84
Lavinia	0	0	0
Lourdes	0	0	0
Macaubal	0	0	0
Magda	0	0	0
Mirandópolis	0	0	0
Monções	0	0	0
Murutinga do Sul	0	0	0
Nipoã	0	0	0
Nova Castilho	MI	MI	MI
Nova Lusitânia	0	0	0
Penápolis	1,13	1,10	0
Pereira Barreto	0	0	0
Planalto	0	0	0
Poloni	0	0	0
Promissão	0	0	0
Rubiácea	0	0	30,30
Sto. Antonio do Aracanguá	0	0	0
Sud Menucci	0	0	0
Turiúba	0	0	0
Ubarana	0	16,12	10,41
União Paulista	0	0	0
Valparaíso	2,65	2,81	0
Zacarias	0	0	0
UGRHI Baixo Tietê	N/D	N/D	4,62
Estado de São Paulo	N/D	N/D	4,45

N/D - Dado Não Disponível

Crescimento Populacional

A análise da composição do crescimento populacional no período 1991/96, conforme a Tabela 2.3.2.7, mostra que o saldo vegetativo é o principal responsável pelo aumento da população total na UGRHI Baixo Tietê (35.218 habitantes), assim como na RA de Araçatuba (35.041 habitantes), na RG de Araçatuba (25.188 habitantes) e na RG de Andradina (9.860 habitantes). Apesar de negativo, verifica-se que o saldo migratório registrado na UGRHI do Baixo Tietê é pouco significativo - 194 pessoas -, número bem inferior ao dos que migraram da RA de Araçatuba (3.822) e da RG de Andradina (6.060).

Contrariando a tendência de perda populacional, a RG de Araçatuba apresentou um saldo migratório positivo de 2.244 habitantes.

Tabela 2.3.2.7 - Saldo Vegetativo e Saldo Migratório

Município	1991/1996	
	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório
Alto Alegre	222	-627
Andradina	2.983	-1.792
Araçatuba	8.123	1.905
Avanhandava	617	-194
Barbosa	353	94
Bento de Abreu	114	-191
Bilac	224	42
Birigui	4.764	5.538
Braúna	176	-73
Brejo Alegre	MI	MI
Buritama	674	59
Castilho	863	-206
Coroados	315	62
Gastão Vidigal	148	-243
Glicério	159	-219
Guaraçaí	438	155
Guararapes	1.537	-618
Itapura	224	-186
José Bonifácio	1.785	320
Lavínia	252	-498
Lourdes	76	238
Macaubal	285	-424
Magda	136	-208
Mirandópolis	1.208	-619
Monções	82	-171
Murutinga do Sul	102	-242
Nipoã	141	268
Nova Castilho	MI	MI
Nova Luzitânia	159	-74
Penápolis	2.821	322
Pereira Barreto	1.571	-1.850
Planalto	177	-444
Poloni	181	31
Promissão	1.765	59
Rubiácea	93	-245
Santo Antonio do Aracanguá	300	-576
Sud Menucci	509	103
Turiuba	81	-215
Ubarana	213	821
União Paulista	65	-15
Valparaíso	1.197	-16
Zacarias	85	-265
Total da UGRHI	35.218	-194

MI - Município inexistente

A maioria dos municípios da UGRHI apresentou saldo vegetativo superior ao migratório. Birigui sobressai-se por apresentar saldo migratório de 5.538 habitantes, superior ao saldo vegetativo de 4.764 habitantes, confirmando um dinamismo deste município já evidenciado pelas suas elevadas taxas de crescimento populacional. Araçatuba também teve um significativo saldo migratório de 1.905 habitantes, embora inferior ao saldo vegetativo de 8.123 habitantes. Por outro lado, Andradina apesar de apresentar expressiva perda populacional de 1.792 habitantes, teve o saldo migratório superior (2.983 habitantes).

Tabela 2.3.2.8 - Projeção de População

Município	Projeção de População								
	Total			Urbana			Rural		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Alto Alegre	4.047	3.646	3.265	2.942	2.936	2.826	1.105	710	439
Andradina	54.070	54.560	54.678	49.260	49.816	50.032	4.810	4.744	4.646
Araçatuba	170.508	180.109	188.495	166.228	176.426	185.358	4.280	3.683	3.137
Avanhandava	8.705	9.058	9.372	8.125	8.662	9.106	580	396	266
Barbosa	6.204	6.680	7.170	4.756	5.259	5.783	1.448	1.421	1.387
Bento de Abreu	2.276	2.198	2.115	2.006	2.017	1.995	270	181	120
Bilac	5.956	6.230	6.463	5.311	5.748	6.109	645	482	354
Birigui	94.329	106.251	118.507	90.965	103.445	116.195	3.364	2.806	2.312
Braúna	4.458	4.545	4.615	2.796	2.981	3.154	1.662	1.564	1.461
Brejo Alegre	2.230	2.353	2.494	1.801	2.069	2.300	402	284	194
Buritama	13.990	14.630	15.209	12.974	13.798	14.533	1.016	832	676
Castilho	15.872	16.695	17.455	13.273	14.616	15.820	2.599	2.079	1.635
Coroados	4.520	4.799	5.061	3.513	4.007	4.454	1.007	792	607
Gastão Vidigal	3.700	3.634	3.553	2.981	3.057	3.097	719	577	456
Glicério	4.156	4.104	4.034	3.156	3.397	3.549	1.000	707	485
Guaraçai	9.311	9.894	10.447	7.259	8.307	9.252	2.052	1.587	1.195
Guararapes	28.230	28.979	29.560	25.623	26.940	27.984	2.607	2.039	1.576
Itapura	3.771	3.786	3.780	3.382	3.458	3.506	389	328	274
José Bonifácio	27.347	29.154	30.624	24.977	27.697	29.757	2.370	1.457	867
Lavínia	5.044	4.822	4.583	4.240	4.271	4.214	804	551	369
Lourdes	2.278	2.717	3.233	1.824	2.353	2.949	454	364	284
Macaubal	7.031	6.757	6.428	6.051	6.171	6.088	980	586	340
Magda	3.563	3.458	3.327	2.934	3.035	3.050	629	423	277
Mirandópolis	25.247	25.534	25.706	21.834	22.814	23.564	3.413	2.720	2.142
Monções	1.937	1.817	1.679	1.644	1.642	1.579	293	175	100
Murutinga do Sul	3.528	3.393	3.241	2.597	2.724	2.774	931	669	467
Nipoã	3.524	3.973	4.450	3.055	3.613	4.180	469	360	270
Nova Castilho	959	972	976	450	504	554	509	468	422
Nova Luzitânia	2.815	2.890	2.943	2.493	2.701	2.836	322	189	107
Penápolis	53.733	56.574	59.110	49.539	53.070	56.216	4.194	3.504	2.894
Pereira Barreto	24.943	24.342	23.633	23.229	22.895	22.419	1.714	1.447	1.214
Planalto	2.984	2.687	2.399	2.242	2.035	1.830	742	652	569
Poloni	4.802	4.889	4.937	4.167	4.377	4.530	635	512	407
Promissão	31.145	32.705	33.903	26.055	28.087	29.782	5.090	4.618	4.121
Rubiácea	2.396	2.277	2.159	1.387	1.460	1.509	1.009	817	650
Sto. Antonio do Aracanguá	6.570	6.293	6.006	4.5117	4.730	4.842	2.053	1.563	1.164
Sud Menucci	8.331	8.937	9.517	7.412	8.297	9.081	919	640	436
Turiuba	1.843	1.709	1.577	1.495	1.486	1.438	348	223	139
Ubarana	4.587	5.670	6.937	3.974	4.925	6.041	613	745	896
União Paulista	1.398	1.418	1.421	1.059	1.150	1.215	339	268	206
Valparaíso	18.387	19.272	20.159	16.985	18.281	19.467	1.402	991	692
Zacarias	1.615	1.426	1.243	1.180	1.187	1.120	435	239	123

Tabela 2.3.2.9 - Projeção de População - UGRHI, Est. de São Paulo e Brasil

Região	Projeção de População								
	Total			Urbana			Rural		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
UGRHI	682.313	715.837	746.464	621.691	666.444	706.088	60.622	49.393	40.376
São Paulo	36.211.619	38.870.321	41.349.781	34.065.193	36.918.656	39.553.016	2.146.426	1.951.665	1.796.765
Brasil	165.715.400	175.077.300	184.157.000	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

N/D Dado não disponível

Segundo projeção da Fundação Seade sobre a população dos anos 2000, 2005 e 2010, apresentada nas Tabelas 2.3.2.8 e 2.3.2.9, a UGRHI do Baixo Tietê, apresenta um aumento em números absolutos. Em relação à distribuição da população urbana e rural, verifica-se crescimento nas áreas urbanas e significativas reduções na área rural em todas as regiões, seguindo a tendência estadual.

Figura 2.3.2.1 - População da UGRHI 19

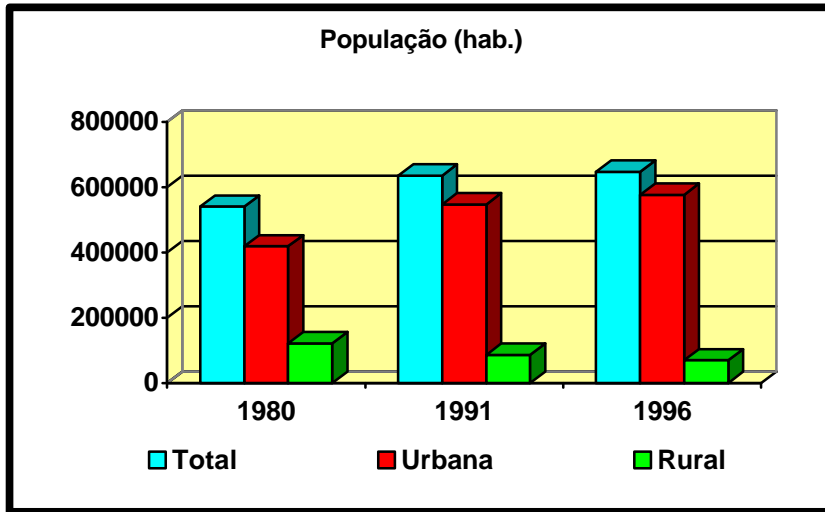
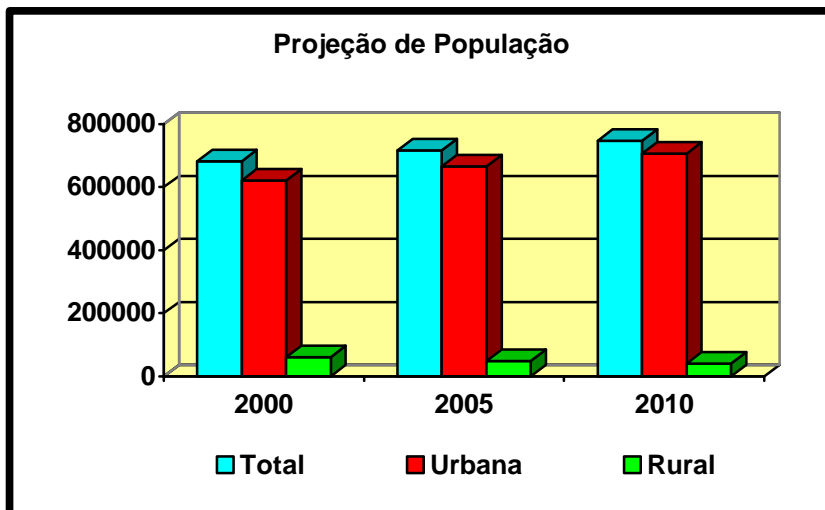


Figura 2.3.2.2 - Projeção das Populações - UGRHI 19



2.3.3. - Economia

A Indústria

A indústria regional apresentou um ritmo de crescimento relativamente elevado na última década. Sua composição setorial revela um grande peso de segmentos voltados para a produção de bens não duráveis, como a agroindústria sucro-alcooleira, ou a produção de carne, leite e derivados. Entre os novos investimentos nestes setores estão os de empresas como Sadia e Nestlé. Só em Araçatuba podemos acrescentar a Color visão, a Coca Cola, a Parmalat e o Estaleiro Belconav. Entre Avanhandava e Promissão a usina Equipav, que inclusive já produz um açúcar ecológico de qualidade. Nas indústrias extrativistas podemos considerar o grande número de pesque pague e a situação política negativa de termos cadastrados junto ao IBAMA 2.869 pescadores profissionais, dificultando a adoção de uma política pública para o desenvolvimento sustentável da pesca esportiva, já que há pesquisas do próprio IBAMA que aponta apenas 10% de cadastrados vivendo exclusivamente da pesca. A AALTI - Associação dos Amigos do Lago de Três Irmãos tem tido a missão difícil de incentivar os pescadores profissionais a investirem e terem o apoio para transformarem-se em empresários da pesca criando peixes em tanques, subsidiados parcialmente por seus municípios. Temos que acrescentar que apesar da abundância de nossa águas, nossa ictiofauna é uma das mais pobres da região porque ainda não adotamos uma fiscalização eficaz e uma legislação clara que discipline a pesca no Baixo Tietê. O couro produzido em Guararapes, Araçatuba e Penápolis é exportado para outras regiões, via Porto de Paranaguá e para o Rio Grande do Sul, principalmente gelatina derivada utilizada na fabricação de chicletes. O gado vem sendo modificado no decorrer dos anos passando do interesse de gado de corte para o gado leiteiro. Inclusive outras regiões como Adamantina e Tupã, a Coplac e a Nestlé, montando firma de resfriamento de leite.

Assinale-se, também, que a indústria cerâmica ainda representa importante atividade econômica.

Analisando a evolução do Valor Adicionado (VA) da Região no período 1980/1995, notamos que o setor industrial, mesmo representando um valor muito reduzido da indústria estadual, apresentou ligeiro aumento da sua participação no VA total do Estado: de 0,7% em 1980, passou para 0,9% em 1985 e 1,0% em 1990 e 1995.

O ramo industrial que mais se destaca na região é o de bebidas, líquidos alcoólicos e vinagre, que, apesar de ter apresentado relevante aumento na sua participação em 1985, com 10,6% do VA do Estado, diminuiu sua participação no período seguinte, chegando a 1995 com 5,4%. Estes percentuais são resultado do avanço da produção sucro-alcooleira sobretudo na região de Araçatuba, no contexto da expansão do Proálcool nos anos 80. Outro ramo industrial importante é o de vestuário, calçados e artefatos de tecidos, que

participava com 1,6% do VA do Estado para este ramo industrial em 1980 e passou a 4,9% em 1995.

Tabela 2.3.3.1 – Valor adicionado

Participação do Valor Adicionado da Indústria de Transformação no Estado, segundo Ramo Industrial Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê 1980-1995				
Ramo Industrial	1980	1985	1990	1995
Material de Transporte	0,03	0,05	0,05	0,05
Metalúrgica	0,16	0,13	0,26	0,26
Material Elétrico e de Comunicações	0,04	0,08	0,38	0,45
Produtos Químicos	0,14	0,04	0,04	0,08
Produtos Alimentícios	2,58	2,87	2,71	2,60
Produtos Têxteis	0,10	0,04	0,00	0,02
Produtos Farmacêuticos, Médicos e Perfumaria	-	-	0,10	0,04
Produtos Minerais Não-metálicos e Cimento	0,53	0,30	1,08	0,64
Papel e Papelão	-	-	0,82	1,15
Produtos Mecânicos	0,14	0,12	0,16	0,22
Vestuários, Calçados e Artefatos de Tecidos	1,55	2,85	4,23	4,88
Material Plástico	0,30	0,17	0,21	0,33
Produtos de Borracha	-	-	0,04	0,09
Bebidas, Líquidos Alcoólicos e Vinagre	1,27	10,56	5,60	5,42
Mobiliários	2,62	2,62	3,53	3,43
Editorial e Gráfica	0,27	0,23	0,31	0,24
Artigos e Artefatos de Madeira	1,87	0,96	0,97	1,96
Produtos do Reino Vegetal (<i>in natura</i>)	20,10	14,56	17,53	11,08
Produtos do Reino Animal (<i>in natura</i> – Frigoríficos)	13,16	22,02	16,72	5,31
Fumo e Produtos Derivados	-	-	-	0,02
Pedra e Outros Materiais de Construção	1,74	2,23	6,72	3,51
Couros, Peles e Produtos Similares	5,92	4,50	8,72	9,79
Outras Indústrias	0,82	0,25	0,44	0,87
Indústria Extrativa	2,92	2,14	2,51	1,37

Fonte: Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda do Estado de São Paulo. *Dipam*; FPFL – Cepam.

A região tem expressivo peso na produção paulista de alguns bens primários, a exemplo de produtos vegetais *in natura*, produção animal (atividade frigorífica), couros e peles, o que em partes explica o desenvolvimento da indústria de calçados em Birigüi.

Implantaram-se também, em Araçatuba, empresas voltadas para a área médica.

Observou-se ainda, expressivo aumento do peso da produção de bebidas e álcool entre 1980 e 1995. De uma participação quase irrelevante em 1980, esse ramo industrial passou a responder por cerca de 18% do VA da Região.

São ainda relevantes as atividades de produção de calçados em Araçatuba (23,9% do total do VA da Região), a produção do ramo de papel e papelão e a tradicional atividade frigorífica, ainda que esta venha perdendo participação no total do VA regional, tanto em função do crescimento das demais atividades como do recente processo de deslocamento de parte dessas atividades para outras regiões do país, em consequência da guerra fiscal movida por estados com forte atividade pecuária, como Goiás e Mato Grosso do Sul.

A indústria da Região tem forte dependência do VA das atividades produtoras de bens de consumo não-duráveis. Mesmo com a maior produção de álcool, boa parte da atividade industrial está concentrada nessas atividades.

Tabela 2.3.3.2 – Indústria de Transformação

Distribuição da Indústria de Transformação, segundo Ramo Industrial Região do Baixo Tietê 1980 – 1995				
Ramo Industrial	1980	1985	1990	1995
Material de Transporte	0,17	0,10	0,18	0,42
Metalúrgica	4,41	2,45	2,70	2,53
Material Elétrico e de Comunicações	1,24	1,32	3,46	3,50
Produtos Químicos	0,62	0,44	0,36	0,84
Produtos Alimentícios	33,28	25,36	23,19	24,93
Produtos Têxteis	0,18	0,01	0,02	0,04
Produtos Farmacêuticos, Médicos e Perfumaria (1)	ND	ND	0,14	0,10
Produtos Minerais Não-Metálicos e Cimento	4,02	1,50	2,38	1,33
Papel e Papelão	2,27	2,94	3,97	5,93
Produtos Mecânicos	2,73	1,29	1,20	1,74
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	16,38	21,93	31,78	23,89
Material Plástico	0,22	0,62	0,80	1,03
Produtos de Borracha (1)	1,25	ND	0,09	0,22
Bebidas, Líquidos Alcoólicos e Vinagre	0,82	23,32	11,15	17,78
Mobiliários	6,47	3,06	3,50	3,48
Editorial e Gráfica	0,83	0,37	0,56	0,49
Artigos e Artefatos de Madeira	0,55	0,12	0,30	0,65
Produtos do Reino Vegetal (<i>in natura</i>)	4,68	3,33	2,41	2,35
Produtos do Reino Animal (<i>in natura</i> – Frigoríficos)	16,63	9,02	6,89	5,12
Fumo e Produtos Derivados (1)	ND	ND	ND	0,01
Pedra e Outros Materiais de Construção	0,04	0,10	0,48	0,09
Couros, Peles e Produtos Similares	1,78	1,60	3,30	2,33
Outras Indústrias	0,82	0,15	0,07	0,06

(1) Para alguns anos as informações não estão disponíveis por existir sigilo na base de dados.

Fonte: Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda do Estado de São Paulo. *Dipam*; FPFL – Cepam.

Este perfil da atividade industrial auxilia a entender um aspecto importante do quadro de emprego da região. Mesmo quando há problemas de falta de dinamismo, derivados de baixas taxas de crescimento da atividade frigorífica ou em razão da desaceleração do proálcool, não se revela um quadro de desemprego aberto similar ao encontrado nas áreas mais industrializadas do Leste do Estado. O perfil de atividade industrial mais vinculado à agroindústria, permite um horizonte de crescimento de médio prazo menos vulnerável às flutuações cíclicas comuns, como por exemplo, aos gêneros da metal-mecânica. A esta trajetória mais estável a longo prazo somam-se um pequeno incremento de atividades novas na região, como na indústria de material cirúrgico, ou uma diversificação maior da indústria alimentar.

O Comércio

As participações da Região da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê no VA do comércio no Estado também são relativamente baixas, ainda maiores que os respectivos percentuais da indústria.

Até a década de 80, a região era área de acentuado esvaziamento populacional do Estado, com elevados saldos migratórios negativos e baixo dinamismo econômico. Mas este quadro vem se revertendo nos últimos quinze anos, sobretudo em decorrência de menores saldos migratórios negativos e, em alguns casos, até mesmo de reversão desses fluxos, com a atração de novos migrantes. A criação de calçadões e centros comerciais e culturais das cidades de médio e grande portes da Bacia, como Shopping Centers, e

também a criação de instituições de ensino de terceiro grau (turismo, fluvial), vem fomentando o comércio regional. Devemos acrescentar ainda a transformação do gado de corte em gado leiteiro; a transferência de embriões colocando a região como centro de referência da tecnologia de reprodução bovina; a exportação de matrizes da Globo Aves de Birigui.

As razões para tanto prendem-se tanto ao melhor desempenho médio da atividade produtiva da região – não sujeita aos efeitos mais graves dos períodos fortemente recessivos que afetam as metrópoles e grandes cidades – como ao dinamismo propiciado com a atração de novos investimentos.

Esse panorama não deve omitir, contudo, que a região ainda se caracteriza por fortes desigualdades internas, abarcando áreas relativamente promissoras do ponto de vista industrial – as quais, mesmo tendo sofrido com o impacto da reestruturação, são capazes de encontrar respostas criativas e competitivas, como no caso da indústria calçadista de Birigüi.

A Agropecuária

A atividade efetivamente importante em termos estaduais é a agropecuária. As extensas áreas de pastagens – que fazem com que a Região Oeste seja responsável por cerca de 40% de toda a produção do Estado nos últimos anos agrícolas – se agregam alguns outros cultivos importantes e uma significativa produção leiteira, de aproximadamente $\frac{1}{4}$ do total estadual.

A região foi responsável pela produção de cerca de 60% da mamona e 30% do algodão produzido no Estado nos últimos anos-safra. Isto a torna a maior produtora dessas culturas em São Paulo.

Tem destaque ainda a participação da região da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê na produção de casulos (22,9%), ovos (20,8%), mandioca (14,5) e feijão (12,6%). A participação regional na produção de cana-de-açúcar (8,7%), embora relativamente menor que a daqueles cultivos, é significativa em valor absoluto, uma vez que se refere ao principal produto agrícola de São Paulo. Depois das pastagens, o principal uso para as terras da região é o plantio da cana-de-açúcar.

Logística regional

A área correspondente à UGRHI 19 - Baixo Tietê apresenta atualmente diversos fatores favoráveis ao desenvolvimento, principalmente pela presença crescente e significativa que vem assumindo a Hidrovia Tietê- Paraná, que atravessa longitudinalmente toda a região. Esta representa uma transformação potencial para a acessibilidade regional, desde que sejam dinamizados os transportes, quer no trecho paulista da hidrovia ou nas ligações interestaduais com o Mato Grosso do Sul, Goiás e Paraná e nas ligações internacionais com os países do Mercosul. Já estão implantados, junto à hidrovia, diversos terminais, com destaque para o porto de Araçatuba, em operação normal, e

para o terminal de Andradina, para granéis líquidos, além de instalações privadas em diversos locais.

Com a presença marcante da hidrovia, a região pode ser considerada bem servida por meios de acessibilidade de diferentes modos de transporte. A Rodovia Marechal Rondon, já totalmente duplicada até a divisa do Estado do Mato Grosso do Sul, permite o acesso rodoviário tanto no sentido da capital como do oeste do território brasileiro. As ligações rodoviárias transversais à região possibilitam a interligação, a partir desse eixo principal, com outras regiões do Estado, o sul de Minas Gerais e o Paraná.

A ferrovia, atualmente concedida à Novoeste, constitui uma alternativa adicional de transporte, principalmente para o setor de cargas, desde que se façam investimentos na infra-estrutura básica da linha, na via permanente e em equipamento rodante. A partir dessa modernização, o setor ferroviário poderá se tornar competitivo, quer para as integrações intermodais de transportes, na UGRHI, quer para os transportes de longa distância, a partir da ou para a região.

No setor aeroviário, destaca-se a presença do aeroporto de Araçatuba, onde operam linhas regulares para diversos destinos, em vôos regionais cobrindo o Estado de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná. Registra-se a possibilidade infra-estrutural de utilização deste aeroporto para o acesso a linhas internacionais, integrando a região, em termos econômicos e turísticos, com os países do Mercosul. Ainda no setor aeroportuário, registra-se a existência do aeroporto de Castilho, com boa infra-estrutura, como alternativas de acesso à região, como também o aeroporto de Guararapes.

Outro setor que apresenta perspectivas favoráveis para a região é o gasoduto Brasil - Bolívia, já em fase de implantação, que cruza toda a região, longitudinalmente, desde a divisa do Mato Grosso do Sul, dirigindo-se para leste, na direção da Região Metropolitana, através de outras regiões do Estado. A possibilidade de que a presença do gasoduto venha a contribuir para o desenvolvimento econômico na UGRHI 19 - Baixo Tietê está diretamente relacionada à implantação de centros distribuidores de gás (citygates) para permitir a oferta de energia abundante aos potenciais investidores industriais e urbanos. Esta implantação já está definida para Bilac, com alguns pontos junto a outros municípios em fase de definição.

Quanto à infra-estrutura para implantação industrial, vários municípios já dispõem de distritos industriais, implantados ou em expansão, como Araçatuba, Andradina, Birigui e Penápolis, entre outros. A disponibilidade hídrica da região também é indicador de situação favorável para o desenvolvimento de atividades produtivas, uma vez superados alguns conflitos localizados quanto à demanda de recursos hídricos, para fins urbanos e irrigação, junto aos maiores centros regionais. A presença dos reservatórios, criando possibilidades de lazer, esportes náuticos, navegação turística e paisagens atrativas, constitui também fator favorável ao desenvolvimento do

turismo na região, na medida em que deve gerar investimentos correlatos nos setores terciário e de serviços.

Tabela 2.3.3.3 - Receita Federal Gerada, Investimento Per Capita e Rendimento

Município	Receita federal total (em reais)			Investimento per capita (em reais)			Chefes de família sem rendimento (%)			Chefes de família com rendimento (%)					
										Até 1/3 salário mínimo			De 1/3 a 1 salário mínimo		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Alto Alegre	119.069	166.267	295.182	26	52	106	N/D	3,23	N/D	N/D	12,29	N/D	N/D	29,26	N/D
Andradina	6.155.598	7.227.268	7.649.923	30	57	58	N/D	5,07	N/D	N/D	7,81	N/D	N/D	16,43	N/D
Araçatuba	27.594.862	43.652.111	49.296.342	40	177	156	N/D	2,24	N/D	N/D	4,16	N/D	N/D	10,84	N/D
Avanhandava	381.997	518.389	903.759	19	153	133	N/D	4,61	N/D	N/D	7,07	N/D	N/D	16,89	N/D
Barbosa	302.229	181.138	357.699	69	83	47	N/D	2,11	N/D	N/D	10,92	N/D	N/D	20,00	N/D
Bento de Abreu	45.113	475.197	857.545	73	139	167	N/D	2,43	N/D	N/D	9,01	N/D	N/D	14,56	N/D
Bilac	458.204	546.231	946.670	11	84	177	N/D	1,97	N/D	N/D	9,85	N/D	N/D	19,13	N/D
Birigüi	15.057.590	29.898.238	26.403.184	41	78	76	N/D	2,33	N/D	N/D	4,77	N/D	N/D	9,95	N/D
Braúna	123.478	121.875	211.561	16	28	80	N/D	0,37	N/D	N/D	10,50	N/D	N/D	22,65	N/D
Brejo Alegre	953.162	776.540	1.474.372	28	29	63	N/D	3,55	N/D	N/D	10,51	N/D	N/D	20,87	N/D
Buritama	775.913	353.179	764.385	40	103	415	N/D	9,36	N/D	N/D	8,78	N/D	N/D	20,46	N/D
Castilho	344.786	381.731	736.448	1	47	105	N/D	4,27	N/D	N/D	7,30	N/D	N/D	19,01	N/D
Coroados	143.849	235.425	485.071	103	65	109	N/D	3,47	N/D	N/D	7,25	N/D	N/D	28,80	N/D
Gastão Vidigal	107.138	111.974	367.257	24	98	161	N/D	2,78	N/D	N/D	8,53	N/D	N/D	16,87	N/D
Glicério	289.413	308.325	1.002.268	88	77	64	N/D	0,87	N/D	N/D	8,30	N/D	N/D	27,54	N/D
Guaraçai	2.404.153	4.725.194	5.432.700	55	42	40	N/D	3,36	N/D	N/D	7,42	N/D	N/D	15,51	N/D
Guararapes	44.818	78.931	328.468	51	46	167	N/D	3,11	N/D	N/D	6,98	N/D	N/D	22,45	N/D
Itapura	2.235.566	3.251.089	6.422.307	21	46	22	N/D	4,00	N/D	N/D	6,50	N/D	N/D	12,80	N/D
José Bonifácio	165.548	209.221	745.778	78	18	121	N/D	5,34	N/D	N/D	6,93	N/D	N/D	20,92	N/D
Lavinia	250.346	448.245	934.694	42	33	41	N/D	2,65	N/D	N/D	8,09	N/D	N/D	21,62	N/D
Lourdes	97.169	100.566	102.188	51	72	82	N/D	2,62	N/D	N/D	10,60	N/D	N/D	13,02	N/D
Macaubal	2.331.955	1.993.739	3.114.264	16	35	29	N/D	7,45	N/D	N/D	7,58	N/D	N/D	16,34	N/D
Magda	46.168	42.063	59.408	42	31	185	N/D	4,61	N/D	N/D	6,83	N/D	N/D	24,06	N/D
Mirandópolis	104.018	116.087	374.789	30	18	57	N/D	1,17	N/D	N/D	9,76	N/D	N/D	27,61	N/D
Monções	53.275	108.731	340.346	54	137	110	N/D	1,70	N/D	N/D	6,82	N/D	N/D	18,74	N/D
Murutinga do Sul	37.742	56.960	226.027	105	60	86	N/D	2,23	N/D	N/D	9,35	N/D	N/D	18,55	N/D
Nipoã	5.523.827	7.197.077	9.304.396	22	40	50	N/D	3,51	N/D	N/D	6,52	N/D	N/D	12,95	N/D
Nova Castilho	5.297.500	3.437.068	4.458.428	6	140	16	N/D	2,48	N/D	N/D	5,93	N/D	N/D	9,91	N/D
Nova Luzitânia	280.207	124.574	248.179	47	28	49	N/D	6,98	N/D	N/D	8,28	N/D	N/D	14,90	N/D
Penápolis	221.811	173.895	250.647	23	124	105	N/D	5,18	N/D	N/D	8,48	N/D	N/D	16,42	N/D
Pereira Barreto	1.831.495	6.095.392	9.101.562	46	63	50	N/D	8,59	N/D	N/D	7,72	N/D	N/D	11,56	N/D
Planalto	45.467	45.399	363.790	31	93	47	N/D	5,05	N/D	N/D	9,80	N/D	N/D	27,26	N/D
Poloni	57.775	91.336	92.409	83	24	124	N/D	0,99	N/D	N/D	5,35	N/D	N/D	18,81	N/D
Promissão	85.435	95.583	71.698	57	144	369	N/D	0,85	N/D	N/D	9,89	N/D	N/D	31,64	N/D
Rubiácea	838.238	1.024.779	2.996.688	29	79	68	N/D	3,27	N/D	N/D	8,15	N/D	N/D	13,96	N/D
Sto. Ant. Aracanguá	N/D	N/D	107.552	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Sud Menucci	N/D	N/D	2.050.530	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Turiuba	N/D	N/D	90.237	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Tabela 2.3.3.3 - Receita Federal Gerada, Investimento Per Capita e Rendimento

(continuação)

Município	Receita federal total (em reais)			Investimento per capita (em reais)			Chefes de família sem rendimento (%)			Chefes de família com rendimento (%)					
										Até 1/3 salário mínimo			De 1/3 a 1 salário mínimo		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Ubarana	N/D	N/D	136.483	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
União Paulista	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Valparaíso	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Zacarias	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

N/D - Dado não disponível.

Tabela 2.3.3.4 - PEA (População Economicamente Ativa) e POC (Pessoal Ocupado)

Município	PEA - População			POC - Pessoal Ocupado											
				Comércio			Indústria			Serviços			Outros		
	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996
Alto Alegre	117	3.743	314	6	9	12	1	13	88	39	3.577	24	71	144	189
Andradina	6.301	7.108	6.033	1.406	1.353	1.495	1.918	2.246	684	1.871	1.946	2.313	1.106	1.563	1.541
Araçatuba	25.645	27.513	26.244	4.761	5.173	5.932	5.714	5.469	5.479	9.264	10.629	10.413	5.906	6.242	4.420
Avanhandava	476	1.529	1.287	61	22	36	272	371	305	42	47	97	101	1.089	849
Barbosa	269	352	509	24	17	51	155	159	112	21	21	91	69	155	255
Bento de Abreu	368	383	520	6	51	10	175	184	135	25	22	17	162	126	358
Bilac	445	520	582	68	66	98	189	263	196	88	81	78	100	110	210
Birigüi	15.147	18.597	21.323	1.535	1.929	2.278	9.703	11.306	13.175	2.774	2.706	3.299	1.135	2.656	2.571
Braúna	137	184	228	17	19	22	194	313	217	208	200	228	158	344	557
Brejo Alegre	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Buritama	661	956	1.109	101	99	107	194	313	217	208	200	228	158	344	557
Castilho	1.340	1.335	2.393	56	35	69	14	47	48	1.093	931	1.597	177	322	679
Coroados	131	2.996	1.261	9	9	9	78	22	138	43	2.794	915	1	171	199
Gastão Vidigal	104	157	255	4	8	3	2	41	74	40	41	21	58	67	157
Glicério	198	196	425	10	14	63	93	63	63	32	19	31	63	100	268
Guaraçá	476	609	886	122	74	89	37	51	54	90	216	96	227	268	647
Guararapes	2.818	3.269	3.659	385	410	461	1.036	1.108	1.030	519	494	527	878	1.257	1.641
Itapura	127	180	307	9	11	20	0	0	45	10	10	6	108	159	236
José Bonifácio	2.656	3.478	3.671	193	244	392	1.483	1.937	1.547	462	614	545	518	683	1.187
Lavínia	262	315	441	28	22	28	23	21	14	44	26	19	167	246	380
Lourdes	0	0	133	0	0	0	0	0	27	0	0	5	0	0	101
Macaubal	219	298	445	44	122	62	19	27	65	61	48	75	95	101	243
Magda	291	291	326	4	6	14	2	4	16	31	12	13	254	269	283
Mirandópolis	2.018	2.212	2.766	475	465	470	407	225	290	481	791	1.002	655	730	1.004
Monções	30	100	188	0	7	8	7	10	11	23	10	9	0	73	160
Murutinga do Sul	164	255	320	17	7	26	1	40	11	54	31	32	92	177	251
Nipoá	78	157	256	3	7	22	0	42	32	24	25	19	51	83	183
Nova Castilho	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Tabela 2.3.3.4 - PEA (População Economicamente Ativa) e POC (Pessoal Ocupado)

(continuação)

Município	PEA - População			POC - Pessoal Ocupado											
				Comércio			Indústria			Serviços			Outros		
	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996	1985	1991	1996
Nova Luzitânia	65	120	141	5	11	5	0	0	2	14	19	24	46	90	110
Penápolis	6.426	6.808	8.368	995	1.012	1.248	1.935	1.676	2.826	1.898	2.202	2.540	1.598	1.918	1.754
Pereira Barreto	4.884	8.351	3.190	862	802	533	54	126	154	2.791	1.802	1.130	1.177	5.621	1.373
Planalto	158	226	413	2	7	6	0	59	36	49	17	24	107	143	347
Poloni	240	321	284	27	23	29	59	62	10	52	62	29	102	174	216
Promissão	2.695	4.278	7.008	479	478	823	379	1.113	1.852	673	546	931	1.164	2.141	3.402
Rubiácea	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
S. Antônio do Aracanguá	0	0	887	0	0	6	0	0	339	0	0	9	0	0	533
Sud Menucci	412	632	1.074	11	0	6	260	409	542	43	40	55	98	173	417
Turiuba	113	176	219	5	10	60	2	4	0	17	27	20	89	130	188
Ubarana	0	0	1.441	0	15	11	0	0	164	0	0	121	0	0	1.143
União Paulista	92	157	182	0	2	2	0	4	0	47	94	32	45	57	148
Valparaíso	1.727	1.600	1.955	133	115	142	362	489	729	408	346	245	824	650	839
Zacarias	0	0	224	0	0	1	0	0	19	0	0	25	0	0	179

N/D - Dado não disponível

Tabela 2.3.3.5 - Dívida Municipal e Valor Adicionado

Município	Dívida municipal (R\$)						Valor adicionado					
	fundada			flutuante			em reais de 1996			participação no total do Estado (%)		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Alto Alegre	32.804	--	N/D	56.735	157.952	N/D	N/D	N/D	7.608.111	0,00641	0,00497	0,00468
Andradina	1.049.513	--	N/D	1.864.576	2.206.089	N/D	N/D	N/D	99.575.378	0,08597	0,061147	0,061130
Araçatuba	3.321.761	13.995.597	N/D	5.231.110	20.317.657	N/D	N/D	N/D	454.366.767	0,25401	0,29314	0,27972
Avanhandava	--	--	N/D	41.003	521.433	N/D	N/D	N/D	18.770.502	0,04600	0,02209	0,01156
Barbosa	52.879	--	N/D	178.219	351.386	N/D	N/D	N/D	7.319.532	0,00443	0,00517	0,00451
Bento de Abreu	910	10.310	N/D	33.270	88	N/D	N/D	N/D	23.408.780	0,00899	0,00880	0,01441
Bilac	--	--	N/D	72.768	74.527	N/D	N/D	N/D	10.220.084	0,00707	0,00866	0,00629
Birigüi	327.351	209.089	N/D	1.085.062	9.271.655	N/D	N/D	N/D	246.306.707	0,09720	0,16774	0,15163
Braúna	--	--	N/D	66.482	271.787	N/D	N/D	N/D	6.421.724	0,00522	0,00345	0,00395
Brejo Alegre	--	--	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1.843.935	N/D	N/D	N/D
Buritama	107.758	32.519	N/D	2.349	184.700	N/D	N/D	N/D	70.686.206	0,01592	0,04271	0,04352
Castilho	--	--	N/D	21.969	408.185	N/D	N/D	N/D	308.166.926	0,02439	0,19022	0,18972
Coroados	44.381	--	N/D	106.058	675.630	N/D	N/D	N/D	10.208.255	0,01566	0,01261	0,00742
Gastão Vidigal	162.872	6.215	N/D	85.183	308.389	N/D	N/D	N/D	8.735.067	0,00728	0,00442	0,00538
Glicério	34.069	--	N/D	40.414	481.600	N/D	N/D	N/D	10.281.000	0,00815	0,00420	0,00633
Guaraçai	203.168	--	N/D	234.698	610.489	N/D	N/D	N/D	15.515.625	0,02541	0,01723	0,00955
Guararapes	329.503	--	N/D	182.803	1.177.649	N/D	N/D	N/D	78.976.049	0,06928	0,06530	0,04862
Itapura	4.073	--	N/D	77.679	115.869	N/D	N/D	N/D	7.285.446	0,01250	0,00585	0,00449
José Bonifácio	415.896	21.605	N/D	695.710	689.717	N/D	N/D	N/D	75.140.724	0,04587	0,05814	0,04626

Tabela 2.3.3.5 - Dívida Municipal e Valor Adicionado

(continuação)

Município	Dívida municipal (R\$)						Valor adicionado					
	fundada			flutuante			em reais de 1996			participação no total do Estado (%)		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996	1980	1991	1996
Lavinia	57.820	--	N/D	227.632	45.624	N/D	N/D	N/D	12.463.094	0,01909	0,01627	0,00767
Lourdes	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	3.907.041	N/D	N/D	0,00241
Macaubal	114.111		N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	10.122.685	0,00683	0,00724	0,00623
Magda	10.462	--	N/D	67.461	25.038	N/D	N/D	N/D	16.005.685	0,01152	0,01091	0,00985
Mirandópolis	--	--	N/D	425.127	1.494.051	N/D	N/D	N/D	56.260.051	0,04084	0,03334	0,03464
Monções	4.793	--	N/D	49.924	84.291	N/D	N/D	N/D	3.055.790	0,00253	0,00159	0,00188
Murutinga do Sul	--	--	N/D	158.540	178.279	N/D	N/D	N/D	6.556.425	0,01497	0,00434	0,00404
Nipoã	3.463		N/D	9.807	509.997	N/D	N/D	N/D	5.797.050	0,00306	0,00297	0,00357
Nova Castilho	14.658	28	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1.466.921	N/D	N/D	N/D
Nova Luzitânia	14.658	28	N/D	39.113	183.376	N/D	N/D	N/D	2.362.300	0,00200	0,00175	0,00145
Penápolis	300	166.394	N/D	391.037	3.927.239	N/D	N/D	N/D	126.400.427	0,07848	0,07832	0,07782
Pereira Barreto	290.592	--	N/D	876.729	4.138.296	N/D	N/D	N/D	119.915.242	0,06773	0,04765	0,07382
Planalto	--	--	N/D	65.628	26.533	N/D	N/D	N/D	8.191.789	0,01110	0,00874	0,00504
Poloni	--	292.717	N/D	24.696	82.708	N/D	N/D	N/D	8.747.669	0,00567	0,00372	0,00539
Promissão	17.316	--	N/D	467.356	925.159	N/D	N/D	N/D	130.300.133	0,02665	0,09607	0,08022
Rubiácea	--	--	N/D	29.086	67.634	N/D	N/D	N/D	9.710.600	0,00743	0,00555	0,00598
S. Antônio do Aracanguá	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Sud Menucci	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Turiuba	90.688	67.924	N/D	102.627	127.397	N/D	N/D	N/D	4.400.915	0,00949	0,00707	0,00271
Ubarana	7.006	--	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
União Paulista	338.298	--	N/D	38.406	107.952	N/D	N/D	N/D	2.841.184	0,00229	0,00161	0,00175
Valparaíso	N/D	N/D	N/D	130.710	982.873	N/D	N/D	N/D	69.683.435	0,02784	0,03510	0,04290
Zacarias	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	6.866.238	N/D	N/D	0,00423

N/D - Dado não disponível

Tabela 2.3.3.6 - Consumo de Energia na Indústria, Comércio e Outras Atividades

Município	Industrial						Comércio e outras atividades					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
Alto Alegre	9	23	11	243	15	200	68	125	45	97	47	145
Andradina	101	13.777	140	24.029	149	17.435	961	5.763	1.392	9.219	1.559	11.973
Aracatuba	323	29.312	637	42.810	946	46.176	2.668	21.240	3.889	41.632	4.729	52.625
Avanhandava	33	2.926	34	3.877	39	3.709	87	296	120	431	147	624
Barbosa	20	2.200	30	2.271	43	3.019	87	268	82	752	96	848
Bento de Abreu	2	18	40	478	5	301	29	60	38	409	43	562
Bilac	35	167	38	467	33	463	120	444	125	554	157	698
Birigüi	237	9.569	527	25.645	677	34.504	869	5.815	1.491	10.576	2.028	2.028
Braúna	11	68	12	99	14	133	79	190	59	205	72	72
Brejo Alegre	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a

Tabela 2.3.3.6 - Consumo de Energia na Indústria, Comércio e Outras Atividades (continuação)

Município	Industrial						Comércio e outras atividades					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
Buritama	36	2.120	51	2.837	62	3.153	219	795	371	1.718	440	440
Castilho	12	32	29	857	33	1.090	167	519	219	1.170	270	270
Coroados	2	8	20	157	23	2.079	56	164	58	247	66	66
Gastão Vidigal	7	66	12	103	12	214	55	228	75	392	82	82
Glicério	15	564	19	643	22	1.432	58	130	40	125	52	200
Guaracá	13	175	21	265	21	3.391	107	440	143	614	175	822
Guararapes	64	17.249	91	19.744	90	14.809	356	1.593	546	3.283	606	3.675
Itapura	2	1	3	6	5	1.667	37	182	50	173	58	223
José Bonifácio	80	7.076	132	13.215	126	13.911	401	1.738	525	3.540	624	5.015
Lavinia	14	166	11	238	10	2.137	90	213	96	280	103	376
Lourdes	N/a	N/a	N/a	N/a	4	653	N/a	N/a	N/a	N/a	55	122
Macaubal	25	122	34	219	43	401	93	280	160	588	194	710
Magda	8	16	13	53	17	93	40	136	64	326	72	539
Mirandópolis	43	1.248	49	2.299	38	1.771	383	2.054	542	2.896	617	3.805
Monções	8	56	9	38	11	36	32	77	38	286	47	294
Murutinga do Sul	11	66	13	62	8	31	67	157	72	214	83	385
Nipoá	9	32	15	53	14	127	36	87	49	179	56	258
Nova Castilho	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
Nova Luzitânia	5	30	9	47	11	46	25	69	61	165	73	198
Penápolis	118	8.731	233	15.951	282	20.568	774	4.462	1.033	7.268	1.302	9.883
Pereira Barreto	56	1.165	75	1.710	44	899	746	4.779	1.141	9.310	750	5.265
Planalto	9	398	23	983	21	642	62	161	85	202	79	219
Poloni	34	881	32	1.114	31	338	100	273	114	361	125	519
Promissão	46	1.090	68	12.059	80	12.768	364	1.791	410	3.358	555	3.981
Rubiácea	2	7	6	35	3	17	23	89	26	108	28	146
S. Antônio do Aracanguá	N/a	N/a	N/a	N/a	18	1.078	N/a	N/a	N/a	N/a	81	375
Sud Menucci	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Turiuba	9	152	17	79	11	62	45	110	75	326	43	237
Ubarana	N/a	N/a	N/a	N/a	11	2.528	N/a	N/a	N/a	N/a	47	313
União Paulista	1	4	9	40	3	3	10	23	22	66	30	109
Valparaíso	33	1.194	34	1.804	35	1.289	226	851	253	1.269	301	1.711
Zacarias	N/a	N/a	N/a	N/a	4	18	N/a	N/a	N/a	N/a	29	76
Total da UGRHI	1.433	100.709	2.497	174.530	3.014	193.191	9.540	55.602	13.509	102.339	15.921	109.889

N/a - Dado não aplicável

Tabela 2.3.3.7 - Consumo de Energia Residencial e Rural

Município	Residencial						Rural					
	1980		1991		1996		1980		1991		1996	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
Alto Alegre	388	360	711	1.080	894	1.442	159	394	229	901	229	957
Andradina	8.856	11.946	12.743	24.326	14.784	30.392	388	1.719	690	3.095	877	3.679
Aracatuba	23.667	39.373	37.696	92.902	45.739	118.821	885	5.693	1.293	11.991	942	8.367
Avanhandava	872	941	1.660	2.637	1.984	3.695	90	291	136	566	141	715
Barbosa	613	565	1.024	1.411	1.414	2.127	61	225	86	459	110	757
Bento de Abreu	212	178	472	759	565	960	47	326	67	547	69	849
Bilac	572	815	1.183	2.195	1.422	2.809	210	502	223	970	228	1.054
Birigüi	8.221	12.847	16.672	37.993	22.720	52.830	550	3.264	747	5.890	796	6.984
Braúna	443	423	744	1.244	957	1.688	124	534	179	1.168	183	1.396
Brejo Alegre	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
Buritama	1.962	1.838	3.173	5.069	3.784	6.791	203	580	366	1.566	401	1.717
Castilho	1.690	1.415	3.020	4.861	3.667	6.683	169	1.133	338	2.589	612	2.926
Coroados	458	427	903	1.362	1.243	2.100	159	684	211	2.132	242	1.648
Gastão Vidigal	443	400	740	1.045	808	1.385	106	462	192	766	218	849
Glicério	372	325	605	933	791	1.432	157	481	231	1.392	246	1.641
Guaracá	786	886	1.383	2.336	1.880	3.391	226	1.248	424	2.475	487	2.599
Guararapes	3.414	4.465	5.495	11.507	6.635	14.809	369	3.384	508	7.594	526	7.240
Itapura	598	347	935	1.206	1.176	1.667	50	232	85	1.919	100	2.447
José Bonifácio	3.112	3.813	5.459	10.587	6.584	13.911	525	1.431	982	5.884	1.007	5.516
Lavinia	668	625	1.029	1.599	1.283	2.137	173	1.253	312	2.198	332	2.221
Lourdes	N/a	N/a	N/a	N/a	478	653	N/a	N/a	N/a	N/a	126	471
Macaubal	788	860	1.611	2.320	1.947	3.209	229	540	425	1.380	465	1.490
Magda	378	366	705	1.047	866	1.402	79	325	188	840	210	848
Mirandópolis	2.953	3.983	4.957	9.524	5.968	12.044	560	3.834	836	4.718	935	5.877
Monções	268	251	451	603	522	771	53	141	110	471	109	496
Murutinga do Sul	456	496	680	1.126	807	1.619	183	551	257	1.042	288	1.051
Nipoá	307	268	630	891	830	1.231	105	488	171	536	197	703
Nova Castilho	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
Nova Luzitânia	155	121	488	660	637	897	88	147	121	345	123	405
Penápolis	6.669	9.438	10.800	22.753	13.203	29.908	472	2.911	728	5.069	735	5.437
Pereira Barreto	8.875	12.986	11.560	25.331	6.492	13.010	464	2.696	662	4.486	529	5.489
Planalto	559	396	1.025	1.230	803	1.160	130	438	277	2.203	127	870
Poloni	744	868	1.050	1.832	1.310	2.336	80	183	132	488	150	609
Promissão	3.279	3.976	5.284	10.193	6.752	14.148	86	2.535	115	5.953	593	6.531
Rubiácea	152	125	415	548	501	773	92	391	141	1.046	139	1.036
S. Antônio do Aracanguá	N/a	N/a	N/a	N/a	1.061	1.844	N/a	N/a	N/a	N/a	416	5.052
Sud Menucci	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Turiuba	345	283	771	1.037	509	771	121	348	287	1.385	194	833
Ubarana	N/a	N/a	N/a	N/a	866	1.482	N/a	N/a	N/a	N/a	76	1.045
União Paulista	80	73	225	279	294	434	50	143	99	368	106	388
Valparaíso	1.871	2.028	3.399	6.000	4.194	8.003	231	1.327	311	2.280	309	2.641
Zacarias	N/a	N/a	N/a	N/a	372	516	N/a	N/a	N/a	N/a	165	1.088
Total da UGRHI	85.225	118.471	139.698	290.426	166.742	365.281	7.647	40.834	12.159	86.712	13.738	95.922

N/a - Dado não aplicável

Figura 2.3.3.1 - Consumidores de Energia Elétrica da UGRHI 19

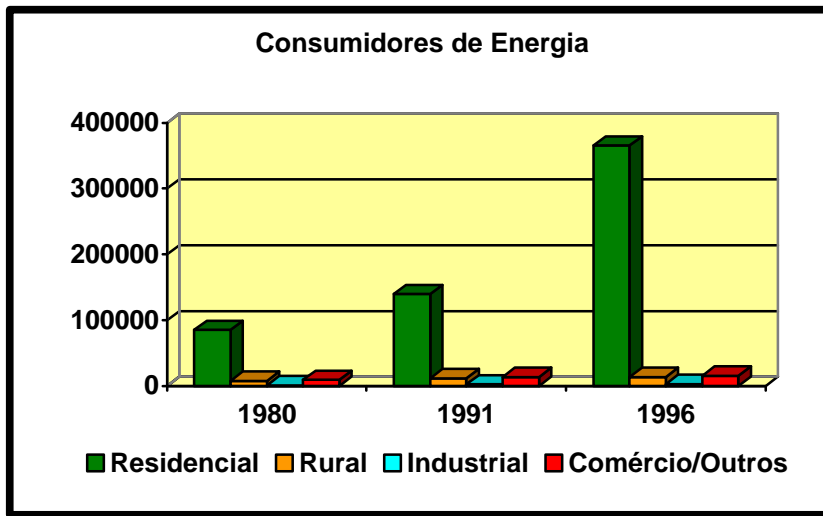
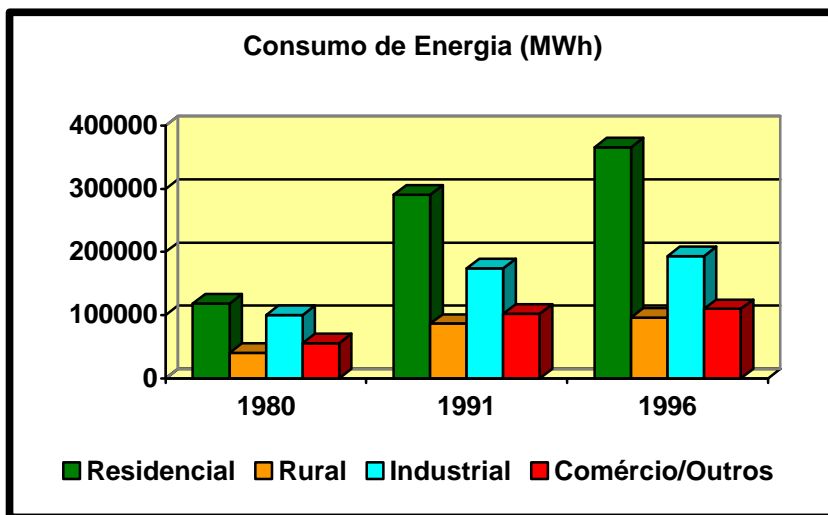


Figura 2.3.3.2 - Consumo de Energia Elétrica da UGRHI 19



2.3.4.- Uso e Ocupação do Solo

A caracterização do uso e ocupação do solo foi elaborada com o objetivo de contribuir para um entendimento da distribuição espacial das principais atividades econômicas da região e uma compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico, principalmente dos recursos hídricos, tais como desmatamentos, erosões e assoreamentos.

O Mapa de Uso do Solo, apresentado em escala 1:250 000 (Mapa M5, Anexo) contém os remanescentes de cobertura vegetal natural e antrópica existentes na região do Baixo Tietê. A sua elaboração foi efetuada mediante a compilação de vários trabalhos:

- Carta de Utilização da Terra do Estado de São Paulo IGC - escala 1:250.000 - Folha de Araçatuba (1993);
- Cobertura vegetal natural e áreas de reflorestamento extraídas do Inventário Florestal do Estado de São Paulo – Instituto Florestal e Secretaria do Meio Ambiente (1993);
- Inventário de fiscalização da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo de 1990/1991, SMA/DEPRN/SMA (1994);
- Projeto Calha Tietê - Paraná. Consórcio Intermunicipal dos Vales dos Rios Tietê-Paraná – CITP/Secretaria da Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e da Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam (1994).
- Carta dos Solos do Estado de São Paulo. Ministério da Agricultura - C.N.E.P.A.(1960);
- Mapa de Jazidas e Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo, IPT/SICCT (1981).
- Encontro Técnico CESP/IPT: O Meio Físico nos Estudos Ambientais de Projetos Hidrelétricos;
- Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Parte II – Interior, SMA (1998).

Categorias de Uso do Solo

Seguindo a orientação do CORHI, na Bacia do Baixo Tietê foram encontradas as seguintes categorias de uso do solo:

- Cobertura Vegetal Natural;
- Áreas de Reflorestamento;
- Áreas com predomínio de culturas perenes, representadas por café, citrus e outras;
- Áreas com predomínio de culturas temporárias;
- Áreas de culturas semi-perene (predominantemente cana-de-açúcar);
- Áreas com predomínio de pastagens;
- Áreas Urbanas e Sistema rodo-ferroviário;

- Atividade mineraria (argila e brita).

O Mapa de Uso e Ocupação do Solo em escala 1:250 000 contém as categorias identificadas na bacia.

Os percentuais de distribuição de áreas dos tipos de usos elencados, exceto as jazidas minerais, na Bacia do Baixo Tietê, constam do Quadro 2.3.4.1.

Quadro 2.3.4.1 - Áreas de categorias de uso do solo Bacia do Baixo Tietê

Tipo de Uso do solo	Área do tipo de uso (Km ²)	Percentual da área do tipo de uso em relação a área da UGRHI
Cobertura vegetal natural	394,92	2,55
Reflorestamento	17,37	0,11
Predomínio de culturas Perenes/semi-perenes	1.234,06	7,96
Predomínio de culturas temporárias	978,72	6,31
Cultura semi-perene (cana-de-açúcar)	1.085,24	7,00
Pastagens	12.924,12	83,38
Áreas urbanas e sistema rodo-ferroviário	65,45	0,42

Cobertura Vegetal Natural

Engloba os vários tipos fisionômicos de vegetação como mata, capoeira, campo, cerradão, cerrado, campo cerrado e vegetação de várzea.

De acordo com o Inventário da Fiscalização da Cobertura Vegetal Natural do Estado de São Paulo (1990/1991), executado pelo Departamento de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN, foram adotadas as seguintes definições para estes tipos de cobertura vegetal:

- *Mata*: formação vegetal inteiramente dominada por árvores de estrutura complexa, apresentando grande riqueza de espécies. Normalmente rica em variedades rasteiras, cipós e trepadeiras, sendo denominada de Mata Atlântica e que no interior do Estado adquire características típicas de clima mais seco com perda de folhas, floração e frutificação em períodos bem determinados.

- *Capoeira*: denominação genérica de vegetação em estágio de regeneração. Resulta de recuperação da floresta primária, após derrubada ou queima, podendo apresentar variados estágios, sendo popularmente conhecidos como capoeirinha, capoeira ou capoeirão. De acordo com a Resolução do CONAMA 1/94 o termo capoeira designa: Mata Degradada quando esta encontra-se em contexto que não permita distingui-la na categoria de Mata; Capoeira em estágio inicial; Capoeira em estágio sucessional médio e Capoeira em estágio sucessional avançado.

- *Campo*: unidade de vegetação caracterizada pela predominância da cobertura graminóide e herbácea, com ausência de indivíduos de porte arbóreo. Pode ser classificada em dois subtipos: campos de altitude ou campos limpos.

- *Cerradão*: formação vegetal constituída por dois estratos distintos. No primeiro estrato ocorrem espécies ombrófilas rasteiras ou de pequeno porte. O segundo é constituído por indivíduos de porte arbustivo ou por pequenas formas arbóreas, constituindo sub-bosques que não ultrapassam a altura de 5 a 6 m, de troncos menos tortuosos, não ramificados desde a base com predominância de madeiras duras.

A formação florestal ocorre extensivamente no Centro Oeste do Estado, onde o relevo é plano, os solos são normalmente de baixa fertilidade e as estações climáticas bem definidas. São típicos do cerradão: lixeira, pequi pau-terra, pau-santo, copaíba, angico, capotão, faveiro e aroeira

- *Cerrado*: formação vegetal constituída por dois estratos: superior, com arbustos e árvores que raramente ultrapassam 6 metros de altura, recobertos de espessas cascas, com folhas coriáceas e apresentando caules tortuosos; e inferior, com vegetação rasteira (herbácea arbustiva).

- *Campo Cerrado*: vegetação constituída por uma flora alta arbóreo-arbustiva (até 3 m) integrada por indivíduos bastante espaçados entre si, com porte geralmente atrofiado, distribuídos no estrato herbáceo, baixo e graminóide.

- *Vegetação de várzea*: formação característica de planícies e vales próximos à inundações periódicas. Formada basicamente por arbustos e arboretos, podendo em certas situações apresentar vegetação arbórea, neste caso, denominadas como Floresta de Várzea.

As formações florestais de mata (floresta subcaducifolia tropical) na região do Baixo Tietê possui estrutura variável e mal conhecida pois em sua quase totalidade foi devastada, sendo substituída pela agropecuária. Na realidade os remanescentes florestais distribuem-se de forma muito fragmentada e de um modo geral, de modo relativamente homogêneos, não sendo encontradas manchas significativas de vegetação de grande porte. Áreas mais devastadas são encontradas no entorno dos municípios de Araçatuba, Birigüi e Penápolis.

As formações de cerrado apresentam um revestimento de gramíneas, além de arbustos e árvores que se distribuem - com maior ou menor densidade - conforme o grau de degradação da vegetação. Na realidade o cerrado possui uma aparência de vegetação adaptada às condições climáticas mais secas, visualizada pela presença árvores de arbustos tortuosos e muitos caules com espessa cobertura de casca, além de folhas coriáceas e brilhantes.

A vegetação de várzea aparece, na maioria das vezes junto aos maiores córregos e ribeirões.

A vegetação natural de campos e cerrados predomina nos municípios localizados na margem direita dos reservatórios do Rio Tietê e está associada aos terrenos de relevo mais acidentado e fundos de vale com declividades mais altas.

Reflorestamento

Constituem as formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas com predomínio das espécies do tipo Pinus e Eucaliptos. Os reflorestamentos registrados na bacia são pequenos e dispersos por toda a região, com maior incidência nas sub-bacias de montante/margem esquerda, especialmente a Sub-bacia Ribeirão do Lajeado (Código 800), Ribeirão São Jerônimo (Cód.910), Ribeirão das Oficinas (Cód.920) e Ribeirão Baguaçu (Cód.540) Há trabalhos de reflorestamento de Matas Ciliares com espécies nativas realizadas pela antiga CESP, decorrentes dos estudos de EIA/RIMA, como exemplo, da Usina Hidrelétrica de Três Irmãos.

Culturas Perenes

São aquelas que tem um ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões. Esta categoria é representada na área de estudo pelo cultivo de café, citrus, seringueira, amora para sericicultura e outras frutíferas. As maiores ocorrências são encontradas na sub-bacia do Ribeirão Lajeado (Cód.800).

Predomínio de Culturas Temporárias

São as culturas de ciclo vegetativo curto, anual, representadas pelas culturas de algodão, amendoim, arroz, feijão, milho, mandioca, soja, trigo etc.

Os terrenos onde predominam as culturas temporárias estão geralmente mais próximas aos núcleos urbanos ou às rodovias.

São abundantes nas seguintes sub-bacias: Ribeirão Moinho (Cód.B), Ribeirão Azul (Cód.200), Córrego das Éguas (Cód. 300), Córrego dos Baixotes (Cód.560) e Córrego Seco (Cód. 570).

Cultura semi-perene: cana-de-açúcar

A cultura de cana-de-açúcar ocorre em forma de monocultura, concentrando-se mais nos municípios de Araçatuba, Santo Antônio de Aracanguá, Penápolis, Avanhandava, Gurarapes, Vicentópolis e em pequenas manchas espalhadas por toda a região.

Predomínio de Pastagens

Constitui a área de maior recobrimento na região e ocorre em diversos padrões, com áreas visivelmente organizadas para a pecuária, apresentando pastos com diversas fases de crescimento, indicando um rodízio no uso, ou como áreas que aparentemente encontram-se abandonadas, sem qualquer tratamento.

Áreas Urbanas e Sistema rodo-ferroviário

O Mapa de Uso do Solo mostra a importância que assume a SP 300 (Rodovia Marechal Rondon), principal eixo viário da região que estabelece a ligação entre a capital e o Estado do Mato Grosso Sul, e as principais cidades da UGRHI, entre as quais Birigui, Araçatuba e Andradina e cujo traçado se desenvolve aproximadamente paralelo à linha ferroviária e ao próprio Rio Tietê.

Atividades minerárias

Os empreendimentos minerários lançados no Mapa de Uso do Solo (Mapa M5) constam do Quadro 2.3.4.2, compreendendo 17 de extração de argila (olarias) e uma de rocha para brita. Os mesmos foram obtidos do “Mapa de Jazidas e Ocorrências Minerárias do Estado de São Paulo” (IPT/1981) que, embora em grande parte desativados, são indicadores de presença de possíveis áreas degradadas uma vez que a maioria das lavras abandonadas não contaram com medidas de reabilitação afim de minimizar impactos sobre o meio ambiente.

Quadro 2.3.4.2 - Empreendimentos de extração de argila e de brita em alguns municípios do Baixo Tietê

ARGILA			
Nº no Mapa	Cadastro IPT	Extrator	Município
1	1251	Cerâmica José Bonifácio	José Bonifácio
2	1239	Olaria São Jorge	Barbosa
	1238	Olaria Batista - José B. dos Santos	Barbosa
	1240	Olaria São José	Barbosa
	1237	Olaria Adélia	Barbosa
	1220	Olaria Ranchinho	Barbosa
	1219	Messias Ferreira Leite	Barbosa
	3	1217	Irmãos Biteli	Barbosa
1218		José Domingo Santana	Barbosa
4	1227	Olaria Boa Esperança Ltda.	Penápolis
	1246	Olaria Sala- Francisco S. Salla	Penápolis
5	1224	José Antônio Olivencia Suarez	Penápolis
6	1226	Olaria Alvorada	Penápolis
	1242	Cerâmica Avandava	Penápolis
	1244	Olaria Paschoal Feltrin	Penápolis
	1247	Olaria São Francisco	Penápolis
	1228	Olaria Bela Vista	Penápolis
7	1249	Olaria Silva	Penápolis
	1231	Raimundo Nonato da Costa	Penápolis
	1223	João Catelan	Penápolis
8	1223	João Catelan	Penápolis
	1230	Hercilio José Pinheiro	Penápolis

Quadro 2.3.4.2 - Empreendimentos de extração de argila e de brita em alguns municípios do Baixo Tietê (continuação)

ARGILA			
Nº no Mapa	Cadastro IPT	Extrator	Município
	1229	Olaria Ferres	Penápolis
	1245	Olaria Pontanegra	Penápolis
9	1243	Olaria N. Sra Aparecida	Penápolis
	1248	Olaria São João	Penápolis
10	1201	Cal. Cerâmica Araça	Araçatuba
11	1202	Cerâmica Corbucci	Araçatuba
12	1204	Moacir Marsola	Araçatuba
13	1209	Olaria Sugimo Ltda.	Araçatuba
14	1206	Olaria da Mata	Araçatuba
15	1205	José Fadil	Araçatuba
16	1206	Olaria da Mata	Araçatuba
17	1207	Olaria Lagoa Formosa	Araçatuba
BRITA			
Nº no Mapa	Cadastro IPT	Extrator	Município
1	1265	Sem nome	Planalto

A região do Baixo Tietê sempre foi conhecida como notória exploradora de argila vermelha para cerâmica, chegando a desfrutar importante parcela do mercado do Estado de São Paulo. Porém, com a implantação dos projetos hidrelétricos, o enchimento dos reservatórios e a formação dos lagos, tem causado uma significativa redução das atividades, devido a esterilização prematura de muitas jazidas.

2.3.5.- Política Urbana

Atendendo à metodologia sugerida pelo CORHI, este item reúne informações sobre aspectos jurídico-institucionais relativos às questões de política urbana dos diversos municípios. O levantamento efetuado junto às prefeituras e entidades locais permitiu o registro da existência dos seguintes documentos:

- Lei Orgânica do Município
- Plano Diretor
- Código de Obras
- Atos legais de Uso e Ocupação do Solo
- Atos legais de Proteção ou Controle Ambiental

Simultaneamente, foi pesquisada a existência de cadastros de redes de água e esgotos, bem como de outros equipamentos urbanos como rede de energia elétrica.

Todas as informações levantadas acham-se no Anexo “Pesquisa de Campo”. Dada a finalidade deste trabalho, em cada caso foi anotada a eventual existência de diretrizes de preservação ambiental, em particular, dos recursos hídricos.

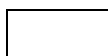
O quadro abaixo resume as informações pesquisadas.


Quadro 2.3.5.1 – Documentos existentes

Município	Lei Orgânica	Plano Diretor	Código de Obras	Uso e Ocupação do Solo	Proteção ou Controle Ambiental	Cadastros
Alto Alegre						
Andradina						
Araçatuba						
Avanhadava						
Barbosa						
Bento de Abreu						
Bilac						
Birigüi						
Braúna						
Brejo Alegre						
Buritama						
Castilho						
Coroados						
Gastão Vidigal						
Glicério						

Quadro 2.3.5.1 – Documentos existentes (continuação)

Município	Lei Orgânica	Plano Diretor	Código de Obras	Uso e Ocupação do Solo	Proteção ou Controle Ambiental	Cadastrros
Guaraçai						
Guararapes						
Itapura						
José Bonifácio						
Lavinia						
Lourdes						
Macaubal						
Magda						
Mirandópolis						
Monções						
Murutinga do Sul						
Nipoã						
Nova Castilho						
Nova Luzitânia						
Penápolis						
Pereira Barreto						
Planalto						
Poloni						
Promissão						
Rubiácea						
Santo Antonio do Aracanguá						
Sud Menucci						
Turiuba						
Ubarana						
União Paulista						
Valparaíso						
Zacarias						

 Não possui o documento

 Possui o documento

 Documento trata do Meio Ambiente

O quadro acima mostra que, embora os municípios tenham elaborado as suas Leis Orgânicas contemplando aspectos ambientais, é absoluta a carência de documentos legais que disciplinem o desenvolvimento urbano e rural, e que estabeleçam diretrizes para a preservação dos recursos naturais, em especial, a água. Apenas Penápolis dispõem de legislação adequada.

Resta evidente a urgência de um esforço, de forma a dotar todos os municípios da UGRHI, de legislação que lhes garanta um desenvolvimento jurídico-institucional compatível com as políticas contidas nas legislações nacional e estadual, referentes à gestão dos recursos naturais, razão da existência do próprio Comitê de Bacia.

2.4.- SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

2.4.1.- Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia

Os quadros seguintes apresentam o enquadramento dos corpos d'água pertencentes à UGRHI 19, de acordo com o Decreto nº 10.755, de 22/11/77 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto nº 8.468, de 8/9/76.

No âmbito federal, o estabelecimento dos padrões foi feito pela Resolução nº 20/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A correlação entre as classes consideradas foi feita conforme o quadro seguinte:

Quadro 2.4.1.1 - Correlação das Classes dos corpos d'água

Decreto 8.468/76	CONAMA 20/86
1	Especial(*) e 1
2	2
3	3
4	4

(*) são considerados os limites estabelecidos para a Classe 1, já que a Classe Especial do CONAMA 20/86 só estabelece a condição de ausência de coliformes fecais

Nesta bacia, os corpos d'água foram enquadrados apenas nas Classes 2, 3 e 4, conforme quadros abaixo.

Quadro 2.4.1.2 - Corpos d'água da Classe 2

Classe 2
Águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Corpos d'água enquadrados: Todos, exceto os alhures classificados.

Quadro 2.4.1.3 - Corpos d'água da Classe 3

Classe 3
<p>Águas destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none">a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;c) à dessedentação de animais.
<p>Corpos d'água enquadrados: (excluídos os respectivos afluentes e fornecedores, salvo quando expressamente indicados)</p> <ul style="list-style-type: none">a) Córrego Primavera afluente do Ribeirão Abrigo a partir da sua confluência com o Córrego São Francisco, no Município de Andradina;b) Córrego dos Baixotes a jusante da captação de água para Birigüi até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Birigüi;c) Ribeirão do Lajeado a jusante da captação de água para Penápolis até a confluência com o Ribeirão Bonito, no Município de Penápolis.

Quadro 2.4.1.4 - Corpos d'água da Classe 4

Classe 4
<p>Águas destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none">a) à navegação;b) à harmonia paisagística;c) aos usos menos exigentes.
<p>Corpos d'água enquadrados:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Córrego dos Patinhos até a confluência com o Ribeirão dos Patos, no Município de Promissão;b) Ribeirão Bagaçu desde a confluência com o Córrego Machadinho até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Araçatuba;c) Ribeirão do Patos a jusante da captação de água para Promissão até a confluência com o Ribeirão Barra Mansa, no Município de Promissão.

2.4.2. Disponibilidade Hídrica

A Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Baixo Tietê, objeto deste estudo, situa-se na região oeste do Estado de São Paulo, limitada pelas coordenadas 20° 30' e 21° 37' latitude sul e 49° 37' e 51° 40' longitude oeste. Encontra-se totalmente inserida no Estado de São Paulo, limitando-se ao sul com a UGRHI do Rio Aguapeí, ao norte com a UGRHI do Rio São José dos Dourados, a leste com a UGRHI dos Rios Tietê/Batalha e a oeste com o Rio Paraná, sendo esse o limite da divisa dos Estados de São Paulo com o Mato Grosso do Sul.

A área da UGRHI do Baixo Tietê, é de aproximadamente **15.481 km²**, sendo seu perímetro avaliado em 580 km.

Para a elaboração do Diagnóstico de Situação dos Recursos Hídricos, a UGRHI em questão foi subdividida em 33 sub-bacias, conforme podem ser vistas no Quadro 2.4.2.1, abaixo:

Quadro 2.4.2.1 - Sub-Bacias do Baixo Tietê

Código	Sub-bacia	AD (Km ²)
A	Córrego Pendenga	214,89
B	Ribeirão do Moinho	749,30
C	Córrego do Abrigo	391,04
D	Córrego da Onça	215,41
110	Córrego Timboré	364,75
120	Rib. Três Irmãos	539,67
131	Córrego Macaé	320,14
132	Rib. Travessa Grande	324,16
133	Córrego Santista	373,15
134	Ribeirão do Cotovelo	209,37
135	Córrego do Osório	591,87
140	Ribeirão Água Fria	585,70
150	Ribeirão do Barreiro	327,80
160	Ribeirão Água Parada	548,99
170	Ribeirão das Cruzes	478,72
180	Ribeirão Lambarí	420,42
190	Córrego do Arancanguá	315,44
200	Ribeirão Azul ou Arancanguá	925,19
300	Córrego das Éguas	139,62
400	Ribeirão Macaúbas	779,25
510	Córrego Machado de Melo	147,53
520	Ribeirão Mato Grosso	569,42
540	Ribeirão Baguaçu	585,06
550	Ribeirão Palmeiras	363,12
560	Córrego dos Baixotes	426,33
570	Córrego Seco	112,42

Quadro 2.4.2.1 - Sub-Bacias do Baixo Tietê (continuação)

Código	Sub-bacia	AD (Km ²)
600	Ribeirão Santa Bárbara	793,44
700	Córrego de Arribada	132,57
800	Ribeirão Lajeado	1.044,20
910	Ribeirão São Jerônimo	316,98
920	Ribeirão das Oficinas	616,59
930	Ribeirão da Corredeira	905,75
940	Ribeirão dos Patos	653,52
Total	UGRHI do Baixo Tietê	15.481,81

Fonte: CETEC

- **Pluviometria**

- **Coleta de dados básicos**

Inicialmente foram identificados os municípios integrantes da UGRHI 19 (Baixo Tietê) para assim podermos identificar os postos pluviométricos situados nos mesmos, sabendo-se que nem todos os municípios estão localizados inteiramente dentro desta UGRHI.

A UGRHI 19 é composta por 42 municípios sendo que 8 não possuem postos do DAEE-SP. São eles: Lourdes, Macaúba, Monções, Nova Lusitânia, Poloni, Santo Antônio do Aracanguá, União Paulista e Zacarias.

Foram utilizados dados de 81 postos pluviométricos operados pelo DAEE-SP sendo que deste total, 25 estão extintos. Da CESP – Companhia Energética de São Paulo, são 5 postos pluviométricos em operação, com no máximo 20 anos de observações. O único posto do DNAEE, atual ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, foi extinto em 1981 com 35 anos de observações. O INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, possui 1 posto com 39 anos de observações, já extinto e outro com 22 anos aproximadamente.

A densidade mínima sugerida pela World Meteorological Organization – WMO, é de um posto a cada 150 a 250 km² em regiões montanhosas e 600 a 900 km² em regiões planas com mesmo clima, que é o caso da bacia em estudo. A UGRHI 19 apresenta 1 posto a cada 247 km², estando no limite mínimo recomendado.

Os dados pluviométricos dos postos pertencentes ao DAEE foram coletados do CD-ROM Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo (atualizados até 1997), elaborado e distribuído pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica no convênio DAEE-USP que contém todos os postos pluviométricos operados pela entidade.

A disponibilidade de dados pluviométricos é apresentada nos quadros e gráficos seguintes.

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C7-011 02150026	ALTO ALEGRE / ALTO ALEGRE	LAJEADO	21° 35'	50° 10'	DEZ/39 a DEZ/97	510,00
B8-004 02051012	ANDRADINA / ANDRADINA	MOINHO	20° 55'	51° 21'	ABR/44 a DEZ/97	370,00
B8-015 02051034	ANDRADINA (ACCO) / ANDRADINA	TRÊS IRMÃOS	20° 53'	51° 22'	JAN/50 a SET/72	390,00
B8-029 02051035	TRES IRMÃOS / ANDRADINA	TRÊS IRMÃOS	20° 42'	51° 20'	AGO/71 a DEZ/97	310,00
B7-047 02050020	FAZ.JACAREZINHO / ARAÇATUBA	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	20° 55'	50° 50'	AGO/70 a DEZ/97	330,00
B7-048 02050021	FAZ.ARAÇANGUÁ / ARAÇATUBA	TIETÊ(MÉDIO E INF.)	20° 57'	50° 40'	AGO/70 a DEZ/97	350,00
C7-003 02150001	DESTIVALE / ARAÇATUBA	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	21° 03'	50° 28'	MAR/57 a DEZ/97	320,00
C7-005 02150009	ARAÇATUBA(EMSA) / ARAÇATUBA	BAGUAÇU	21° 12'	50° 25'	DEZ/38 a MAI/79	370,00
C7-007 02150049	ARAÇATUBA(ACCO) / ARAÇATUBA	BAGUAÇU	21° 12'	50° 25'	JAN/39 a DEZ/74	390,00
C7-009 02150010	ARAÇATUBA / ARAÇATUBA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 12'	50° 27'	JUN/43 a DEZ/97	390,00
C7-032 02150059	ARAÇATUBA (EFNOB) / ARAÇATUBA	BAGUAÇU	21° 12'	50° 25'	ABR/44 a ABR/71	290,00
C7-072 02150004	FAZ.STA.CECÍLIA / ARAÇATUBA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 05'	50° 22'	JAN/70 a DEZ/97	380,00
C7-073 02150017	ÁGUA LIMPA / ARAÇATUBA	BAGUAÇU	21° 19'	50° 31'	MAI/70 a DEZ/97	410,00

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C6-060 02149070	AVANHANDAVA (EFNOB) / AVADAVA	PATOS	21° 28'	49° 57'	MAR/44 a NOV/55	460,00
C6-086 02149014	AVANHANDAVA / AVANHANDAVA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 26'	49° 57'	JUL/67 a DEZ/97	430,00
C6-104 02149095	BAIRRO DO FARELO / AVADAVA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 21'	49° 53'	MAI/86 a DEZ/97	410,00
C6-003	BARBOSA / BARBOSA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 16'	49° 56'	SET/31 a DEZ/97	400,00
C7-051 02150014	FAZ.STA.ALICE / BENTO DE ABREU	AGUAPEÍ	21° 19'	50° 52'	MAR/70 a DEZ/97	430,00
C7-085 02150079	BILAC / BILAC	BAGUAÇU	21° 23'	50° 28'	MAR/84 a DEZ/97	450,00
C7-008 02150016	FAZ.TRES MARIAS / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 19'	50° 21'	OUT/57 a DEZ/97	430,00
C7-026 02150012	ESCOLA GUATAMBU / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 14'	50° 22'	JAN/45 a OUT/50	400,00
C7-028 02150015	BIRIGUI / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 17'	50° 20'	DEZ/39 a DEZ/97	390,00
C7-030 02150002	BIRIGUI (ACCO) / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 17'	50° 20'	AGO/41 a ABR/71	380,00
C7-031 02150058	BIRIGUI (EFNOB) / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 17'	50° 21'	MAR/44 a MAI/71	390,00
C7-060 02150065	BIRIGUI (ETA) / BIRIGUI	BAIXOTE	21° 17'	50° 20'	JUN45 a SET/69	410,00
C7-016 02150024	FAZ.N ^{SA} .S ^{RA} .APARECIDA / BRAUNA	AGUAPEÍ	21° 33'	50° 20'	NOV/39 a DEZ/97	480,00

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C7-017 021500545	FAZ.STA.EMILIA / BRAÚNA	PROMISSÃO	21° 32'	50° 20'	OUT/56 a FEV/72	480,00
C7-080 02150069	BURITAMA / BURITAMA	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 03'	50° 09'	SET/71 a DEZ/97	380,00
B8-002 02051018	CASTILHO / CASTILHO	MOINHO	20° 51'	51° 28'	MAI/56 a DEZ/97	380,00
B8-008 02051008	FAZ.ANHUMAS / CASTILHO	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 44'	51° 28'	NOV/57 a JUL/71	410,00
B8-028 02051014	PORTO INDEPENDENCIA / CASTILHO	PARANÁ (SUPERIOR)	20° 58'	51° 42'	JUL/70 a DEZ/97	260,00
C7-002 02150005	PORTO RUI BARBOSA / COROADOS	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 07'	50° 10'	FEV/57 a AGO/71	330,00
C7-019 02150020	COROADOS (PREF.) / COROADOS	BAIXOTE	21° 21'	50° 17'	DEZ/39 a JAN/60	400,00
C7-020 02150007	BREJO ALEGRE / COROADOS	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 12'	50° 15'	NOV/39 a JAN/79	400,00
C7-023 02150008	FAZ.SÃO JOÃO / COROADOS	BAIXOTE	21° 10'	50° 14'	FEV/58 a DEZ/97	370,00
C7-024 02150019	COROADOS / COROADOS	BAIXOTE	21° 21'	50° 17'	FEV/44 a DEZ/97	410,00
B7-043 02050018	GASTÃO VIDIGAL / GASTÃO VIDIGAL	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 48'	50° 10'	JUN/70 a DEZ/97	390,00
C7-012 ^A 02150083	ENG ^o .NAPOLEÃO (EFNOB) / GLICÉRIO	BONITO	21° 23'	50° 10'	MAR/44 a DEZ/55	390,00
C8-022 02151002	GUARAÇAI / GUARAÇAI	PARANA (SUPERIOR)	21° 01'	51° 11'	MAI/43 a DEZ/97	430,00

Quadro 2.4.2.2– Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C7-012 02150018	FAZ.SÃO JOSÉ / GUARARAPES	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 14'	50° 42'	JUL/62 a DEZ/97	390,00
C7-018 02150055	ALG ^{EIRA} .MACFADDEN / GUARARAPES	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 16'	50° 39'	JUN/62 a JUN/73	360,00
C7-033 02150013	GUARARAPES / GUARARAPES	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 16'	50° 38'	ABR/44 a DEZ/97	410,00
C7-037 02150021	FAZ.RIO PRETO / GUARARAPES	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 21'	50° 40'	ABR/50 a DEZ/97	410,00
B8-023 02051005	ITAPURA / ITAPURA	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 39'	51° 31'	MAR/70 a DEZ/97	280,00
C6-088 02149002	JOSÉ BONIFÁCIO / JOSÉ BONIFÁCIO	TIETE (MÉDIO E INF.)	21° 03'	49° 40'	JAN/70 a DEZ/97	430,00
C7-079 02150003	FAZ.STA.TEREZINHA / LAVÍNIA	RIBEIRÃO ÁGUA FRIA	21° 00'	50° 54'	NOV/55 a DEZ/97	400,00
C8-050 02151007	TABAJARA / LAVÍNIA	CLARO	21° 17'	51° 07'	OUT/70 a DEZ/97	370,00
B7-055 02050047	SÃO FRANCISCO / MAGDA	S. J. DOS DOURADOS	20° 33'	50° 13'	JUN/87 a DEZ/97	420,00
B8-011 02051032	SEGUNDA ALIANÇA / MIRANDÓPOLIS	TRAVESSA GRANDE	20° 55'	51° 07'	MAI/58 a DEZ/97	420,00
B8-012 02051033	TERCEIRA ALIANÇA / MIRANDÓPOLIS	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 55'	51° 00'	JUN/58 a DEZ/97	390,00
C8-015 02151036	MIRANDÓPOLIS(EFNOB) / MIRANDÓP.	CLARO	21° 07'	51° 06'	MAR/44 a SET/69	420,00
C8-016 02151037	AMANDABA (EFNOB) / MIRANDÓPOLIS	MOINHO	21° 05'	51° 10'	MAR/44 a SET/66	460,00

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C8-049 02151048	FAZ.STA.MARIA / MIRANDÓPOLIS	ÁGUA AMARELA	21° 12'	51° 17'	AGO/70 a DEZ/97	350,00
C8-056 02151053	GRANJA YUBA / MIRANDÓPOLIS	ÁGUA FRIA	21° 01'	51° 06'	JAN/58 a DEZ/97	420,00
C8-058 02151055	MIRANDÓPOLIS / MIRANDÓPOLIS	CLARO	21° 07'	51° 06'	SET/72 a DEZ/97	430,00
C8-051 02151003	FAZ. BOA VISTA / MURUTINGA DO SUL	MOINHO	21° 05'	51° 20'	MAR/71 a DEZ/97	370,00
B6-034 02049028	NIPOÃ / NIPOÃ	OFICINAS	20° 55'	49° 46'	JUN/59 a DEZ/97	460,00
C7-010 02150022	PENÁPOLIS / PENÁPOLIS	LAJEADO	21° 26'	50° 03'	NOV/39 a DEZ/97	430,00
C7-013 02150023	FAZ. FIGUEIRA / PENÁPOLIS	BONITO	21° 28'	50° 07'	NOV/39 a ABR/73	440,00
C7-014 02150053	PENÁPOLIS (CASA AGRIC.) / PENÁP	LAJEADO	21° 25'	50° 03'	JAN/59 a JUN/71	400,00
B8-001 02051007	LUSSANVIRA / PEREIRA BARRETO	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 44'	51° 07'	FEV/37 a DEZ/97	350,00
B8-009 02051003	FAZ.STA.ROSA / PEREIRA BARRETO	S.J.DOS DOURADOS	20° 32'	51° 06'	FEV/58 a AGO/71	320,00
B8-025 02051004	BELA FLORESTA / P. BARRETO	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 37'	51° 14'	FEV/70 a DEZ/97	340,00
B8-026 02051001	FAZ.RANCHO ALEGRE / P.BARRETO	PARANÁ (SUPERIOR)	20° 21'	51° 11'	JUN/70 a SET/75	340,00
B8-030 02051036	IDEAL / PEREIRA BARRETO	TIETE (MÉDIO E INF.)	20° 46'	51° 07'	AGO/71 a DEZ/97	380,00

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
B8-032 02051038	SÃO JOSÉ / PEREIRA BARRETO	S.J.DOS DOURADOS	20° 30'	51° 10'	OUT/71 a DEZ/97	350,00
C6-101 02149079	SÃO JERONIMO / PLANALTO	TIETE(MÉDIO E INF.)	21° 03'	49° 57'	SET/72 a DEZ/97	400,00
C6-059 02149069	PROMISSÃO / PROMISSÃO	PATOS	21° 32'	49° 52'	FEV/44 a DEZ/97	420,00
C6-098 02149013	STA. OLIMPIA / PROMISSÃO	PATOS	21° 25'	49° 47'	AGO/70 a DEZ/97	410,00
C7-082 02150071	STA.MA ^{RIA} DO GURUPÁ / PROMISSÃO	AGUAPEÍ	21° 39'	50° 00'	JUN/72 a DEZ/97	450,00
C7-081 02150070	CARAMURU / RUBIACÉA	AGUAPEÍ	21° 25'	50° 50'	AGO/72 a DEZ/97	400,00
B7-046 02050016	SUD MENNUCCI / SUD MENNUCCI	TIETE(MÉDIO E INF.)	20° 41'	50° 54'	AGO/70 a DEZ/97	390,00
B7-050 02050037	TURIÚBA / TURIÚBA	STA.BARBARA	20° 57'	50° 06'	MAR/71 a DEZ/97	435,00
C6-089 02149009	FAZ.CATACÓ / UBARANA	TIETÊ(MÉDIO E INF.)	21° 14'	49° 47'	ABR/70 a DEZ/97	380,00
C7-023A 02150050	AGUAPEÍ(ACCO) / VALPARAÍSO	SAPE	21° 12'	50° 57'	JAN/42 a DEZ/57	440,00
C7-029 02150057	FAZ.FLORESTA / VALPARAÍSO	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	21° 14'	50° 50'	SET/40 a NOV/62	450,00
C7-034 02150061	VALPARAÍSO / VALPARAÍSO	SAPE	21° 14'	50° 52'	ABR/44 a DEZ/97	400,00

Quadro 2.4.2.2 – Postos Pluviométricos da UGRHI 19 (continuação)

CÓDIGO-DAEE CÓDIGO-DNAEE	NOME / MUNICÍPIO	BACIA	LAT.	LONG.	PERÍODO	ALTITUDE (m)
C7-041 02150062	FAZ.CASTELO / VALPARAÍSO	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	21° 10'	50° 47'	OUT/41 a NOV/61	400,00
C7-049 02150006	PERPÉTUO SOCORRO / VALPARAÍSO	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	21° 07'	50° 50'	MAR/70 a DEZ/97	380,00
C7-069 02150011	VALPARAÍSO(ACCO) / VALPARAÍSO	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	21° 14'	50° 52'	JAN/49 a SET/72	440,00
C7-084 02150087	USINA UNIVALEM / VALPARAÍSO	SAPE	21° 19'	50° 57'	MAR/84 a DEZ/97	340,00
B7-045 02050015	AURIFLAMA / AURIFLAMA	TIETÊ (MÉDIO E INF.)	20° 42'	50° 32'	JUN/70 a DEZ/97	450,00

CÓDIGO DNAEE	NOME/MUNICÍPIO	ENTIDADE OPERADORA	LAT.	LONG.	PERÍODO	NÚMERO DE ANOS	ALTITUDE (m)
02051006	LUSSANVIRA / PEREIRA BARRETO	DNAEE	20°41'	51° 06'	ABR/44 a MAR/81	37	290,00
02051051	ANDRADINA 83621 / ANDRADINA	INMET	20° 55'	51° 23'	MAR/76		379,00
02149034	USINA PROMISSÃO / PROMISSÃO	CESP	21° 18'	49° 47'	NOV/70 a DEZ/98	28	382,00
02150044	ARAÇATUBA 83672 / ARAÇATUBA	INMET	21° 12'	50° 26'	NOV/38 a 1978	40	398,00
02150085	US.NOVA AVANHANDAVA / BURITAMA	CESP	21° 07'	50° 12'	ABR/77 a DEZ/98	21	336,00
02150086	PENÁPOLIS (SE) / PENÁPOLIS	CESP	21° 27'	50° 09'	MAR/82 a DEZ/98	16	387,00

Gráfico 2.4.2.1-Disponibilidade de dados pluviométricos mensais da UGRHI 19

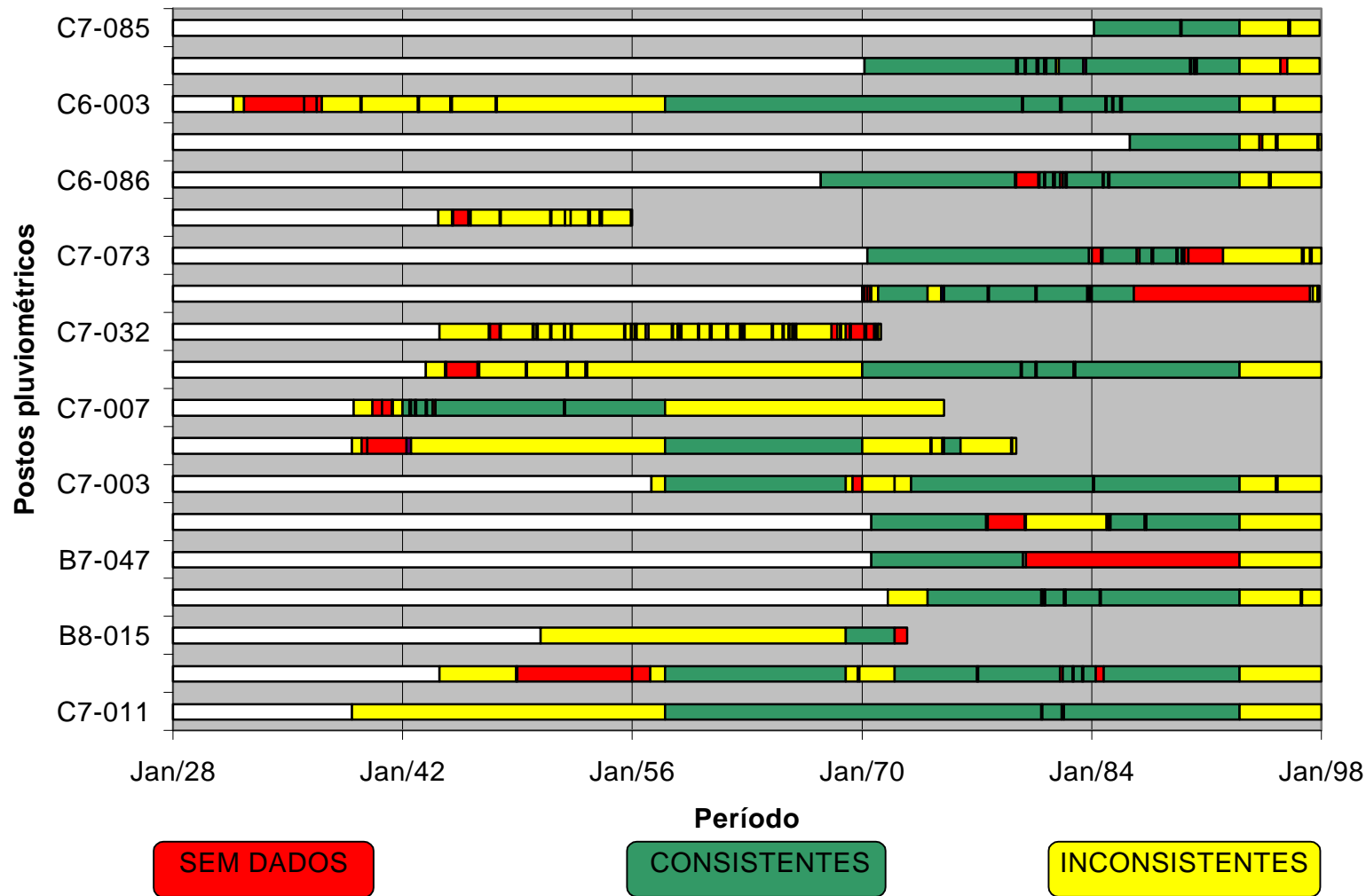


Gráfico 2.4.2.1-Disponibilidade de dados pluviométricos mensais (continuação)

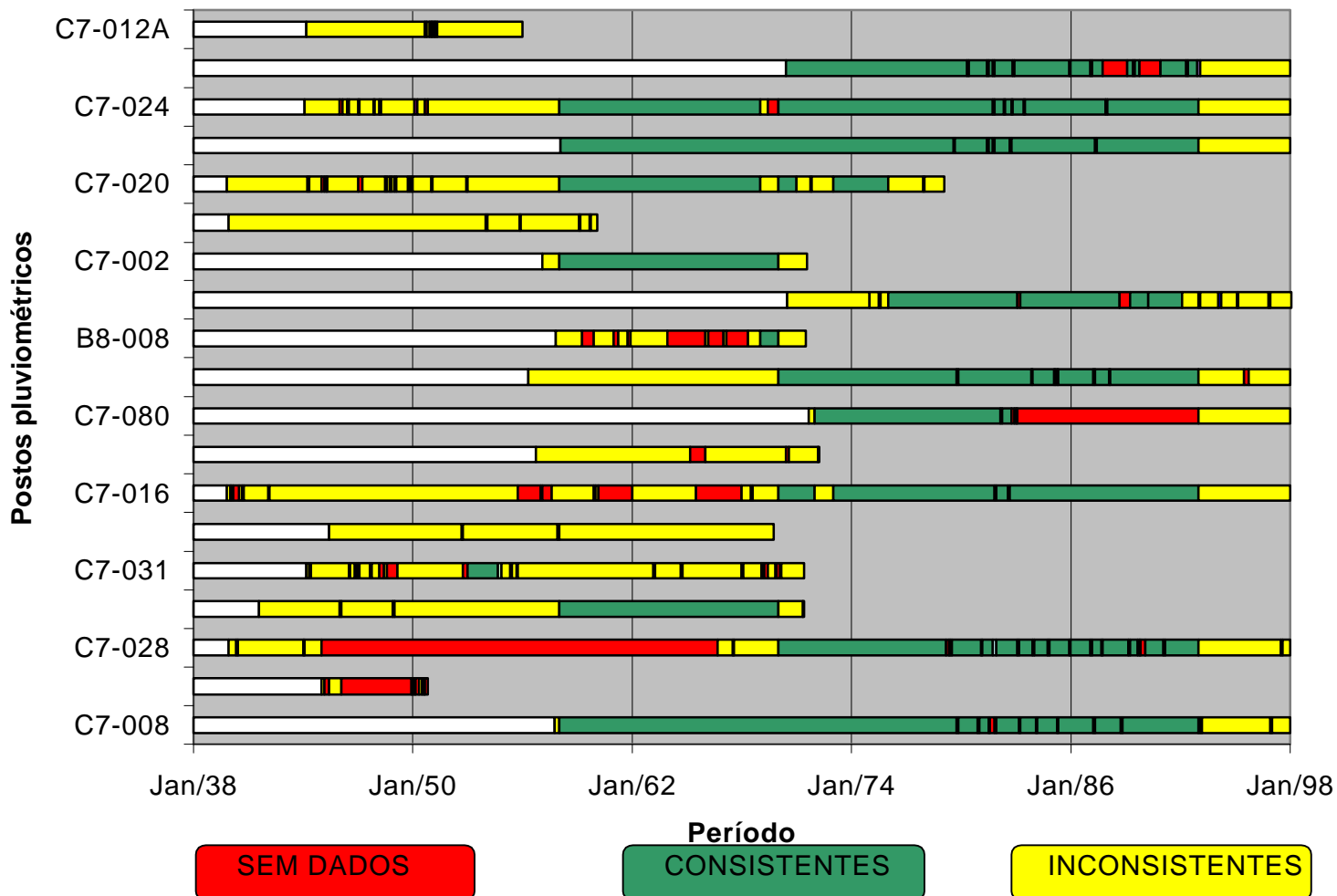


Gráfico 2.4.2.1-Disponibilidade de dados pluviométricos mensais (continuação)

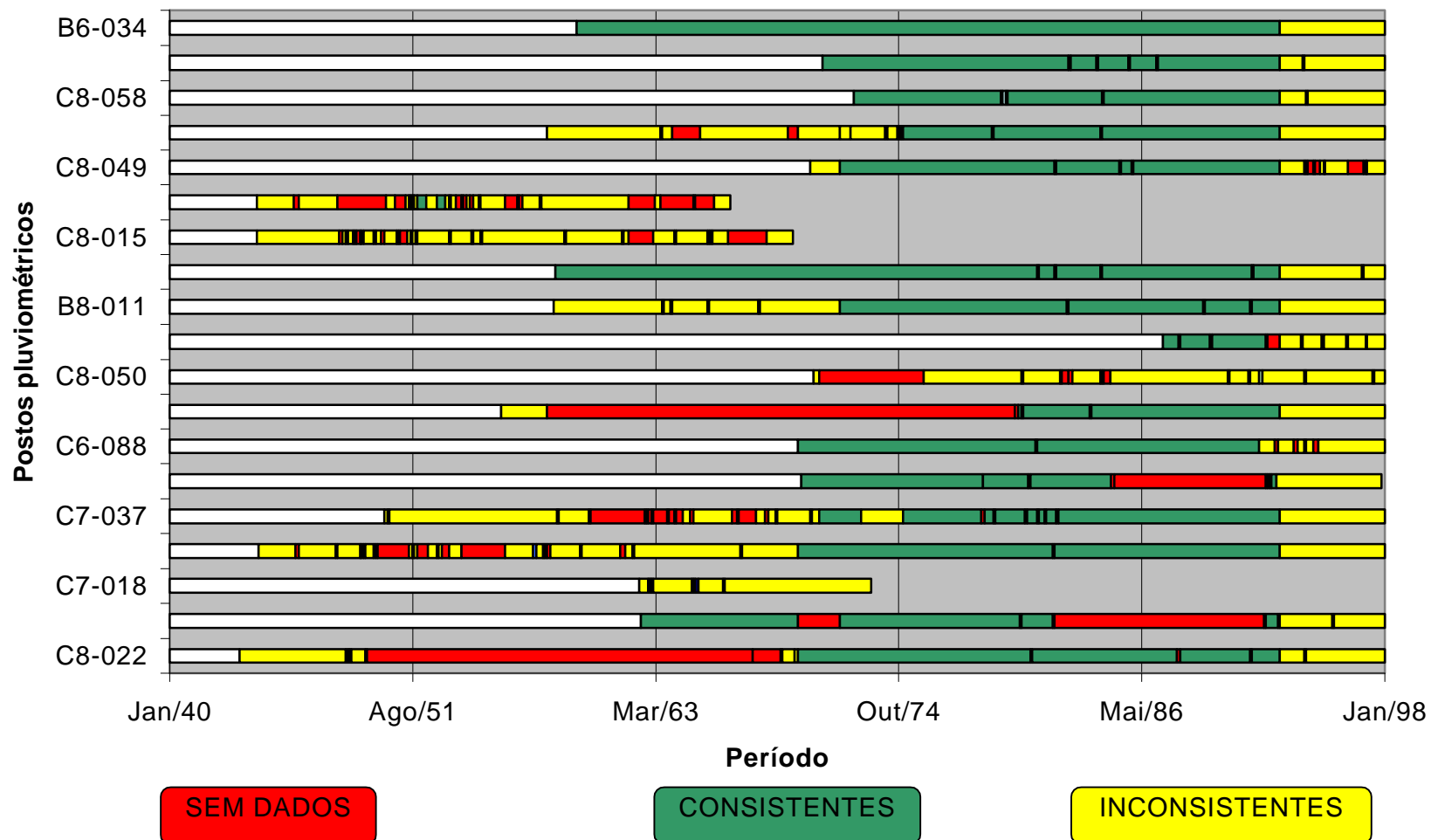


Gráfico 2.4.2.1-Disponibilidade de dados pluviométricos mensais (continuação)

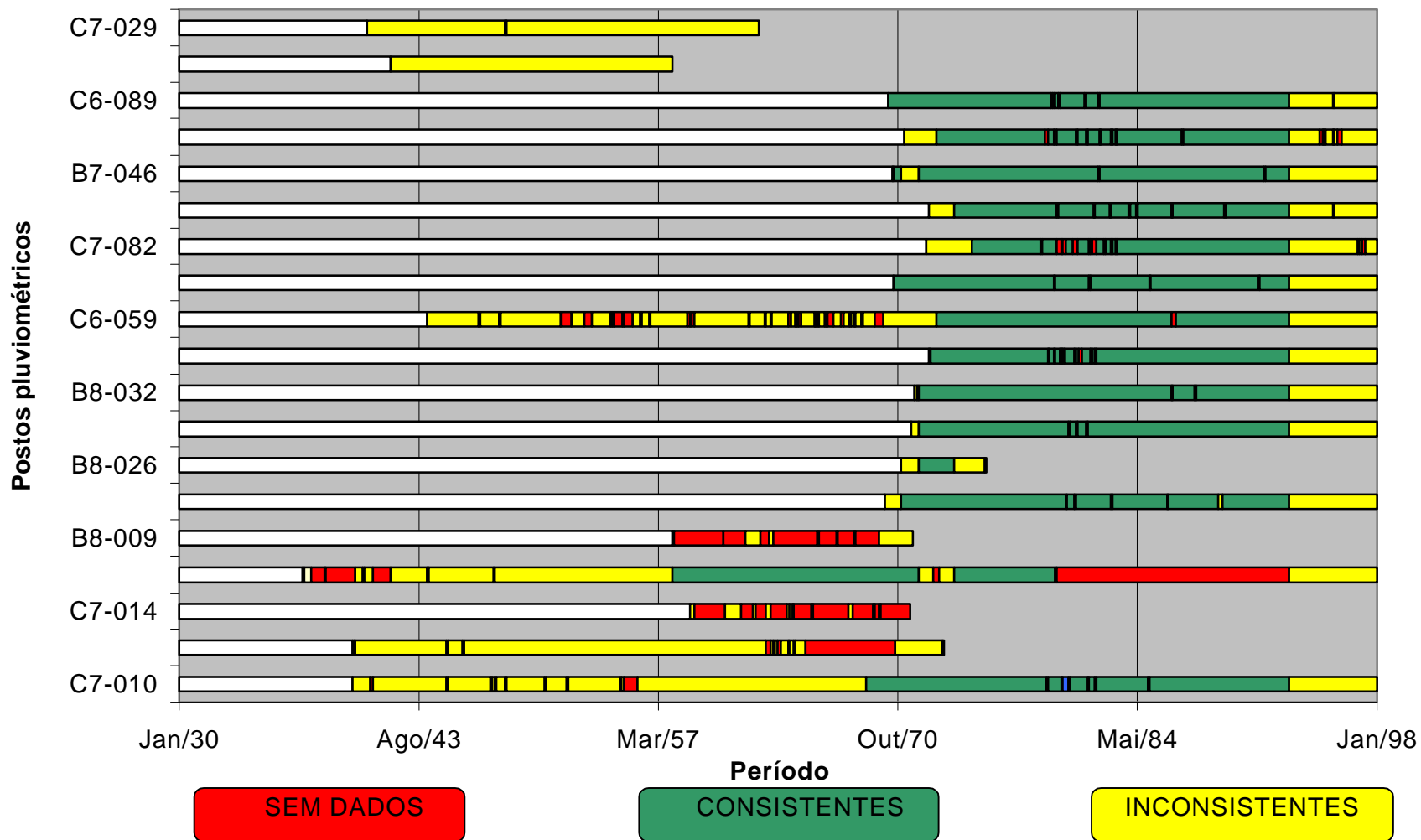
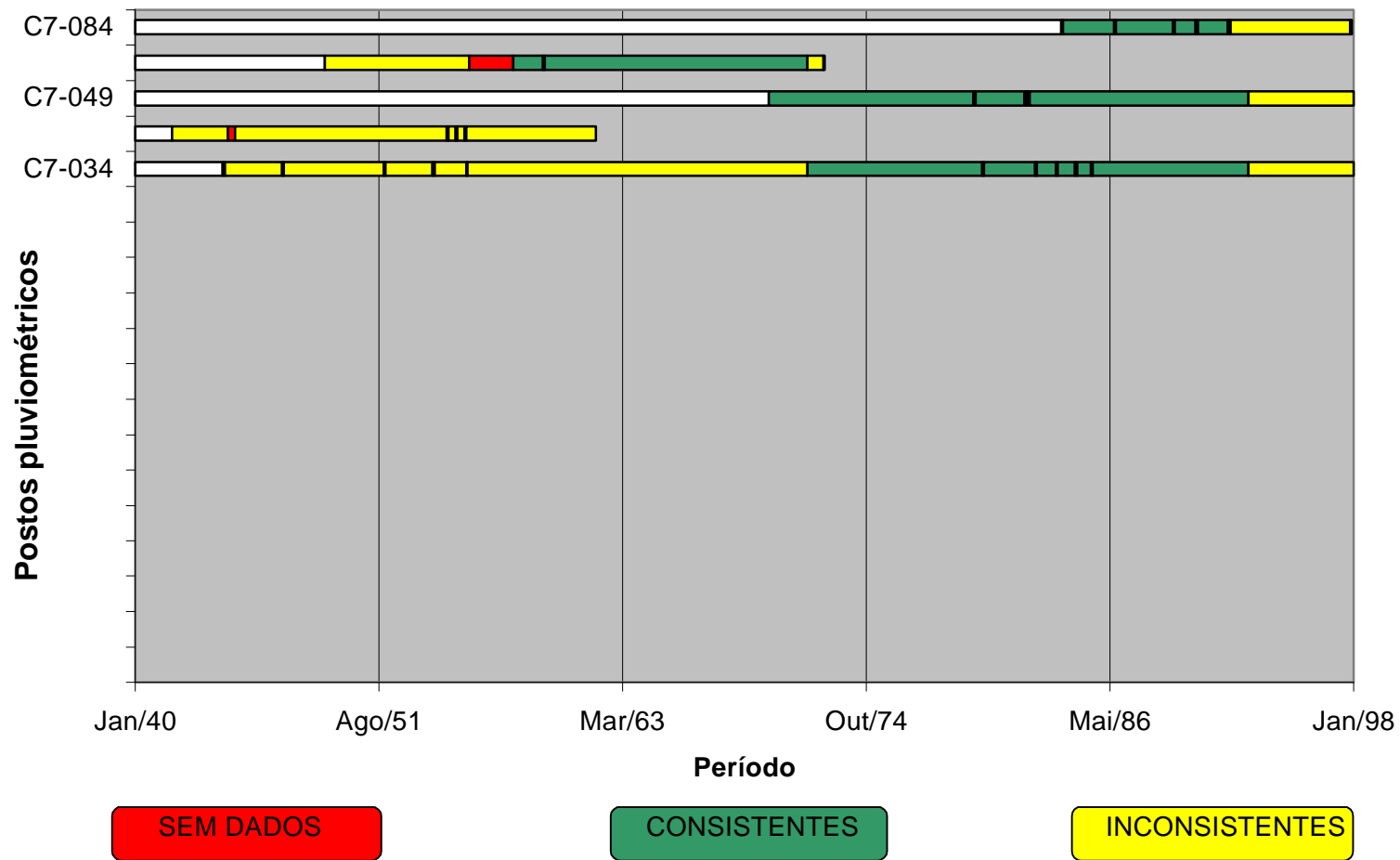


Gráfico 2.4.2.1-Disponibilidade de dados pluviométricos mensais (continuação)



- Análise dos dados

Na consulta ao Banco de Dados do DAEE-SP, foram detectados inconsistências nas localizações (coordenadas geográficas). Este problema é grave se considerarmos que os estudos de regionalização apoiam-se em pontos geográficos (postos pluviométricos) para levantamento das isoietas anuais. Além disso, mesmo os períodos mencionados como “consistidos” no banco de dados, apresentam longas falhas de dados. Sugerimos um estudo de consistência mais apurada em análise conjunta com dados fluviométricos para complementar esta disponibilização de dados, importantíssimos para quaisquer estudos hidrológicos.

Em análises de dupla acumulada ou curva de massa, muitos postos teoricamente considerados homogêneos do ponto de vista da sua localização em relação a outros, apresentaram correlações inferiores a 0,80.

Apresentam-se a seguir, relação de postos cujos coeficientes da relação de dupla acumulada resultaram em valores superiores a 0,80.

Quadro 2.4.2.3 - Relação dos postos com correlações superiores a 0,80

	POSTOS	PERÍODO COMUM	CORRELAÇÃO
(1)	C7-005 ® C7-009	1944 A 1978	0,94 0,94
(2)	C7-009 C7-028	1966 A 1997	0,81 0,89
(3)	C7-008 C7-024	1958 A 1997	0,87 0,91
(4)	C7-023 C7-002	1959 A 1970	0,93 0,93
(5)	C7-023 NAV	1983 A 1997	0,95 0,91
(6)	C7-010 C6-086	1968 A 1997	0,95 0,91
(7)	C6-003 C6-089 PRO	1977 A 1997	0,91 0,93 0,95
(8)	B7-043 B7-050	1972 A 1997	0,83 0,91
(9)	B8-025 B7-046	1971 A 1997	0,90 0,81
(10)	B8-025 B8-029 TRI (CESP)	1981 A 1997	0,92 0,85 0,87
(11)	B8-002 B8-004 ®	1957 A 1997	0,91 0,91

**Quadro 2.4.2.3 - Relação dos postos com correlações superiores a 0,80
(continuação)**

	POSTOS	PERÍODO COMUM	CORRELAÇÃO
(12)	C8-022	1971 A 1997	0,82
	C8-049		0,92
(13)	C7-049	1971 A 1997	0,85
	C7-033 ®		0,84
(14)	C8-050	1971 A 1997	0,90
	C7-049		0,86
(15)	C7-011	1973 A 1997	0,82
	C7-082		0,92
	C7-016		0,82
(16)	B8-004 ®	1971 A 1997	0,85
	C8-022		0,85
	C7-049		0,82
(17)	B6-034 ®	1973 A 1997	0,82
	C6-101		0,79
(18)	B7-043	1971 A 1997	0,92
	B6-034 ®		0,93
(19)	B7-045 ®	1971 A 1997	0,87
	B7-039		0,84

® = posto registrador

O período considerado para a determinação das médias dos totais anuais foi Jan/73 a Dez/97.

Os gráficos seguintes ilustram os totais anuais para os postos adotados.

Gráfico 2.4.2.1 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais

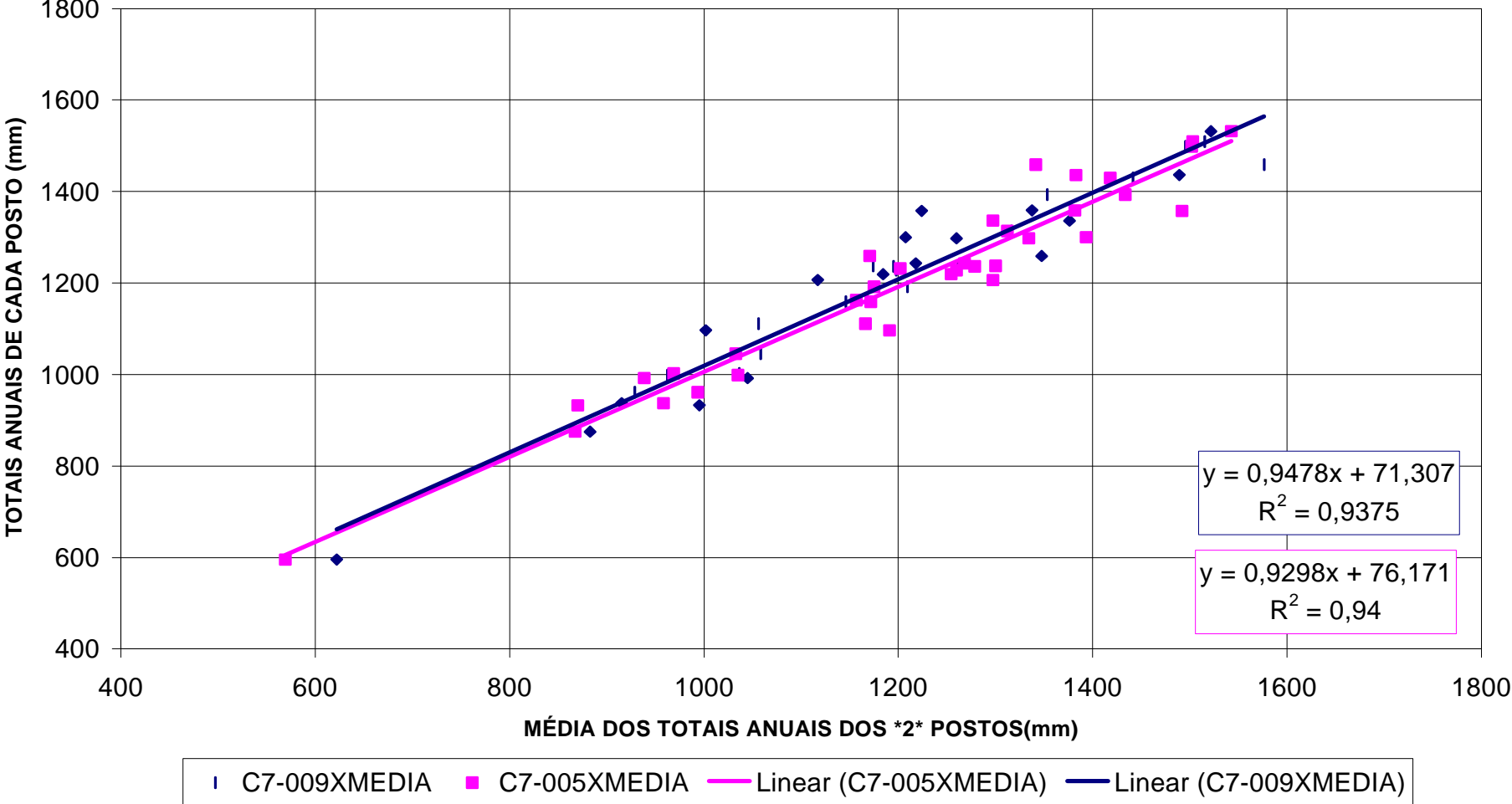


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

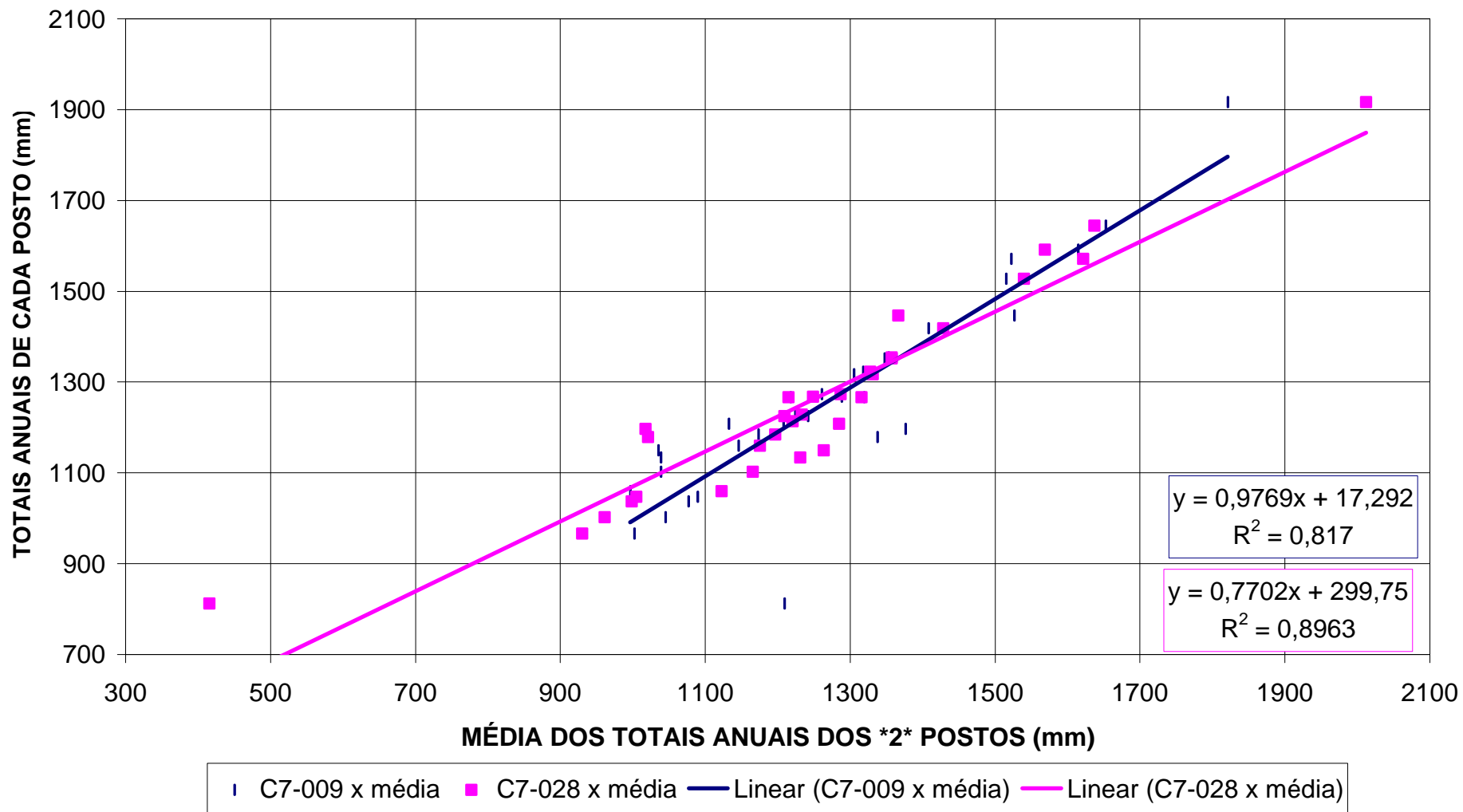


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

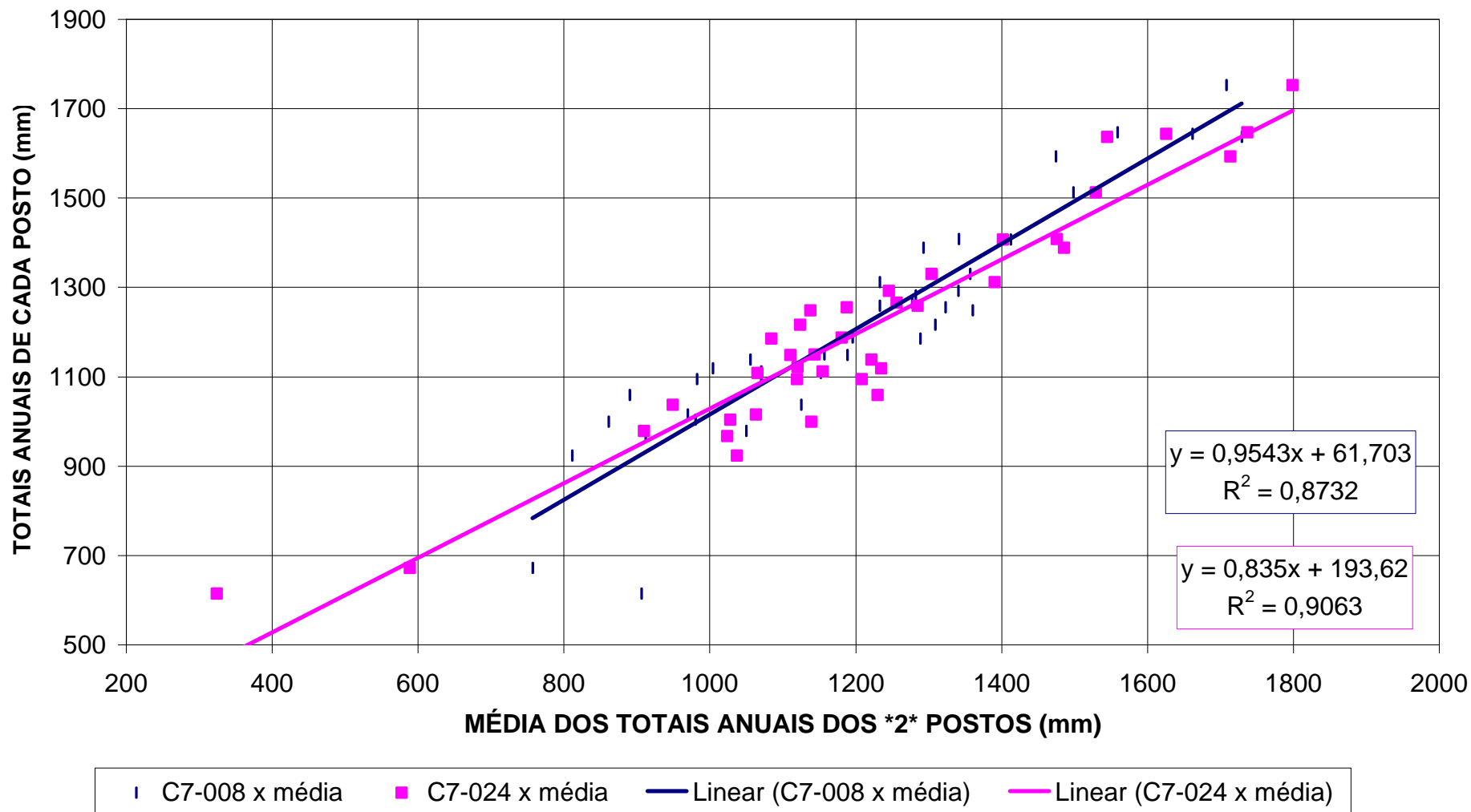


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

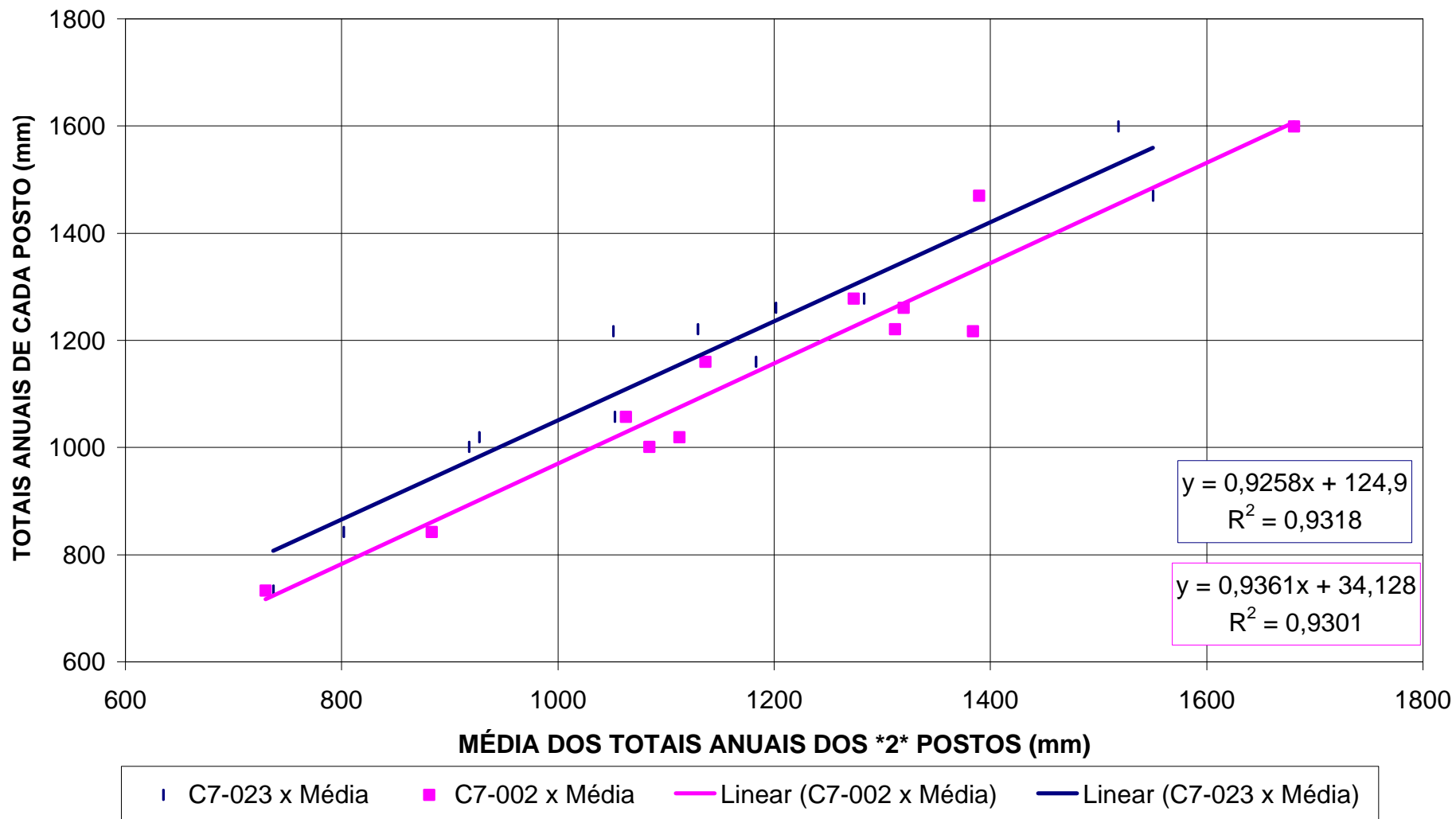


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

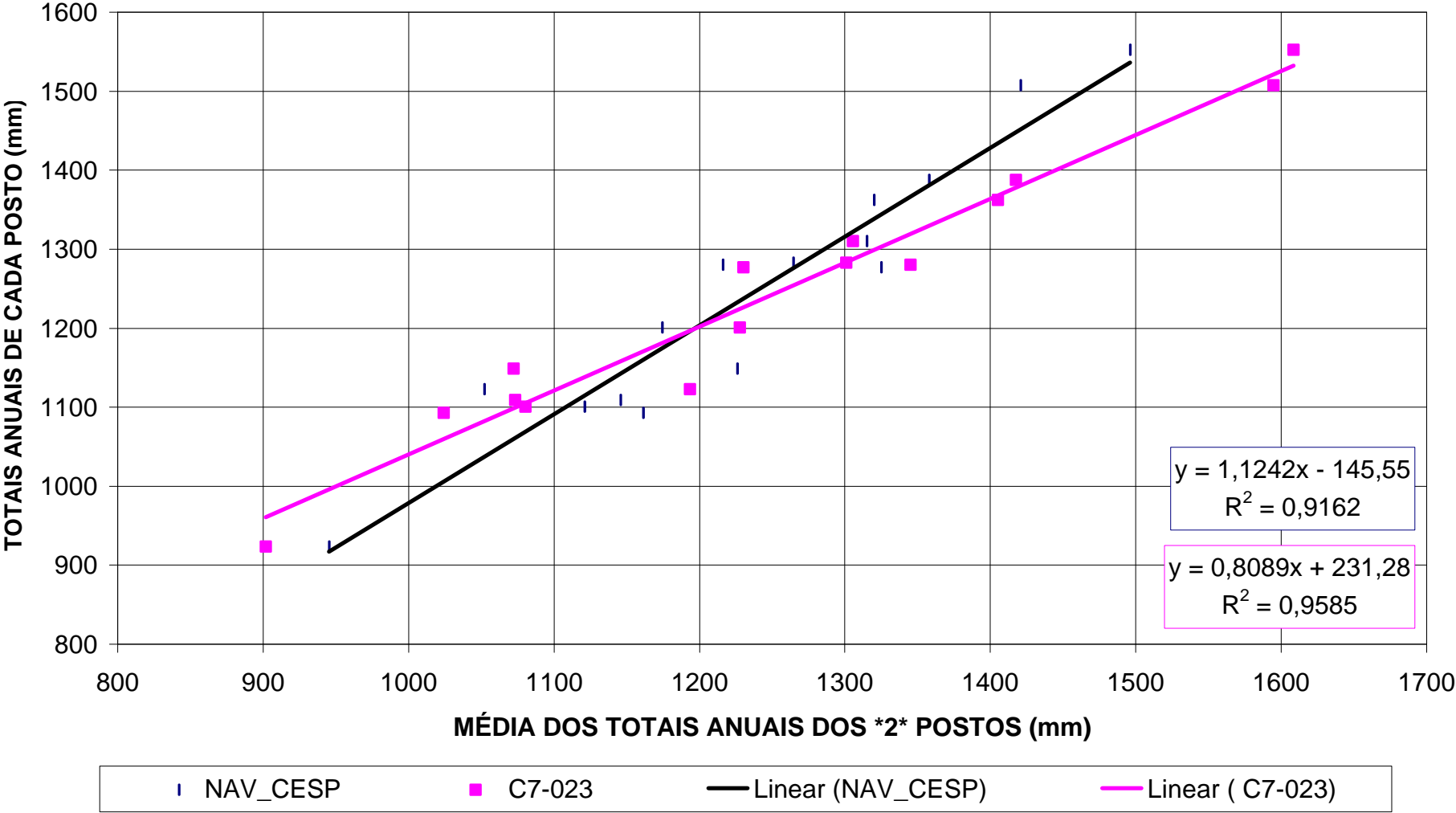


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

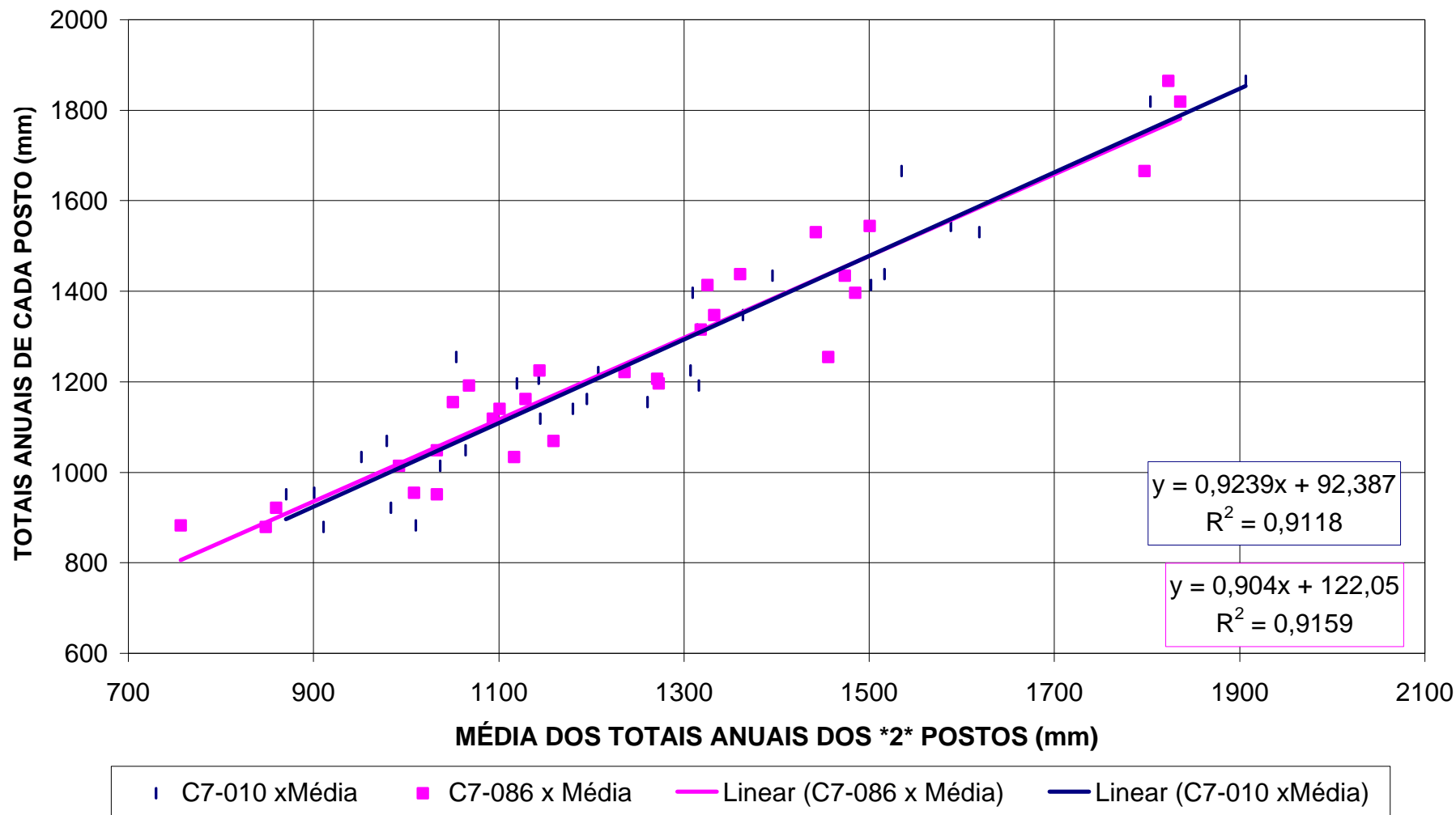


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

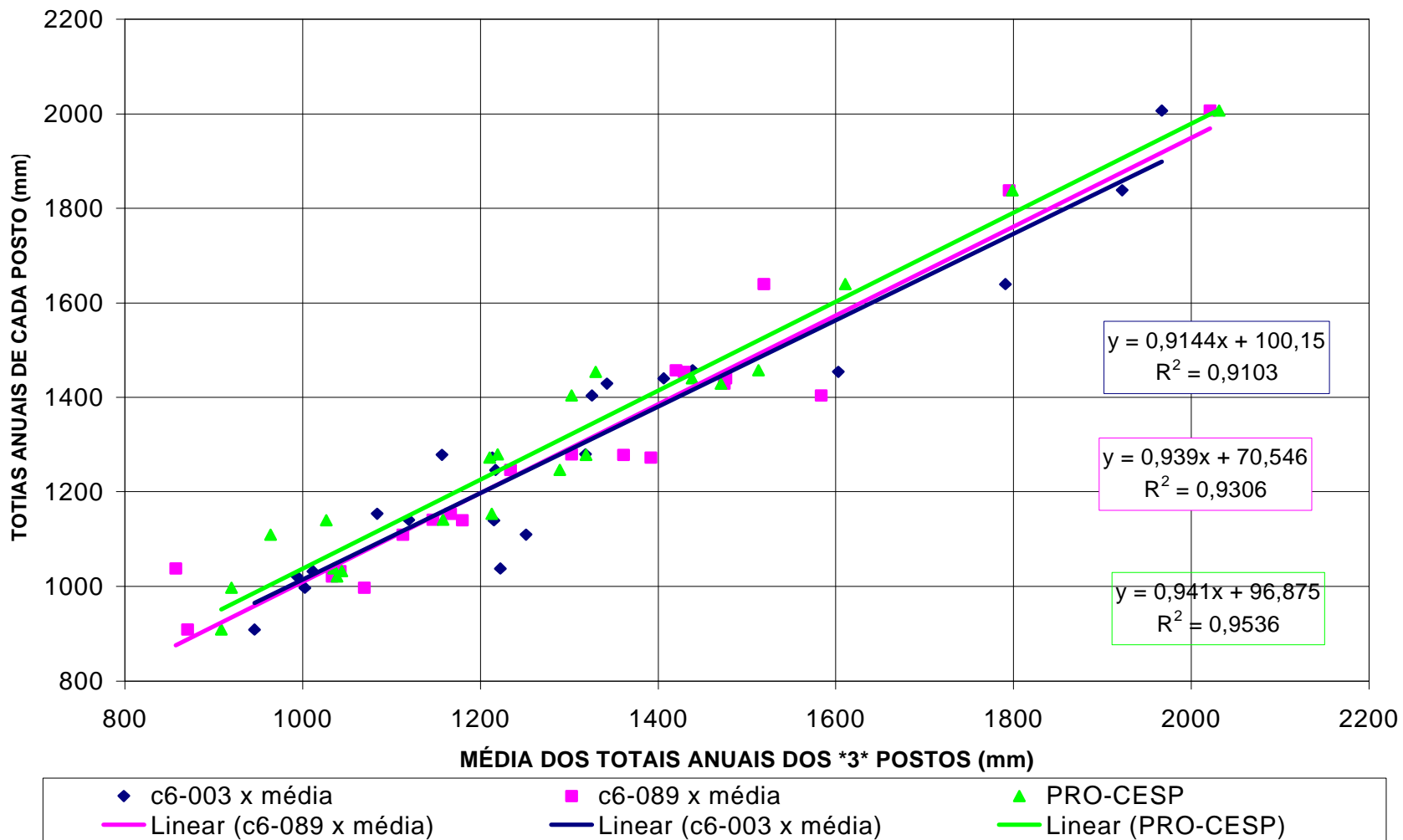


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

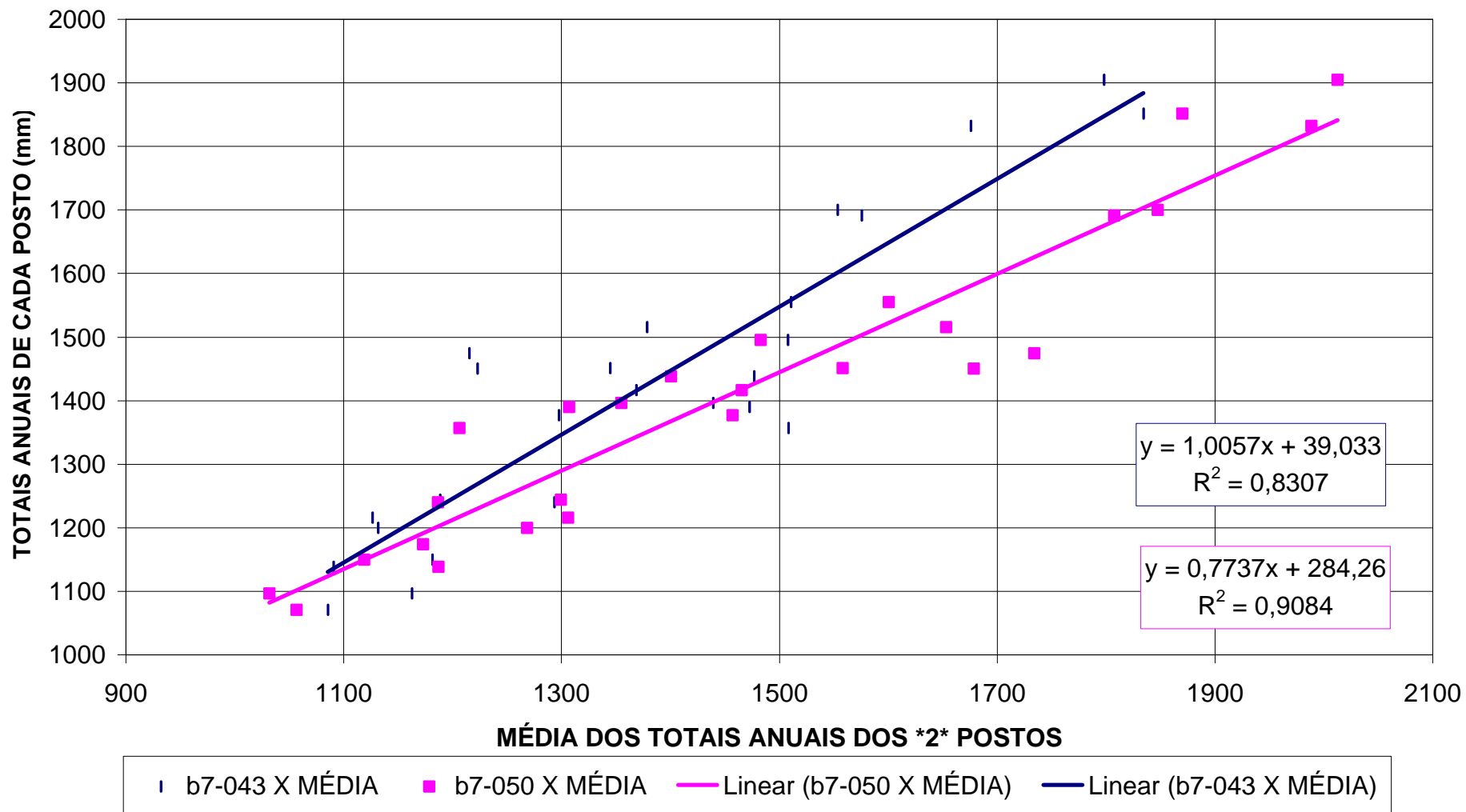


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

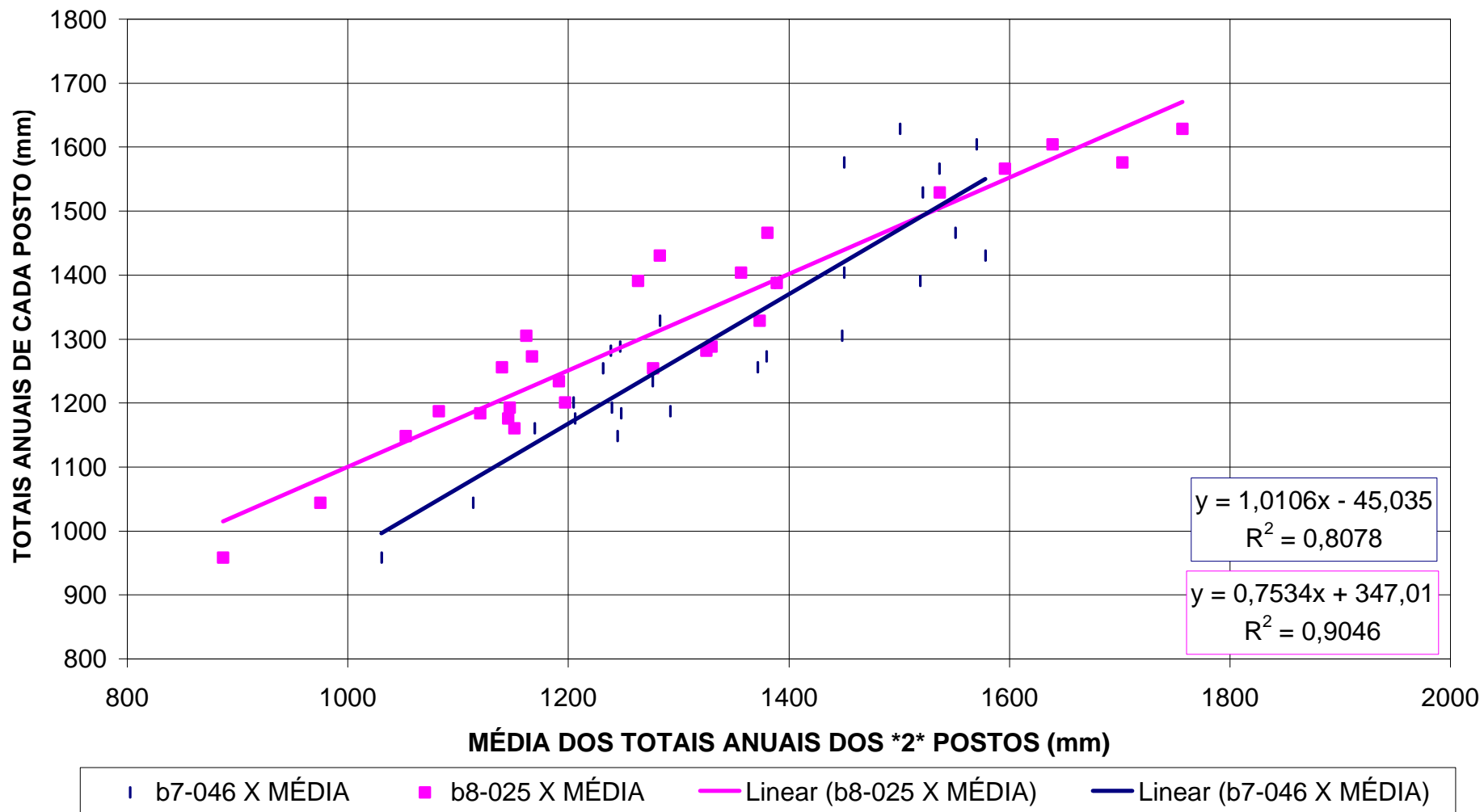


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

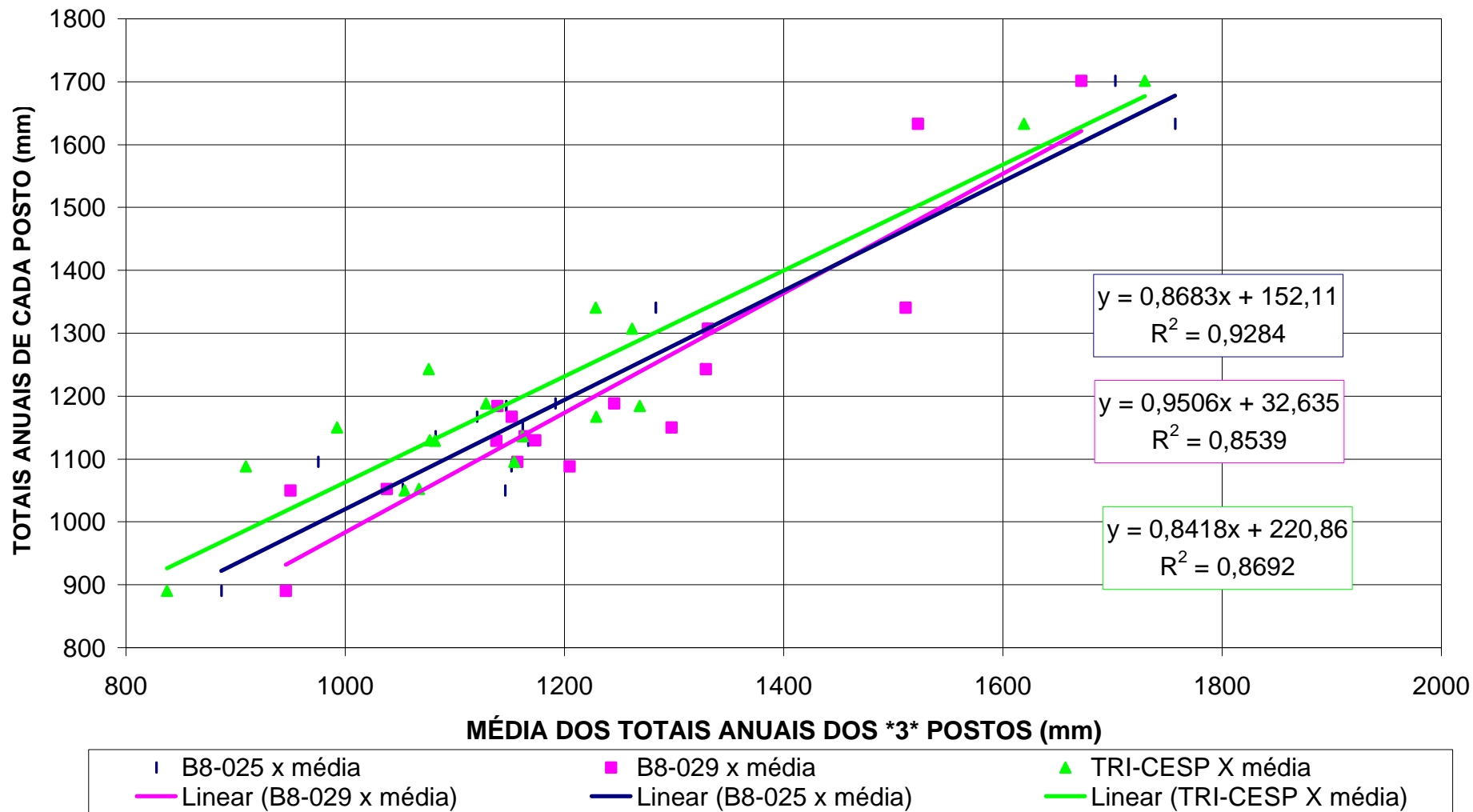


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

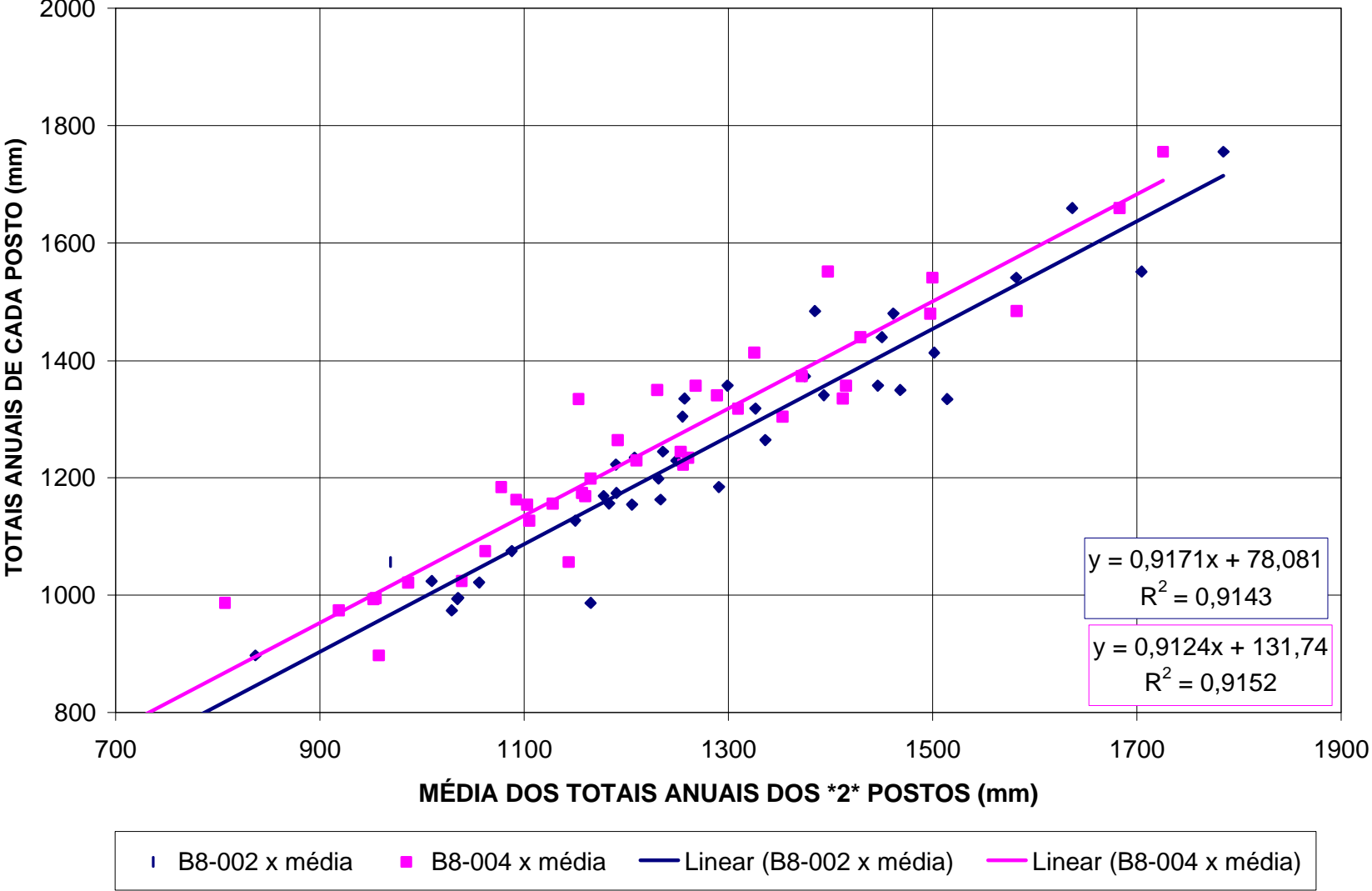


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

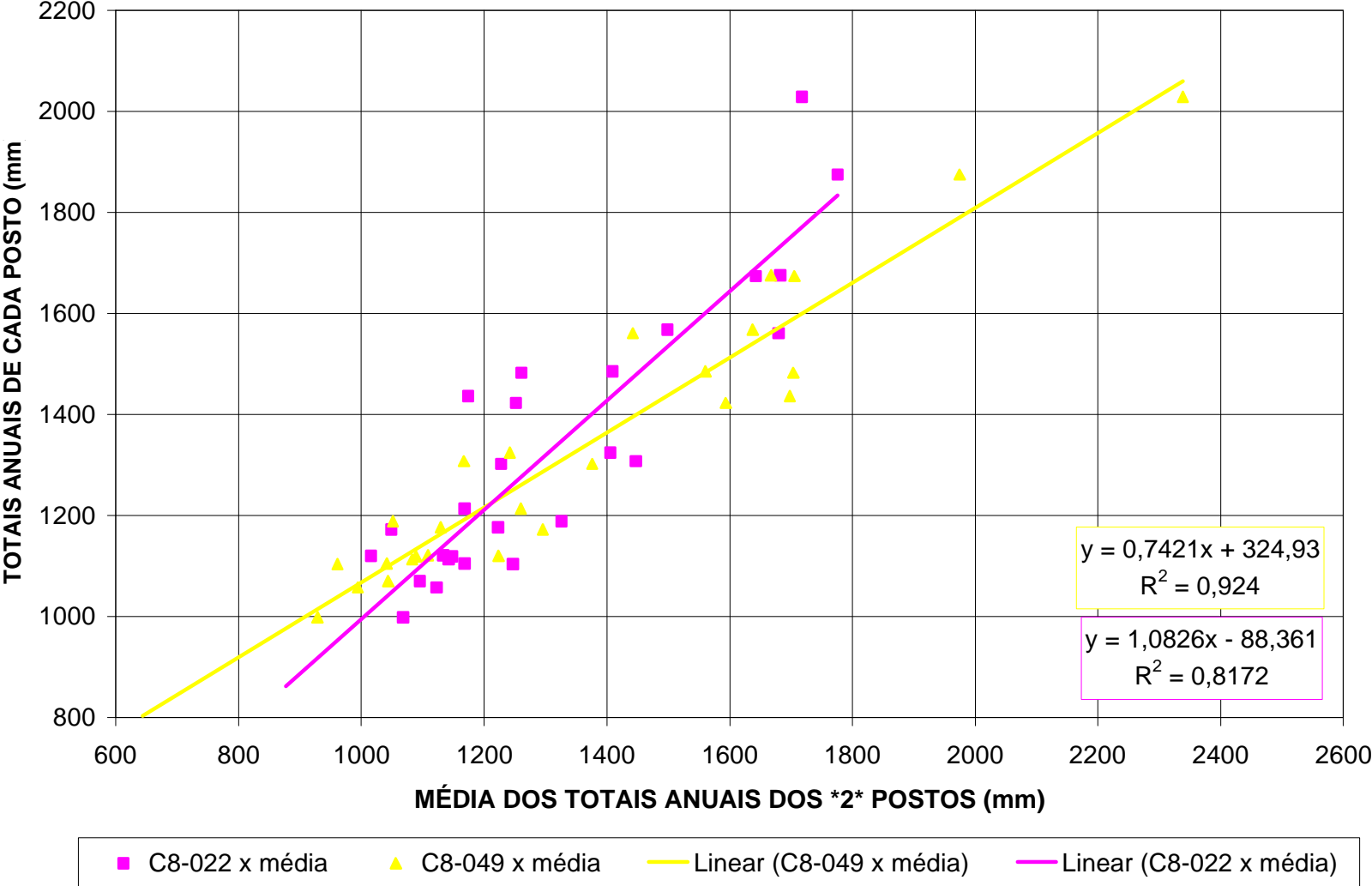


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

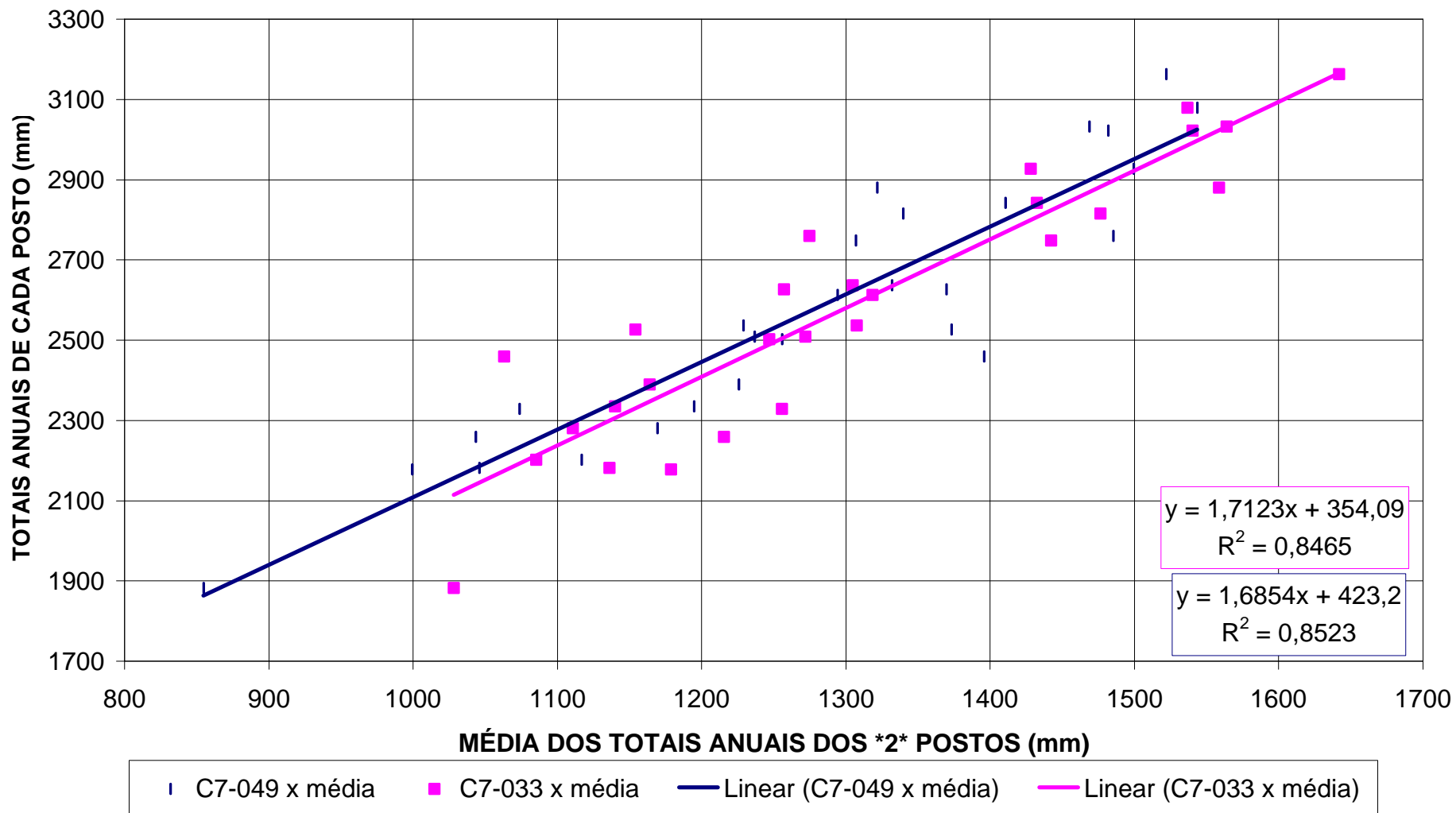


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

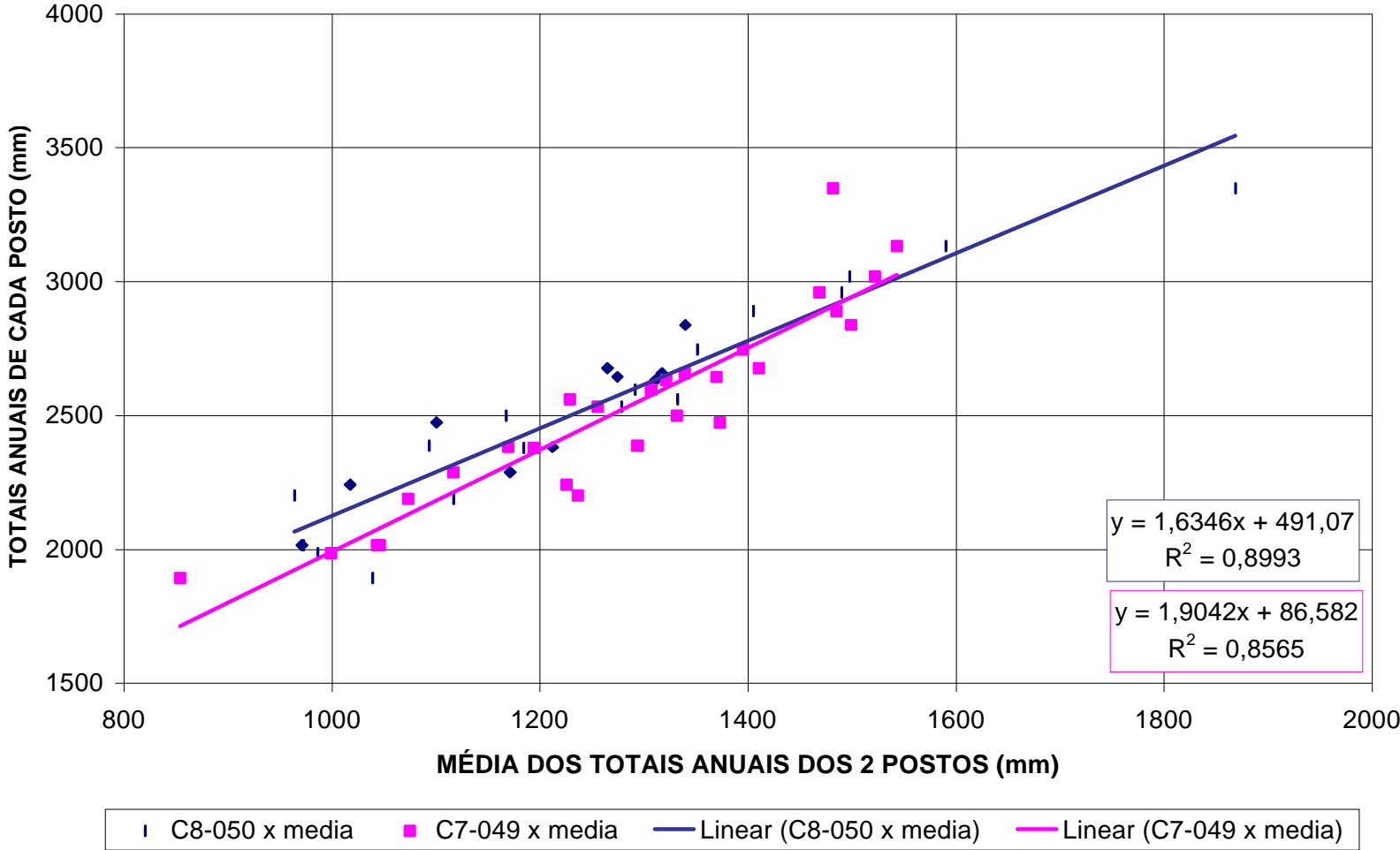


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

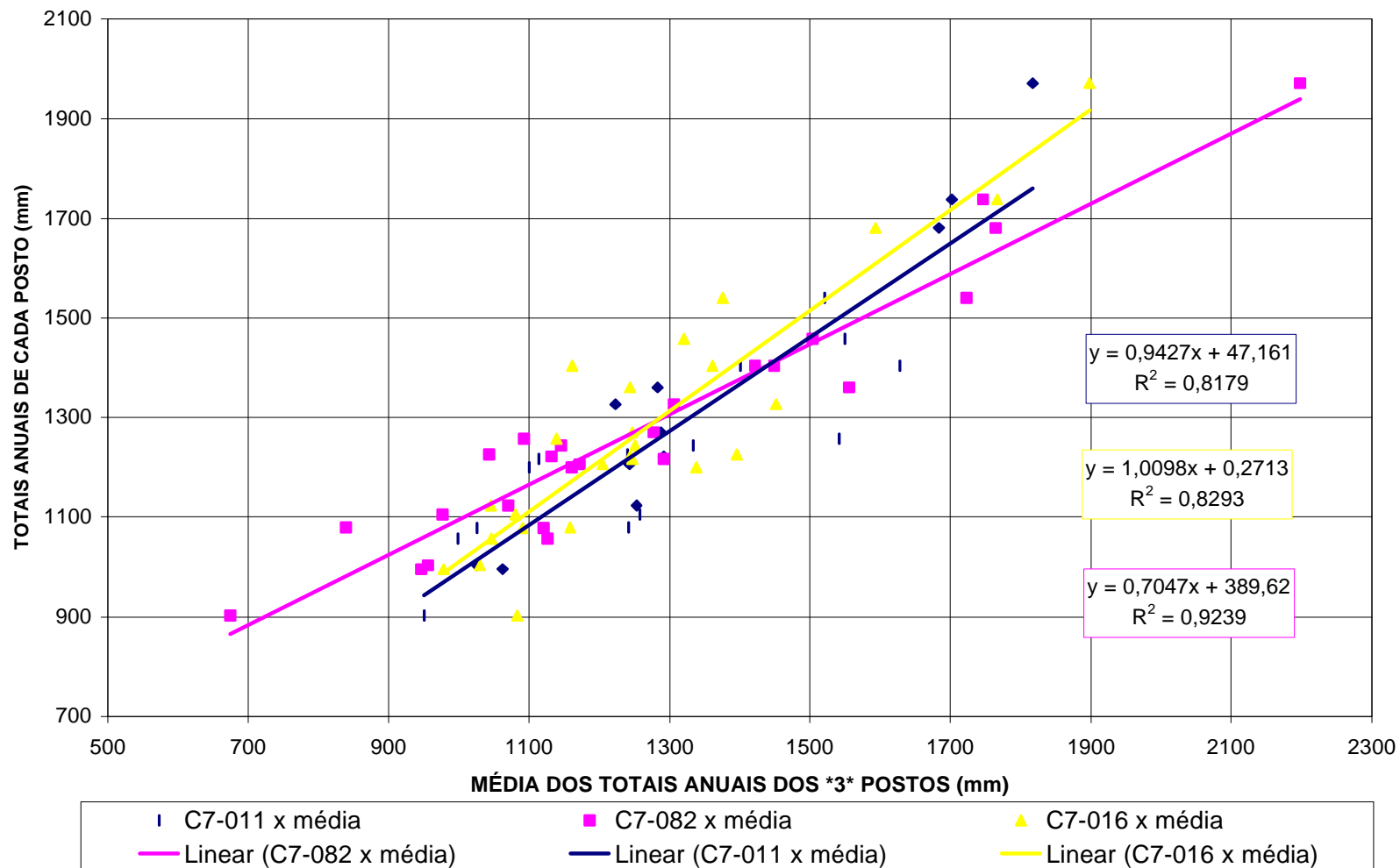


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

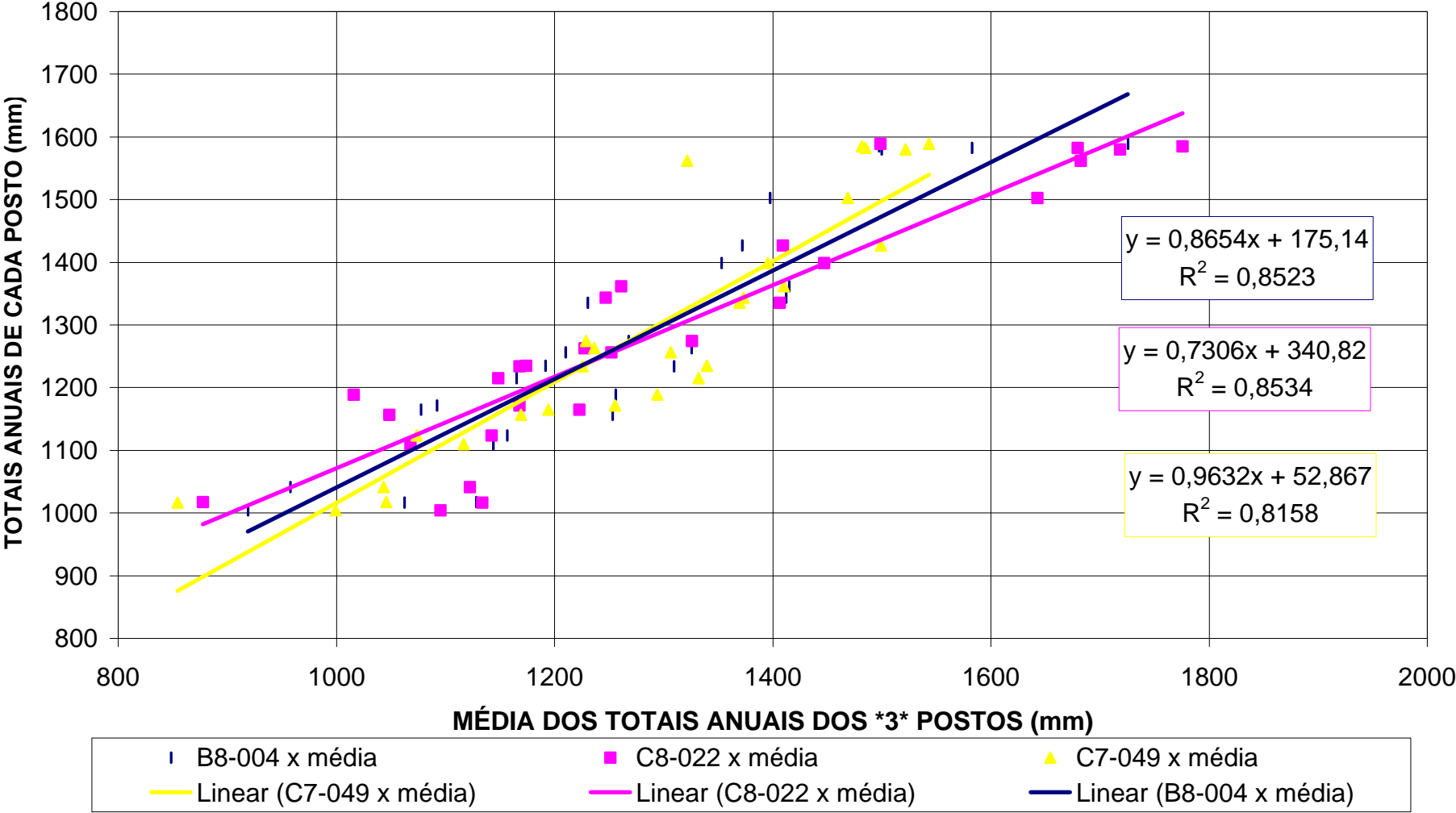


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

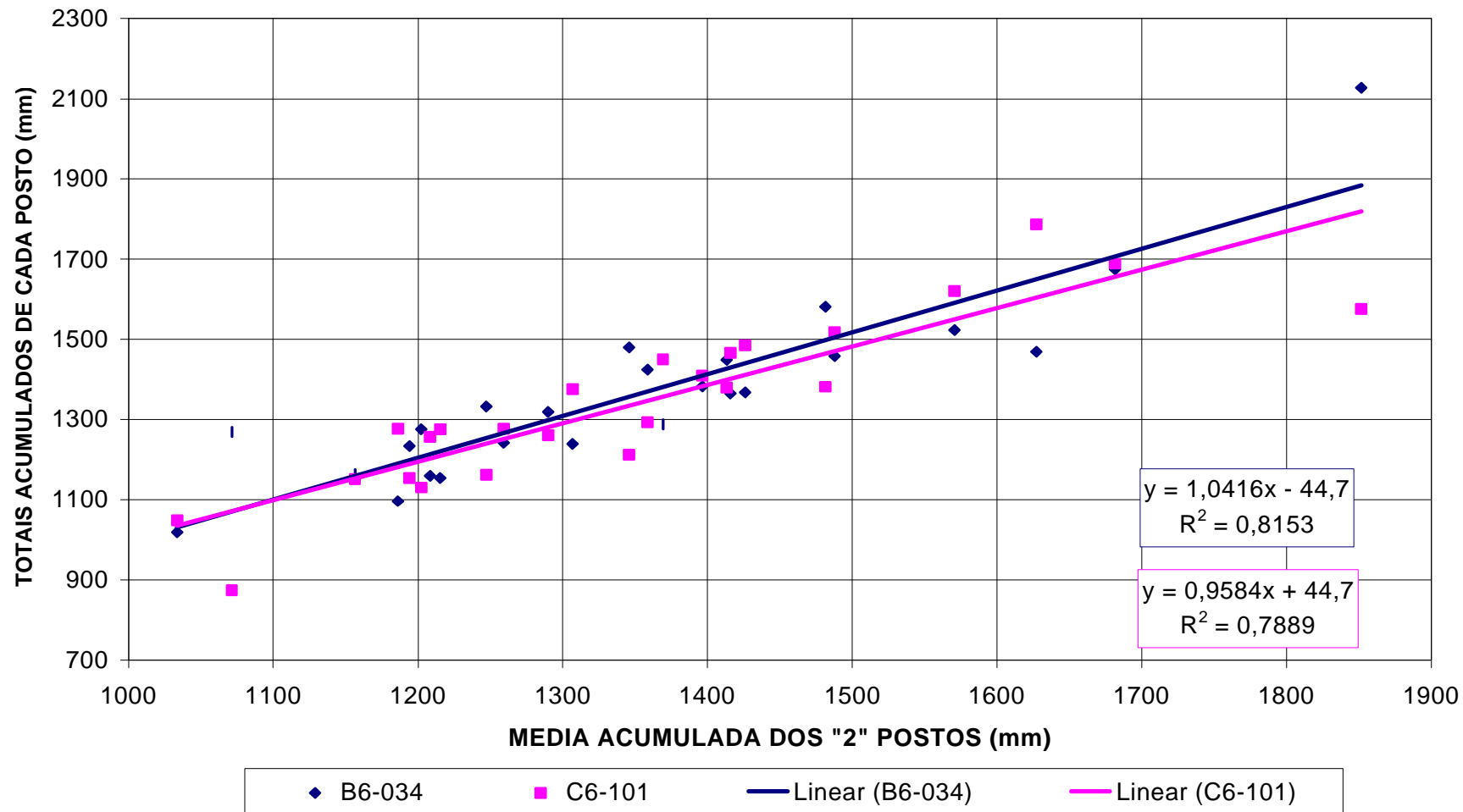


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)

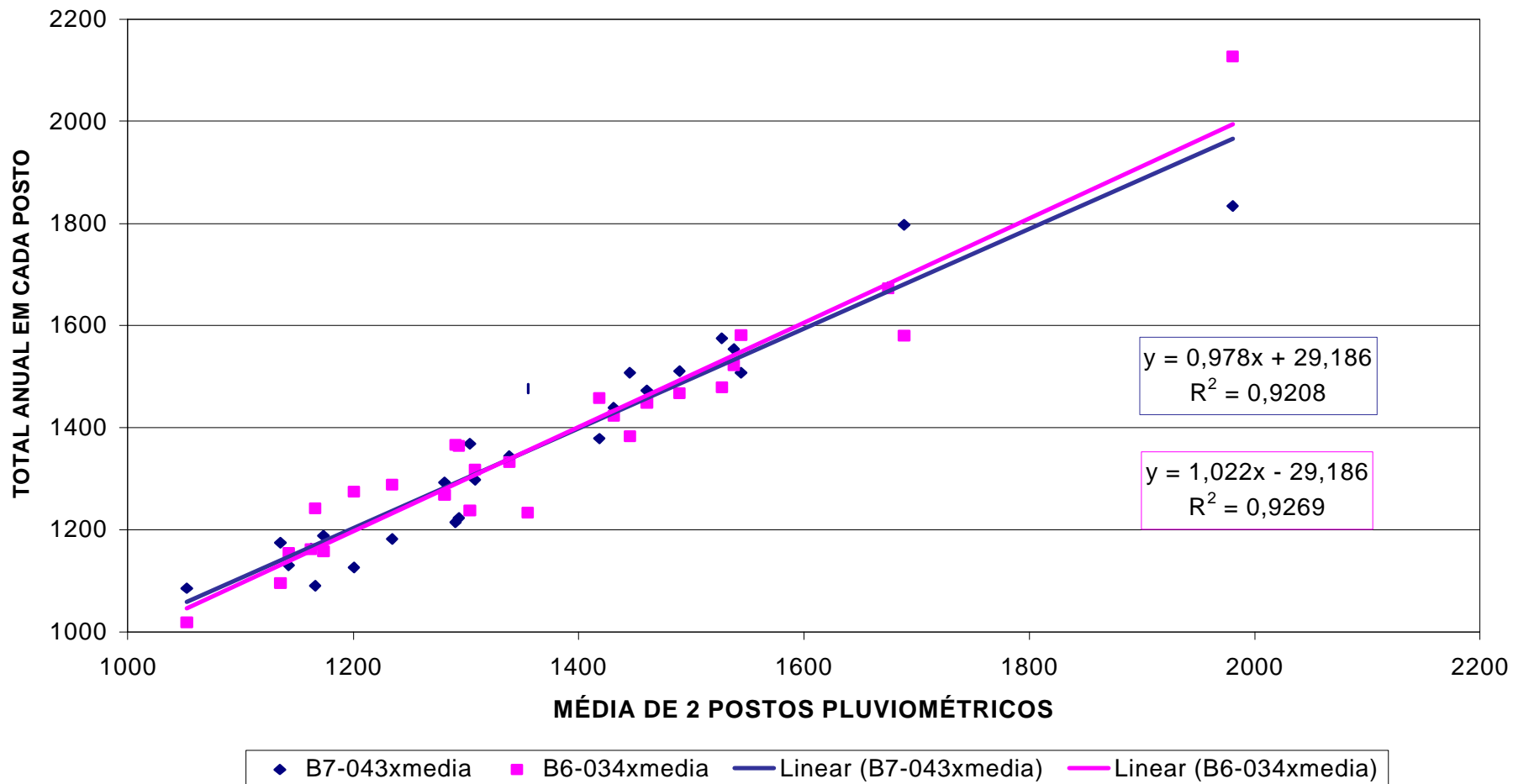
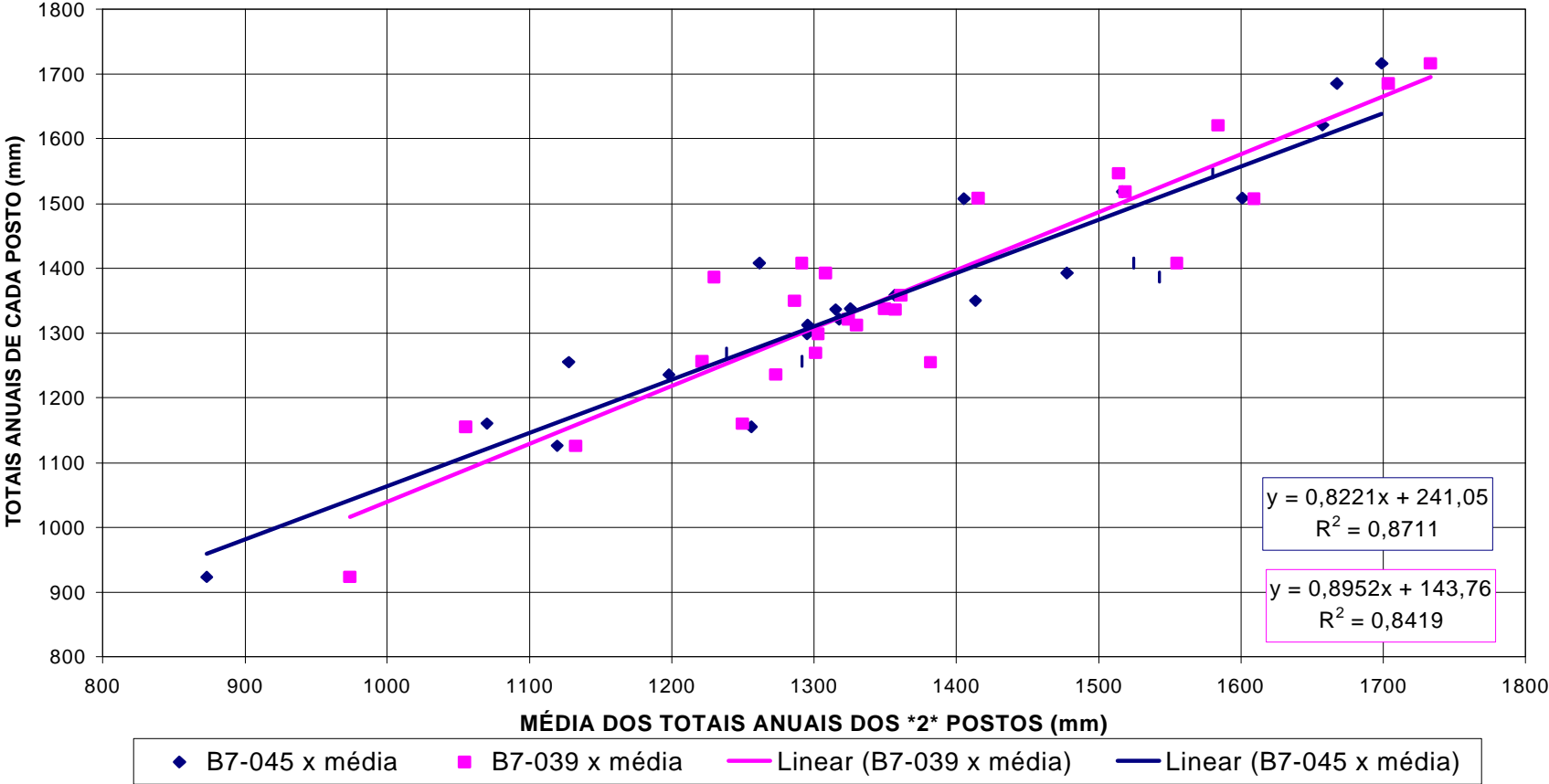


Gráfico 2.4.2.2 - Verificação da homogeneidade dos totais anuais (continuação)



Para estudo comparativo da precipitação no ano de 1997 em relação à média histórica, foram escolhidos como postos representativos das sub-bacias, os postos registradores em operação, além daqueles com maior disponibilidade de dados ditos consistidos e que apresentaram correlações satisfatórias. A relação destes postos segue abaixo:

- ✓ B8-004 ®
- ✓ C7-033 ®
- ✓ B7-045 ®
- ✓ B6-034 ®
- ✓ C7-010

- Obtenção da chuva média na bacia

Os totais anuais médios obtidos nos postos representativos (período de Jan/73 a Dez/97) apresentaram valores pouco superiores (<10%) do que a carta de isoietas do estudo de regionalização feita pelo DAEE, que é base para obtenção de vazões mínimas $Q_{7,10}$. Esta diferença ocorreu provavelmente pelo período não coincidente entre as duas séries.

Devido às dificuldades encontradas (mencionadas anteriormente), para a consolidação dos dados pluviométricos e também motivado pelo fato de que os coeficientes da regionalização alterariam no cálculo das vazões mínimas $Q_{7,10}$ caso fosse mantida a curva de isoietas determinada, foi adotada a carta de isoietas médias anuais constante do estudo de regionalização do Estado de São Paulo elaborada pelo DAEE-SP.

Assim foi adotado como chuva média na bacia em estudo (UGRHI 19), o valor de 1200 mm/ano.

Nos Gráficos 2.4.2.3 – Precipitação Média Mensal Histórica (folhas 1 a 5), são apresentados as comparações dos totais mensais acumulados de 1997 com a média histórica respectiva em cada posto representativo da UGRHI 19.

Observa-se nestas figuras que, os meses de janeiro e novembro de 1997 foram bem mais chuvosos do que a média histórica, chegando a exceder-la em 50% a 100% na maior parte das regiões norte e oeste desta UGRHI. Na região sul, mais precisamente no município de Guararapes (posto C7-033, do DAEE), a precipitação anual de 1997 não atingiu a média do período 1973/1997. Este dado foi confirmado por um outro posto pluviométrico, também pertencente ao DAEE, cujo código é C7-012 e que apresentou também o mesmo resultado. O fato marcante foi a chuva do mês de Julho de 1997 que excedeu a média em pelo menos 420% em toda a UGRHI.

Os postos pluviométricos relacionados no Quadro 2.4.2.2 (Folhas 1 a 7), os representativos da UGRHI 19 e as isoietas médias anuais, estão apresentados no mapa respectivo (M7).

- **Fluviometria**

A UGRHI em estudo, tem como rio principal um trecho do Rio Tietê, desde a UHE de Promissão até a confluência com o Rio Paraná. Sua extensão é de aproximadamente 221 km, e seus principais afluentes da margem direita são: Ribeirão Lambarí, Ribeirão Mato Grosso, Ribeirão Santa Bárbara e Ribeirão das Oficinas e os da margem esquerda são: Ribeirão Azul, Ribeirão Baguaçu, Ribeirão Lajeado e Ribeirão dos Patos.

No Quadro 2.4.2.4 apresentado abaixo, estão relacionados alguns índices fisiográficos da UGRHI, em estudo.

Quadro 2.4.2.4 - Parâmetros fisiográficos e hidrológicos

UGRHI	Área (km ²)	Extensão rio principal (km)	Perím. (km)	Índice de forma	Coef. de compacidade	Densidade de Drenagem	
Baixo Tietê	15.471,8	221	580	0,20	1,19	MD 28	ME 25

Analisando os parâmetros fisiográficos, verifica-se que a Bacia do Baixo Tietê, apresenta baixa tendência a ocorrência de enchentes, e eficiência da drenagem, caracterizando uma rápida vazão do curso d'água e permanência do escoamento superficial durante todo o ano.

- Dados Fluviométricos disponíveis

Na UGRHI do Baixo Tietê, até a confluência com o Rio Paraná, tem-se 23 postos fluviométricos nos quais foram realizadas medições de descarga, duas estações em que são observados apenas os níveis d'água e outras duas em que não foram identificados os tipos de observações. Essa quantidade totaliza um posto, em média, para cada 801 km², o que constituiria uma área aceitável se houvesse continuidade e uniformidade. No entanto, a distribuição desses postos, embora cubra praticamente toda a UGRHI em estudo, a operação de alguns foi efêmera, resultando em pouca disponibilidade de informações.

Verifica-se a inexistência de medições e linimetria em alguns postos, principalmente no curso d'água principal, onde estão instaladas as usinas hidroelétricas. Assim qualquer avaliação de vazões nessas localidades pode ser feita com dados extrapolados dos postos disponíveis, o que pode ser razoável, porém não o ideal, apesar do comportamento linear dos escoamentos na UGRHI ser todo regularizado, principalmente no curso d' água principal.

Adiante é apresentado o Quadro 2.4.2.5 objetivando a identificação dos postos, a entidade responsável e o período existente.

Quadro 2.4.2.5 - Postos Fluviométricos da Bacia

	Código	Nome	Rio	Enti-dade	A.D. (Km ²)	Período
01	62821000	Us.Promissão Jusante	Tietê	CESP	57500	10/1962 09/1982
02	62822000	Porto Queixada	Tietê	DAEE-SP	57500	12/1953 03/1974
03	62825000	Usina Lajes	Tietê	DAEE-SP	- - -	03/1958 12/1958
04	62828000	Fazenda dos Patos	Tietê	DAEE-SP	56396	07/1958 11/1961
05	62829000	Us. Avanhandava	Tietê	DAEE-SP	57248	03/1929 12/1976
06	62829500	N.Avanhandava Jusante	Tietê	CESP	62300	11/1980 Cont.
07	62829580	N.Avanhandava Barragem	Tietê	CESP	62300	09/1982 Cont.
08	62835000	Abaixo da Lagoa	Tietê	CPFL	59300	11/1946 09/1982
09	62835001	Porto de Cima	Tietê	CPFL	59300	04/1929 07/1946
10	62840000	Porto Rui Barbosa	Tietê	DAEE-SP	60264	09/1954 03/1972
11	62845000	Porto São Luís	Tietê	DAEE-SP	60310	10/1970 10/1979
12	62850000	Fazenda Santa Helena	Córrego Baixote	DAEE-SP	425	10/1956 10/1969
13	62860000	Araçatuba	Ribeirão Bagua.	DAEE-SP	453	02/1981 Cont.
14	62865000	Porto Pio Prado	Tietê	CESP	65120	09/1954 Cont.
15	62870000	Porto Pio Prado	Tietê	DAEE-SP	63256	09/1954 10/1979
16	62880000	Guzolândia	Ribeirão Barreiro	DAEE-SP	78	02/1981 Cont.
17	62885000	Lussanvira	Tietê	DNAEE	69792	10/1936 10/1982
18	62885002	Lussanvira	Tietê	CESP	69900	10/1963 Cont.
19	62895000	Ilha Seca	Tietê	CESP	70400	10/1963 10/1983
20	62900080	Três Irmãos	Tietê	CESP	71510	
21	62905000	Fazenda Boa Esperança	Tietê	CESP	72050	05/1966 Cont.
22	62915000	Porto Carvalho	Tietê	DAEE - SP	- - -	06/1962 10/1963
23	62999080	Foz do Tietê	Tietê	CESP	- - -	

Fonte: Inventário de Estações Fluviométricas/DNAEE/1996.

Entretanto ao analisarmos a disponibilidade de dados e/ou informações existentes nas entidades acima citadas, o número de estações fluviométricas fica reduzido a 5 (cinco), apresentando os valores de nível d'água, vazões médias diárias e de resumo de medições de descarga líquida, os quais merecem ser revistos através de uma análise de consistência por apresentarem uma descontinuidade de vazões médias mensais.

As estações fluviométricas que apresentam dados pertencem ao DAEE e à ANEEL, estando disponíveis no Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo, publicado pelo DAEE/SRHSO atualizado até 1997, e no arquivo de dados fluviométricos da ANEEL do Ministério de Minas e Energia.

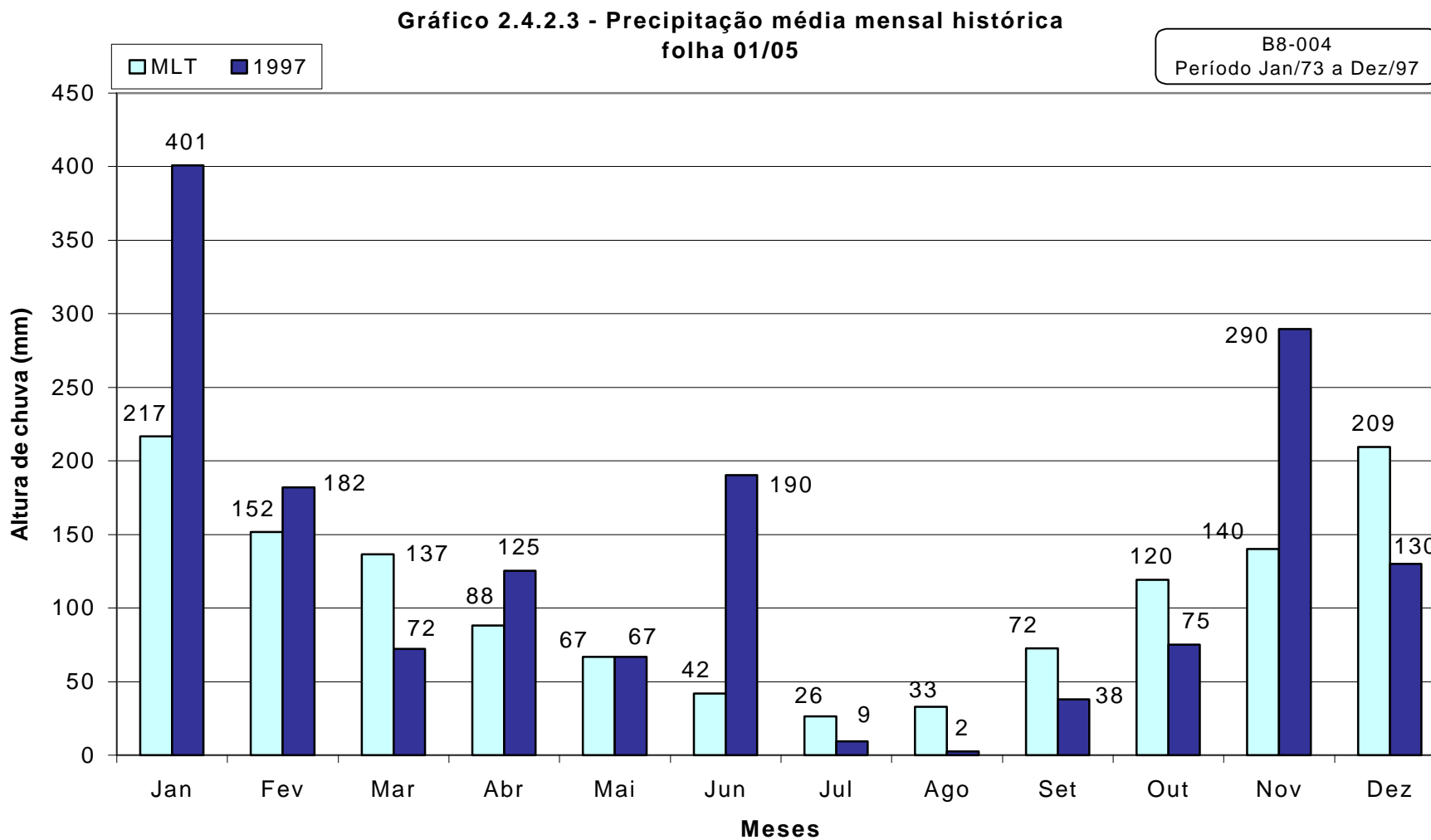
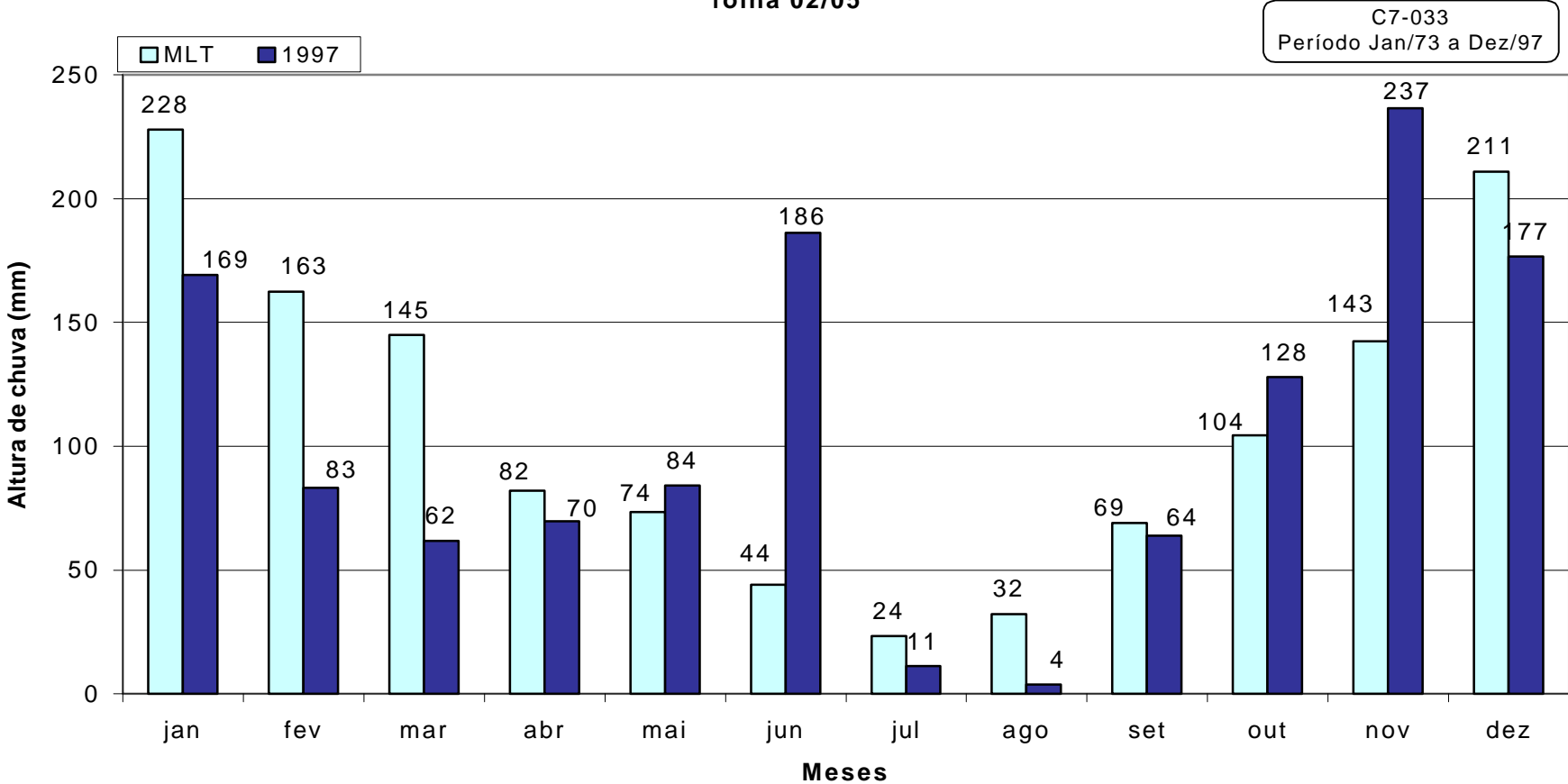


Gráfico 2.4.2.3 - Precipitação média mensal histórica
folha 02/05



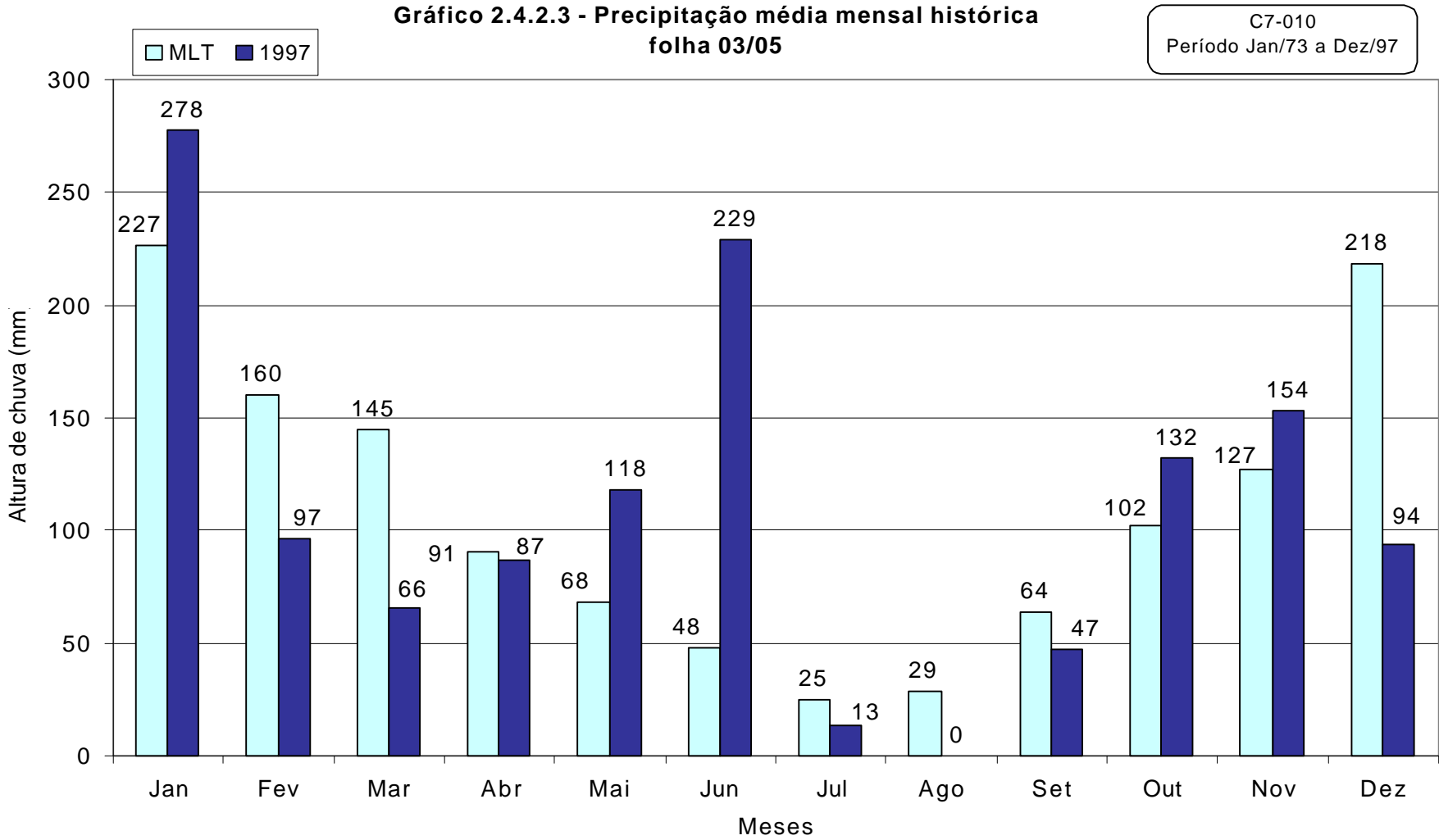
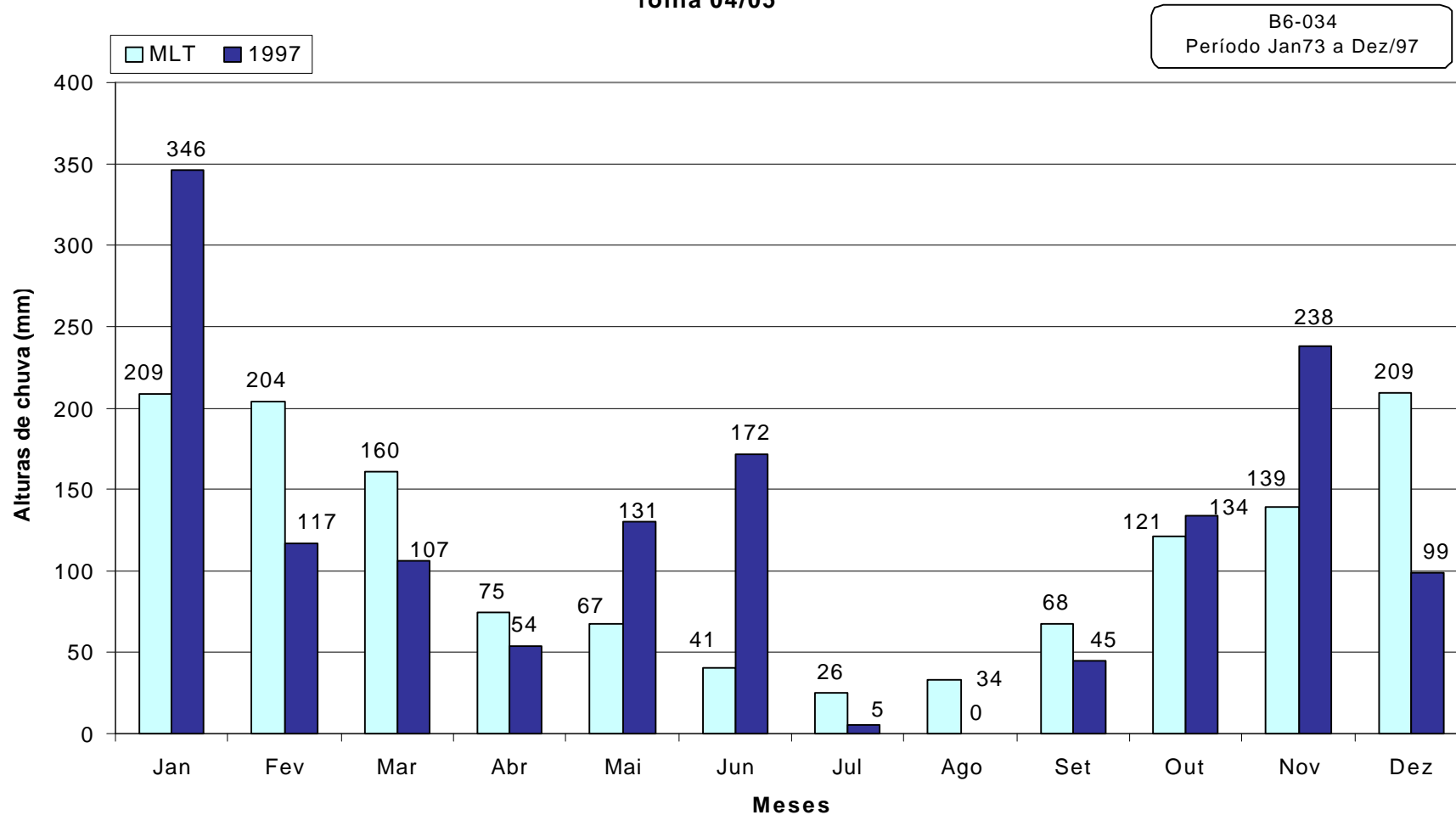
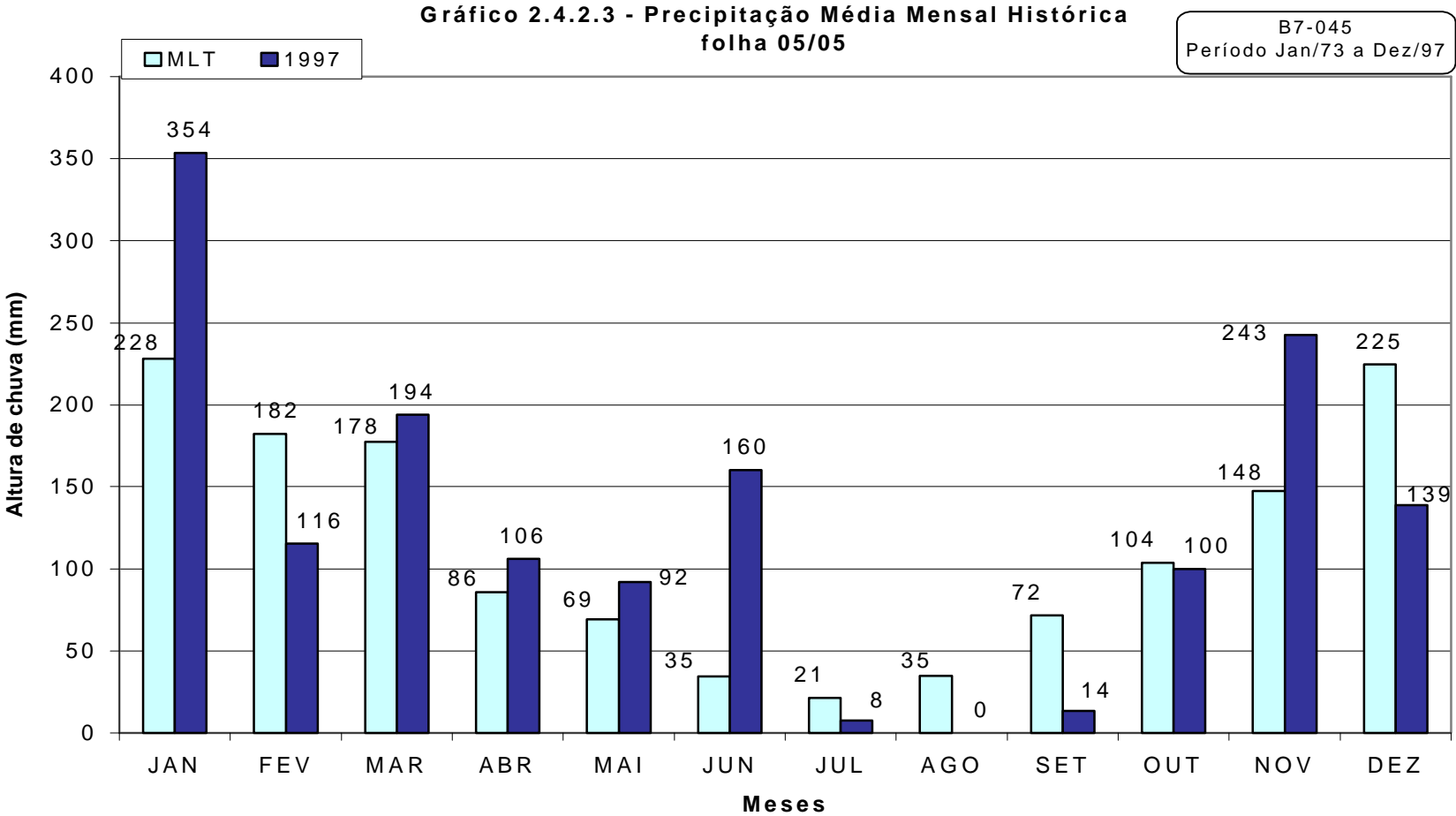


Gráfico 2.4.2.3 - Precipitação média mensal histórica
folha 04/05





Tendo em vista o parágrafo anterior, foram elaborados o Diagrama de Barras (Gráfico 2.4.2.4) e o Quadro 2.4.2.6, evidenciando a situação dos postos fluviométricos com o período de dados disponíveis e a entidade responsável pelos mesmos.

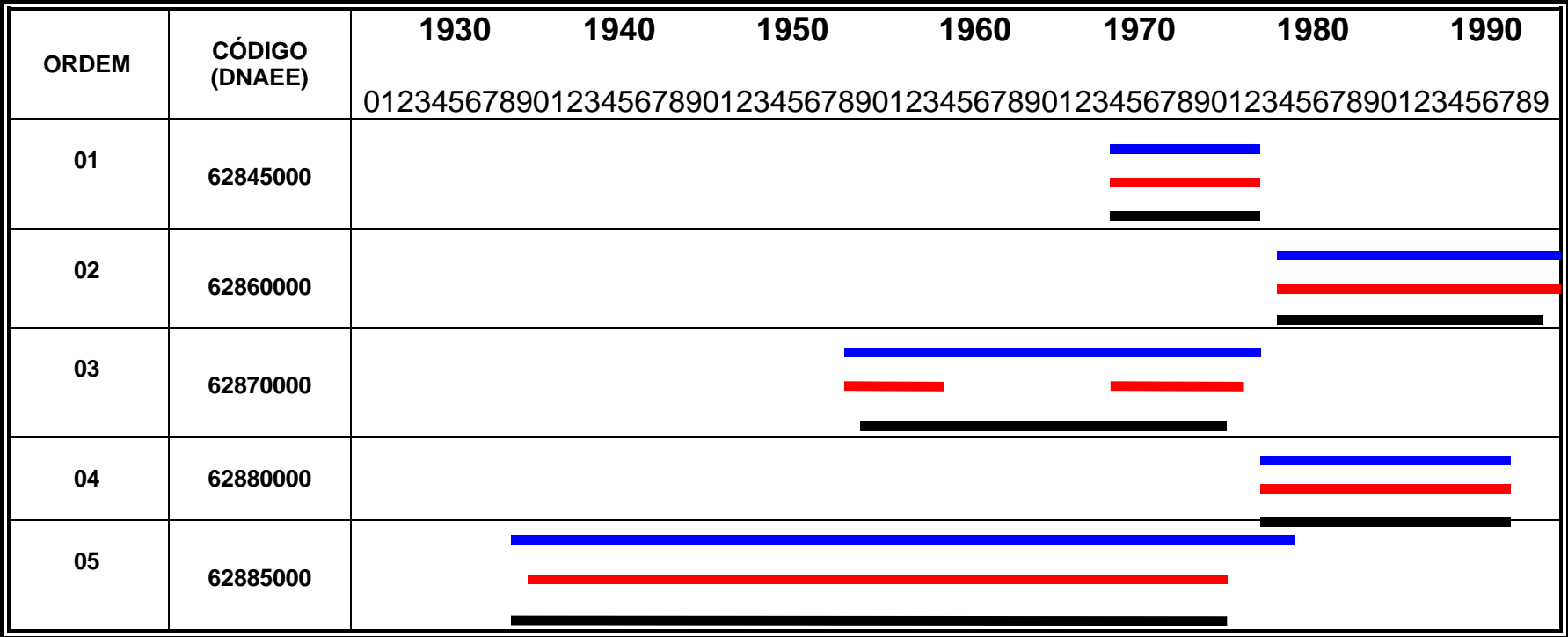
Também foi elaborado o Diagrama Linear Esquemático, que procurou representar, os tributários principais e os aproveitamentos hidrelétricos, cuja discretização a nível computacional foram considerados 223 elementos com um quilômetro de comprimento longitudinal cada, agrupados em 32 trechos, conforme pode ser visto no Quadro 2.4.2.7.

Quadro 2.4.2.6.- Estações Fluviométricas com dados disponíveis

	Nome	Código	Rio	Á.D. (Km²)	Período	Enti- dade	Situa- ção
01	Porto. São Luís	62845000	Tietê	60310	1970 1979	DAEE	Extinta
02	Araçatuba	62860000	Rib. Baguaçu	453	1981 1997	DAEE	Oper.
03	Porto Pio Prado	62870000	Tietê	63256	1954 1979	DAEE	Extinta
04	Guzolândia	62880000	Rib. Barreto	78	1981 1996	DAEE	Oper.
05	Lussanvira	62885000	Tietê	69792	1936 1982	DNAEE	Extinta

Fonte: Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) /DAEE/SRHSO
Arquivo de Dados Fluviométricos /ANEEL/ MME/ 1999

Gráfico 2.4.2.4.- Diagrama de barras – estações fluviométricas da UGRHI 19 - Baixo Tietê



FONTE: Arquivos de Dados Fluviométricos da ANEEL / 1999
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) DAEE / SRHSO

█ Níveis d'Água █ Vazões Médias Diárias █ Resumo das Medições de Descarga

Quadro 2.4.2.7 - Trechos considerados na discretização do Rio Tietê

Tributário	Trecho	N.º de elementos (Km)
Córrego do Timboré	01	48,75
Ribeirão Três Irmãos	02	5,85
Canal Pereira Barreto	03	7,80
Córrego Macaé	04	3,90
Ribeirão Travessa Grande	05	7,80
Cór. Santista	06	5,85
Ribeirão do Cotovelo	07	3,90
Córrego do Osório	08	1,95
Ribeirão Água Fria	09	4,68
Ribeirão do Barreiro	10	5,85
Ribeirão Água Parada	11	3,90
Ribeirão das Cruzes	12	6,24
Ribeirão do Lambarí	13	5,85
Córrego do Aracanguá	14	3,90
Ribeirão Azul ou Aracanguá	15	3,90
Córrego das Éguas	16	3,90
Ribeirão Macaúbas	17	1,95
Córrego Machado Melo	18	3,90
Ribeirão Mato Grosso	19	1,95
Ribeirão Baguaçu	20	3,90
Ribeirão Palmeiras	21	1,95
Córrego dos Baixotes	22	19,50
Córrego Seco	23	5,85
Ribeirão Santa Bárbara	24	1,95
Córrego do Arribada	25	5,85
Ribeirão do Lajeado	26	1,95
Ribeirão São Jerônimo	27	5,85
Ribeirão das Oficinas	28	7,80
Ribeirão do Farelo	29	13,65
Ribeirão da Corredeira	30	15,17
Ribeirão dos Patos	31	1,95
UHE Promissão	32	5,85
Total	--	222,96

- Vazões Características Mínimas, Médias e Máximas

Com as séries históricas dos dados de vazões médias diárias disponíveis, foram determinados os indicadores característicos de cada posto fluviométrico, visando retratar as disponibilidades hídricas nestes postos de controle.

O Quadro 2.4.2.8, a seguir, apresenta os valores das vazões específicas, das descargas médias de longo período e das vazões extremas.

Quadro 2.4.2.8 – Vazões características dos postos fluviométricos

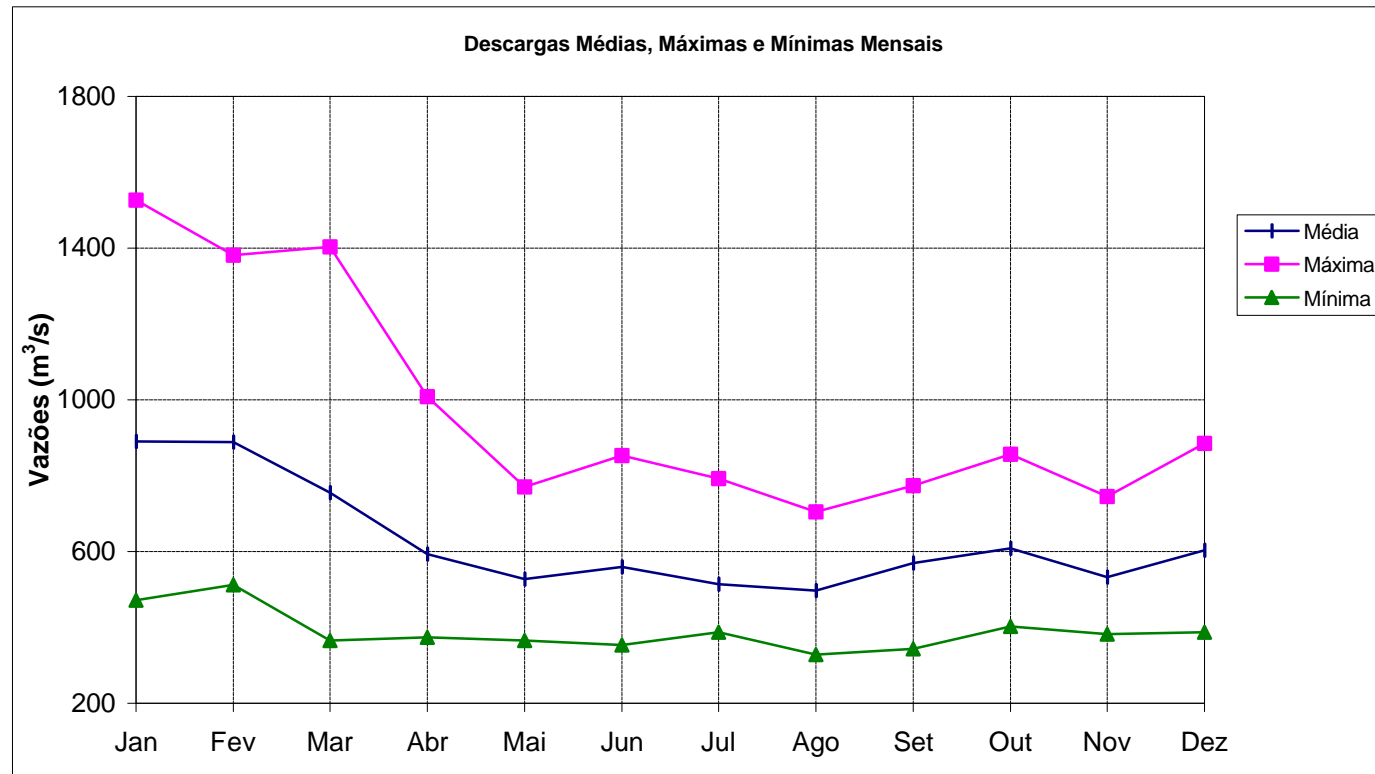
01	62845000	60310	6,45 10,4 16,1	628	175 289	2874 975
02	62860000	453	3,64 7,57 28,7	3,43	0,49 1,65	104 13,0
03	62470000	63256	6,33 10,2 16,8	647	111 401	3624 1006
04	62880000	78	0,77 7,51 31,7	0,586	0,06 0,28	12,8 2,48
05	62885000	69792	3,09 9,90 23,9	691	62,9 216	2993 1668

Fonte: Arquivo de Dados Fluviométricos / ANEEL/ MME / 1999
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) / DAEE / SRHSO

- Regime de Vazão

Com a finalidade de caracterizar o regime anual dos rios que compõem a UGRHI em estudo, foram elaborados os fluviogramas de vazões mensais, em que cada mês é definido, pela média das vazões observadas naquele mês, ao longo do período observado. A finalidade dos fluviogramas médios é de fornecer uma indicação sobre a distribuição dos períodos de águas altas e de estiagem do rio. Entretanto, sua análise deve ser conduzida com a devida precaução, tendo-se em vista a própria natureza estatística dos valores médios utilizados. No Gráfico 2.4.2.5 - folhas 1 a 5 - apresentamos a caracterização do regime fluvial para aquelas estações fluviométricas que foram selecionadas, através da disponibilidades de dados.

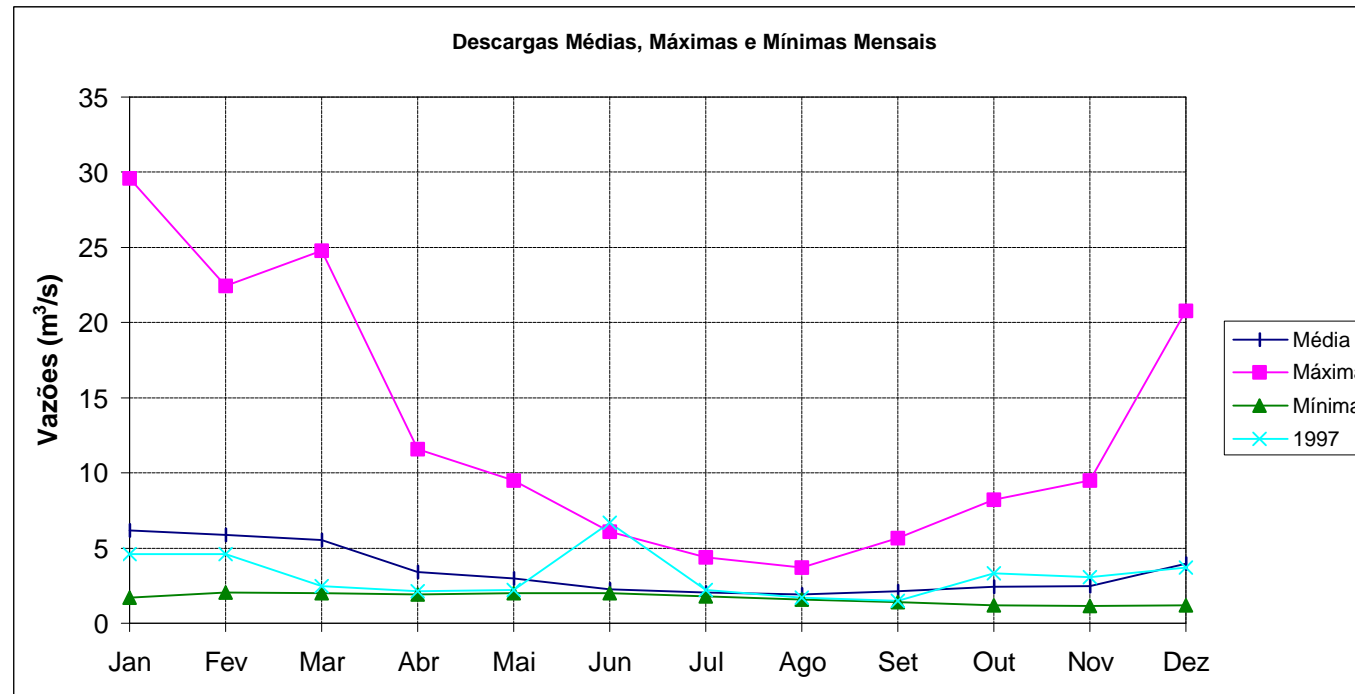
Gráfico 2.4.2.5 (1/5) - Rio Tietê em Porto São Luís - Cód. 62845000 Período: 1970 / 1979



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média		888	756		527	559		497	569		532	603
Máxima	1526	1381		1009	771		793	705		857	745	
Mínima	471		366	374		354	388		343	402		388

Fonte: Banco de Dados Fluiométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) / DAEE / SRHSO

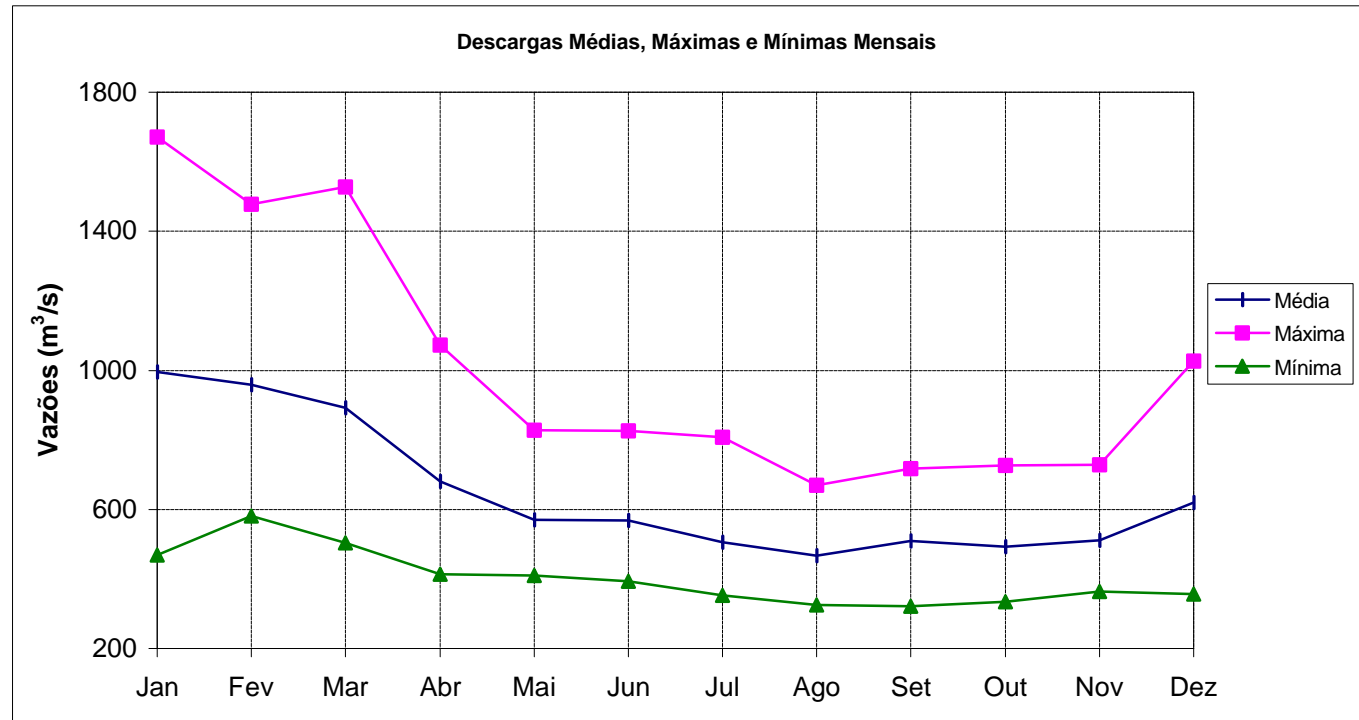
Gráfico 2.4.2.5 (2/5) - Rib. Baguaçu em Araçatuba - Cód. 62860000 Período: 1981 / 1997



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	6,16	5,91	5,52	3,43	2,95	2,26	2,08	1,93	2,13	2,39	2,47	3,97
Máxima	29,6	22,4	24,8	11,6	9,5	6,07	4,38	3,68	5,66	8,27	9,51	20,8
Mínima	1,69	2,05	1,98	1,95	1,98	1,96	1,74	1,53	1,42	1,24	1,13	1,21
1997	5,67	4,63	2,45	2,12	2,18	6,64	2,22	1,69	1,52	3,35	3,04	3,68

Fonte: Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) / DAEE / SRHSO

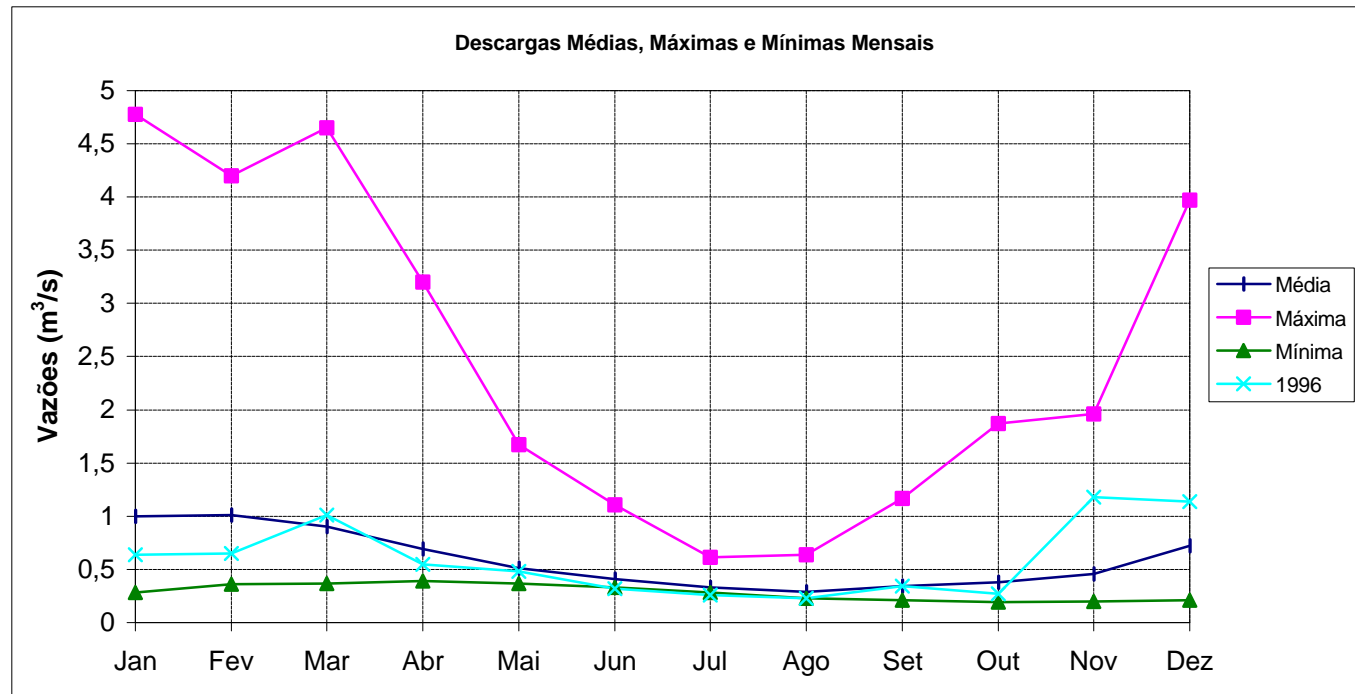
Gráfico 2.4.2.5 (3/5) - Rio Tietê em Porto Pio Prado - Cód. 62870000 Período: 1954/1979



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	995	958	892	681	571	569	506	467	510	493	511	619
Máxima	1671	1477	1528	1073	827	826	808	670	717	727	728	1027
Mínima	468	581	503	413	409	393	353	326	322	335	363	357

Fonte: Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) / DAEE / SRHSO

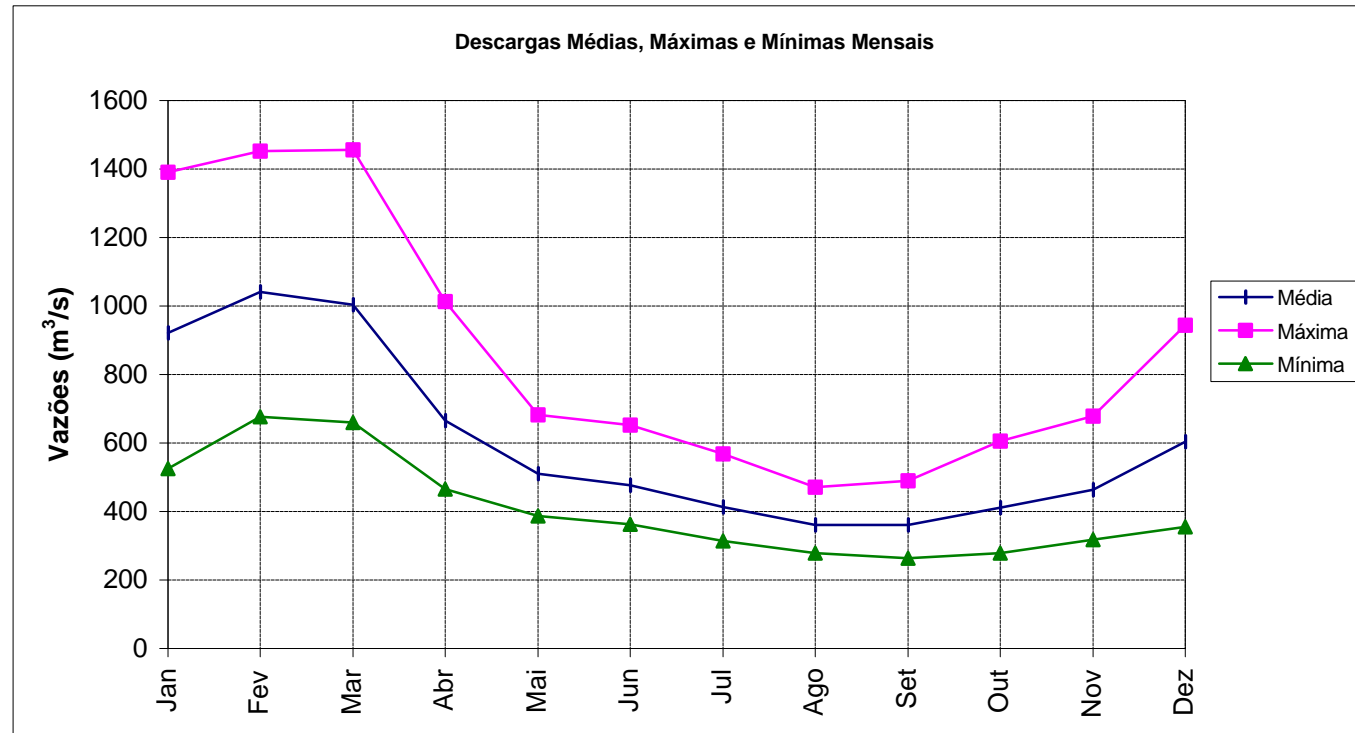
Gráfico 2.4.2.5 (4/5) - Rib. Barreto em Guzolândia - Cód. 62880000 Período: 1981 / 1996



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	1	1,01	0,9	0,69	0,51	0,41	0,33	0,29	0,34	0,38	0,46	0,72
Máxima	4,78	4,2	4,65	3,2	1,67	1,11	0,613	0,638	1,17	1,87	1,96	3,97
Mínima	0,28	0,36	0,37	0,39	0,37	0,33	0,28	0,23	0,21	0,19	0,2	0,21
1996	0,64	0,65	1,01	0,55	0,48	0,32	0,26	0,23	0,34	0,27	1,18	1,14

Fonte: Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Atualizados até 1997) / DAEE / SRHSO

Gráfico 2.4.2.5 (5/5) - Rio Tietê em Lussanvira - Cód. 62885000 Período: 1936 /1982



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	921	1041	1003	665	510	476	413	360	360	412	463	603
Máxima	1391	1453	1457	1013	683	652	569	471	490	605	678	944
Mínima	525	677	660	465	386	363	314	278	263	279	318	356

Fonte: Arquivo de Dados Fluviométricos / ANEEL / MME / 1999

- Estudo de Vazões Médias e $Q_{7,10}$ nas Sub-bacias do Baixo Tietê

O estudo das vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$, baseou-se na área de drenagem e na precipitação pluviométrica, através de método proposto pelo DAEE, para a Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo, em que estabelece uma relação linear entre a descarga específica e a precipitação média em uma bacia hidrográfica, expressa pela seguinte equação:

$$Q_{esp.} = a + b \cdot P$$

onde:

$Q_{esp.}$ = descarga específica média (l/s/km²)

a e b = parâmetros regionais, e

P = precipitação média anual (mm/ano)

e a vazão média de longo período, calculada através da seguinte relação:

$$Q_{LP} = Q_{esp.} \cdot AD$$

em que:

Q_{LP} = descarga média de longo período (l/s)

$Q_{esp.}$ = vazão específica média plurianual (l/s/km²), e

AD = área de drenagem (km²)

Para o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para o período de retorno de 10 anos, através da seguinte expressão:

$$Q_{7,10} = C \cdot X_{10} \cdot (A+B) \cdot Q_{LP}$$

onde:

$Q_{7,10}$ = vazão mínima de 7 dias para 10 anos de retorno (l/s)

C, A e B = parâmetros regionais

X_{10} = valor relativo à probabilidade de sucesso para 10 anos

Q_{LP} = vazão média de longo período (l/s)

O Quadro 2.4.2.9, apresenta a relação das sub-bacias, com as respectivas vazões médias de longo período e as respectivas vazões mínimas de 7 dias consecutivos para período de retorno de 10 anos.

Quadro 2.4.2.9 - Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$

Código	Sub-bacia	A.D. (Km ²)	P _{TOTAL} (mm)	Q _{LP}		Q _{7,10}	
				m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s
A	Córr. Pendenga	214,89	1200	1,53	1534,31	0,358	358,12
B	Rib. do Moinho	749,30	1200	5,35	5350,00	1,25	1248,75
C	Córr. do Abrigo	391,04	1200	2,79	2792,02	0,652	651,69
D	Córr. da Onça	215,41	1200	1,54	1538,02	0,359	358,97
120	Rib. Três Irmãos	529,67	1200	3,78	3781,84	0,883	882,68

Quadro 2.4.2.9 - Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$ (continuação)

Código	Sub-bacia	A.D. (Km ²)	P _{TOTAL} (mm)	Q _{LP}		Q _{7,10}	
				m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s
132	Rib. Trav. Grande	324,16	1200	2,31	2314,50	0,540	540,20
133	Córr. Santista	373,15	1200	2,66	2664,29	0,622	621,84
134	Rib. do Cotovelo	209,37	1200	1,49	1494,90	0,349	348,90
135	Córr. do Osório	591,87	1200	4,23	4225,95	0,986	986,33
140	Rib. Água Fria	585,70	1200	4,18	4181,89	0,976	976,06
150	Rib. do Barreiro	327,80	1200	2,34	2340,49	0,546	546,27
160	Rib. Água Parada	548,99	1200	3,92	3919,78	0,915	914,87
170	Rib. das Cruzes	478,72	1200	3,42	3418,06	0,798	797,77
180	Rib. Lambarí	420,42	1200	3,00	3001,79	0,701	701,61
190	Córr. Aracangua	315,44	1200	2,25	2252,24	0,530	525,67
200	Rib. Azul	925,19	1200	6,61	6605,85	1,54	1541,80
300	Córr. das Éguas	139,62	1200	0,997	996,88	0,233	232,67
400	Rib. Macaúbas	779,25	1200	5,56	5563,84	1,30	1298,60
510	Córr. M. Melo	147,53	1200	1,05	1053,36	0,247	246,55
520	Rib. Mato Grosso	569,42	1200	4,07	4065,65	0,949	948,92
540	Rib. Baguaçu	585,06	1200	4,18	4177,32	0,975	974,98
550	Rib. Palmeiras	363,12	1200	2,59	2592,67	0,605	605,12
560	Córr. dos Baixotes	426,33	1200	3,04	3043,99	0,710	710,46
570	Córr. Seco	112,42	1200	0,803	802,67	0,187	187,34
600	Rib. S. Bárbara	793,44	1200	5,67	5665,16	1,32	1322,24
700	Córr. Arribada	132,57	1200	0,947	946,54	0,221	220,92
800	Rib. Lajeado	1042,20	1200	9,54	9543,98	2,23	2227,56
910	Rib. S. Jerônimo	316,98	1200	2,26	2263,23	0,523	528,23
920	Rib. das Oficinas	616,59	1200	4,40	4402,45	1,03	1027,53
930	Rib. Corredeira	905,75	1200	6,47	6467,05	1,51	1509,40

Quadro 2.4.2.9 - Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$ (continuação)

Código	Sub-bacia	A.D. (Km ²)	P _{TOTAL} (mm)	Q _{LP}		Q _{7,10}	
				m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s
940	Rib. dos Patos	653,52	1200	4,66	4666,13	1,09	1089,07
Total	UGRHI 19	15.481,81	-	112,52		26,27	

- Estudo de Vazões Médias no Curso d'Água Principal

O estudo das vazões médias baseou-se nas estações fluviométricas existentes na UGRHI, cujos dados, tendo em vista a localização, período de observação e processamento, mostraram-se mais coerentes.

Selecionadas as estações disponíveis, visto os diferentes períodos de observação, efetuou-se a homogeneização das vazões médias de longo período, tomando por base as estações de séries mais extensas.

Diante deste quadro, para a determinação da vazão média de longo período, ao longo do rio Tietê, foram utilizadas as estações fluviométricas operadas pelo DNAEE e pelo DAEE de São Paulo, dos quais foram estudadas as séries de vazões médias diárias, com extensão mínima de 20 anos. Em alguns casos, dada a exiguidade dos dados disponíveis, as séries são um pouco menores, com no mínimo 10 anos de observação.

Os dados fluviométricos do DNAEE foram obtidos através do Inventário de Dados Fluviométricos, atualizados até 1996, e os dados do DAEE através do Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo, atualizados até 1997 e apresentados na forma de CD-ROM.

Com base nos valores amostrais, construiu-se o gráfico de vazão média de longo período, de todos os postos, em função das respectivas áreas de drenagem, que pode ser visto no Gráfico 2.4.2.6. O que determinou uma única lei de regressão, do tipo $Q=f(AD)$, correspondente ao curso d'água principal.

Como foi obtido um valor alto para o coeficiente de correlação, para a lei de regressão em função, exclusivamente, da área de drenagem, julgou-se desnecessário estabelecer leis de regressão, em função de outras variáveis.

A expressão matemática que fornece a vazão média de longo período para o Rio Tietê, é a seguinte:

$$Q_{LP} = 0,4546 AD^{0,6569} , \text{ com } r^2 = 0,9997$$

onde:

Q_{LP} , vazão média de longo período, em m³/s;

AD = Área de drenagem;

0,4546 e 0,6569, constantes regionais que dependem das características físicas e climáticas da bacia em estudo;

r^2 , coeficiente de correlação.

Dessa maneira, para qualquer local do Rio Tietê, situado na UGRHI em estudo, em que se conheça a área de drenagem, determina-se através da expressão acima, a vazão média de longo período.

- Estudo de Vazões Mínimas de 7 dias no Curso D'Água Principal

O comportamento do Baixo Tietê no que se refere às vazões mínimas de 7 dias foi desenvolvido de acordo com a metodologia apresentada abaixo.

Para a obtenção da vazão mínima, de 7 dias consecutivos, foram estudadas as séries de valores mínimos anuais, que apresentaram dificuldades na definição de um período base, o que foi solucionado através do método da análise de continuidade das vazões.

Da regressão estabelecida entre a vazão média das mínimas com a área de drenagem, apresentada Gráfico 2.4.2.6, determinou-se uma expressão matemática que nos fornecerá a vazão média das mínimas anuais para o trecho do Rio Tietê em estudo, ou seja entre a UHE de Promissão e a sua foz no rio Paraná, que é a seguinte:

$$Q_7 = 0,2411 AD^{0,6096}, \text{ com } r^2 = 0,9984$$

onde:

Q_7 , vazão média mínima de 7 dias;

0,2411 e 0,6096, constantes regionais que dependem das características físicas e regionais da bacia em estudo;

AD = Área de drenagem;

r^2 , coeficiente de correlação.

Em seguida, os dados das vazões foram adimensionalizados (Q_7/Q) e através de um estudo de análise de frequência aplicada a distribuição de probabilidades Pearson Tipo III, obtendo para o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para período de retorno de 10 anos, a seguinte relação:

$$Q_{7,10} = 0,294 Q_{LP}$$

- Exemplo de Avaliação de Vazão Mínima de 7 dias Consecutivos para Período de Retorno de 10 Anos no Curso d'Água Principal

A estimativa da vazão mínima de 7 dias para 10 anos de retorno e para qualquer trecho do Baixo Tietê, onde se conheça a área de drenagem, pode ser feita através das expressões apresentadas anteriormente.

O primeiro passo é verificar a situação do local de interesse dentro do curso d'água principal, que desse modo com a área de drenagem conhecida calcula-se a vazão média de longo período. Em seguida, com a expressão obtida através da distribuição de probabilidades, calcula-se a $Q_{7,10}$.

Como exemplo de cálculo, tem-se:

Rio Tietê em Porto Pio Prado, CÓD: 62870000
Área de Drenagem: $AD = 65256 \text{Km}^2$
Vazão Média Observada: $Q = 647 \text{m}^3/\text{s}$

A estação de Porto Pio Prado situa-se no curso principal do rio Tietê, e de acordo com as expressões matemáticas, tem-se:

$$Q_{LP} = 0,4546 AD^{0,6569}$$

$$Q_7 = 0,2411 AD^{0,6096}$$

$$Q_{7,10} = 0,294 Q_{LP}$$

Substituindo AD, vem:

$$Q_{LP} = 647 \text{ m}^3/\text{s}$$

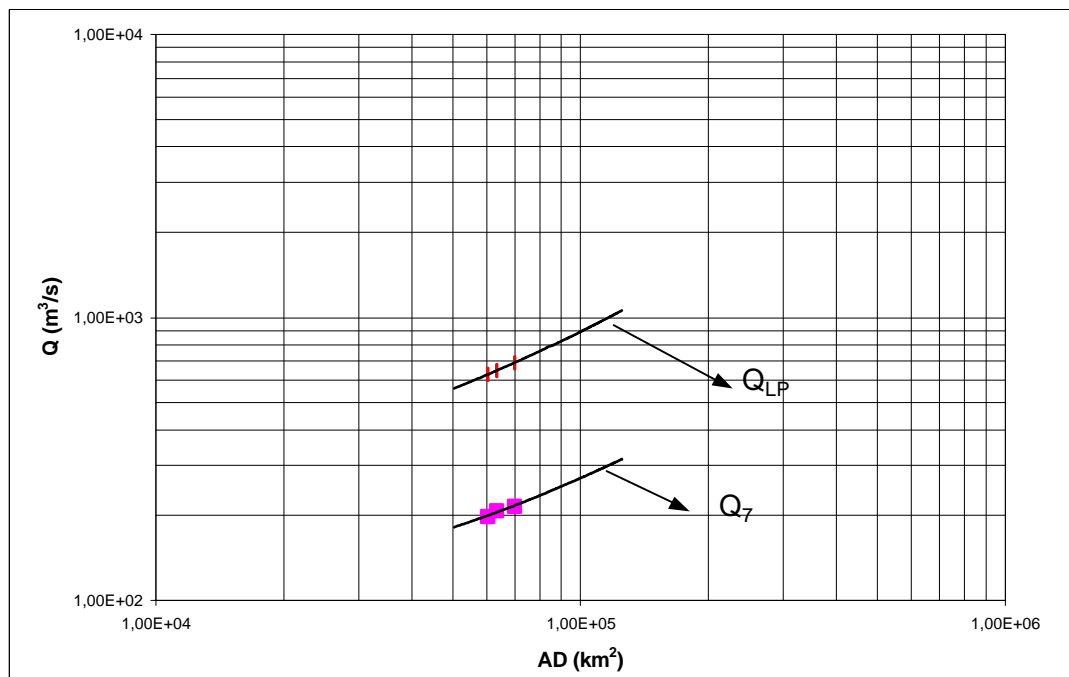
$$Q_7 = 203 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{7,10} = 190 \text{ m}^3/\text{s}$$

No Gráfico 2.4.2.6, pode-se verificar a aderência da reta de regressão regional aos valores observados e estimados de vazões mínimas de 7 dias consecutivos.

No Quadro 2.4.2.10, estão informados as vazões Q_{LP} e $Q_{7,10}$ ao longo do curso d'água principal (Rio Tietê).

Gráfico 2.4.2.6 - Vazões médias e mínimas anuais em função das áreas de drenagem



Quadro 2.4.2.10 - Vazões Médias e Mínimas no Curso Principal

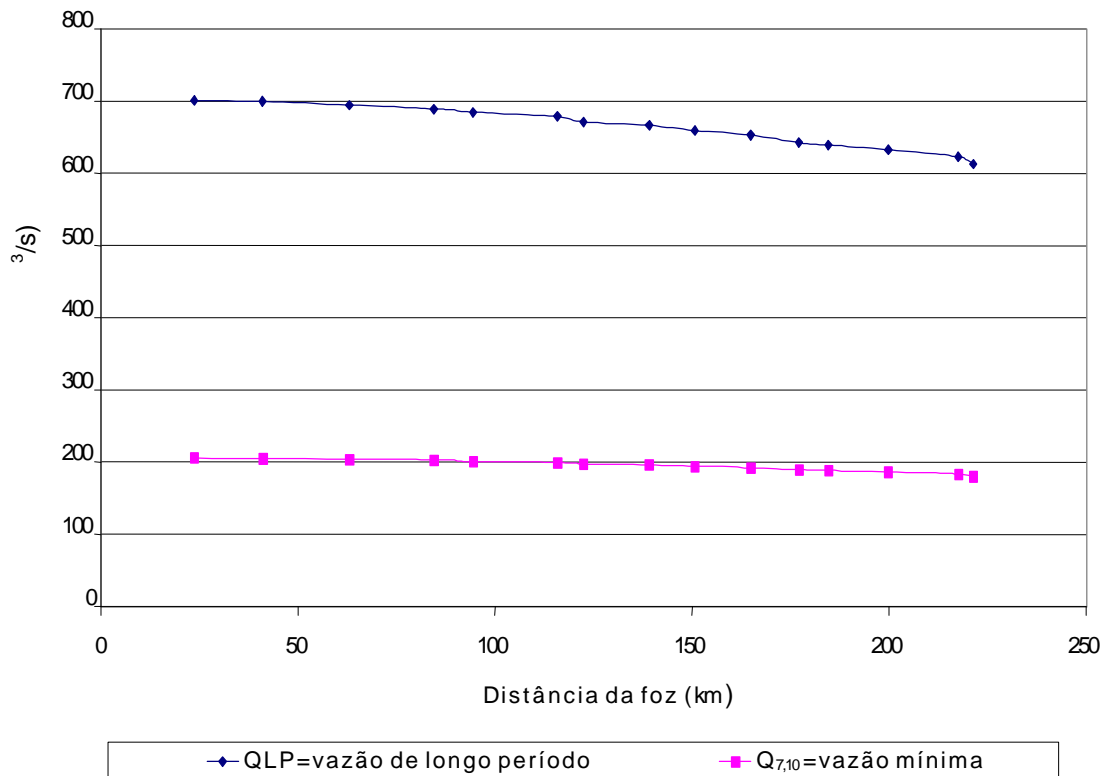
Distancia (km)	AD Parcial(km ²)	AD Total(km ²)	Q _{LP} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)
221,361	0	57500,00	608	179
217,611	653,52	58153,52	613	180
199,817	1522,34	59675,86	623	183
184,750	1359,18	61035,04	633	186
177,090	926,01	61961,05	639	188
164,925	538,75	62499,80	642	189
150,762	1517,60	64017,40	653	192
139,054	926,78	64944,18	659	194
122,457	1064,81	66008,99	666	196
115,881	735,86	66744,85	671	197
94,473	1027,71	67772,56	678	199
84,526	913,50	68686,06	684	201
63,005	801,24	69487,3	689	203
41,035	697,31	70184,61	694	204
23,704	849,81	71034,42	699	205
0	364,75 (*)	71399,17	701	206

OBS.: Distância = distancia da foz;

(*) AD somente da sub-área contribuinte ao Rio Tietê;

O Gráfico 2.4.2.7 apresentado a seguir ilustra o quadro, indicando ao longo do estaqueamento representativo das interseções das sub-bacias com o Rio Tietê, as vazões médias de longo período (Q_{LP} no gráfico), e as vazões mínimas Q_{7,10}.

Gráfico 2.4.2.7–Vazões ao longo do Rio Tietê
UGRHI 19



Águas Subterrâneas - Características dos Sistemas Aquíferos

O “Estudo de Águas Subterrâneas das Regiões Administrativas 7 (Bauru), 8 (São José do Rio Preto) e 9 (Araçatuba)”, desenvolvido pelo DAEE em 1976 classifica as unidades lito-estratigráficas que ocorrem na área da Bacia do Baixo Tietê em três grandes sistemas aquíferos:

- Aquífero Bauru (Formação Adamantina e Santo Anastácio);
- Aquífero Serra Geral e
- Aquífero Botucatu.

O Aquífero Bauru engloba as formações Adamantina e Santo Anastácio.

Nos 3 sistemas aquíferos, além da marcante diferenciação litológica e estratigráfica (descritas no item 2.2.1.- Geologia, exceto a Formação Botucatu que não aflora na área da bacia), esses aquíferos são caracterizados pelas condições de armazenamento e circulação das águas em seus arcabouços. Assim, os aquíferos Bauru e Botucatu são classificados como aquíferos “permeáveis por porosidade granular” e o aquífero Serra Geral é classificado como “permeável por porosidade de fissuras”. O Quadro 2.4.2.11 contém um síntese das condições hidrogeológicas gerais de ocorrência dessas três unidades aquíferas.

Quadro 2.4.2.11 - Síntese das características hidrogeológicas dos aquíferos

Unidade Geológica	Características Hidrogeológicas dos Aquíferos			Litologia
	Tipos e Ocorrências	Permeabilidade Aparente (m/dia)	Transmissividade Aparente (m ² /dia)	
Formação Adamantina	Livre a localmente confinado; porosidade granular; contínuo e não uniforme	0,1 a 0,3	30 a 50	Arenitos grosseiros imaturos, fortemente carbonatados por cimento, intercalados por lamitos e siltitos
Formação Santo Anastácio	Livre a localmente semi-confinado; granular; contínuo e uniforme	0,3 a 1	50 a 100	Arenitos finos, maciço, baixo teor de matriz;
Formação Serra Geral	Livre a semi-confinado, poros. de fissuras, descontínuo elevada anisotropia;	Valores variáveis, associados as descontinuidades e falhas	Valores variáveis, associados às descontinuidades e falhas.	Basaltos toleíticos em derrames tabulares superpostos
Formação Botucatu E Form. Pirambóia	Regional, confinado, contínuo e uniforme, granular, isotrópico e homogêneo	1 a 4	300 a 800	Arenitos eólicos, finos, bem selecionados; níveis de lamitos na parte inferior

(*) Não aflora em superfície na bacia, ocorrendo a profundidades elevadas confinado sob o basalto.

AQUÍFERO BAURU

O aquífero Bauru, representado pelas unidades geológicas Adamantina e Santo Anastácio - ocorre praticamente em toda a extensão da Bacia do Baixo Tietê. De acordo com Campos (1987), o pacote de sedimentos do Cretáceo que constitui o sistema aquífero Bauru comporta-se como um sistema livre, ou freático, em toda a sua extensão regional e está assentado sobre um substrato impermeável formado pelo topo dos derrames basálticos da formação Serra Geral.

Desta forma, a superfície de contato entre os sedimentos e o basalto sotoposto, que constitui o limite basal do aquífero Bauru, mostra-se de forma irregular, com uma descontinuidade resultante tanto de falhamentos como do paleo-relevo esculpido pelo ciclo erosivo anterior a deposição do Bauru. Existe uma tendência geral do mergulho do contato entre os dois aquíferos com suave caimento de leste para oeste, em direção a calha do Rio Paraná.

A espessura saturada dos arenitos do Grupo Bauru, na maior parte de sua área de ocorrência, varia desde poucos metros nos fundos de vales das drenagens principais da bacia, próximo ao contato com o basalto sotoposto, até pouco mais de 150 metros nas áreas mais elevadas, situadas próximas aos divisores de água entre as principais sub-bacias.

Deste modo, a da espessura saturada revela a existência de um duplo controle nas condições de potencialidade do aquífero Bauru na região. O primeiro deve-

se a morfologia da superfície e atua de forma transversal aos principais rios da bacia, com as espessuras variando em "ondulações", mais espessas nos espigões, ou divisores de água, e adelgaçando em direção aos vales. O segundo controle é exercido pela morfologia do paleo-relevo basáltico, impondo um caimento regional para W-SW e alterações localizadas nas espessuras condicionadas pela disposição de estruturas tectônicas secundárias que afetaram a região.

As condições de circulação de água subterrânea e o comportamento hidráulico do aquífero Bauru indicam uma situação de recarga natural manifestando-se diretamente a partir das precipitações pluviais que ocorrem na própria bacia e a superfície potenciométrica apresenta uma configuração nitidamente associada a morfologia dos terrenos, com os divisores da superfície potenciométrica da água subterrânea seguindo um posicionamento muito próximo, em subsuperfície, aos divisores do escoamento superficial de água das sub-bacias hidrográficas.

Desta forma, as isopiezas (linhas de mesma cota do nível freático da água) apresentam-se alongadas, acompanhando a topografia dos espigões e planaltos. As linhas de fluxo do escoamento subterrâneo convergem naturalmente em direção as calhas dos rios que tem caráter efluente, ou seja, recebem contribuição direta das águas subterrâneas.

Os gradientes hidráulicos da superfície potenciométrica do aquífero Bauru são elevados, variando de 8 a 10 metros/km nas áreas de montante das sub-bacias hidrográficas e de 3 a 5 metros/km, nas áreas de jusante das mesmas. A velocidade média da água subterrânea nas direções predominantes de fluxo, estimada com base no gradiente hidráulico, na permeabilidade e na porosidade eficaz dos arenitos, apresenta uma variação, em escala regional, da ordem de 8 a 10 cm/dia nas áreas de domínio da formação Santo Anastácio e da ordem de 4 cm/dia nas áreas de domínio da formação Adamantina.

Do ponto de vista da produtividade do aquífero Bauru é utilizado o conceito de capacidade específica com valores obtidos a partir de testes de bombeamento realizados nos poços tubulares da região quando do desenvolvimento do estudo do DAEE em 1976. Cabe lembrar a capacidade específica como parâmetro definido pelo quociente resultante da divisão da vazão (Q) do poço, em m³/h, pelo rebaixamento (Δs) do nível de água, em metros, verificado no poço em questão. Segundo Rocha et al. (1982), os valores médios da capacidade específica variam, geralmente, de 0,5 a 1,0 m³/h/m nas áreas de domínio da formação Adamantina e de 1 a 2 m³/h/m nas áreas de ocorrência da formação Santo Anastácio.

AQÜÍFERO SERRA GERAL

O aquífero Serra Geral aflora em cotas limítrofes das drenagens principais, ou seja, junto ao vale do Rio Tietê e na parte de jusante de seus principais afluentes ao longo de quase todo o eixo longitudinal da Bacia do Baixo Tietê.

O basalto, rocha cristalina ígnea de caráter vulcânico, está disposto em forma

de derrames sucessivos de lava, apresentando características físicas variáveis que influem no seu comportamento hidrogeológico. Além de horizontes de rocha alterada que podem ocorrer próximo à superfície nas áreas de afloramento, os níveis de rocha apresentando o basalto vesicular ou amigdaloidal, a ocorrência localizada de horizontes delgados de sedimentos entre os derrames (sedimentos “intertrapeanos”) e, principalmente, a ocorrência de descontinuidades de origem diversa como falhamentos regionais e secundários, fraturas e sistemas de diaclasamento, condicionam o fluxo da água subterrânea no aquífero, afetando o regime hidrológico local e suas potencialidades como manancial para exploração.

Apesar de mostrar muita heterogeneidade no seu comportamento hidrogeológico, o aquífero Serra Geral pode ser considerado como um aquífero contínuo no sentido regional da bacia, devido à sua grande extensão e espessura em toda a região e que transcende aos limites da bacia. Trata-se, portanto, de um aquífero heterogêneo, com porosidade de fissuras, localmente descontínuo e fortemente anisotrópico.

O aquífero constituído pelo basalto, de grande espessura sob a área da bacia, apresenta uma transmissividade baixa e complexa no sentido vertical, possibilitando a ocorrência de lençóis suspensos de água subterrânea nos horizontes aquíferos constituídos pela zona de contato entre os sucessivos derrames. Frequentemente constata-se uma variação significativa do nível potenciométrico regional do aquífero Serra Geral em poços que exploram esse aquífero em uma mesma região. Esse comportamento resulta de diferentes pressões associadas a zonas de recarga e a conexões hidráulicas subordinadas a diferentes estruturas que condicionam as descontinuidades verticais a sub-verticais que afetam a seqüência de derrames, através das quais se processa o fluxo de água subterrânea para zonas mais profundas no basalto. Estas características permitem a interligação entre os diferentes horizontes aquíferos.

Apesar de sua potencialidade variável e até mesmo de seu caráter local de aquífero eventual, a exemplo dos aquíferos “Cristalinos”, não há dúvidas sobre a conveniência de sua exploração para aproveitamentos diversos de água subterrânea. Tal aspecto é especialmente válido nas áreas onde aflora o aquífero Serra Geral e nas regiões onde o aquífero Bauru é pouco expressivo em espessura ou menos produtivo, viabilizando a exploração conjunta dos dois aquíferos visando incrementar os resultados dos poços.

O estudo do DAEE de 1976 mostra que os poços do aquífero Serra Geral em áreas de ocorrência de descontinuidades no basalto apresentam resultados bastante positivos, em termos de vazão de exploração, indicando a importância da localização do poço, associada a estruturas geológicas como referência importante e decisiva sobre seu desempenho.

AQUÍFERO BOTUCATU

O aquífero Botucatu ocorre sob toda a extensão da Bacia do Baixo Tietê sotoposto a seqüência de derrames de basalto da formação Serra Geral, em

contato com esta por descontinuidade angular, em profundidades superiores a 700 metros. A espessa seqüência de derrames de basalto impõe ao aquífero Botucatu um elevado grau de confinamento na região e as isóbatas do seu topo sob a bacia se encontram entre as cotas (-) 400 e (-) 800 metros.

O aquífero Botucatu, mais recentemente denominado também como aquífero Guarani, é constituído pelos arenitos eólicos da formação Botucatu, característicos pela sua gênese em ambiente desértico. O arenito “Botucatu” apresenta uma granulação fina, com um diâmetro médio dos grãos da ordem de 0,18 mm, grãos quartzosos bem arredondados, boa esfericidade e teor de matriz argilosa inferior a 10%. As sucessivas camadas de dunas são estratificadas de forma assimétrica e formam um formidável pacote da ordem de 150 metros de espessura média.

Sob os arenitos eólicos ocorrem, de forma concordante, os arenitos de origem fluvio-lacustre da Formação Pirambóia. São arenitos de granulação muito fina, com um diâmetro médio dos grãos da ordem de 0,12 mm, que apresentam, do topo para a base, teores de argila acima de 20% e contem intercalações de horizontes lamíticos. Geralmente, em regiões diversas, o terço superior dessa formação, com espessura da ordem de 100 m, tem características hidráulicas muito semelhantes a formação Botucatu e o conjunto desse pacote sedimentar constitui a estrutura litológica do Aquífero Botucatu ou Guarani, que pode alcançar uma espessura de até 450 metros na região da Bacia do Baixo Tietê.

A importância do aquífero Botucatu se deve tanto pela sua distribuição sob toda a extensão da bacia como pela disponibilidade de água de boa qualidade armazenada nos interstícios dos arenitos que constituem o arcabouço geológico desse aquífero. Esse extraordinário manancial que se estende pela Bacia Geológica do Paraná dispõe de um volume total disponível de água subterrânea da ordem de 40 km³, correspondente a 1.260 m³/s, cerca de 30 vezes superior à demanda de água proporcionada por toda a população existente sobre sua área de ocorrência na região Centro-Sul da América do Sul, com cerca de 15 milhões de habitantes.

De modo geral, a água proveniente do Aquífero Botucatu é de boa à excelente qualidade e se presta para os diversos usos em quase toda sua área de ocorrência, respondendo pelo abastecimento público de água de centenas de cidades de pequeno a grande porte, que exploram o aquífero por meio de poços tubulares com profundidade variada. Como exemplos de exploração do aquífero Botucatu na Bacia do Baixo Tietê temos os poços de Andradina, Guararapes, Araçatuba, Birigui e Pereira Barreto.

Na cidade de Pereira Barreto, diga-se, foi perfurado pela CESP em 1990 para abastecimento daquela cidade o poço, com profundidade de 1.042 metros, que apresentou a maior vazão surgente para o aquífero Botucatu em toda sua região de ocorrência, com o seguinte resultado inicial:

- $Q = 1.114 \text{ m}^3/\text{h}$ (Q jorrante atual informado $\cong 500 \text{ m}^3/\text{h}$);
- Nível estático piezométrico original: (+) 72 metros acima da boca do poço, correspondentes a $7,2 \text{ kgf/cm}^2$ de pressão;

- Cota do nível piezométrico original: 437 metros.

Com suas características de aquífero regional, com porosidade granular, homogêneo e contínuo, o Botucatu sob a região da Bacia do Baixo Tietê se encontra próximo a um de seus depocentros identificado na porção Noroeste do Estado de São Paulo. O aquífero mergulha suave na direção Sul-Sudoeste e sua espessura total sob a bacia é estimada entre 350 e 450 metros.

A cota piezométrica do aquífero Botucatu na Bacia do Baixo Tietê encontra-se entre (+) 450 e (+) 400 metros com um gradiente apresentando leve mergulho na medida que se dirige para Sudoeste da bacia.

A porosidade média do aquífero é da ordem de 17% e a condutividade hidráulica deve variar de 0,02 m/dia, na porção constituída pela formação Pirambóia mais lamítica, até 4,6 m/dia nos horizontes eólicos do arenito Botucatu propriamente dito.

Conforme o “Estudo de Águas Subterrâneas das Regiões Administrativas de Bauru (7), S. José do Rio Preto (8) e Araçatuba (9)”, realizado pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica em 1.976, o aquífero Botucatu deve apresentar valores de Transmissividade (**T**) entre 350 e 700 m²/dia e de Coeficiente de Armazenamento (**S**) entre 10⁻⁴ e 10⁻⁶ para o aquífero confinado na região da Bacia do Baixo Tietê. No entanto, medidas mais recentes da Transmissividade do aquífero Botucatu efetuadas em novos poços de várias outras regiões tem apresentado índices significativamente mais elevados, atingindo valores acima de 1.000 m²/dia.

Em termos regionais médios a capacidade específica do aquífero Botucatu varia de 4 a 20 m³/h/m, podendo chegar além de 25 m³/h/m em áreas da Bacia do Baixo Tietê, onde pode se aliar fatores hidrogeológicos favoráveis e técnicas eficientes de perfuração de poços.

A temperatura da água subterrânea proveniente do aquífero Botucatu na região central da Bacia do Baixo Tietê pode alcançar valores da ordem de 50°C.

A recarga natural do aquífero Botucatu ocorre tanto pela parcela significativa da água pluvial que se infiltra no aquífero a partir das precipitações nas áreas distantes de afloramento superficial dos arenitos, principalmente na região denominada Depressão Periférica do Estado de São Paulo, como também pela percolação vertical de água subterrânea que ocorre ao longo de descontinuidades, por meio dos interfluxos hidráulicos entre os arenitos e os basaltos do aquífero Serra Geral sobreposto, mormente onde a carga piezométrica favorece a ocorrência de fluxos descendentes.

Disponibilidade de água subterrânea na bacia

Seguindo o conceito fundamental de que a água subterrânea é uma componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aquífero relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre sua área de ocorrência. A água subterrânea constitui então

uma parcela desse escoamento que, por sua vez, corresponde a recarga transitória do aquífero. Assim, para uma estimativa da disponibilidade hídrica do aquífero, torna-se fundamental a determinação do escoamento básico da bacia que se pretende avaliar.

Para as estimativas estabelecidas neste diagnóstico, os volumes de recarga transitória média multianual dos aquíferos, que correspondem ao escoamento básico - dados utilizados no Quadro 2.4.2.12 - foram obtidos a partir do relatório "Caracterização dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo" elaborado pelo DAEE em 1984.

Quadro 2.4.2.12. – Resumo do Balanço Hídrico na Bacia do Baixo Tietê

AQUÍFERO	%	Área (Km ²)	Precipitação média (mm/ano)	Esc. Total (mm/ano)	Esc. Básico (mm/ano)	Esc. Básico (m ³ /s)
BAURU	93,1	14288,1	1215,0	228,3	102,7	46,5
SERRA GERAL (BASALTO)	6,0	920,8	1200,0	213,6	98,3	2,9

A quantidade de água subterrânea possível de ser retirada de um aquífero é de difícil precisão, tratando-se de uma questão subjetiva e, portanto, polêmica, dentro de limites a serem estabelecidos e com um limite máximo determinado pela geometria do aquífero, suas propriedades físicas intrínsecas e suas características hidrodinâmicas.

O limite estabelecido relaciona-se com a reserva reguladora de água no aquífero que é mantida pelo volume de água infiltrado para o aquífero a partir da precipitação que ocorre na bacia, atuando diretamente no escoamento básico dos corpos de água superficial da região. Em outro termos, esse volume equivale a recarga média multianual do aquífero ou ainda ao potencial renovável de água subterrânea de uma bacia, correspondendo ao volume de água que é drenado pelos rios na forma de seu escoamento básico, desde que não ocorram retiradas artificiais significativas de água dos aquíferos, através da exploração por poços, ou que não ocorra a recarga profunda, característica em aquíferos confinados como pode ser o caso do Botucatu na região.

Diante desses fatos fica claro as várias limitações que se impõem aos volumes ou reservas exploráveis de água subterrânea a partir dos aquíferos que ocorrem na bacia. A questão é técnica e também econômica quando se deve decidir o quanto desejamos influenciar no escoamento básico e, por conseguinte, nas vazões mínimas dos rios da bacia. Os limites estabelecidos neste diagnóstico levam em conta esses aspectos, de forma que as parcelas de água retiradas ao escoamento dos rios e ribeirões não signifiquem reduções tão críticas nas vazões atuais, considerando o retorno da água através dos esgotos urbanos e efluentes industriais, da ordem de 80% da água consumida.

A diferenciação entre os índices adotados para os aquíferos Bauru e Serra Geral deve-se a razões hidrogeológicas, como o tipo de porosidade, a hidráulica dos aquíferos e as técnicas convencionais disponíveis para captação de águas subterrâneas. Quanto mais heterogêneo e descontínuo o aquífero,

maior a dificuldade de provocar rebaixamentos extensivos, que exigiriam um número maior de poços, nem sempre proporcionando retiradas de água subterrânea viáveis técnica e economicamente.

Assim, para estabelecermos a disponibilidade potencial ou reservas exploráveis de água subterrânea na Bacia do Baixo Tietê foram fixados os seguintes índices sobre os volumes da recarga transitória média multianual dos dois aquíferos na bacia:

- Aquífero Serra Geral: 20%
- Aquífero Bauru: 25%
- Aquífero Botucatu: indefinido.

Salientamos que os números assim determinados e utilizados no Quadro 2.4.2.13 não devem ser tomados como absolutos ou definitivos, mas reconhecidos como valores inferidos dentro do escopo de um diagnóstico estimativo dos potenciais de água subterrânea, permitindo o desenvolvimento do planejamento racional de seu aproveitamento. A qualquer tempo é possível a revisão desses limites, associando-os a outros fatores de ordem econômica, tecnológica ou, simplesmente, de demanda.

Quadro.2.4.2.13 - Disponibilidade de Águas Subterrâneas na Bacia do Baixo Tietê

Aquífero	Área (Km²)	Esc. Básico (mm/ano)	Vazão básica (*) (m³/s)	Índice (%) de aproveitamento	Disponibilidade (m³/s)
BAURU	14.288,1	102,7	46,5	25%	11,6
SERRA GERAL	920,8	98,3	2,9	20%	0,6

(*) : Escoamento básico proporcional à área de ocorrência superficial do aquífero.

Não foi estabelecido um valor para a disponibilidade de água subterrânea para o aquífero Botucatu na Bacia do Baixo Tietê em razão de suas condições de ocorrência na região que dificultam sobremaneira a inferência de parâmetros que permitam estabelecer os limites para sua exploração. De qualquer modo, em razão de suas características hidrogeológicas bastante privilegiadas e do aproveitamento pouco significativo do aquífero na região, é possível considerar sua disponibilidade potencial como apta ao atendimento de quaisquer demandas de água para usos diversos que venham a ser impostas na área da Bacia do Baixo Tietê ao longo das próximas décadas.

O Quadro 2.4.2.14. mostra o grau atual de comprometimento da disponibilidade de água subterrânea na bacia, notando-se uma utilização pouco significativa do recurso hídrico subterrâneo, mormente se considerarmos que a disponibilidade de água no aquífero Serra Geral está limitada a sua área de afloramento na bacia.

Quadro 2.4.2.14 - Índices de Comprometimento da Disponibilidade de Água Subterrânea na Bacia do Baixo Tietê.

Aquífero	Área de ocorrência (Km ²)	Disponibilidade (m ³ /s)	Uso atual (m ³ /s)	Comprometimento (%)
BAURU	14.288,1	11,6	0,38	3,2%
Serra Geral	920,8	0,6 (*)	0,32	53% (*)
BOTUCATU	15.347	-	< 0,3	< 2%

(*) : Na área de afloramento do aquífero.

2.4.3.- Uso dos Recursos Hídricos e Demanda

Um levantamento sobre a utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região foi efetuado, no decorrer dos estudos hidrológicos, com o objetivo de apresentar a quantidade de água destinada aos diversos usos, a fim de fornecer subsídios básicos ao planejamento da utilização destes recursos.

O Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos do DAEE, fonte dos dados cadastrais de uso desses recursos, apresenta precariedade na atualização dos mesmos. Assim, os resultados obtidos não espelham a realidade. Apesar disso, essas informações foram consideradas devido à escassez de informações atualizadas e comparadas com valores informados no relatório "Caracterização das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos" editado pela SMA, CETESB, DAEE e Secretaria de Recursos Hídricos com dados de 1990.

. Uso Doméstico

Inclui-se toda a água distribuída através de sistemas de abastecimento público e a todos que tem serviço privada. A quantidade de água superficial para o abastecimento urbano utilizada na região é proveniente, em sua maioria, dos afluentes do Rio Tietê e são explorados pela SABESP e pelas Prefeituras Municipais consumindo 0,86 m³/s, até o ano de 1997 (pelo Cadastro de Uso de Recursos Hídricos do DAEE). O Quadro 2.4.3.1, mostra os dados desse cadastro.

O relatório da SMA acima citado, indica para 1990, uma demanda média para uso urbano, de 1,6 m³/s. Significa que somente 54% dessa demanda está registrada no Cadastro até o ano de 1997.

Quadro 2.4.3.1 – Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos (Uso Urbano)

Localização	Estaca(km)	Município	Tipo (C/L)	Vazão (m ³ /s)	Manancial	Usuário
761410N/58585L	2,050	Alto Alegre	L	0,0031	Córr. Coroados	SABESP
768834N/45855L	0,200	Andradina	L	0,0792	Córr. Figueira	P.M.
765305N/55915L	2,610	Araçatuba	C	0,3993	Rib. Baguaçú	D.A.E.
768625N/56795L	0,900	Araçatuba	L	0,0011	Córr. Florencio	D.A.E.
765325N/55951L	2,550	Araçatuba	L	0,0828	Rib. Baguaçú	D.A.E.
765935N/55425L	1,600	Araçatuba	L	0,0550	Córr. Tropeiros	D.A.E.
765810N/55935L	1,750	Araçatuba	L	0,1378	Córr. Machado de Melo	D.A.E.
762635N/60817L	0,960	Avanhandava	C	0,0111	Córr. Lambari	P.M.
762534N/60882L	0,850	Avanhandava	L	0,0047	Córr. Lambari	P.M.
764821N/52010L	0,140	Bento de Abreu	L	0,0017	Córr. Carreiro	SABESP
763240N/55520L	0,450	Bilac	L	0,0036	Córr. da Colonia	P.M.
764367N/57150L	2,880	Birigui	C	0,1389	Córr. Baixote	D.A.E.
764532N/57175L	3,050	Birigui	L	0,0819	Córr. Baixote	P.M.
766970N/58769L	1,620	Buritama	L	0,0200	Rib. Palmeiras	S.A.A.E.
769325N/44696L	0,750	Castilho	L	0,0056	Córr. Guatapar	P.M.
763890N/57515L	0,100	Coroados	C	0,0096	Córr. Campo	SABESP
769850N/58525L	1,310	Gasto Vidigal	L	0,0067	Córr. Matogrossinho	SABESP
763515N/58280L	0,025	Glicerio	L	0,0019	Córr. Agua Limpa	P.M.
767625N/47865L	0,200	Guaraçai	L	0,0050	Rib. Iguatemi	P.M.
764930N/53835L	0,900	Guararapes	C	0,0495	Córr. Frutalzinho	P.M.
764940N/53385L	1,900	Guararapes	L	0,0125	Córr. Barra Grande	P.M.
765075N/53790L	0,740	Guararapes	L	0,0125	Córr. Frutalzinho	P.M.

Obs.: Foz do rio como origem do estaqueamento.

C = Captaço

L = Lançamento

Quadro 2.4.3.1 – Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos - Uso Urbano (continuação)

Localização	Estaca(km)	Município	Tipo (C/L)	Vazão (m ³ /s)	Manancial	Usuário
760975N/57935L	0,030	Jatobá	L	0,0003	Córr. Padre Claro	SABESP
767170N/63590L	3,800	José Bonifácio	L	0,0164	Rib. Corredeira	P.M.
765885N/49494L	0,500	Lavínia	L	0,0036	Córr. Perobal	P.M.
769860N/60681L	0,190	Macaubal	L	0,0058	Córr. Matadouro	S.A.A.E.
766710N/49155L	1,500	Mirandópolis	C	0,0378	Córr. Luis Miranda	D.A.E.
766723N/49176L	1,450	Mirandópolis	L	0,0044	Córr. Luis Miranda	D.A.E.
766215N/48820L	0,350	Mirandópolis	L	0,0208	Rib. Claro	D.A.E.
767830N/47075L	0,015	Murutinga do Sul	L	0,0042	Córr. Salto Alegre	P.M.
769355N/57735L	0,210	Nova Luzitânia	L	0,0050	Córr. Matogrossinho	SABESP
762910N/59787L	4,550	Penápolis	C	0,1273	Rib. Lajeado	D.A.E.
763350N/59850L	4,003	Penápolis	L	0,0894	Rib. Lajeado	D.A.E.
771400N/48709L	5,650	Pereira Barreto	C	0,0458	Rio Tietê	P.M.
771455N/48576L	5,500	Pereira Barreto	L	0,0161	Rio Tietê	P.M.
771699N/49052L	0,490	Pereira Barreto	L	0,0069	Córr. Ponte Pensa	P.M.
769890N/62526L	0,510	Poloni	L	0,0011	Córr. da Pendera	SABESP
761625N/61775L	3,780	Promissão	C	0,0469	Rib. dos Patos	S.A.A.E.
761905N/61745L	3,495	Promissão	L	0,0511	Rib. dos Patos	P.M.
762055N/61785L	3,300	Promissão	L	0,0567	Rib. dos Patos	P.M.
764410N/52865L	0,305	Rubiaceá	L	0,0008	Córr. Borboleta	SABESP
768320N/55265L	0,900	Sto. Antonio Aracanguá	L	0,0017	Rib. da Mata	D.A.E.
765515N/51365L	0,820	Valparaíso	L	0,0047	Córr. do Suspiro	D.A.E.
765035N/51215L	0,390	Valparaíso	L	0,0072	Córr. da Figueira	D.A.E.

Obs.: Foz do rio como origem do estaqueamento.C = Captação

L = Lançamento

. Uso Industrial

Inclui-se toda a água utilizada por unidades industriais, seja como matéria-prima ou consumida no decurso do processo industrial, sendo esta água também proveniente dos afluentes do Rio Tietê consumindo 1,37 m³/s, até 1997 (Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos do DAEE). Os dados estão relacionados no Quadro 2.4.3.2 na página seguinte.

Quadro 2.4.3.2 – Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos – Uso Industrial

Localização	Estaca(km)	Nome indústria	Tipo (C/L)	Vazão (m ³ /s)	Manancial
770730N/47355L	4,220	Guanabara Agro-industrial S/A	C	0,1100	Rio Tietê
765280N/55955L	2,620	Frigorífico Mouran - Araçatuba	C	0,0185	Rib. Baguaçú
765127N/55800L	2,935	Nestlé – Indústria e Comércio Ltda.	C	0,0950	Rib. Baguaçú
768750N/56153L	2,300	Araçatuba Alcool S/A	C	0,2083	Rib. Macaúba
766955N/54520L	1,210	Alcool Azul S/A	C	0,4167	Rib. Aracanguá
765128N/55805L	2,930	Nestlé – Indústria e Comércio Ltda.	L	0,0950	Rib. Baguaçú
768735N/56115L	2,290	Araçatuba Alcool S/A	L	0,2083	Rib. Macaúba
765685N/56228L	1,990	Saneamento de Araçatuba Ltda.	L *	0,5044	Rib. Baguaçú
765189N/52330L	4,700	Destilaria Benalcool S/A	C	0,1389	Rib. Aracanguá
760980N/61680L	4,500	Industrial Equipav S/A -Destilaria	C	0,1111	Rib. Patos
761885N/61915L	0,200	Ind. Coop. Laticínio Promissão	L	0,0005	Córr. Patinhos
768745N/45910L	0,330	Ravagnani e Cia.	L	0,0009	Córr. Pereira Jordão
772510N/45655L	0,120	Maria de Lourdes Aguiar	C	0,0003	Córr. da Onça
762450N/58600L	0,300	Everest Agro-industrial Ltda.	C	0,0278	Córr. Coroados
772005N/49145L	0,090	Mario Matuhita	C	0,0028	Córr. Ponte Pensa
771975N/49175L	0,045	Mario Matuhita	L	0,0111	Córr. Ponte Pensa

Obs.: Foz do rio como origem do estaqueamento; C = captação; L = lançamento.

Fonte : Cadastro de Usos dos Recursos Hídricos (DAEE)

Da mesma forma que o item anterior, o relatório da SMA, informa o valor para captação industrial de 1,8 m³/s em 1990. Assim, em 1997, temos registrados 76% da demanda apontada naquela época.

. Uso na Irrigação

Toda a água utilizada na irrigação é da ordem de 0,010 m³/s (pelo Cadastro do Uso dos Recursos Hídricos do DAEE), também proveniente dos afluentes do Rio Tiet é valor aquém do esperado.

A falta de dados consistentes e atualizados sobre o uso da água em irrigação, levou-nos a adotar um critério para utilização da relação demanda/disponibilidade.

A demanda total da água para irrigação na UGRHI foi retirada do documento anteriormente citado "Caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos".

A partir do mapa de uso e ocupação do solo, foram identificadas as áreas com predominância de culturas permanentes e temporárias, que apresentam maior probabilidade de emprego de sistemas de irrigação. Simultaneamente, foram identificadas as sub-bacias que contêm estas áreas. O consumo total de água da UGRHI para irrigação, foi distribuído proporcionalmente pelas áreas dessas sub-bacias, obtendo-se as demandas individualizadas.

Para cada sub-bacia, foram identificadas as áreas de culturas perenes e temporárias. A demanda para irrigação informada no citado documento, cujo valor é de 9,8 m³/s (para 1990), foi proporcionalmente ponderada e distribuída entre as sub-bacias resultando no Quadro 2.4.3.3 abaixo.

Quadro 2.4.3.3 – Estimativa da demanda de irrigação nas sub-bacias

Sub-bacia	Cultura Perene	Cultura Temporária	Q _{irrigação} (m ³ /s)
	AD(Km ²)	AD(Km ²)	
A	-	5,427	0,049
B	-	147,634	1,332
C	-	8,571	0,077
D	-	8,793	0,079
110	-	35,017	0,316
120	-	9,380	0,085
131	-	33,604	0,303
132	-	1,889	0,017
133	-	31,567	0,285
140	-	21,580	0,195
160	3,710	46,480	0,453
170	-	-	-
180	-	25,752	0,232
190	0,654	25,093	0,232
200	8,682	62,143	0,639
300	-	1,510	0,014

Quadro 2.4.3.3 – Estimativa da demanda de irrigação nas sub-bacias (continuação)

Sub-bacia	Cultura Perene	Cultura Temporária	Q _{irrigação} (m ³ /s)
	AD(Km ²)	AD(Km ²)	
400	-	54,302	0,490
510	0,382	18,944	0,174
520	-	6,447	0,058
540	11,608	32,342	0,397
550	0,568	49,430	0,451
560	9,067	96,561	0,953
570	-	40,333	0,364
600	2,969	5,847	0,080
700	2,651	16,919	0,177
800	53,302	61,512	1,036
910	4,369	10,951	0,138
920	8,337	14,500	0,206
930	30,553	24,012	0,493
940	11,975	40,497	0,473
Total	148,823	937,037	9,798

Obs.: áreas sem culturas temporárias e perenes não foram relacionadas.

Do quadro acima, observa-se que as sub-bacias 800 (Rib. do Lajeado, regi ão de Pen  polis) e 930 (Rib. da Corredeira, regi ão de Barbosa e Avanhandava) s ão ocupadas por 56% das culturas perenes de toda a UGRHI. Em seguida, est ão as sub-bacias 540 (regi ão de Ara  tuba) e 940 (Rib. dos Patos, com os munic  pios de Promiss ão e Avanhandava), ocupadas por 16% dessas culturas.

J   aproximadamente 26% das culturas tempor  rias ocupam as sub-bacias B (Rib. do Moinho, regi ão de Andradina) e 560 (C  r. dos Baixotes, regi ão de Glic  cio e Coroados).

No c  mputo geral, as sub-bacias que mais utilizam  gua para irriga  o s ão as sub-bacias B (des  gua no Rio Paran   compreendendo as regi  es de Guara  , Andradina e Castilho) com 1,332 m³/s, 800 (Pen  polis) com 1,036 m³/s e a 560 (Glic  cio e Coroados) com 0,953 m³/s, todos localizados na margem esquerda do Rio Tiet   sendo que as duas  timas sub-bacias localizam-se entre os reservat  rios de Promiss ão e Nova Avanhandava.

. Evolu  o das Demandas nas Sub-Bacias

Apresentam-se a seguir, as capta  es pelo tipo de uso, para os anos de 1996 e 1997, para cada sub-bacia da UGRHI. Estes dados foram coletados do Cadastro de Uso dos Recursos H  dricos do DAEE, que como j   comentamos, apresenta precariedade de dados. Entretanto, essas mesmas informa  es nos d   id  a do comportamento dessas demandas de acordo com o tipo de uso.

Nota  o utilizada:

Urb = uso urbano;
Ind = uso industrial;
Irri = uso para irriga  o;
Aq = uso para aquicultura.

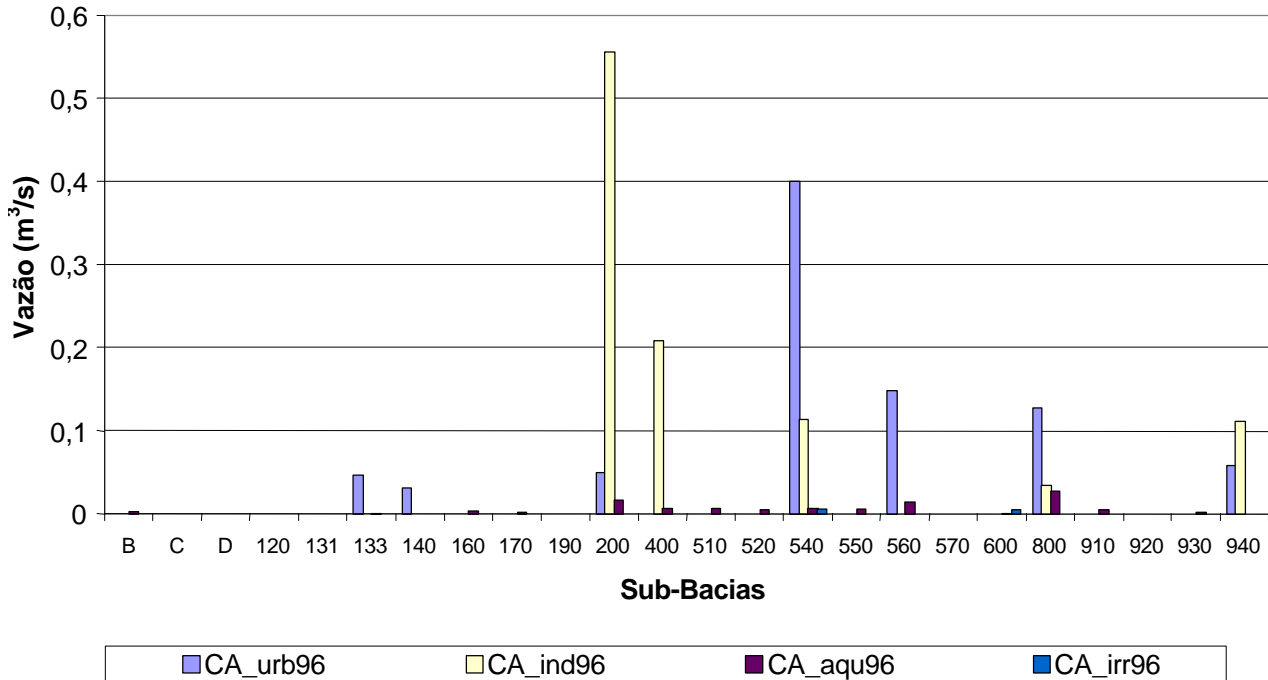
Quadro 2.4.3.4 - Evolução de demanda nas sub-bacias

Sub-Bacia	1996					1997				
	Urb	Ind	Irri	Aq	Tot	Urb	Ind	Irri	Aq	Tot
B				2,80	2,80					
D		0,30			0,30					
131					0		111			111
133	46,0			1,00	47,0		2,8			49,8
140	31,0				31,0					
160				3,90	3,90		236			240
170				1,90	1,90					
200	50,0	555		16,1	621					
400		208		6,40	214					
510				6,90	6,90					
520				4,40	4,40				1,70	6,10
540	400	113	5,60	5,80	524				5,00	529
550				5,00	5,00					
560	149			13,0	162				3,20	165
600			4,50	1,10	5,60					
800	127	33,6		26,3	187					
910				4,80	4,80					
930				1,40	1,40				2,80	4,20
940	58,0	111			117					

Obs.: Vazões em l/s

Os gráficos seguintes ilustram, para os anos de 1996 e 1997, as demandas por tipo de uso nas diversas sub-bacias da UGRHI. Até 1996, as maiores demandas cadastradas de captação industrial ocorreram nas sub-bacias 200 (Araçatuba e Bento de Abreu), 400 (Sto. Antônio Aracanguá), 540 (Araçatuba) e 940 (Promissão), respondendo por 97% do total na UGRHI. As demandas urbanas ocorreram nas sub-bacias 540 (Araçatuba), 560 (Birigui e Coroados) e 800 (Piedade), que correspondem a 78,5% do total na UGRHI (gráfico abaixo).

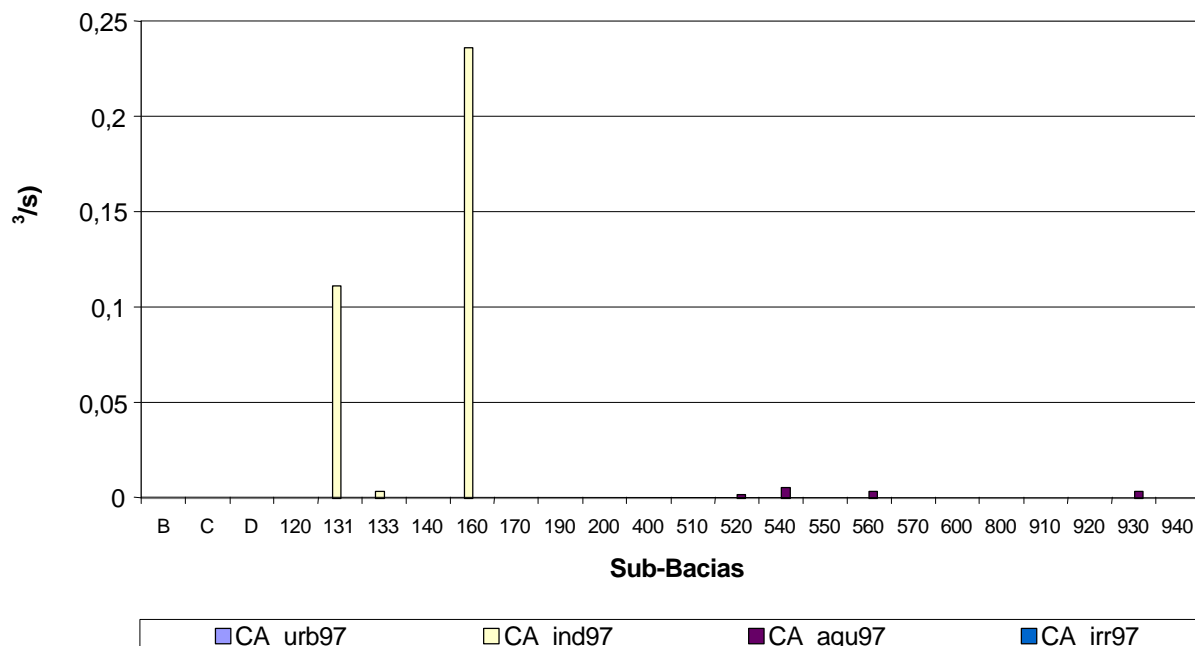
Gráfico 2.4.3.1 - Demandas nas Sub-Bacias da UGRHI 19 – 1996



CA_urb96 = CAPTAÇÃO URBANA EM 1996;
CA_ind 96 = CAPTAÇÃO INDUSTRIAL EM 1996;
CA_aqu96 = CAPTAÇÃO PARA AQUICULTURA EM 1996;
CA_irr96 = CAPTAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO EM 1996.]

Já em 1997, as maiores demandas outorgadas foram de uso industrial, precisamente nas bacias 131 (Andradina) e 160 (Valparaíso) totalizando 0,35 m³/s, conforme mostrado no gráfico seguinte.

Gráfico 2.4.3.2 - Demandas nas Sub-Bacias da UGRHI 19 – 1997



. Demanda de Água na Bacia

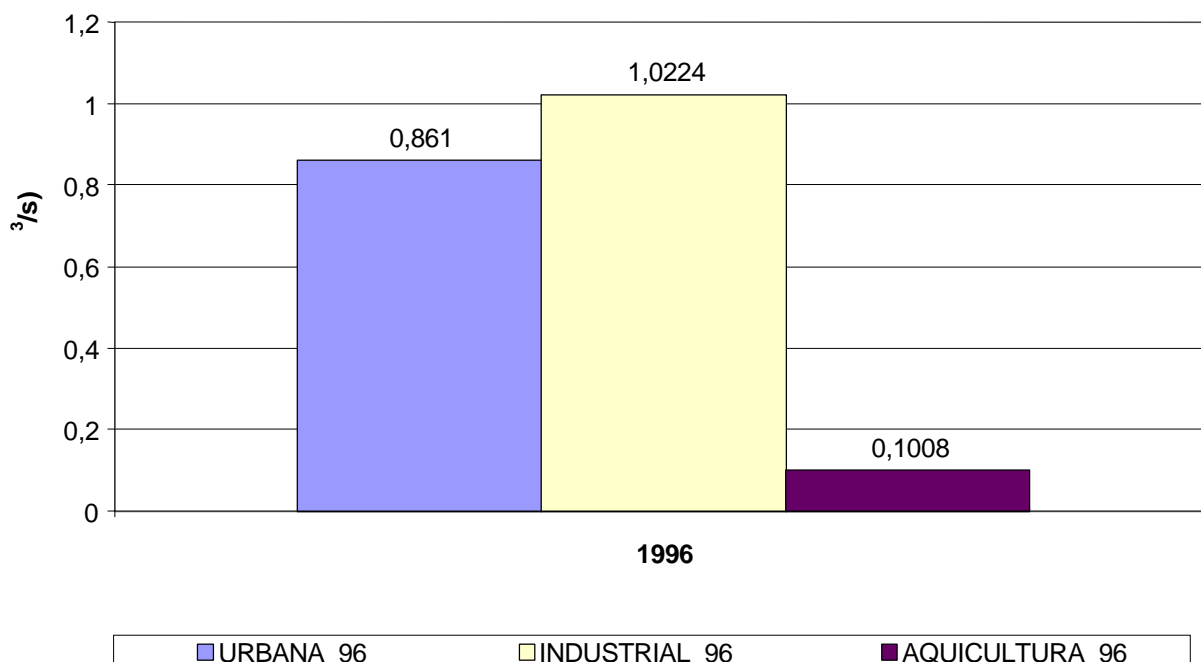
Apresenta-se o resumo das demandas cadastradas para os anos de 1996 e 1997 – Quadro 2.4.3.5, utilizando-se ainda do Cadastro do Uso dos Recursos Hídricos do DAEE. Somente para o uso na irrigação, foi adotado o valor total de 9,8 m³/s na UGRHI, conforme exposto anteriormente.

Quadro 2.4.3.5 – Resumo da demanda de água na UGRHI 19

1996				1997			
Urbana	Industr.	Aquic.	Irrig.	Urbana	Industr.	Aquic.	Irrig.
0,86	1,02	0,10	9,8	0,86	1,37	0,11	9,8

Obs.: Vazão em m³/s

Gráfico 2.4.3.3 - Demandas na Bacia da UGRHI Baixo Tietê - 1996

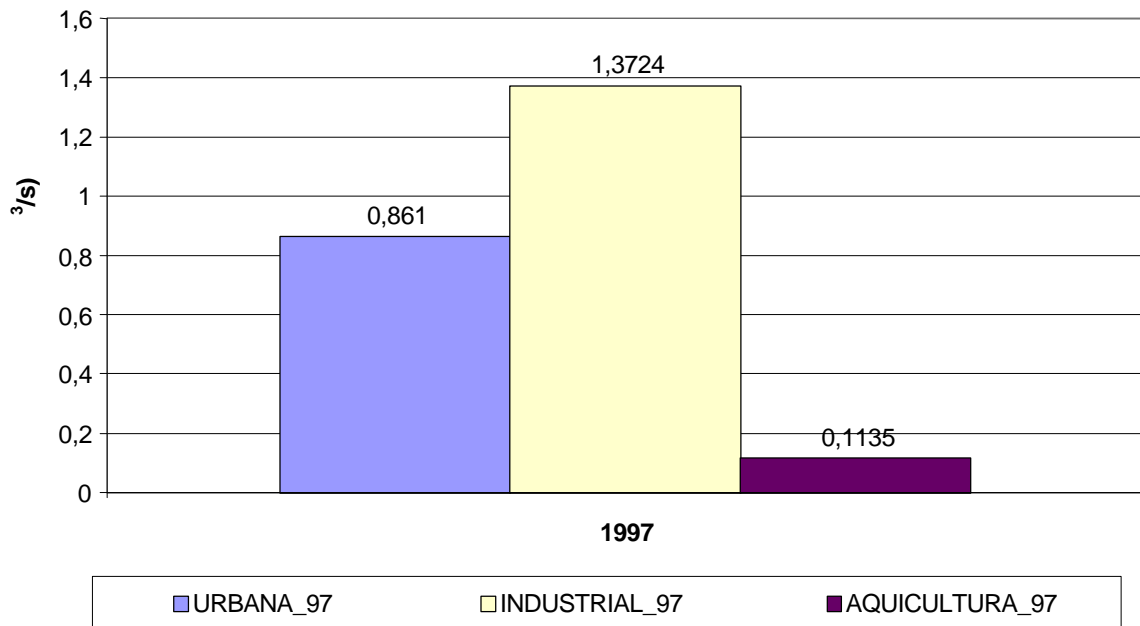


No gráfico acima, não foi plotado o valor da demanda por irrigação por se tratar de um dado estimado e não originário do Cadastro do Uso de Recursos Hídricos do DAEE.

O uso da água para aquicultura foi mencionada à parte, pois notou-se um aumento sensível deste tipo de uso. Talvez seja considerado o de melhor reaproveitamento da água, ecologicamente falando, pois o seu retorno ao curso d'água, quase sempre ocorre sem grandes alterações químicas ou orgânicas pois é utilizada normalmente para a criação de peixes/anfíbios ou para os pesque-pagues muito difundidos atualmente.

O gráfico de demandas na bacia, para o ano de 1997 (Gráfico 2.4.3.4), altera os valores das demandas: a industrial que cresceu 34% e aquicultura que aumentou em 10%, ambos em relação ao ano anterior, conforme ilustra o gráfico abaixo.

Gráfico 2.4.3.4 - Demandas na Bacia da UGRHI Baixo Tietê - 1997



. Poços

No Cadastro de Usos dos Recursos Hídricos da DAEE existem 60 poços públicos porém somente 07 destes estão com dados completos. Os demais, apresentam falhas de alguns dados como coordenadas de localização, vazão explorada e o período correspondente. Dos 25 poços privados, somente 04 estão com dados completos. Os Quadros 2.4.3.6 e 2.4.3.7, apresentam os dados do Cadastro de Poços Públicos e Privados, respectivamente.

Quadro 2.4.3.6 – Cadastro dos poços privados da UGRHI 19

Localização	Q(m ³ /h)	Período(horas)	Finalidade	Situação Geral	Aquífero
768770N/45920L	9	20	Curtimento e preparo de couros	Vencimento da Portaria	GB
770310N/47310L	10	20	Destilaria de álcool	Vencimento de Portaria	GB
771970N/49110L	18	20	Caça-pesca	Vencimento de autorização	GB
771945N/49090L	12	20	Caça-pesca	Vencimento de autorização	GB

Fonte : Cadastro de Usos dos Recursos Hídricos (DAEE)

Quadro 2.4.3.7 – Cadastro dos poços públicos da UGRHI 19

Localização	Q(m ³ /h)	Período(h)	Situação Geral	Usuário	Aquífero
763415N/55400L	15	20	Licença de perfuração	P.M. (Bilac)	GB
769990N/58475L	8	20	Aguardando SABESP	SABESP(Gastão Vidigal)	KB
769970N/58486L	5	20	Aguardando SABESP	SABESP(Gastão Vidigal)	KB
769880N/58530L	15	20	Aguardando SABESP	SABESP(Gastão Vidigal)	KB
770020N/58435L	3	20	Aguardando SABESP	SABESP(Gastão Vidigal)	KB
771725N/44695L	30	20	Licença de perfuração	P.M. (Itapura)	SG
771665N/58180L	14	20	Licença de operação	P.M. (Magda)	GB

Fonte : Cadastro de Usos dos Recursos Hídricos (DAEE)

Assim, o resumo final é apresentado no Quadro 2.4.3.8 abaixo:

Quadro 2.4.3.8 - Resumo do cadastro de poços

	Aquífero	Nº de poços	Vazão(m ³ /h)	Período(h/dia)
Poços públicos	Kb	11	16	20
Poços privados	Kb	05	13	20

. Importação/Exportação de água

O canal Pereira Barreto interliga os reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos de forma livre, portanto, sem estrutura do tipo comportas para o controle de níveis d'água. O canal além de servir de hidrovia de interligação do Rio Tietê ao Rio Paraná à montante de Ilha Solteira e vice-versa, serve também para a transferência de águas entre os dois reservatórios. O sentido do escoamento no canal é função da afluência de água aos reservatórios, consequentemente dos níveis d'água de montante dos dois reservatórios. O complexo Ilha Solteira - Três Irmãos otimiza o aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis para a geração de energia elétrica.

Nos dois anos analisados verifica-se a predominância do escoamento no sentido de Três Irmãos para a Ilha Solteira, conforme pode-se visualizar no Gráfico 2.4.3.5 – folhas 1 e 2, para os anos de 1996 e 1997 respectivamente.

Gráfico 2.4.3.5 (Folha 1) – Transferências de água no Canal de Pereira Barreto - 1996

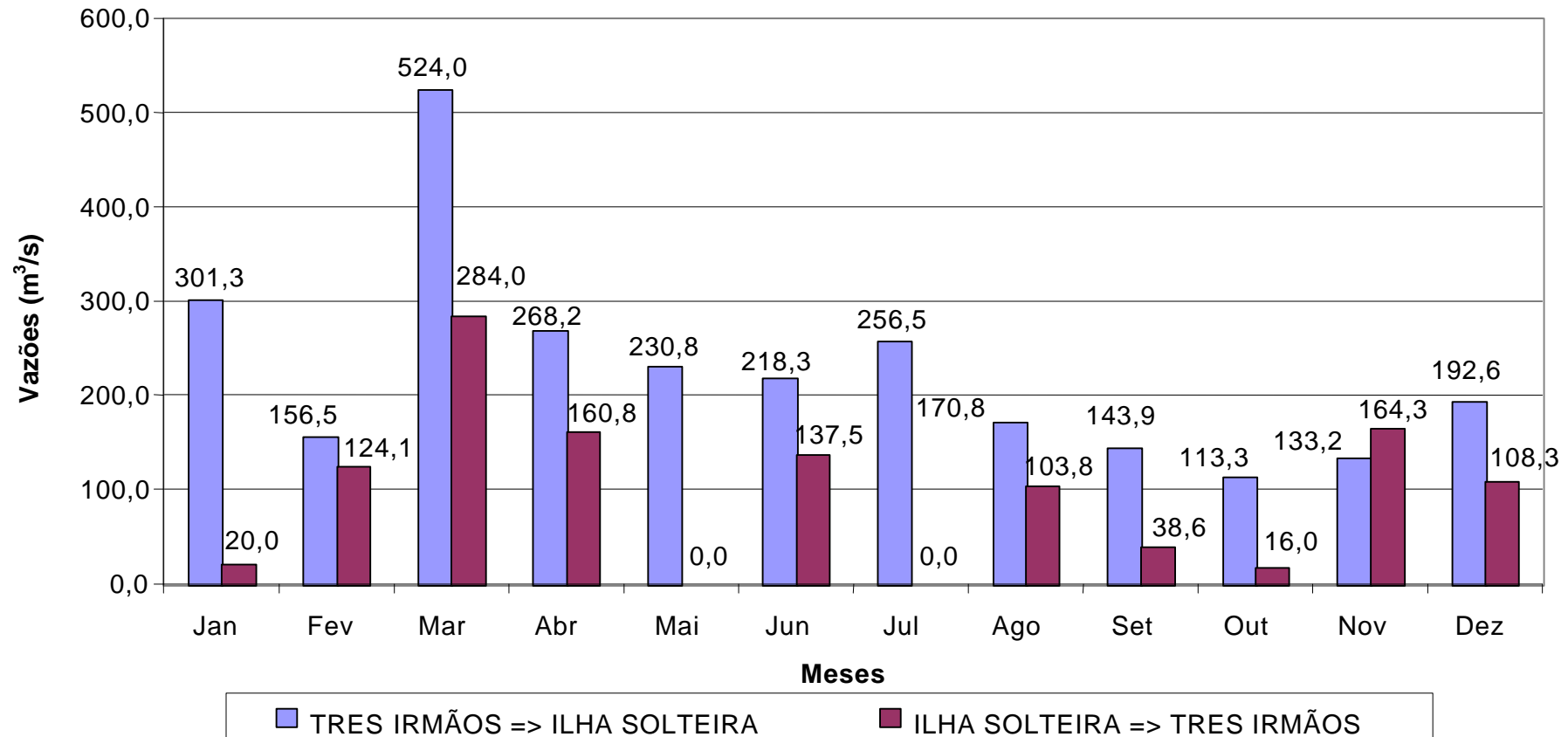
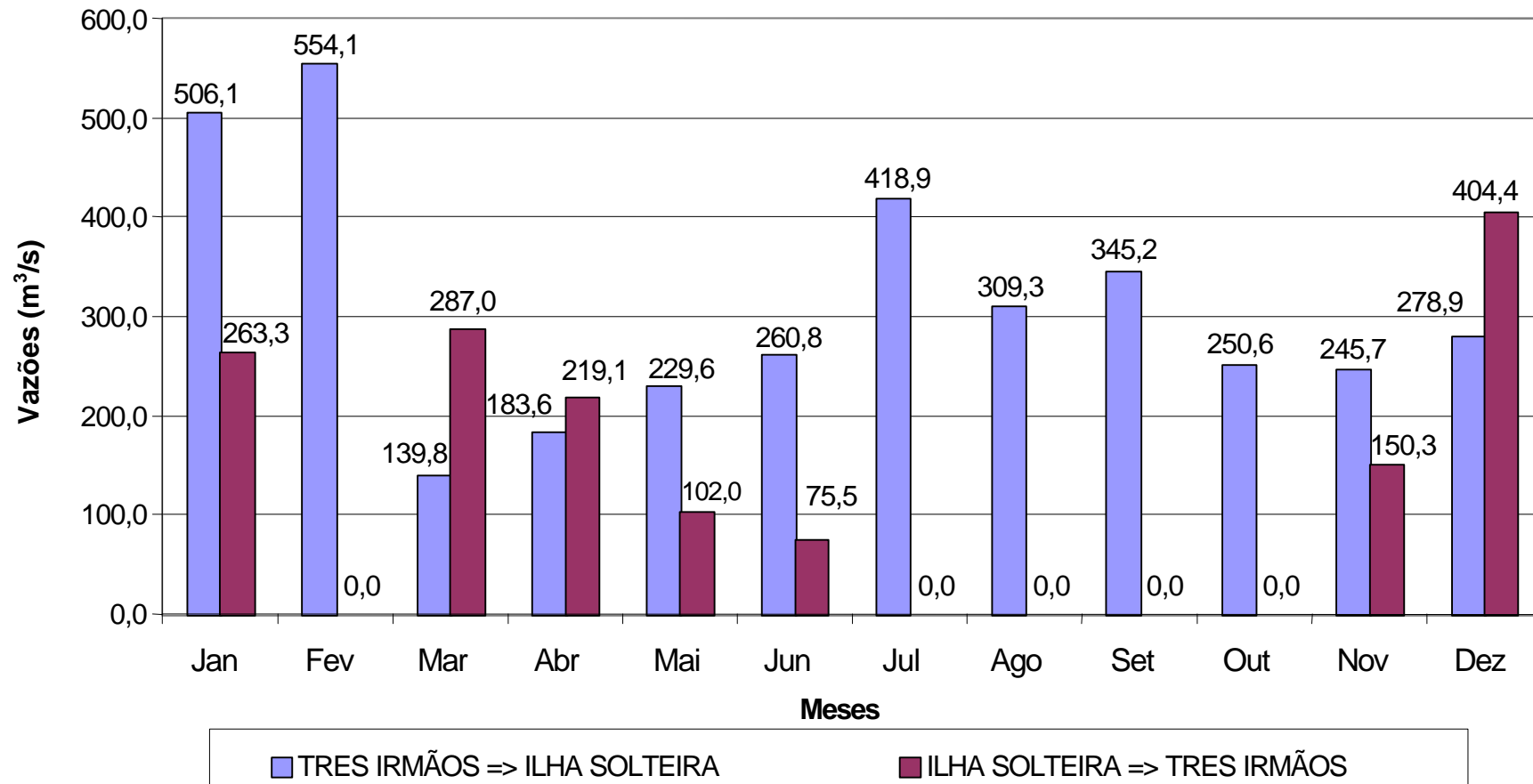


Gráfico 2.4.3.5 (Folha 2) – Transferências de água no Canal de Pereira Barreto - 1997

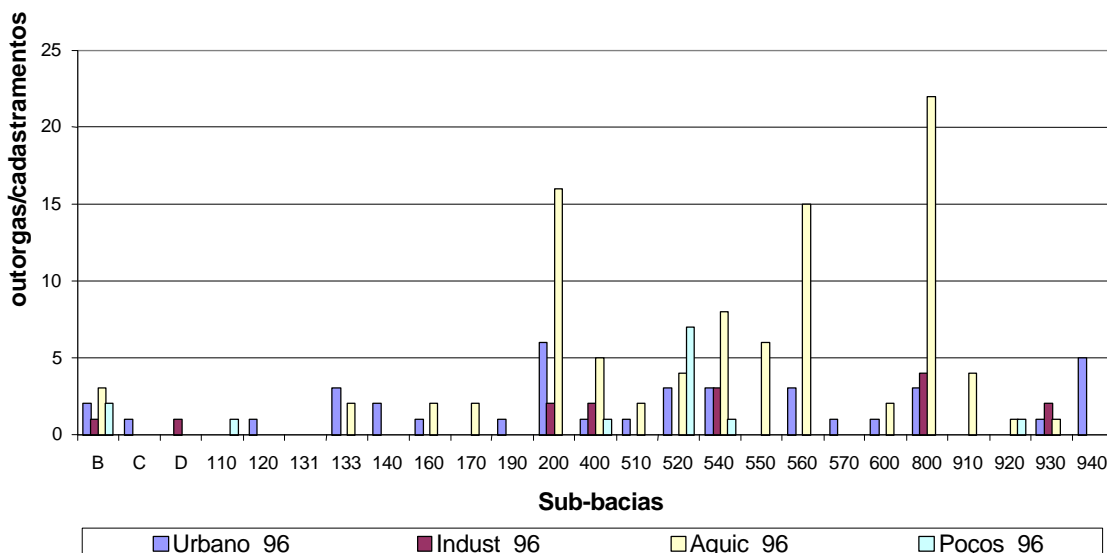


Outorgas

No Gráfico 2.4.3.6, apresentam-se o número de outorgas/cadastramentos de captações e lançamentos concedidas até 1996 e em 1997, em cada uma das sub-bacias componentes desta UGRHI.

Observa-se que até 1996, o número maior de outorgas foi concedida ao uso na aquicultura, respondendo por 59% do total das 162 solicitações. Estes usos, localizam-se entre as sub-bacias 200 e 800 (regiões compreendidas entre Araçatuba e Penápolis). Na sequência, o uso urbano com 24% (o maior número, nas sub-bacias 200 – região de Araçatuba - e 940 – região de Promissão). O uso industrial, que responde por 9% do total, concedido também entre as sub-bacias 200 e 800 e, por fim o uso subterrâneo que responde por 8% com 7 solicitações somente na sub-bacia 520 – Gastão Vidigal e Nova Luzitânia.

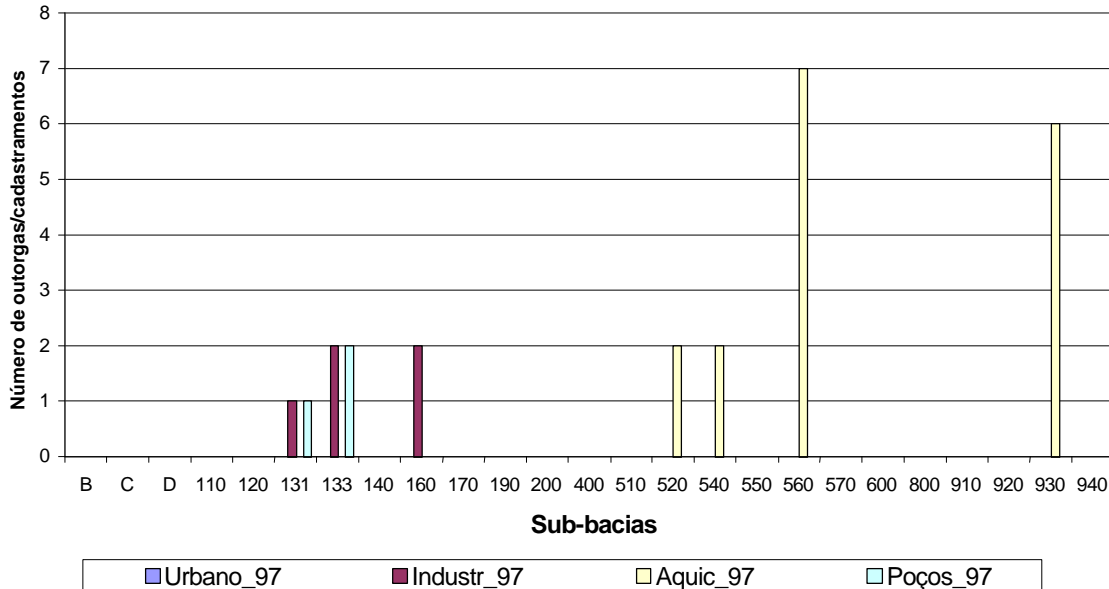
Gráfico 2.4.3.6 (1/2) - Número de Outorgas/Cadastramentos por Sub-bacias na UGRHI 19 em 1996



Fonte : Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos - DAEE

Em 1997, o número de outorgas concedidas para uso na aquicultura continuaram altas - 68% do total de 25 outorgas concedidas. As mais expressivas estão localizadas nas sub-bacias 560 (Coroados) e 930 (José Bonifácio). Para o uso industrial, as solicitações foram provenientes das sub-bacias 133 (Pereira Barreto) e 160 (Valparaíso). Não houve concessão de outorga para uso urbano em 1997.

Gráfico 2.4.3.6 (2/2) - Número de Outorgas/Cadastramentos por Sub-bacias na UGRHI-19 em 1997



Fonte : Cadastro do Uso dos Recursos Hídricos - DAEE

. Geração Hidrelétrica

Na área da UGRHI do Baixo Tietê estão localizadas quatro grandes Usinas Hidrelétricas, sendo três (Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos) no Rio Tietê e uma (Jupiá) no Rio Paranaguá. Todas elas, operadas pela CESP, fazem parte de um parque gerador energético, cuja finalidade é o suprimento da demanda de energia elétrica da região sul e sudeste do Brasil.

Após a conclusão das montagens das turbinas de Três Irmãos, totalizando 1.280 MW de potência instalada, encerram-se os recursos hídricos disponíveis na bacia do Baixo Tietê.

Promissão e Três Irmãos são também barragens de regularização e de contenção de cheias. Além disso, a barragem de Três Irmãos está interligada através do Canal Pereira Barreto com a barragem de Ilha Solteira, numa transposição de bacia hidrográfica. Esse canal, é usado para a transferência de água para aproveitamento em geração de energia e usado também para a navegação, possibilitando o acesso até a Usina Hidrelétrica de São Simão, no Estado de Goiás.

As características das usinas hidroelétricas estão indicadas no Quadro 2.4.3.9. O Gráfico 2.4.3.7 apresenta o diagrama unifilar desses aproveitamentos. A variação mensal do volume nos anos de 1996 e 1997 está no Gráfico 2.4.3.8 (1/5 a 5/5). A evolução de geração de energia elétrica dos aproveitamentos podem ser vistas no Gráfico 2.4.3.9 (1/5 a 5/5) e a relação vazão regularizada versus turbinada no Gráfico 2.4.3.10 (1/4 a 4/4).

Quadro 2.4.3.9 – Características das Usinas Hidroelétricas da UGRHI 19

UHE DISCRIMINAÇÃO	PROMIS- SÃO	NOVA AVA- NHANDEAVA	TRÊS IRMÃOS	JUPIÁ
Concessionária	CESP	CESP	CESP	CESP
Município	Promissão	Buritama	Pereira Barreto	Três Lagoas
Manancial	Tietê	Tietê	Tietê	Paraná
Área de drenagem (km ²)	50.000	62.300	70.600	470.000
N.A. mínimo (m)	384,00	356,00	323,00	277,00
N.A. máximo (m)	397,70	358,00	328,00	280,00
N.A. max. maximorum (m)	385,30	358,50	328,40	280,50
Volume total (10 ⁶ m ³)	7.400	2.720	13.448	3.353
Volume morto (10 ⁶ m ³)	5.280	2.340	10.000	2.450
Volume útil (10 ⁶ m ³)	2.127	380	3.448	903
Potência instalada (MW)	264	347	485	1.551
Potência firme (MW)	89	131	1730 (*)	893
Vazão regularizada (m ³ /s)	264	405	417	4.440

(*) A Potência firme considerada é resultante da soma das UHE's Ilha Solteira e Três Irmãos. Fonte: Companhia Energética de São Paulo – CESP – 1999.

Gráfico 2.4.3.7 – Esquema Unifilar dos Aproveitamentos Hidrelétricos do Baixo Tietê / Paraná

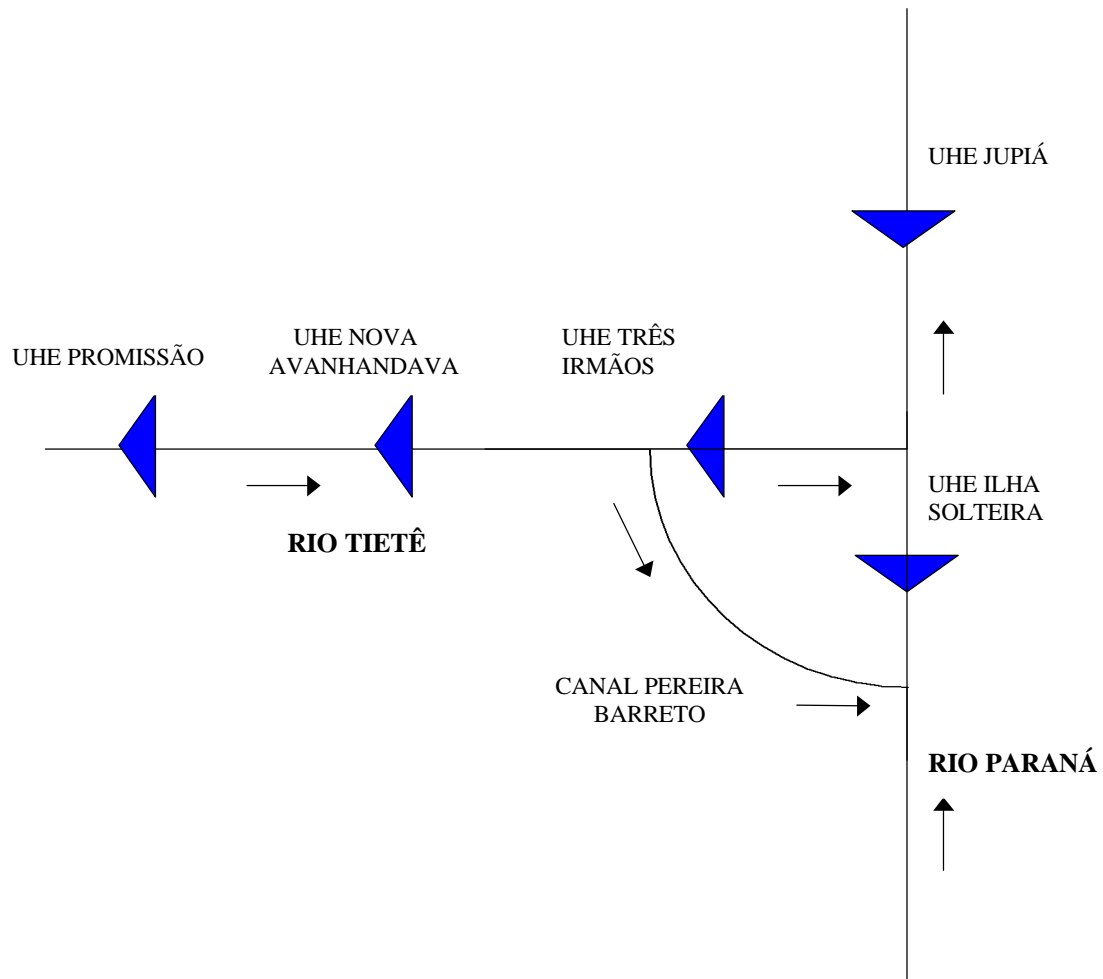
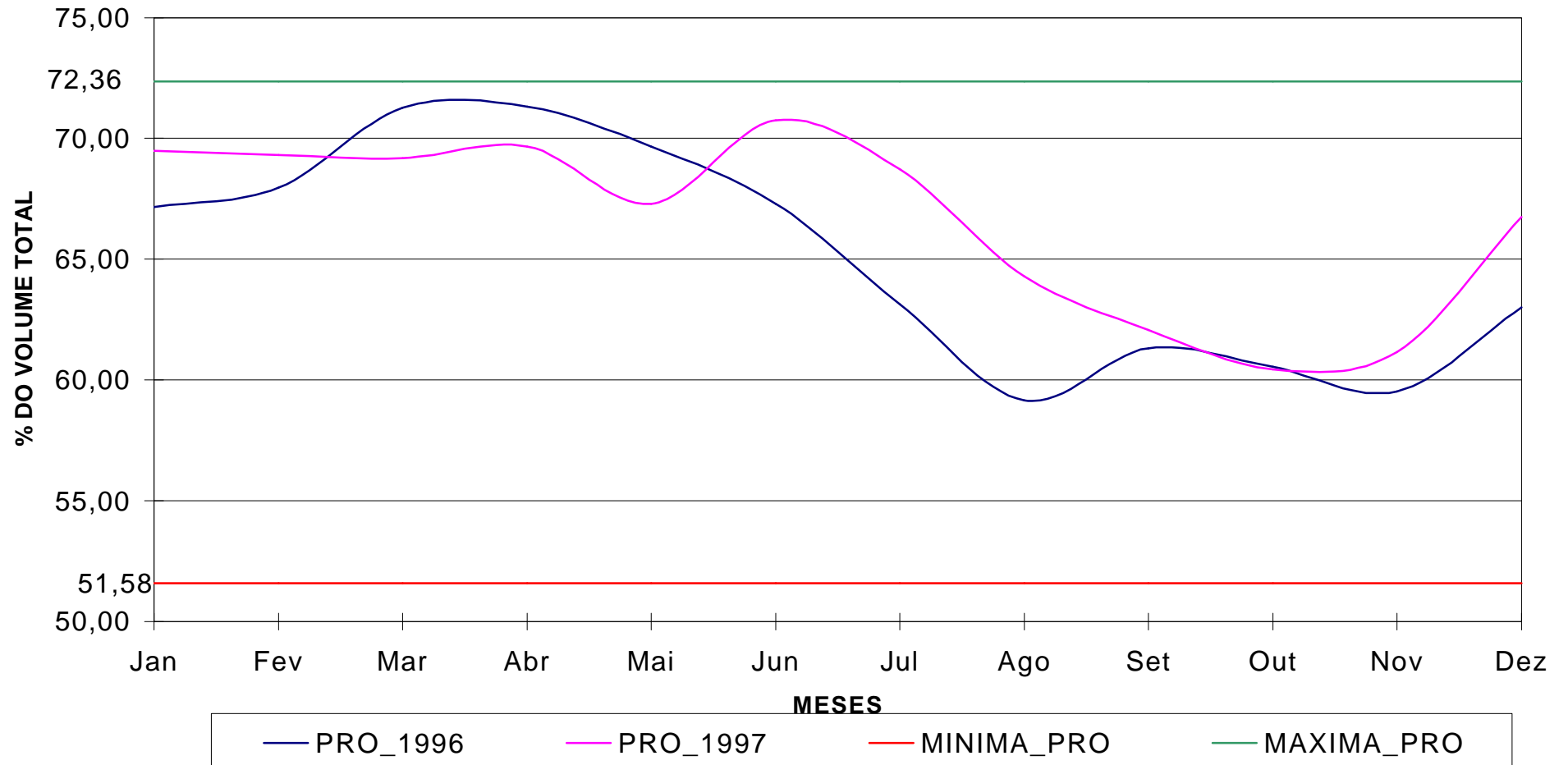
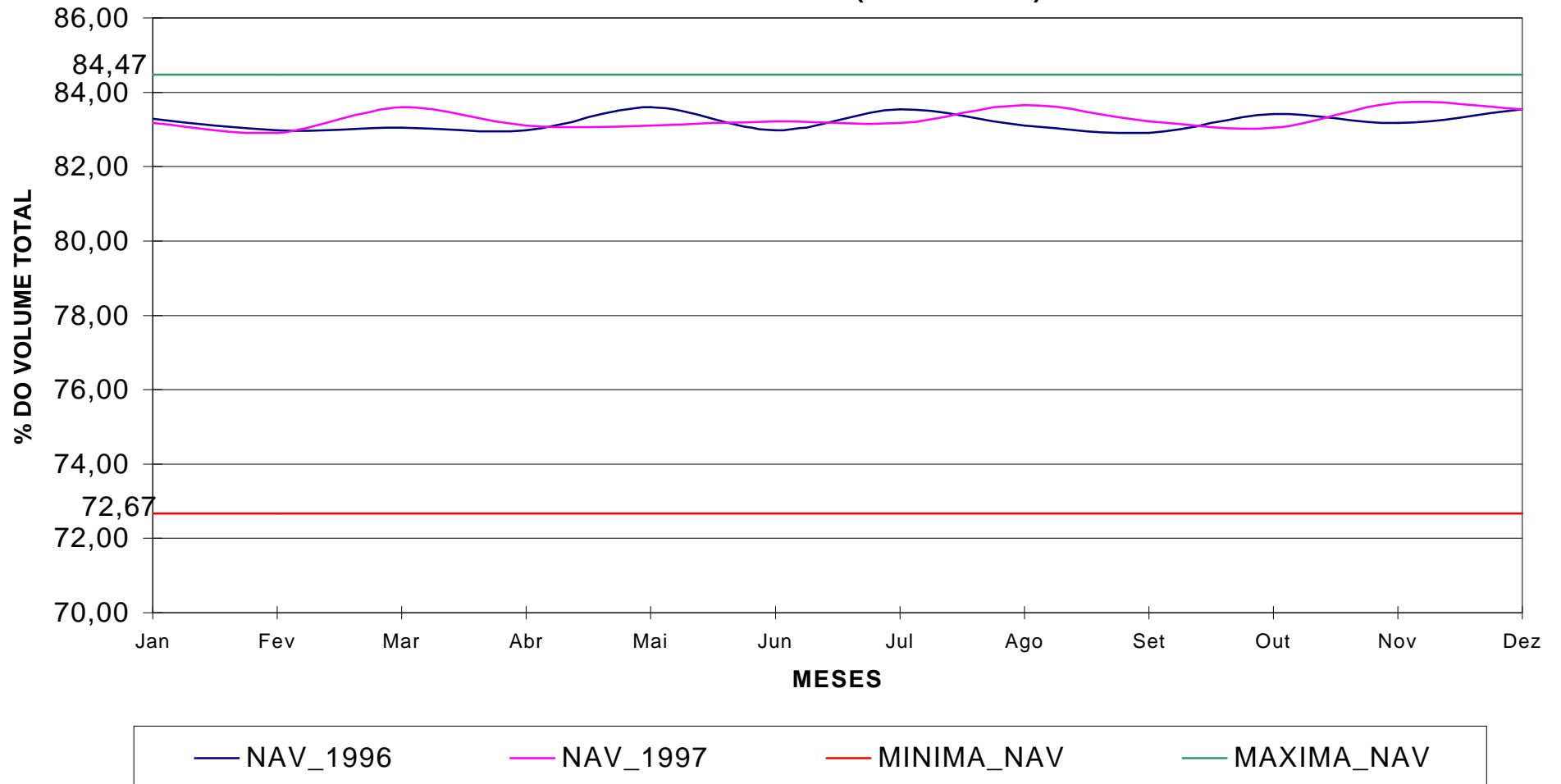


Gráfico 2.4.3.8 (01/05)-Variação mensal de volume na UHE Promissão (1996 e 1997)



**Gráfico 2.4.3.8 (02/05)-Variação mensal de volume na
UHE Nova Avanhandava (1996 e 1997)**



**Gráfico 2.4.3.8 (03/05)-Variação mensal de volume na
UHE Três Irmãos (1996 e 1997)**

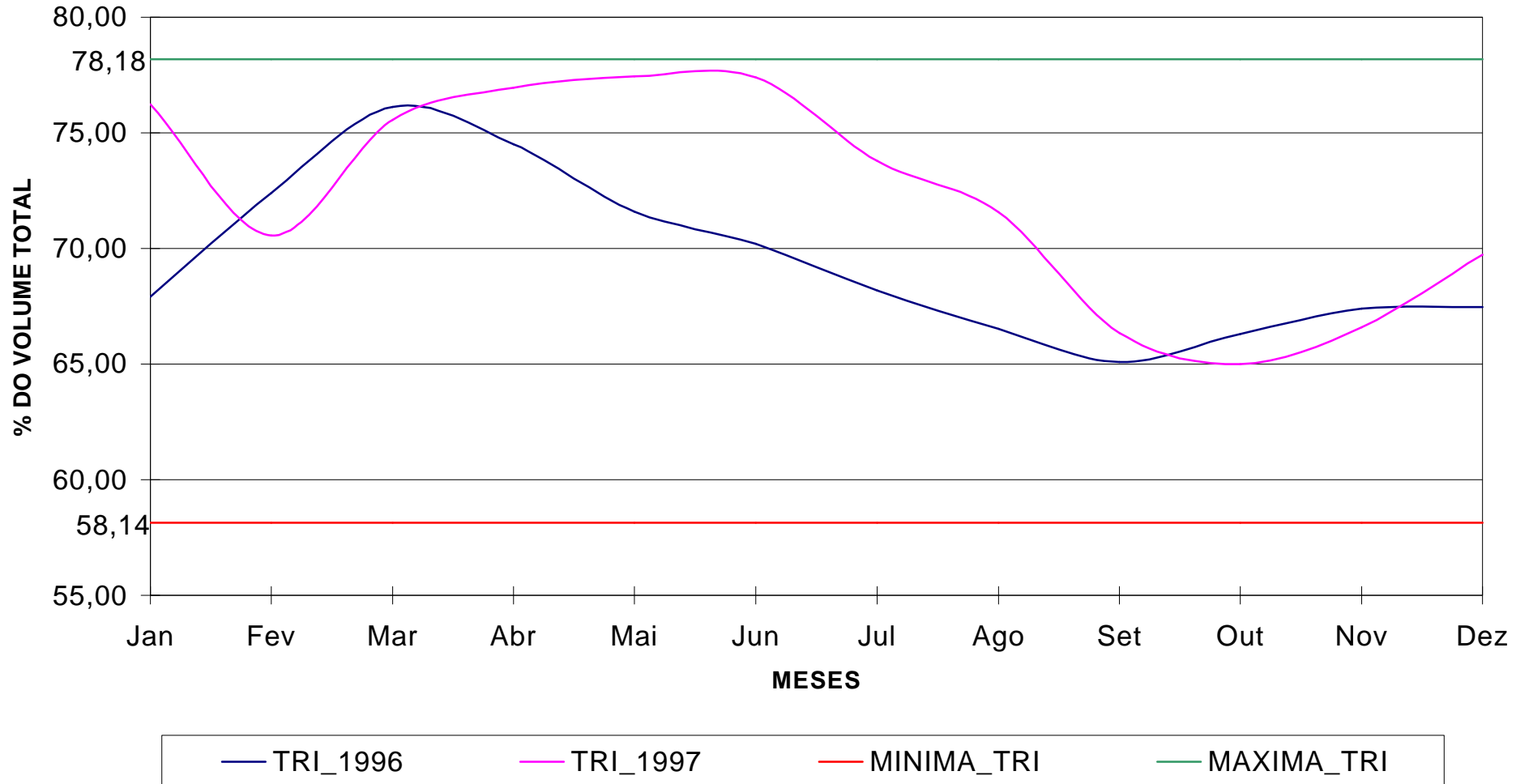


Gráfico 2.4.3.8 (04/05)-Variação mensal de volume na UHE Ilha Solteira(1996 e 1997)

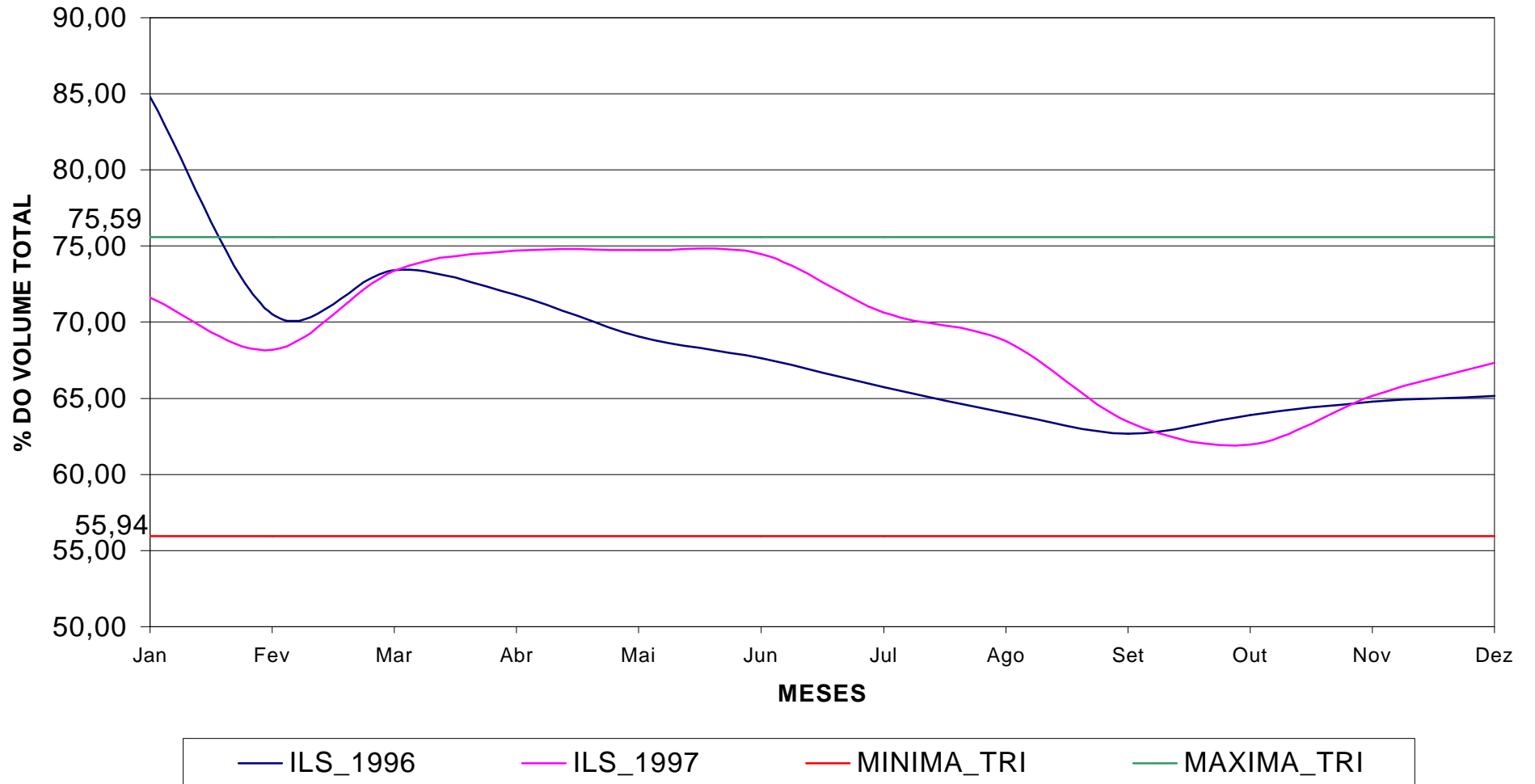


Gráfico 2.4.3.8 (05/05)-Variação mensal de volume na UHE Jupia (1996 e 1997)

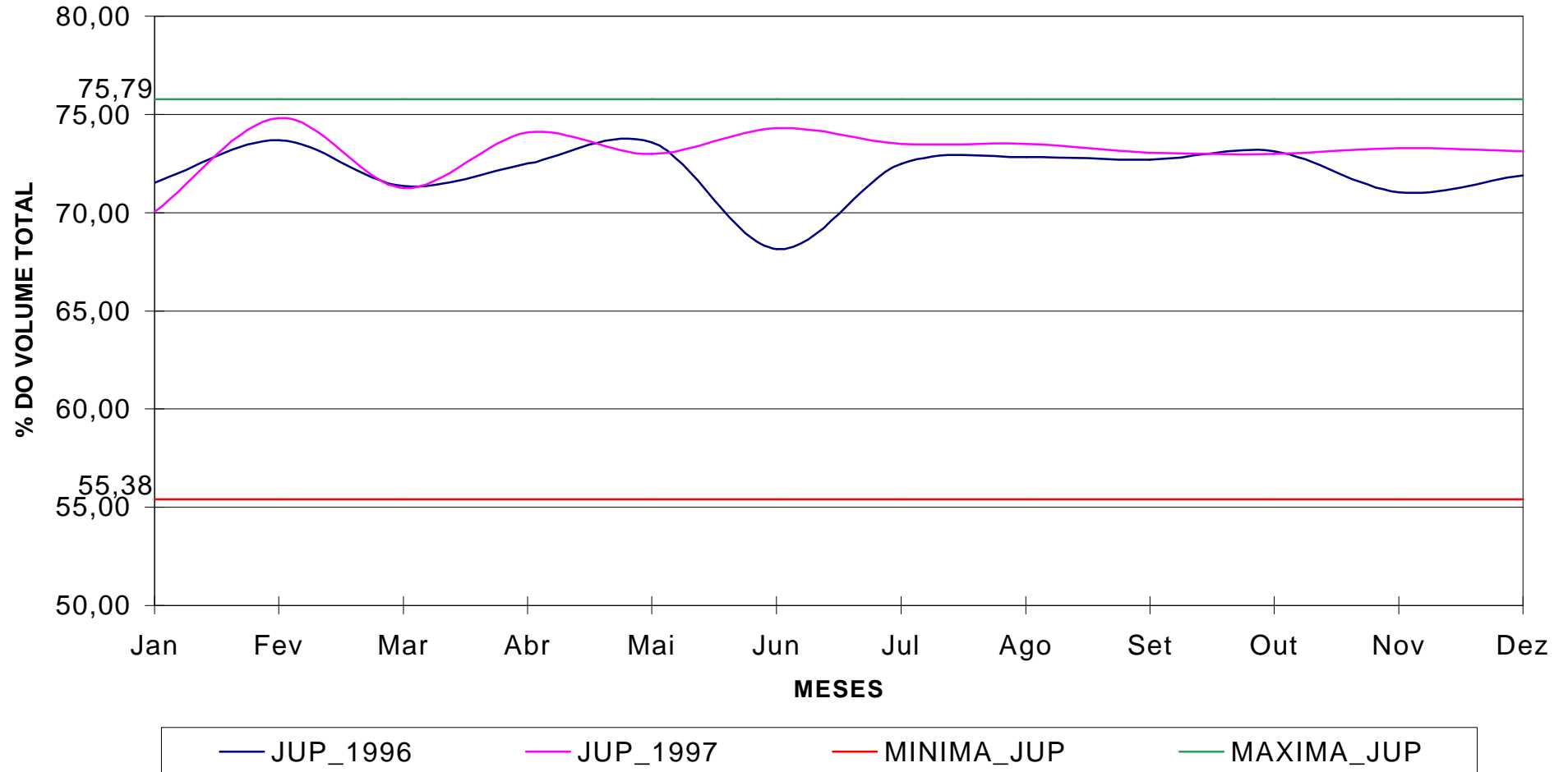


Gráfico 2.4.3.9 (01/05)-Evolução da geração de energia na UHE Promissão (1996 e 1997)

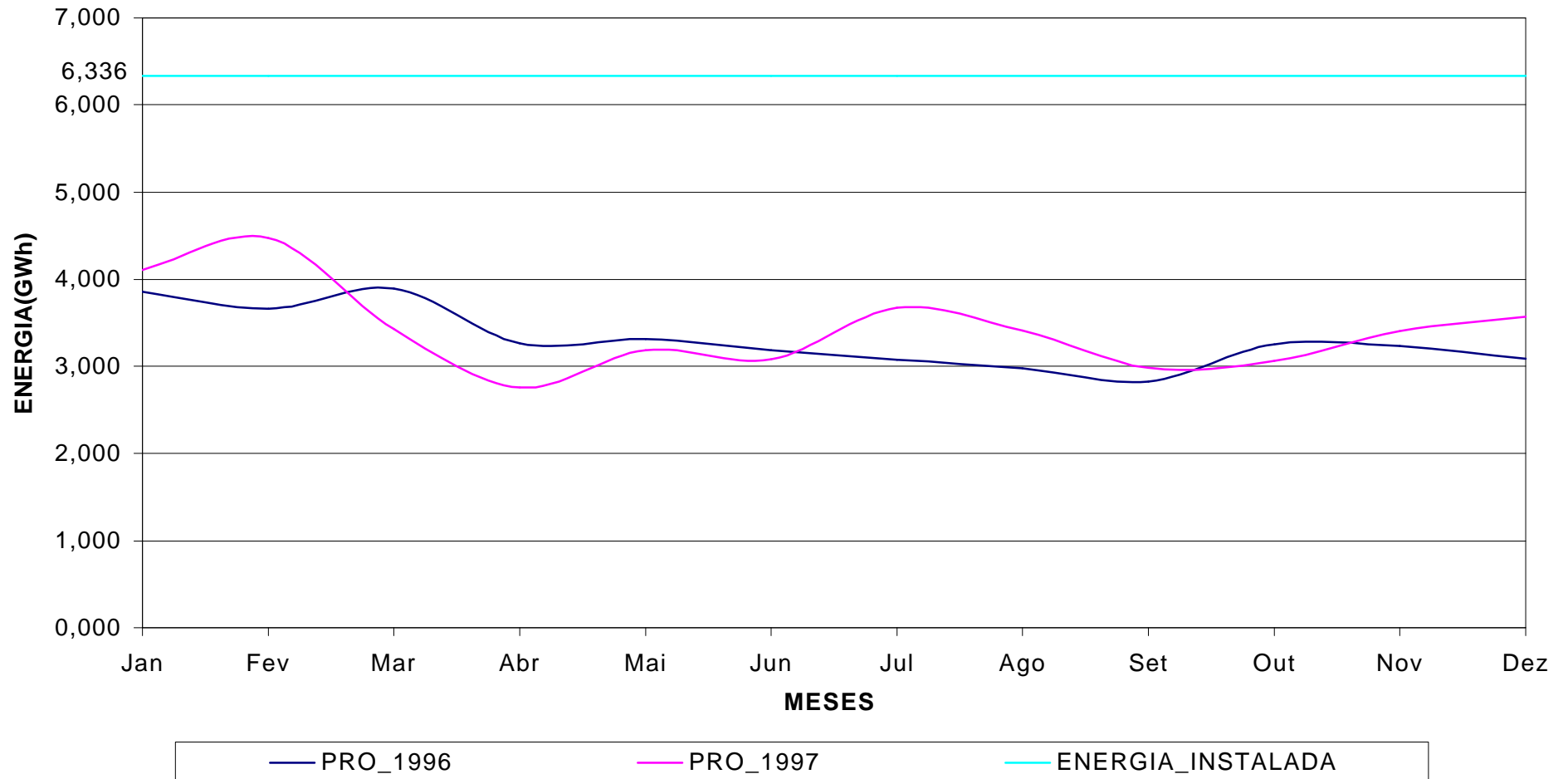


Gráfico 2.4.3.9 (02/05)-Evolução da geração de energia na UHE Nova Avanhandava (1996 e 1997)

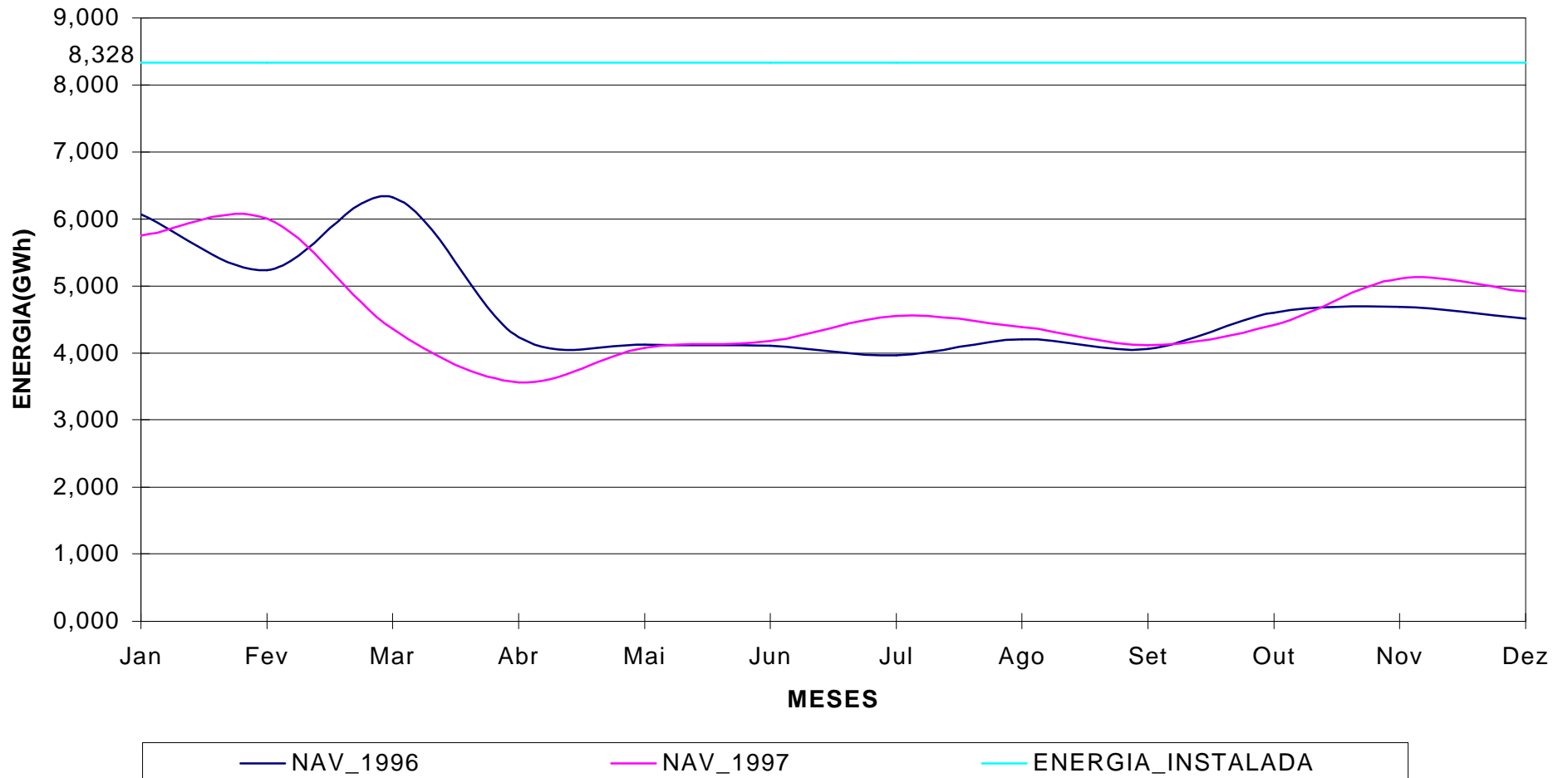


Gráfico 2.4.3.9 (03/05)-Evolução da geração de energia na UHE Três Irmãos (1996 e 1997)

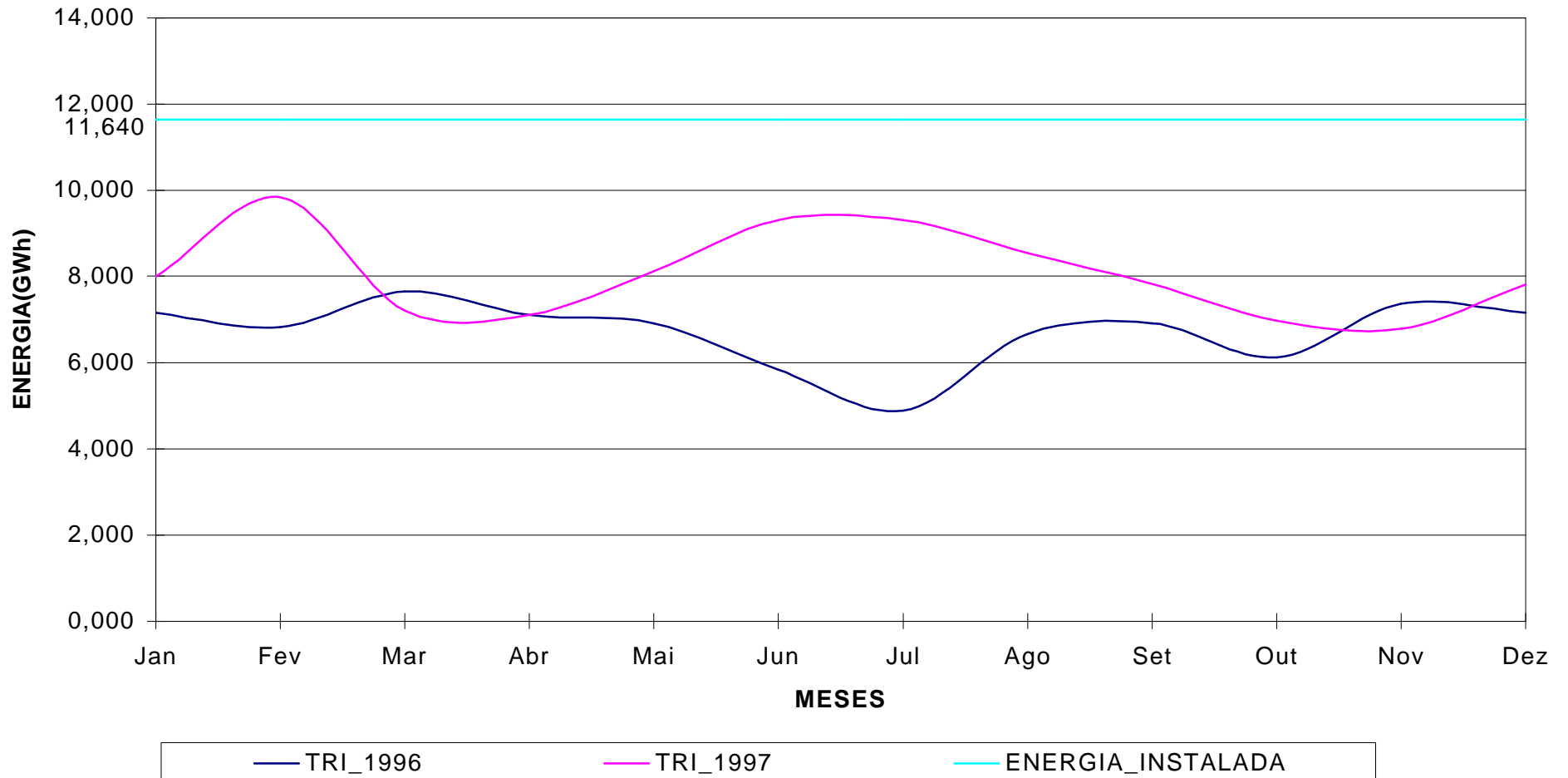


Gráfico 2.4.3.9 (04/05)-Evolução da geração de energia na UHE Ilha Solteira (1996 e 1997)

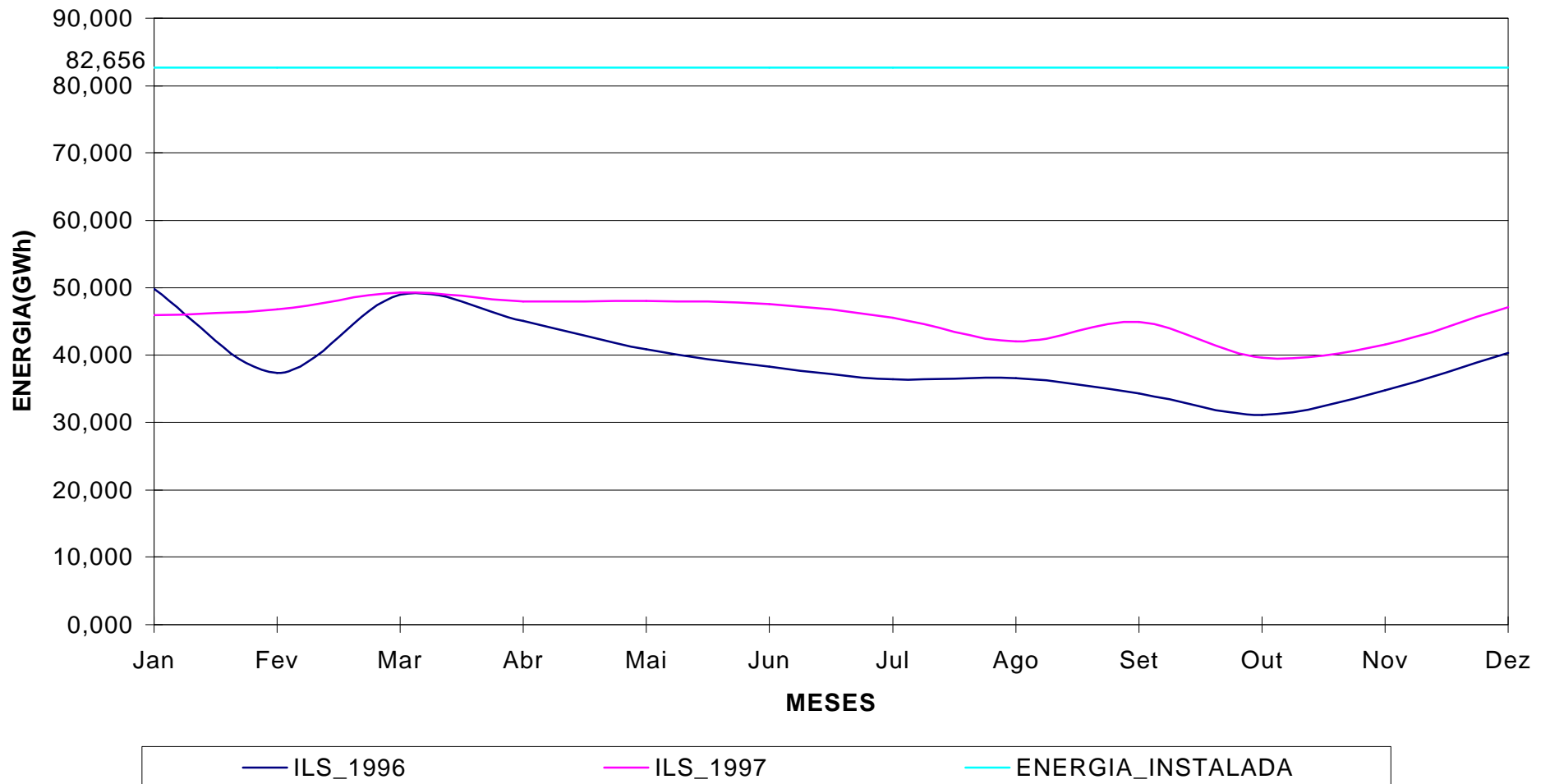


Gráfico 2.4.3.9 (05/05)-Evolução da geração de energia na UHE Jupia (1996 e 1997)

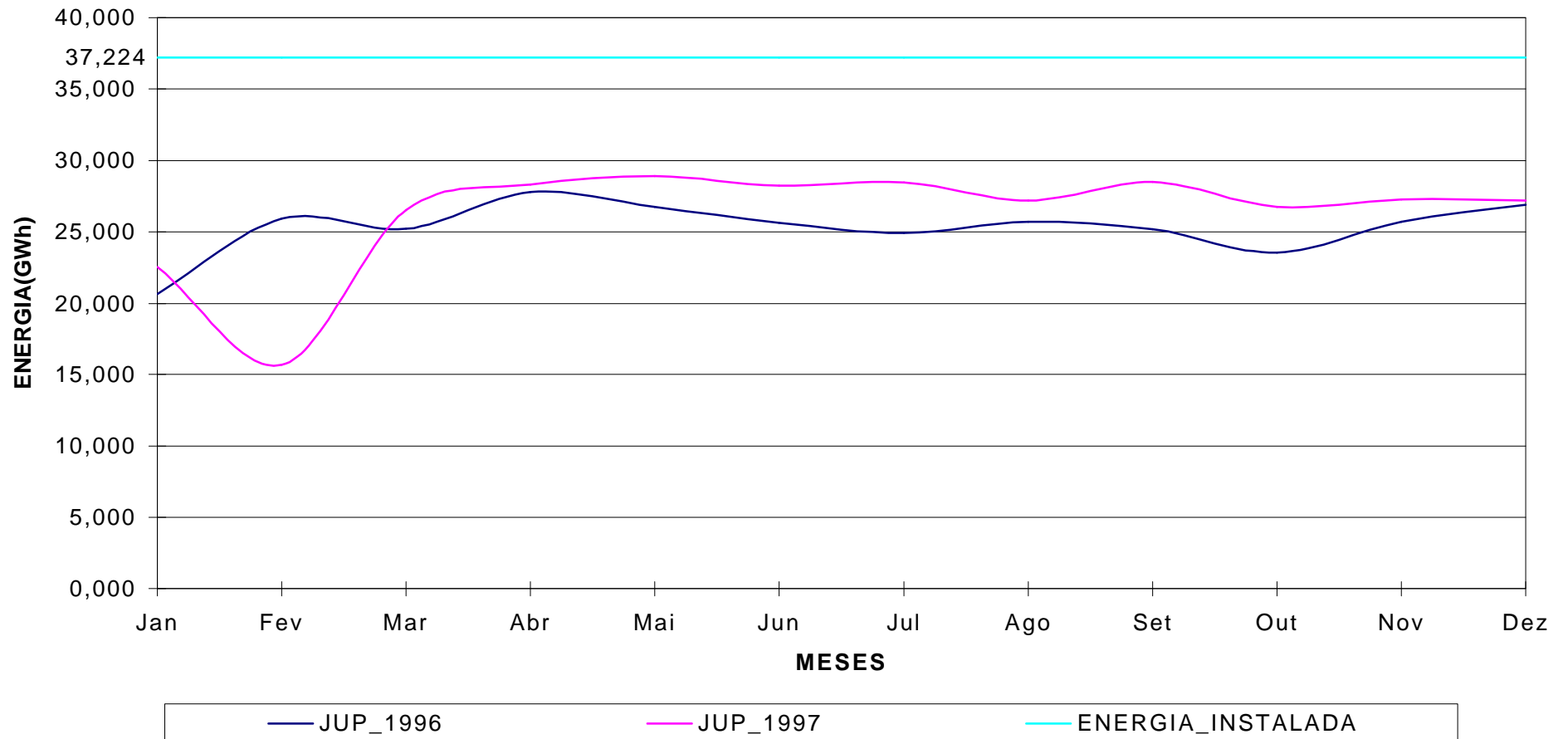


Gráfico 2.4.3.10 (01/04)-UHE Promissão
Vazão regularizada x Vazão turbinada (1996 e 1997)

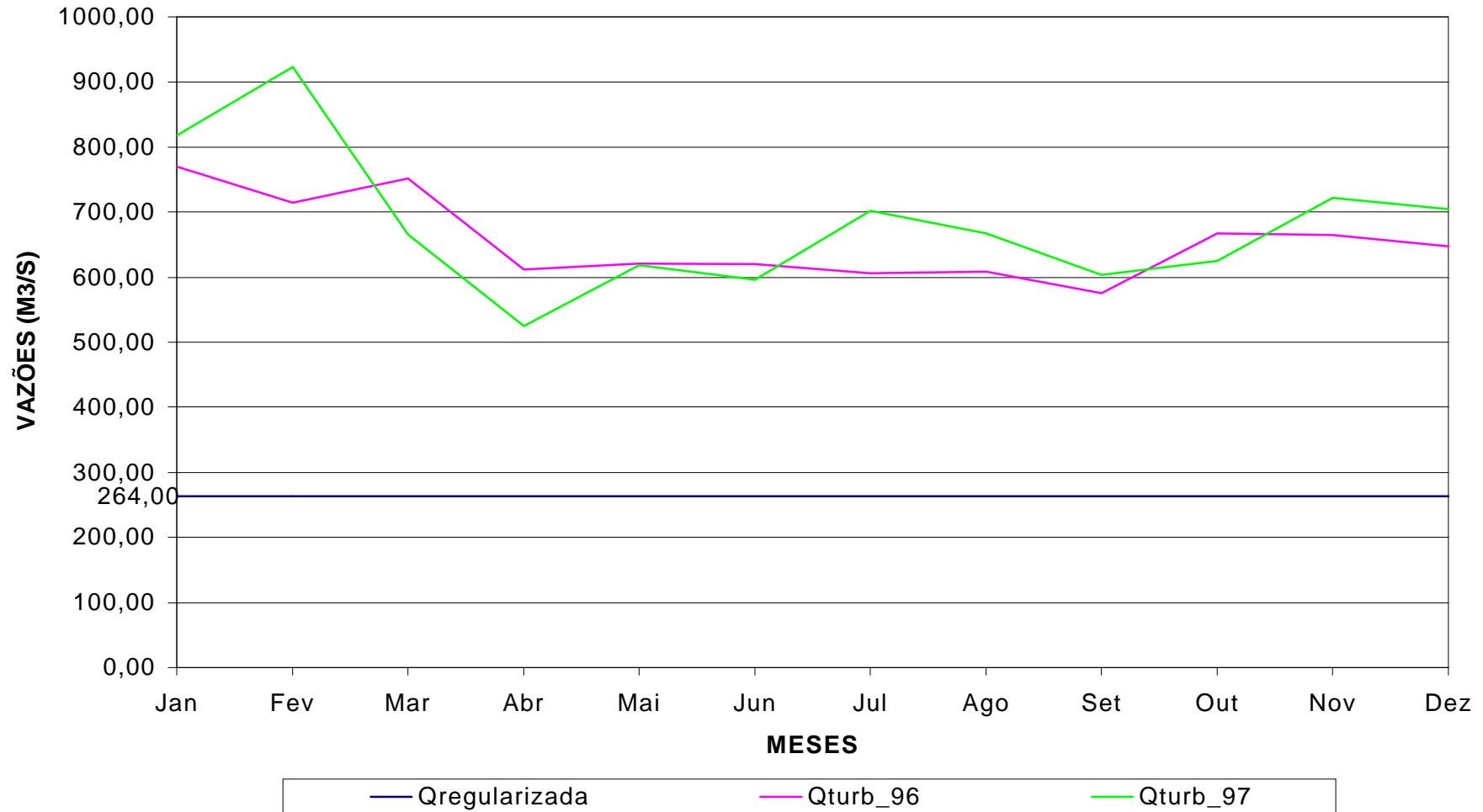


Gráfico 2.4.3.10 (02/04)-UHE Nova Avanhandava
Vazão regularizada x Vazão turbinada (1996 e 1997)

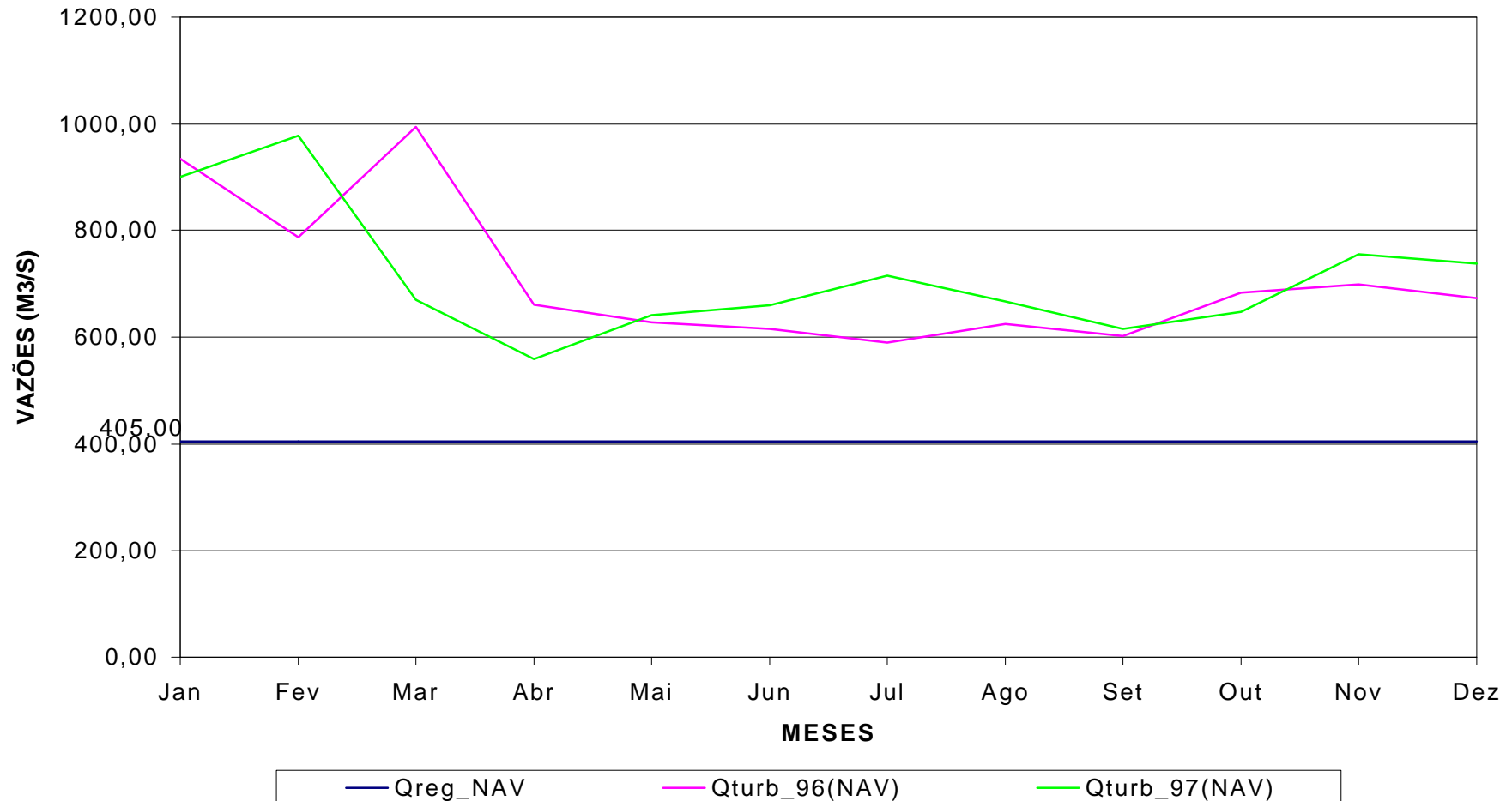


Gráfico 2.4.3.10 (03/04)-UHE Três Irmãos
Vazão regularizada x Vazão turbinada (1996 e 1997)

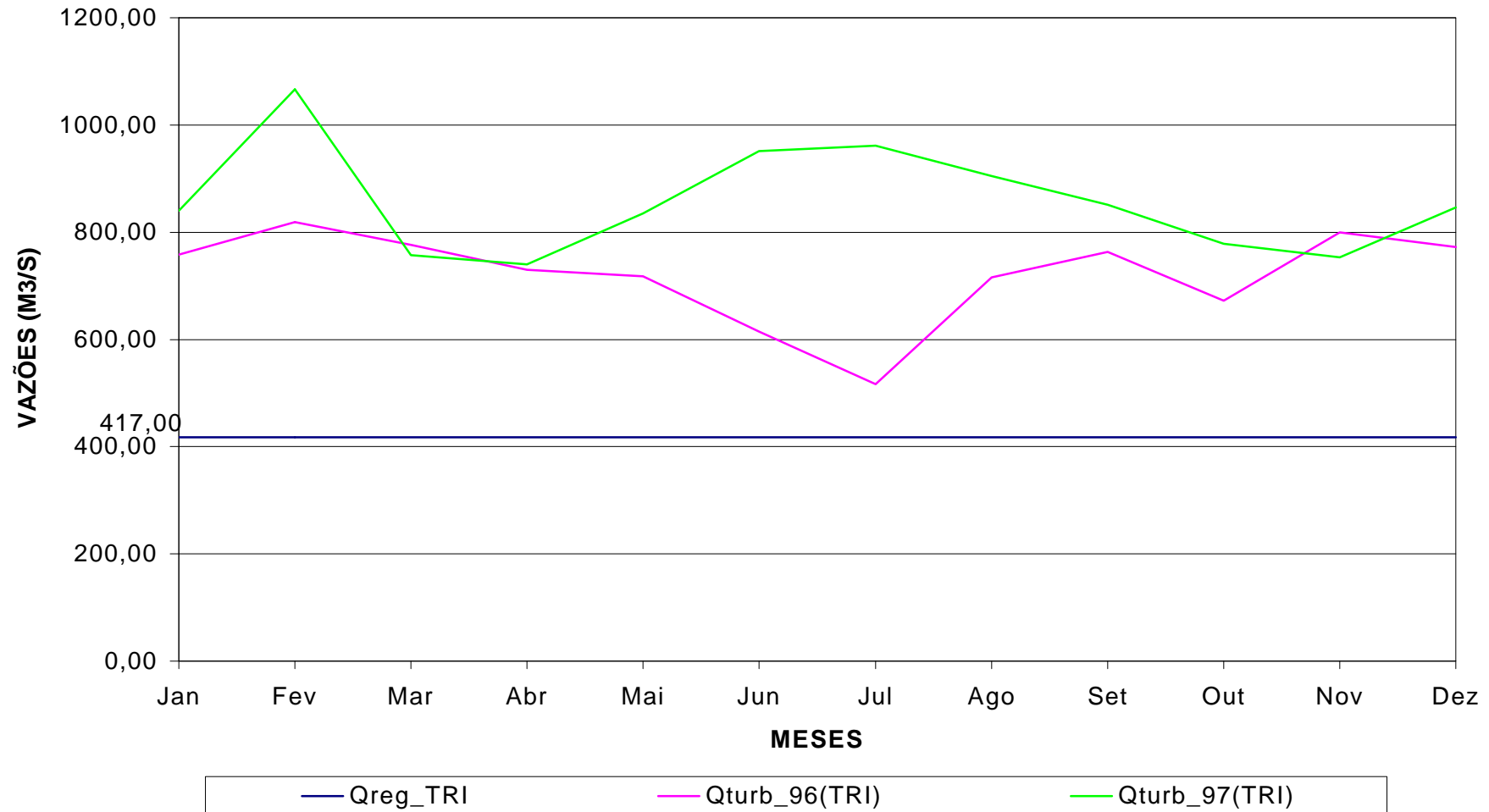
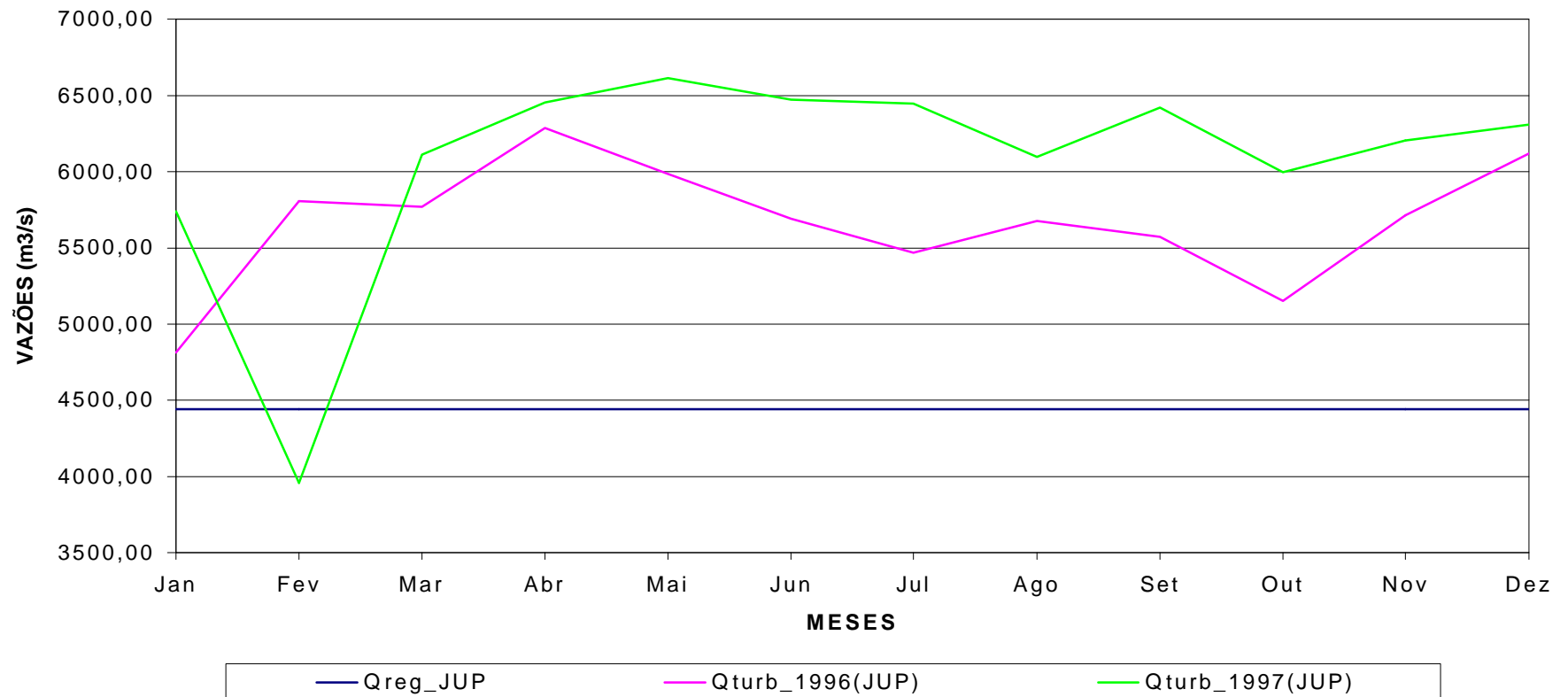


Gráfico 2.4.3.10 (04/04)-UHE Jupia
Vazão regularizada x Vazão turbinada (1996 e 1997)



. Aqüicultura

Na Bacia do Baixo Tietê a CESP opera 2 (duas) estações de piscicultura: Promissão e Jupia desenvolvendo trabalhos de conservação da ictiofauna e aumento da produtividade pesqueira nos reservatórios, envolvendo trabalhos de limnologia, biologia pesqueira e produção de alevinos, povoamento e repovoamento de reservatórios.

O acompanhamento dos trabalhos indica que muitas espécies estão se reproduzindo normalmente nos vários tributários do Rio Tietê nos locais onde se observam existência de matas ciliares e lagoas marginais e sem poluição.

Devemos ressaltar o trabalho de educação ambiental da maioria dos pescadores da nossa região, como é o caso do Pesque Pague Country e o Clube Náutico Veleiro, ambos de Aratuba. Deve-se também destacar o brilhante trabalho desenvolvido em prol da ictiofauna regional feito pela AALTI - Associação dos Amigos do Lago de Três Irmãos desde 1997.

. Navegação

O Rio Tietê no trecho compreendido na UGRHI em questão, da Usina Hidrelétrica de Promissão até sua foz no Rio Paranaguá é totalmente navegável. Nesse trecho possui trêsclusas, Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos, e no lago da Usina Três Irmãos está o canal Pereira Barreto que o interliga ao reservatório de Ilha Solteira, possibilitando navegação até a Usina São Simão, no Estado de Goiás. No tramo Sul, passando-se a eclusa de Jupia chega-se até a barragem de Itaipu.

Atualmente são transportados na hidrovia Tietê-Paranaguá produtos agrícolas como a soja e a cana-de-açúcar, derivados como o álcool e produtos minerais como o calcário, areia e cascalho.

Deve-se ainda ressaltar a importância da instalação de um grande estaleiro e de lojas de equipamentos de jet ski e lanchas na região.

. Recreação e Lazer

Um dos usos múltiplos proporcionados pela água é a sua utilização para a recreação e lazer. A CESP, através da implantação de usinas geradoras de energia elétrica localizadas ao longo do Rio Tietê cria muitas áreas de atração para esportes náuticos, pesca e navegação, possibilitando o desenvolvimento e o aproveitamento das áreas marginais das represas.

Assim a população dispõe de excelentes alternativas de recreação e lazer que, aproveitadas, criam polos turísticos no interior e conseqüentemente traz desenvolvimento e crescimento econômico para a região.

Há necessidade de identificação/cadastramento dos ranchos existentes na Bacia. A região já formou mais de 3.000 mergulhadores e esta atividade deverá ser desenvolvida a curto prazo como parte das atividades de turismo da

região. Identificar os portos existentes e os ancoradouros mais importantes para os barcos de turismo que deverão chegar à região

Exploração de Água Subterrânea na Bacia

A partir das informações fornecidas pelo DAEE sobre os poucos poços regularizados ou em vias de regularização administrativa de usuários públicos ou privados das águas subterrâneas (Quadro 2.4.3.10 e Quadro 2.4.3.11), cadastrados em atendimento às determinações da legislação estadual vigente, verifica-se a carência de um cadastramento sistemático dos poços tubulares profundos na Bacia do Baixo Tietê exemplo das demais UGRHIs. Este fato marcante impossibilita uma caracterização mais precisa da quantidade atual de água subterrânea explorada a partir dos três aquíferos que ocorrem na bacia.

A partir de dados mais recentes de poços, proporcionados por relatórios internos da Cetesb (1997) e da Sabesp (1997/98), procurou-se estabelecer uma estimativa dessas extrações. Para tanto, comparou-se os volumes explorados atualmente (1997) pelos poços destinados ao abastecimento público, conforme dados levantados nos dois relatórios mencionados, com as vazões totais verificadas no “Estudo de Águas Subterrâneas das Regiões Administrativas 7, 8 e 9” realizado pelo DAEE em 1976, abrangendo exclusivamente a região da Bacia do Baixo Tietê (Quadro 2.4.3.12).

Assim, no estudo do DAEE de 1976 foram cadastrados um total de 360 poços tubulares ativos na Bacia do Baixo Tietê que exploravam um volume de $20.219 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$ em 1975, equivalente a $0,64 \text{ m}^3/\text{s}$. Deste volume, cerca de 80% ou $16.246 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$, equivalente a $0,52 \text{ m}^3/\text{s}$, destinavam-se ao abastecimento público.

No relatório da Cetesb de 1997 foram levantados 243 poços tubulares ativos destinados ao abastecimento público, que exploravam $25.794 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$ em 1997, equivalente a $0,82 \text{ m}^3/\text{s}$, na Bacia do Baixo Tietê

Desta forma, é possível estimar-se um incremento de 59%, entre os anos de 1975 e 1997, na quantidade de água subterrânea explorada na bacia para fins de abastecimento público. Considerando um incremento de mesma proporção para os demais usos da água subterrânea, estima-se um volume total atual da ordem de $32.150 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$, equivalente a $1,02 \text{ m}^3/\text{s}$, de água subterrânea explorada na Bacia do Baixo Tietê em 1997.

Em termos da quantidade de poços é possível inferir a existência de cerca 570 poços ativos em operação na Bacia do Baixo Tietê até 1997.

O estudo do DAEE de 1976 indicava, ainda, que do volume total de $20.219 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$ ou $0,64 \text{ m}^3/\text{s}$ de água subterrânea utilizado em 1975, cerca de 47% ou $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ da água era proveniente do aquífero Bauru, cerca de 39% ou $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ era proveniente do aquífero Serra Geral, cerca de 12% ou $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ era proveniente da exploração conjunta dos aquíferos Bauru e Serra Geral. Na ocasião, não se registrava qualquer aproveitamento do aquífero Botucatu na Bacia do Baixo Tietê

Atualmente, do total inferido de 1,02 m³/s de água subterrânea explorada na Bacia do Baixo Tietê é possível estimar em 0,2 m³/s a vazão mínima proveniente do aquífero Botucatu.

Quadro 2.4.3.10 – Poços públicos regularizados ou em processo de regularização no DAEE

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO	PERÍODO	AQUIF	SOLIC	SITUAÇÃO
1	ALTO ALEGRE	7	20	GB	LO	OUTO
2	ALTO ALEGRE	15	20	GB	LO	OUTO
3	ALTO ALEGRE	14	20	GB	LO	OUTO
4	ALTO ALEGRE	40	20	GB	LO	OUTO
5	AMANDABA	18	20			CAD
6	ANDRADINA	648	20			OUTO
7	ARACATUBA	0	0			CAD
8	BARBOSA	0	0	GB	LE	OUTO
9	BENTO DE ABREU	30	8			CAD
10	BILAC	15	20	GB	LE	OUTO
11	BILAC	12	0	BS	LE	OUTO
12	BIRIGUI	0	0	BP	LE	OUTO
13	BIRIGUI	12	22			OUTO
14	BRAUNA	0	0			CAD
15	BREJO ALEGRE	23	5			CAD
16	BURITAMA	239	11			CAD
17	CASTILHO	89	13			OUTO
18	COROADOS	12	6			CAD
19	GASTAO VIDIGAL	8	20	GB	LO	OUTO
20	GASTAO VIDIGAL	5	20	GB	LO	OUTO
21	GASTAO VIDIGAL	15	20	GB	LO	OUTO
22	GASTAO VIDIGAL	3	20	GB	LO	OUTO
23	GLICERIO	52	5			CAD
24	GUARACAI	0	0	GB	LE	OUTO
25	GUARACAI	80	12			CAD
26	ILHA SOLTEIRA	1100	11			OUTO
27	ITAPURA	30	20	SG	LE	OUTO
28	ITAPURA	72	17			CAD
29	JATOBA	14	20			CAD
30	JOSE BONIFACIO	171	16			CAD
31	JURITIS	12	9			CAD
32	LAVINIA	54	16			CAD
33	LOURDES	14	8			CAD
34	MACAUBAL	54	17			OUTO
35	MAGDA	14	20	GB	LO	OUTO
36	MAGDA	23	18			CAD
37	MIRANDOPOLIS	20	17			CAD
38	MONCOES	12	15			CAD
39	MURUTINGA DO SUL	40	17			CAD
40	NIPOA	36	20	BS	LO	OUTO
41	NOVA LUZITANIA	6	20	AD	LO	OUTO
42	NOVA LUZITANIA	15	20	GB	LO	OUTO
43	NOVA LUZITANIA	29	20	SG	LO	OUTO
44	PEREIRA BAR-BELA FLORESTA	1100	11			OUTO
45	PLANALTO	40	11			CAD
46	POLONI	66	10			CAD
47	PROMISSAO	110	4			CAD
48	RUBIACEA	15	20			CAD

Quadro 2.4.3.10 – Poços públicos regularizados ou em processo de regularização no DAEE (continuação)

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO	PERÍODO	AQUIF	SOLIC	SITUAÇÃO
49	SANTA MARIA DO GURUPA	0	0			CAD
50	SANTO ANTONIO DO ARACANGUA	20	11			CAD
51	SÃO MARTINHO D'OESTE	15	20		AG.CETESB	
52	SUD MENUCCI	47	15			CAD
53	TABAJARA	10	2			CAD
54	TURIUBA	26	9			CAD
55	UBARANA	0	0	KB	LE	OUTO
56	UNIAO PAULISTA	8	9			CAD
57	VALPARAISO	0	0	BI	LE	OUTO
58	ZACARIAS	19	4			CAD
59	ZACARIAS	19	4			CAD

Quadro 2.4.3.11 – Poços privados regularizados ou em processo de regularização no DAEE

N.º	MUNICIPIO	VAZÃO	PERÍODO	AQF.	USU	SOLICI TAÇÃO	SITUAÇÃO
60	ANDRADINA	6	20	GB	IND	LO	OUTO
61	ANDRADINA	10	20	GB	IND	LO	OUTO
62	ANDRADINA	9	20	GB	IND	PORT	OUTO
63	ARACATUBA	0	0	SG	OUT	LE	OUTO
64	ARACATUBA	5	24		IND		CAD
65	ARACATUBA	6	20		IND		CAD
66	ARACATUBA	0	24		IND		CAD
67	AVANHANDAVA	0	0	BA	RUR	IMPL.	CAD
68	BENTO DE ABREU	3	24		IND		CAD
69	BIRIGUI	0	0	BS	DOM	LE	OUTO
70	BIRIGUI	0	0	GB	IND	LE	OUTO
71	JOSE BONIFACIO	3	20		IND	LO	OUTO
72	JOSE BONIFACIO	0	0		IND		CAD
73	PENAPOLIS	49	2	BS	RUR	PORT	OUTO
74	PENAPOLIS	20	20		IND		CAD
75	PEREIRA BARRETO	18	20	GB	IND	IMPL.	OUTO
76	PEREIRA BARRETO	12	20	GB	IND	IMPL.	OUTO
77	PROMISSAO	2	10	GB	RUR	PORT	OUTO
78	PROMISSAO	2	14		IND		CAD
79	PROMISSAO	13	24		IND		CAD
80	VALPARAISO	300	20	BP	IND	LE	OUTO
81	VALPARAISO	6	20	KB	IND	PORT	OUTO
82	VALPARAISO	10	20	KB	IND	PORT	OUTO
83	VALPARAISO	3	20	KB	IND	PORT	OUTO
84	VALPARAISO	3	20	KB	IND	PORT	OUTO
85	VALPARAISO	3	20	KB	IND	PORT	OUTO
86	VALPARAISO	10	20	KB	IND	PORT	OUTO

Observação: Os dados e valores mostrados nos Quadros 2.4.2.1. e 2.4.2.2. estão conforme constam no cadastro do DAEE.

Quadro 2.4.3.12.- Exploração dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Bacia.

	AB PUBLICO (1975) (1)	TOTAL (1975) (1)	Nº total Poços (75)(1)	Nº poços PU (1997) (2)	AB PUBLICO (1997) (2)	Nº total Poços (97)(3)	TOTAL (1997) (3)
TOTAL (1.000 m³/ano)	16.246	20.219	360	243	25.794	572	32.102
TOTAL (m³/s)	0,52	0,64			0,82		1,02

(1) – fonte : DAEE(76)

(2) – fonte : CETESB (97)

(3) – Estimativa

t

2.4.4. – BALANÇO DEMANDA X DISPONIBILIDADE

Um levantamento sobre a utilização dos recursos hídricos superficiais da UGRHI 19 foi efetuado, no decorrer dos estudos hidrológicos, com o objetivo de apresentar uma estimativa preliminar da quantidade de água destinada aos usos principais na região a fim de fornecer subsídios básicos ao planejamento destes recursos.

Neste levantamento, procurou-se cobrir todos os municípios integrantes da UGRHI em estudo, utilizando o Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos do DAEE/SP, imaginando que a estimativa do volume total informado neste Cadastro, se aproximasse o máximo possível da realidade, através das captações outorgadas destinadas ao uso urbano, industrial e para irrigação.

O que se verificou no manuseio destes dados é que existem falhas como falta de preenchimento e de anotação correta de parâmetros como localização, valores de vazão explorados e períodos de captação para poços e principalmente, dados sobre a irrigação. Entretanto, apesar da precariedade dos dados, estes foram utilizados para o presente estudo. Os usos que se destacaram nesta primeira análise, foram a do uso para a aquicultura, em franco desenvolvimento na região e do uso na irrigação que resultou em poucos $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$, muito aquém do esperado e que portanto foi substituído pelo valor informado na “Caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos” para o ano de 1990 que é de $9,8 \text{ m}^3/\text{s}$ para toda a UGRHI.

A quantidade total de água superficial utilizada na UGRHI é difícil de estimar, tendo em vista o grande número de rios e córregos que atendem ao abastecimento das populações e rebanhos nas vilas, povoados e fazendas na zona rural. Todavia, com o conhecimento da estrutura do uso da água na região, uma estimativa geral pode ser apresentada.

Nestas condições pode-se apresentar, tendo como fulcro o Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos do DAEE/SP, a quantidade de água superficial utilizada, considerando os sistemas de captação existentes.

Na elaboração do balanço disponibilidades/demandas não foram considerados os usos não consuntivos existentes na região, quais sejam geração de energia e navegação.

O consumo para fins agro-industriais (incluindo a aquicultura) é de $1,48 \text{ m}^3/\text{s}$, e é proveniente, em sua maioria, dos afluentes do Rio Tietê.

O consumo atual de água superficial para abastecimento urbano é de $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$ e é proveniente, em sua maioria, também dos afluentes.

A água superficial utilizada para irrigação, foi adotada como sendo de $9,8 \text{ m}^3/\text{s}$, conforme comentado.

O balanço disponibilidades/demandas, apresentado a seguir, confronta os diferentes consumos atuais com as disponibilidades potenciais,

independentemente de suas características de qualidade, e será a diferença entre a vazão final $Q_{7,10}$, e a demanda para os diversos usos, considerando os seguintes percentuais para as perdas consuntivas:

- Uso urbano : 10%
- Uso industrial : 20%
- Irrigação : 75%

Portanto o balanço disponibilidades/demandas para a UGRHI do Baixo Tietê, será:

$$BDD = Q_{7,10} - (0,10 Durb + 0,20 Dind + 0,75 Dirrig)$$

$$BDD = 26,27 - (0,10 \times 0,86 + 0,20 \times 1,48 + 0,75 \times 9,8)$$

$$BDD = 26,27 - 7,73$$

$$BDD = 18,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

onde:

BDD = balanço disponibilidades/demandas, em m^3/s ;

$Q_{7,10}$ = vazão de 7 dias consecutivos para período de retorno 10 anos, em m^3/s ;

Durb = demanda para abastecimento urbana, em m^3/s ;

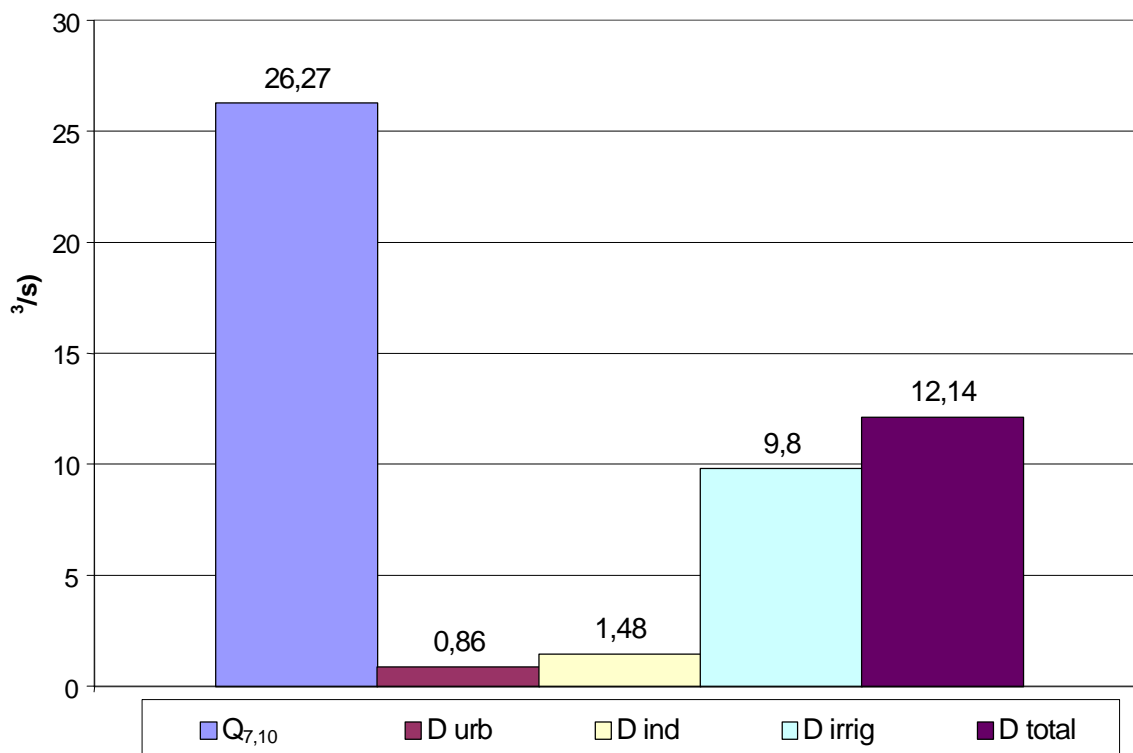
Dind = demanda para abastecimento industrial, em m^3/s ; e

Dirrig = demanda para irrigação, em m^3/s

O Gráfico 2.4.4.1, mostra a comparação entre a disponibilidade de água na UGRHI ($Q_{7,10}$), e as demandas superficiais das águas para os usos de abastecimento urbano, industrial e irrigação.

Pela análise numérica simples, a conclusão é de que a disponibilidade de água na UGRHI é suficiente para atender às demandas determinadas. Alerta-se para o fato de que a real dimensão da situação na UGRHI só será conhecida quando houver a disponibilização dos dados completos e atualizados pois a base de dados ("Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos" do DAEE), carece de informações e atualizações constantes. No item 3.4.1. – ANÁLISE DE ÁREAS DEGRADADAS QUANTO AO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS, são apresentadas a análise da disponibilidade/demanda para cada sub-bacia componente desta UGRHI.

Gráfico 2.4.4.1 - Comparação disponibilidades x demandas - Baixo Tietê



2.4.5.- Fontes de Poluição

Esgotos Domésticos

Os levantamentos de campo mostraram que a maioria dos municípios dispõe de sistemas de tratamento de esgotos embora, em alguns casos a sua eficiência seja baixa.

O quadro abaixo identifica, por sub-bacia, os municípios com o percentual de atendimento urbano por rede de esgotos, as cargas potencial e remanescente de DBO, os sistemas de tratamento com suas eficiências, as vazões lançadas e as características do corpo receptor.

Os municípios que mais contribuem com carga remanescente são Araçatuba, Birigüí e José Bonifácio, somando mais de 10.000 KgDBO₅/dia, o que corresponde a mais de 60% da contribuição de toda a UGRHI.

As sub-bacias mais atingidas por poluentes de origem doméstica são: Ribeirão Bagaçu (540), Córrego dos Baixotes (560) e Ribeirão São Jerônimo (910). Segundo relatório da CETESB, datado de 16 de dezembro de 1998, o Ribeirão Lajeado é receptor de 95% dos esgotos sanitários tratados da cidade de Penápolis. Recentes informações do DAEP - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis, mostram que o Ribeirão Lajeado não apresenta problemas de qualidade.

Há previsão de projetos de soluções sanitárias que serão executados no ano de 2.000 com parcerias do FEHIDRO/CBH-BT. tais como o projeto do DAEP de Penápolis, inclusive com a informação diferenciada que Penápolis tem como lei municipal a obrigatoriedade de limpar as caixas d'água do município de graça um vez por ano; e o Aterro Sanitário de Araçatuba que deverá ficar pronto no início do segundo semestre do ano 2.000, elevando em 41% o nível de saneamento ambiental da região.

Quadro 2.4.5.1 – Esgotos domésticos da UGRHI 19

MUNICÍPIO (por sub-bacias)	POPULAÇÃO		CARGA		SISTEMA DE TRATAM. (Tipo)	VAZÃO LANÇADA (l/s)	EFIC. DO TRATA MENTO (%)	CORPO RECEPTOR			CAPTAÇÃO JUSANTE (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO ₅ /dia)	Remanescente (KgDBO ₅ /dia)				Nome	Classe	Estaca	
SUB-BACIA RIBEIRÃO DO MOINHO (B)											
Andradina	48.725	100	2.894	763	Lagoa Anaer./Facult.	129	71	Cór. Pereira Jordão e Figueira	2	-	-
Murutinga do Sul	2.453	100	197	33	Lagoa Facult.	5	75	Córrego Seco	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	51.178		3.091	796		134					
SUB-BACIA CÓRREGO DO ABRIGO (C)											
Castilho	12.176	100	824	164	Lagoa Facult.	88	75	Cór. Guatapar. e São Roberto	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	12.176		824	164		88					
SUB-BACIA CÓRREGO TIMBORÉ (110)											
Itapura	3.342	0	205	205	Lagoa Anaer./Facult (*)	-	0	Disposição no solo	-	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	3.342		205	205							
SUB-BACIA RIBEIRÃO TRÊS IRMÃOS (120)											
Guaraçai	6.401	95	132	26	Lagoa Facult.	26	80	Córrego do Ipê	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	6.401		132	26		26					
SUB-BACIA CÓRREGO SANTISTA (133)											
Pereira Barreto	23.409	100	1.368	126	Lagoa Anaer./Facul.	75	90	Córrego Perdeneiras	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	23.409		1.368	126		75					

Fonte: Prefeituras Municipais e SABESP

(*) As lagoas de tratamento do município de Itapura estão prontas, mas falta a ligação com a rede coletora

Quadro 2.4.5.1 – Esgotos domésticos da UGRHI 19 (continuação)

MUNICÍPIO (por sub-bacias)	POPULAÇÃO		CARGA		SISTEMA DE TRATAM. (Tipo)	VAZÃO LANÇADA (l/s)	EFIC. DO TRATA MENTO (%)	CORPO RECEPTOR			CAPTAÇÃO JUSANTE (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO ₅ /dia)	Remanescente (KgDBO ₅ /dia)				Nome	Classe	Estaca	
SUB-BACIA CÓRREGO DO OSÓRIO (135)											
Sud Menucci	6.609	100	422	39	Lagoa Anaer./Facult.	8	89	Córrego Campestre	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	6.609		422	39		8					
SUB-BACIA RIBEIRÃO ÁGUA FRIA (140)											
Lavinia	4.128	80	279	36	Lagoa Facult.	90,2	80	Córr. Ventania (Perobal)	2	-	-
Mirandópolis (*)	20.946	85	1.351	1.351	In natura (*)	60	0	Córr. São João da Saudade	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	25.074		1.630	1.387		150,2					
SUB-BACIA RIBEIRÃO ÁGUA PARADA (160)											
Valparaíso	15.874	100	958	257	Lagoa Estabil.	30,86	70	Córrego Primavera	2	-	20
<i>Total Sub-bacia</i>	15.874		958	257		30,86					
SUB-BACIA CÓRREGO DE ARACANGUÁ (190)											
Santo Antônio do Aracanguá	4.246	100	364	46	Lagoa Facult.	12,3	80	Córrego da Mata	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	4.246		364	46		12,3					
SUB-BACIA RIBEIRÃO AZUL (200)											
Bento de Abreu	1.957	92	125	13	Lagoa Facult.	7	87	Ribeirão Azul	2	-	-
Guararapes	24.442	100	1.490	357	Lagoa Anaer./Facult.	83,33	73	Córr. Frutal/ Rib. Barra Grande	2	-	-
Rubiácea	1.312	90	134	10	Lagoa Facult.	4	84	Córr. do Matadouro	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	27.771		1.749	370		94,33					

Fonte: Prefeituras Municipais e SABESP

(*) Lagoa de tratamento em construção - termina em fevereiro de 2001

Quadro 2.4.5.1 – Esgotos domésticos da UGRHI 19 (continuação)

MUNICÍPIO (por sub-bacias)	POPULAÇÃO		CARGA		SISTEMA DE TRATAM. (Tipo)	VAZÃO LANÇADA (l/s)	EFIC. DO TRATA MENTO (%)	CORPO RECEPTOR			CAPTAÇÃO JUSANTE (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO ₅ /dia)	Remanescente (KgDBO ₅ /dia)				Nome	Classe	Estaca	
SUB-BACIA RIBEIRÃO MACAÚBAS (400)											
Magda	2.771	100	195	-	Lagoa Facult.	14	-	Córrego do Matadouro	2	-	-
Nova Castilho	966	50	51	-	Lagoa Anaer./Facult.	-	-	Depositado no solo	-	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	3.737		246	-		14					
SUB-BACIA RIBEIRÃO MATO GROSSO (520)											
Gastão Vidigal	2.891	96	202	150	Infiltração.	1,12	-	Córr. Brioso e solo	2	-	-
Lourdes	1.453	93	107	12	Lagoa Facult.	4	83	Córrego da Pedra	2	-	-
Nova Luzitânia	2.254	92	147	13	Lagoa Anaer./Facult.	4,5	88	Córrego do Matadouro	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	6.598		456	175		9,62					
SUB-BACIA RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)											
Araçatuba	157.603	100	8.777	1.278	Lodo Ativado	434	85	Rib. Baguaçu e Paquere	2/4	-	-
Bilac	4.917	100	309	122	Lagoa Facult.	10,76	54	Córrego da Colônia	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	162.520		9.086	1.400		444,76					
SUB-BACIA RIBEIRÃO DAS PALMEIRAS (550)											
Buritama	12.300	100	728	341	Lagoa Facult.	32	73	Rib. das Palmeiras	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	12.300		728	341		32					
SUB-BACIA CÓRREGO DOS BAIXOTES (560)											
Birigui (*)	81.385	94	4.609	4.609	In natura (*)	196,53	0	Córrego Biriguzinho e Baixotes	2	-	-
Coroados	4.668	90	232	27	Lagoa Facult.	3,9	82	Córrego do Campo	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	86.053		4.841	4.636		200,43					

Fonte: Prefeituras Municipais e SABESP

(*) Lagoa de tratamento em construção - termina em abril de 2001

Quadro 2.4.5.1 – Esgotos domésticos da UGRHI 19 (continuação)

MUNICÍPIO (por sub-bacias)	POPULAÇÃO		CARGA		SISTEMA DE TRATAM. (Tipo)	VAZÃO LANÇADA (l/s)	EFIC. DO TRATA MENTO (%)	CORPO RECEPTOR			CAPTAÇÃO JUSANTE (distância)
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO ₅ /dia)	Remanescente (KgDBO ₅ /dia)				Nome	Classe	Estaca	
SUB-BACIA CÓRREGO SECO (570)											
Brejo Alegre	2.174	100	113	113	In natura	2	0	Córrego do Macaco	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	2.174		113	113		2					
SUB-BACIA RIBEIRÃO SANTA BARBARA (600)											
Macaubal	5.804	87	391	55	Lagoa Facult.	18	80	Córrego Ponte Nova	2	-	-
Monções	1.591	96	109	21	Lagoa Anaer./Facult..	2,36	74	Córrego do Saltinho	2	-	-
Poloni	3.984	100	256	-	Lagoa Facult.	11	-	Córrego Pantera	2	-	-
Turiúba	1.462	100	105	15	Lagoa Facult.	2,7	81	Córrego Barreiro	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	12.841		861	91		34,06					
SUB-BACIA CÓRREGO DA ARRIBADA (700)											
Zacarias	1.116	94	96	8	Lagoa Facult.	5	85	Córrego da Arribada	2	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	1.116		96	8		5					
SUB-BACIA RIBEIRÃO LAJEADO (800)											
Alto Alegre	2.860	94	237	22	Lagoa Anaer./Facult	3,1	85	Córrego dos Coroados	2	-	-
Braúna	2.635	100	236	64	Lagoa Anaer./Facult.	5,8	55	Córrego Água Limpa	2	-	-
Glicério (*)	2.892	95	225	225	In natura (*)	3,5	0	Córrego da Estação e solo	2	-	-
Penápolis	46.563	100	2.776	201	Lagoa Anaer./Facult..	265	92	Ribeirão Lajeado	2/3	-	-
<i>Total Sub-bacia</i>	54.950		3.474	512		277,40					

Fonte: Prefeituras Municipais e SABESP

(*) Lagoa de tratamento em construção - termina em dezembro de 2000

Quadro 2.4.5.1 – Esgotos domésticos da UGRHI 19 (continuação)

MUNICÍPIO (por sub-bacias)	POPULAÇÃO		CARGA		SISTEMA DE TRATAM. (Tipo)	VAZÃO LANÇADA (l/s)	EFIC. DO TRATA MENTO (%)	CORPO RECEPTOR			CAPTAÇÃO JUSANTE (distância)	
	Urbana	Atendida (%)	Potencial (KgDBO ₅ /dia)	Remanescente (KgDBO ₅ /dia)				Nome	Classe	Estaca		
SUB-BACIA RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO (910)												
Barbosa	4.358	95	314	76	Lagoa Anaer./Facult..	6,5	86	Córr. Barbosinha e Rio Tietê	2	-	-	
José Bonifácio (*)	22.319	100	1.390	1.390	In natura (*)	56	0	Ribeirão do Serrado	2	-	-	
Ubarana	3.333	95	209	10	Lagoa Anaer./Facult.	15,6	94	Córrego Bocaina	2	-	-	
<i>Total Sub-bacia</i>	30.010		1.913	1.476		78,10						
SUB-BACIA RIBEIRÃO DAS OFICINAS (920)												
Nipoã	2.628	94	173	19	Lagoa Facult.	29	86	Córrego da Cachoeira	2	-	-	
Planalto	2.412	96	174	32	Lagoa Facult.	5	74	Ribeirão São Jerônimo	2	-	-	
União Paulista	969	100	73	73	In natura	5	0	Ribeirão Santa Bárbara	2	-	-	
<i>Total Sub-bacia</i>	6.009		420	124		39						
SUB-BACIA RIBEIRÃO DOS PATOS (940)												
Avanhandava (**)	7.612	91	453	453	In natura (**)	27	0	Córr. Alambari / Jacutinga	2	-	-	
Promissão	24.319	100	1.610	263	Lagoa Anaer./Facult.	90	80	Ribeirão dos Patos	4	-	-	
<i>Total Sub-bacia</i>	31.931		2.063	716		117						
TOTAL GERAL	586.319		35.040	13.008		1.872,06						

Fonte: Prefeituras Municipais e SABESP

(*) Lagoa de tratamento em construção - termina em dezembro de 2000

(**) Uma lagoa de tratamento pronta - falta terminar emissário

Uma lagoa de tratamento em construção - o emissário já está pronto

Resíduos Sólidos Domiciliares e Industriais

As informações constantes do quadro 2.4.5.3, mais adiante, mostram uma situação precária, que não melhorou de 98 para 99. Em nenhum caso existe qualquer tipo de compostagem e os resíduos sólidos, em sua grande maioria, são dispostos de forma inadequada. Apenas sete municípios dispõem o lixo de forma adequada: Alto Alegre, Bilac, Coroados, Guararapes, José Bonifácio, Mirandópolis e Zacarias.

É importante notar a melhoria da disposição nos municípios de Alto Alegre, Bilac, Coroados, José Bonifácio, Mirandópolis e Zacarias. Entretanto, municípios como Avanhandava, Guararapes, Penápolis, Pereira Barreto, Rubiácea e Valparaíso, em especial os quatro últimos, apresentaram sensível piora da qualidade da disposição do lixo.

Nipoã e Ubarana dispõem os seus resíduos de forma controlada e os demais, num total de 32 municípios, dispõem de forma inadequada.

Com relação à disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, a CETESB preparou em 1997/98, um levantamento detalhado da situação em todos os municípios paulistas.

As formas de disposição dos resíduos sólidos foram classificadas como segue:

Lixão: local onde o lixo urbano ou industrial é acumulado de forma rústica, a céu aberto, sem qualquer tratamento; em sua maioria clandestinos.

Aterro sanitário: processo utilizado para a disposição de resíduos no solo impermeabilizado, na forma de camadas cobertas periodicamente com terra ou outro material inerte e com sistema de drenagem para o chorume.

Aterro sanitário em vala: consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde os resíduos são depositados sem compactação e sua cobertura com terra é realizada manualmente.

Incineração: é a queima controlada do lixo inerte, através do processo de combustão que transforma os resíduos sólidos em água, dióxido de carbono e outros gases.

Usina de compostagem: local onde o lixo doméstico é separado em material orgânico (restos de comida) e material inorgânico (papel, vidro, lata, plástico). A compostagem é um processo biológico de decomposição do material orgânico presente em restos de origem animal ou vegetal.

A metodologia de classificação de áreas de disposição final e de usinas de compostagem, utilizada pelo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, baseia-se no Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e no Índice de Qualidade de Compostagem (IQC). Estes índices foram definidos numa pontuação que vai de 0 a 10, obtida da consideração de 41 variáveis que abarcam três aspectos básicos: localização, infra-estrutura e condições

operacionais, permitindo o enquadramento dos sistemas analisados em três condições:

Inadequada: de 0 a 6 pontos. O sistema não atende às exigências técnicas mínimas de localização, infra-estrutura e operação, implicando em risco potencial e imediato ao meio ambiente e à saúde pública.

Controlada: mais de 6 e menor que 8 pontos. O sistema atende parte significativa das exigências mínimas locais, mas que, pela deficiência da infra-estrutura e da operação, implica em significativo potencial de poluição ambiental.

Adequada: de 8 a 10 pontos. O sistema apresenta garantias suficientes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

O quadro abaixo mostra o enquadramento dos sistemas analisados em função da pontuação correspondente.

Quadro 2.4.5.2 - Valores de IQR/IQC

IQR/IQC	ENQUADRAMENTO
$0 \leq \text{ÍNDICE} \leq 6,0$	Condições inadequadas
$6,0 < \text{ÍNDICE} < 8,0$	Condições controladas
$8,0 \leq \text{ÍNDICE} \leq 10,0$	Condições adequadas

O quadro seguinte reúne as informações relativas aos Municípios da UGRHI 19. Nele estão inseridos a população, a produção diária de lixo, a destinação final, os índices IQR e IQC, adiante justificados, a proximidade de habitações e de corpos d'água ao local de destinação final, a profundidade do lençol freático e a permeabilidade do solo.

As informações constantes desse quadro mostram uma situação precária. Em nenhum caso existe qualquer tipo de compostagem e os resíduos, em sua grande maioria, são dispostos de forma inadequada. Seis municípios dispõem o lixo de forma controlada (Alto Alegre, Bilac, Glicério, José Bonifácio, Murutinga do Sul e Santo Antônio do Aracanguá) e sete, de forma adequada (Avanhandava, Coroados, Guararapes, Penápolis, Pereira Barreto, Rubiácea e Valparaíso). Note-se que os três maiores municípios da UGRHI, Araçatuba, Birigüi e Andradina, apresentam baixo Índice de Qualidade de Resíduos.

Quatro municípios têm a disposição final do lixo localizada à distância de habitações inferior a 500 metros (Itapura, Nova Castilho, Promissão e Zacarias).

Em relação à proximidade de corpos d'água a situação é mais grave; nove municípios dispõem seus resíduos sólidos a menos de 200 metros dos corpos d'água.

Também preocupante é a pouca profundidade do lençol freático nos locais de disposição; essa profundidade é menor do que três metros em treze municípios, sendo inferior a um metro nos municípios de Glicério, Lourdes e Nova Luzitânia.

De uma forma geral, a permeabilidade do solo é média, sendo baixa em apenas três municípios e alta em um.

O Quadro 2.4.5.3A, obtido por meio de levantamento de campo, efetuado neste ano de 1999, detalha as informações por sub-bacia. Notam-se discrepâncias entre os dados do Relatório CETESB e aqueles obtidos diretamente por contato com as prefeituras.

Com base em informações disponibilizadas pela CETESB em 1998 e foi elaborado o quadro 2.4.5.3B que identifica, por município, as características da produção de resíduos sólidos industriais.

Quadro 2.4.5.3. - Resíduos sólidos domiciliares

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Fonte: CETESB - 1998/99)															
UGRHI 19															
Município	População	Lixo (t/dia)	Destinação final	IQR 98/99	IQC	Proximid. habitações		Prox. corpo d'água		Profundid. lençol			Permeabil. do solo		
						>500 m	<500 m	>200 m	<200 m	>3 m	1a3 m	0a1 m	B	M	A
Alto Alegre	2.855	1,14	Lixão	7,6/8,5	0,0	●		●		●				●	
Andradina	48.743	19,50	Lixão	3,5/1,7	0,0	●		●		●				●	
Araçatuba	157.773	78,89	Lixão	1,8/1,1	0,0	●			●		●			●	
Avanhandava(1)	7.618	3,05	Aterro	8,4/4,4	0,0	●		●		●			●		
Barbosa	4.364	1,75	Aterro	5,5/3,3	0,0	●		●			●				●
Bento de Abreu	1.956	0,78	Lixão	6,0/4,8	0,0	●		●		●				●	
Bilac	4.921	1,97	At. em Valas	6,6/8,1	0,0	●		●		●			●		
Birigüi	81.563	32,63	Lixão	3,0/2,2	0,0	●		●		●				●	
Braúna	2.636	1,05	Lixão	5,1/3,7	0,0	●		●			●			●	
Brejo Alegre	2.096	0,84	Lixão	5,5/5,2	0,0	●		●		●				●	
Buritama	12.312	4,92	Lixão	2,9/3,2	0,0	●			●		●			●	
Castilho	12.185	4,87	Lixão	4,6/3,8	0,0	●		●		●				●	
Coroados	4.673	1,87	Lixão	8,5/9,0	0,0	●		●		●				●	
Gastão Vidigal	2.889	1,16	Lixão	4,8/5,8	0,0	●		●		●				●	
Glicério	2.891	1,16	Lixão	6,7/5,2	0,0	●		●				●		●	
Guaraçai	6.408	2,56	Lixão	4,5/5,0	0,0	●		●		●				●	
Guararapes	24.456	9,78	Lixão	8,7/8,0	0,0	●		●		●				●	
Itapura	3.343	1,34	Lixão	3,9/2,7	0,0		●	●			●			●	
José Bonifácio	22.351	8,94	Lixão	6,9/8,7	0,0	●		●		●				●	
Lavínia	4.125	1,65	Lixão	5,7/5,4	0,0	●		●		●				●	
Lourdes	1.455	0,58	Lixão	3,9/3,0	0,0	●			●			●		●	
Macaubal	5.802	2,32	Lixão	4,5/4,8	0,0	●		●		●				●	
Magda	2.770	1,11	Lixão	4,6/N/D	0,0	●		●		●				●	
Mirandópolis	20.954	8,38	Lixão	5,0/8,1	0,0	●		●		●				●	
Monções	1.590	0,64	Lixão	5,1/5,1	0,0	●		●		●				●	

Quadro 2.4.5.3. - Resíduos sólidos domiciliares (continuação)

INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (Fonte: CETESB - 1998/99) UGRHI 19															
Município	População	Lixo (t/dia)	Destinação final	IQR 98/99	IQC	Proximid. habitações		Prox. corpo d'água		Profundid. lençol			Permeabil. do solo		
						>500 m	<500 m	>200 m	<200 m	>3 m	1a3 m	0a1 m	B	M	A
Muritinga do Sul	2.452	0,98	Lixão	6,4/5,5	0,0	●		●		●				●	
Nipoã	2.634	1,05	Lixão	3,5/6,4	0,0	●		●		●				●	
Nova Castilho	951	0,38	Lixão	2,2/N/D	0,0		●		●		●			●	
Nova Luzitânia	2.255	0,90	Lixão	3,5/3,9	0,0	●			●			●		●	
Penapólis	46.613	18,65	Aterro	8,4/5,3	0,0	●		●		●			●		
Pereira Barreto	23.404	9,36	Aterro	8,4/7,2	0,0	●		●		●				●	
Planalto	2.409	0,96	Lixão	5,1/5,1	0,0	●			●		●			●	
Poloni	3.987	1,59	Lixão	3,9/N/D	0,0	●		●		●				●	
Promissão	24.345	9,74	Aterro	2,9/2,4	0,0		●		●		●			●	
Rubiácea	1.310	0,52	At. em Valas	8,4/5,9	0,0	●		●		●				●	
Sto. Antônio do Aracanguá	4.243	1,70	At. em Valas	7,3/7,3	0,0	●		●		●				●	
Sud Menucci	6.618	2,65	Lixão	2,6/1,9	0,0	●			●		●			●	
Turiúba	1.460	0,58	Lixão	4,7/4,6	0,0	●		●		●				●	
Ubarana	3.350	1,34	Lixão	4,9/6,7	0,0	●		●		●				●	
União Paulista	970	0,39	Lixão	4,0/4,5	0,0	●			●		●			●	
Valparaíso	15.893	6,36	At. em Valas	8,8/4,7	0,0	●		●		●				●	
Zacarias	1.114	0,45	Lixão	3,7/8,2	0,0		●	●		●				●	

Observações: Os dados apresentados na destinação final fazem parte do Relatório anterior.
Os dados apresentados no município de Avanhandava fazem parte do Relatório anterior.
Dado não disponível

Quadro 2.4.5.3A - Informações Básicas Sobre os Sistemas de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	DESTINO		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (t/dia)		Tipo	Local	
SUB-BACIA: RIBEIRÃO DO MOINHO (B)								
Andradina	48.725	100	0,452	22	90	1	Estr. Mun. Emetério C. Gimenez	Infiltração do chorume no lençol freático
Murutinga do Sul	2.453	100	0,611	1,5	140	3	Ao lado do cemitério	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	51.178			23,5	230			
SUB-BACIA: CÔRREGO DO ABRIGO (C)								
Castilho	12.176	100	0,411	5	50	1	Início da área rural a sul da cidade	Córrego São Roberto e poços residenciais
Total Sub-Bacia	12.176			5	50			
SUB-BACIA: CÔRREGO TIMBORÉ (110)								
Itapura	3.342	100	0,299	1	20	1	Região noroeste da cidade	Rio Tietê
Total Sub-Bacia	3.342			1	20			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO TRÊS IRMÃOS (120)								
Guaraçai	6.401	100	1,094	7	35	1	Região sudeste da cidade	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	6.401			7	35			
SUB-BACIA: CÔRREGO SANTISTA (133)								
Pereira Barreto	23.409	100	0,641	15	50	2	Próximo ao clube Banespinha	
Total Sub-Bacia	23.409			15	50			
SUB-BACIA: CÔRREGO DO OSÓRIO (135)								
Sud Menuci	6.609	100	0,742	6	60	1	700m da cidade(cont. Av.Pioneiros)	Córrego Campestre
Total Sub-bacia	6.609			6	60			

Quadro 2.4.5.3A - Informações Básicas Sobre os Sistemas de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde (continuação)

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	DESTINO		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (t/dia)		Tipo	Local	
SUB-BACIA: RIBEIRÃO ÁGUA FRIA (140)								
Lavínia	4.128	100	3,149	13	15	1	Faz. Perobal (Próx. Estrada de ferro)	
Mirandópolis	20.946	100	0,47	10	50	1	Estrada municipal para Lavínia	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	25.074			23	65			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO ÁGUA PARADA (160)								
Valparaíso	15.874	100	0,63	10	35	1	VPS 012- Sentido Bento de Abreu	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	15.874			10	35			
SUB-BACIA: CÔRREGO DO ARACANGUÁ (190)								
Sto. Antôn. do Aracanguá	4.246	100	0,942	4	5	1	Sítio São Sebastião	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	4.246			4	5			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO AZUL (200)								
Bento de Abreu	1.957	100	1,02	2	50	3	800m do centro (final-Luiz Marega)	
Guararapes	24.442	100	0,941	23	250	2	5km da cidade -estr. para Rubiácea	
Rubiácea	1.312	100	0,915	1,2	5	3	2km da cidade – Rod. Mar. Rondon	Infiltração do chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	27.711			26,2	305			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO MACAÚBAS (400)								
Magda	2.771	100	0,541	1,5	30	4	Margens Av. Feliciano Sales Cunha	
Nova Castilho	966	100	0,207	0,2	10	3 e 6	Estr. Nova Castilho – Gen. Salgado	
Total Sub-Bacia	3737			1,7	40			

Quadro 2.4.5.3A - Informações Básicas Sobre os Sistemas de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde (continuação)

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	DESTINO		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (t/dia)		Tipo	Local	
SUB-BACIA: RIBEIRÃO MATO GROSSO (520)								
Gastão Vidigal	2.891	100	0,865	2,5	35	1	Rod. SP – 473	Infiltração de chorume no lençol freático
Lourdes	1.453	100	0,688	1	10	1	Estrada sentido Turiúba	
Nova Luzitânia	2.254	100	1,10	2,5	10	1	Estrada Nova Luzitânia – Lourdes	Próximo ao Córrego do Tanque
Total Sub-Bacia	6.598			6	55			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)								
Araçatuba	157.603	100	0,761	120	2.800	1	Lixão / Facul. Veterinária UNESP	Contaminação Rio Baguaçu/ Não há
Bilac	4.917	100	0,366	1,8	70	3 e 6	Rod. 463/Incinerador do hospital	
Total Sub-Bacia	162.520			121,8	2.870			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO DAS PALMEIRAS (550)								
Buritama	12.300	100	0,813	10	45	1 e 6	Estr. Mun. Antônio Alves Teixeira	Infiltração de chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	12.300			10	45			
SUB-BACIA: CÓRREGO DOS BAIXOTES (560)								
Birigui	81.385	100	0,491	40	1.760	1	Lixão de Birigui	Infiltração do chorume na lagoa
Coroados	4.668	100	0,281	1,312	30	3	CRD 446 – km 2,3	
Total Sub-Bacia	86.053			41,312	1.790			
SUB-BACIA: CÓRREGO SECO (570)								
Brejo Alegre	2.174	100	0,69	1,5	20	1 e 6	Estrada Mun. Barbosa-Avanhandava	
Total Sub-Bacia	2.174			1,5	20			

Quadro 2.4.5.3A - Informações Básicas Sobre os Sistemas de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde (continuação)

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	DESTINO		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (t/dia)		Tipo	Local	
SUB-BACIA: RIBEIRÃO SANTA BARBARA (600)								
Macaubal	5.804	100	0,121	7	50	1	Estrada Mun. Macaubal/Junqueira	
Monções	1.591	100	3,771	6	50	3	Rodovia – SP 641	Infiltração de chorume no lençol freático
Poloni	3.984	100	1,255	5	45	3	Estrada Vicinal Mario Gonçalves	
Turiúba	1.462	100	6,84	10	21	1	Estrada para Monções (TUB-060)	Córrego do Futuro
Total Sub-Bacia	12.841			28	166			
SUB-BACIA: CÔRREGO DA ARRIBADA (700)								
Zacarias	1.116	100	0,717	0,8	35	1	Ao lado do cemitério	Próximo aos poços do cemitério
Total Sub-Bacia	1.116			0,8	35			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO LAJEADO (800)								
Alto Alegre	2.860	100	0,455	1,3	15	1	Rod. Raul F. Casasco – SP 419	
Braúna	2.635	100	0,569	1,5	20	1	Água Limpa	Infiltração de chorume no lençol freático
Glicério	2.892	100	0,415	1,2	15	1	Próximo a estr. municipal GLI 040	Infiltração de chorume no lençol freático
Penápolis	46.563	100	0,644	30	1.000	2	Próx. a estação de trat.de esgoto	Infiltração de chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	54.950			34	1.050			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO (910)								
Barbosa	4.358	100		1,5	7,5	2	Estr. Mun. de Barbosa-Avanhandava	Lixo próximo a uma lagoa
José Bonifácio	22.319	100	0,672	15	600	4 e 3	Aterro San. SP 425/ Aterro em valas	
Ubarana	3.333	100	0,6	2	50	4	BR 153 a cerca de 2km da cidade	Infiltração de chorume no lençol freático
Total Sub-Bacia	30.010			18,5	657,5			

Quadro 2.4.5.3A - Informações Básicas Sobre os Sistemas de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde (continuação)

Município	População		Resíduos Sólidos Domésticos		Resíduos de Serviços de Saúde (Kg/semana)	DESTINO		Risco de Contaminação de Manancial de Abastecimento
	Urbana	% atend.	Produção per capita (Kg/hab/dia)	Quantidade total produzida (t/dia)		Tipo	Local	
SUB-BACIA: RIBEIRÃO DAS OFICINAS (920)								
Nipoã	2.628	100	1,903	5	15	3	Estrada NIP – 070	
Planalto	2.412	100	0,622	1,5	15	1	Próximo ao Córrego da Canoa	Contaminação do Córrego da Canoa
União Paulista	969	100	1,548	1,5	3	1	UNP-020 (próximo ao cemitério)	
Total Sub-Bacia	6.009			8	33			
SUB-BACIA: RIBEIRÃO DOS PATOS (940)								
Avanhandava	7.612	100	0,394	3	90	4	Aterro sanitário – DAEP	
Promissão	24.319	100	0,411	10	250	1	Rua Dr. Arnaldo de Andrade	
Total Sub-Bacia	31.931			13	340			
TOTAL GERAL	586.319			405,312	7.956,5			

Tipo:

- 1 – Lixão
- 2 – Aterro controlado
- 3 – Aterro em valas
- 4 – Aterro sanitário
- 5 – Usina de compostagem
- 6 – Incineração
- 7 - Reciclagem

Quadro 2.4.5.3B - Resíduos Sólidos Industriais

MUNICO	NOME	CLASSE	QUANTIDADE	DESTINO	UNID.	ATIVIDADE
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	2	252	T18	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	3	120	T18	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	3	372	T14	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	2	20,8	T14	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	2	50	B05	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	1	0,1	Z01	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	2	7,2	T18	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	2	60	T14	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARACATUBA	NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA	1	0,1	S01	t/ano	FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES
ARAÇATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	1	48	T14	t/ano	CURTUME
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	2	1,5	T04	t/ano	CURTUME
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	3	10,5	T18	t/ano	CURTUME
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	2	157	B20	t/ano	CURTUME
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	2	49764	T18	t/ano	CURTUME

Quadro 2.4.5.3B - Resíduos Sólidos Industriais (continuação)

MUNICIPIO	NOME	CLASSE	QUANTIDADE	DESTINO	UNID.	ATIVIDADE
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	2	61,3	B06	t/ano	CURTUME
ARACATUBA	CURTUME ARACATUBA LTDA	2	1320	T14	t/ano	CURTUME
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	1	0,3	Z08	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	1	0,3	S08	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	2	2,2	B05	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	1	2,4	T14	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	2	60	T14	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	2	2,4	B05	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	2	144	T14	t/ano	FAB DE PORCAS
BIRIGUI	BIRIGUI FERRO BIFERCO S/A	1	2	S08	t/ano	FAB DE PORCAS
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	1320	T14	t/ano	CURTUME
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	3120	B06	t/ano	CURTUME
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	148	B06	t/ano	CURTUME
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	13662	T18	t/ano	CURTUME

Quadro 2.4.5.3B - Resíduos Sólidos Industriais (continuação)

MUNICIPIO	NOME	CLASSE	QUANTIDADE	DESTINO	UNID.	ATIVIDADE
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	1	B05	t/ano	CURTUME
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	2	63	B06	t/ano	CURTUME
GUARARAPES	REICHERT CURTUME LTDA	1	2640,6	T18	t/ano	CURTUME
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	5,8	B05	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	2,7	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	2316,6	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	0,3	B05	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	0,5	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	8,8	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	125,6	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	3667,5	B07	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	SO FRUTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2	0,3	B05	t/ano	IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO
JOSE BONIFACIO	BORRACHA PAULISTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	3	5	T05	t/ano	BENEF LATEX P/ PROD FOLHA FUMADA LATEX CENTRIFUGADO CREPE CLARO ESCURO
JOSE BONIFACIO	BORRACHA PAULISTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	3	0,5	T05	t/ano	BENEF LATEX P/ PROD FOLHA FUMADA LATEX CENTRIFUGADO CREPE CLARO ESCURO

Quadro 2.4.5.3B - Resíduos Sólidos Industriais (continuação)

MUNICIPIO	NOME	CLASSE	QUANTIDADE	DESTINO	UNID.	ATIVIDADE
JOSE BONIFACIO	BORRACHA PAULISTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	3	5	B30	t/ano	BENEF LATEX P/ PROD FOLHA FUMADA LATEX CENTRIFUGADO CREPE CLARO ESCURO
JOSE BONIFACIO	INDUSTRIA E COMERCIO DE DOCES CA TELAN LTDA	2	5	B02	t/ano	FABR DOCES DE ABOBORA BATATA DOCE DE LEITE PACOCA MOCOTO GELEIA ETC
JOSE BONIFACIO	INDUSTRIA E COMERCIO DE DOCES CA TELAN LTDA	2	5	B02	t/ano	FABR DOCES DE ABOBORA BATATA DOCE DE LEITE PACOCA MOCOTO GELEIA ETC
PENAPOLIS	CORTUME LEO LTDA	2	22000	T18	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	CORTUME LEO LTDA	1	7000	T18	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	CORTUME LEO LTDA	2	200	T14	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	CORTUME LEO LTDA	2	6	B02	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	CORTUME LEO LTDA	2	330	B20	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA	2	1500	T14	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA	1	13680	T18	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA	2	1886,4	B20	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA	2	6,8	B02	t/ano	CURTUME
PENAPOLIS	ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA	2	14640	T18	t/ano	CURTUME
POLONI	ALVES & AZEVEDO S/A IND E COM	2	1500	S09	t/ano	FABRICACAO DE PRODUTOS DE LATICINIOS

Quadro 2.4.5.3B - Resíduos Sólidos Industriais (continuação)

MUNICIPIO	NOME	CLASSE	QUANTIDADE	DESTINO	UNID.	ATIVIDADE
POLONI	ALVES & AZEVEDO S/A IND E COM	2	1	B05	t/ano	FABRICACAO DE PRODUTOS DE LATICINIOS
POLONI	ALVES & AZEVEDO S/A IND E COM	2	1358	B07	t/ano	FABRICACAO DE PRODUTOS DE LATICINIOS
POLONI	ALVES AZEVEDO S/A COMERCIO E INDUSTRIA	2	3370	B30	t/ano	FABRICACAO DE PRODUTOS DE LATICINIOS
POLONI	ALVES AZEVEDO S/A COMERCIO E INDUSTRIA	2	1358	B30	t/ano	FABRICACAO DE PRODUTOS DE LATICINIOS

O quadro seguinte identifica os diversos códigos utilizados para caracterizar o destino final dos resíduos sólidos industriais.

Quadro 2.4.5.3C - Destino final de resíduos sólidos

Destino	Descrição	Tipo
B01	INFILTRAÇÃO NO SOLO	Disposição
B02	ATERRO MUNICIPAL	Disposição
B03	ATERRO INDUSTRIAL	Disposição
B04	ATERRO INDUSTRIAL TERCEIROS	Disposição
B05	LIXÃO MUNICIPAL	Disposição
B06	LIXÃO PARTICULAR	Disposição
B07	ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS	Disposição
B20	LANÇAMENTO EM ESGOTOS	Disposição
B30	OUTROS	Disposição
M01	RECICLA NA PRÓPRIA INDÚSTRIA	Minimização
M02	RECICLA FORA DA INDÚSTRIA	Minimização
M03	MODIFICAÇÃO EQUIP/TECNOLOGIA	Minimização
M04	MODIFICAÇÃO PROCEDI/ PROCESSO	Minimização
M05	REFORMULAÇÃO /ALTERAÇ PRODUTO	Minimização
M06	SUBSTITUIÇÃO DE MATÉRIA PRIMA	Minimização
M07	MELHOR TREINAM/MANUT/CONTROLE	Minimização
M08	SEGREGAÇÃO	Minimização
M09	ENCERRAMENTO PROCESSO GERADOR	Minimização
M10	COMERCIALIZAÇÃO	Minimização
M99	OUTRAS TÉCNICAS DE MINIMIZAÇÃO	Minimização
R09	REUTILIZAÇÃO COMO COMBUSTÍVEL	Reciclagem
R19	REUTILIZAÇÃO COMO MAT PRIMA	Reciclagem
R29	RECUPERAÇÃO DE SOLVENTES	Reciclagem
R39	RECUPERAÇÃO DE ÓLEOS LUBRIFIC	Reciclagem
R49	RECUPERAÇÃO DE METAIS	Reciclagem
R99	OUTRAS RECUP E REUTILIZAÇÕES	Reciclagem
S01	EM TAMBORES	Estocagem
S02	A GRANEL	Estocagem
S03	CAÇAMBAS	Estocagem
S04	TANQUES	Estocagem
S08	OUTROS SISTEMAS	Estocagem
S09	LAGOAS	Estocagem
T01	INCINERADOR	Tratamento
T02	INCINERADOR DE CAMARA	Tratamento
T03	FORNOS INDUSTRIAIS	Tratamento
T04	CALDEIRA	Tratamento
T05	QUEIMA A CEU ABERTO	Tratamento
T06	DETONAÇÃO	Tratamento
T07	OXIDAÇÃO DE CIANETOS	Tratamento
T08	SOLIDIFICAÇÃO	Tratamento
T09	OXIDAÇÃO QUIMICA	Tratamento
T10	PRECIPITAÇÃO	Tratamento

Quadro 2.4.5.3C - Destino final de resíduos sólidos (continuação)

Destino	Descrição	Tipo
T11	DETOXIFICAÇÃO	Tratamento
T12	NEUTRALIZAÇÃO	Tratamento
T13	ADSORÇÃO	Tratamento
T14	REPROC. OU RECICLAGEM EXTERNOS	Tratamento
T15	TRATAMENTO BIOLÓGICO	Tratamento
T16	COMPOSTAGEM	Tratamento
T17	SECAGEM	Tratamento
T18	FERTIRRIGAÇÃO/"LANDFARMING"	Tratamento
T19	FERTIRRIGAÇÃO	Tratamento
T34	OUTROS TRATAMENTOS	Tratamento
T99	INTERMEDIÁRIOS	Tratamento
Z01	EM TAMBORES	Estocado não gerado
Z02	A GRANEL	Estocado não gerado
Z03	CAÇAMBAS	Estocado não gerado
Z04	TANQUES	Estocado não gerado
Z08	OUTROS SISTEMAS	Estocado não gerado
Z09	LAGOAS	Estocado não gerado

Esgoto Industrial

Em dezembro de 1998 a CETESB elaborou a lista das principais empresas da UGRHI 19. Dela foram selecionadas as informações por município: nome da empresa, atividade, carga remanescente orgânica em ton/ano e carga remanescente inorgânica em ton/ano.

Município: ANDRADINA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 FRIGORÍFICO ABAETÉ LTDA ABATE DE ANIMAIS	0	
2 NESTLÉ INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	15,8967	
3 RAVAGNANI & CIA CURTUME	0	2

Município: ARAÇATUBA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ALCOOL AZUL S.A - ALCOOAZUL DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	
2 ALVES AZEVEDO S.A COMÉRCIO E INDÚSTRIA PRODUTOS DE LATICÍNIOS	6,5124	
3 CURTUME ARAÇATUBA LTDA CURTUME	0	6,88
4 DESTILARIA VALE DO TIETÊ S.A - DESTIVALE DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	
5 NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA FAB DE PRODUTOS ALIMENTARES	247,968	

Município: AVANHANDAVA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 DESTILARIA DE ÁLCOOL NOVA AVANHANDAVA LTDA DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	

Município: BENTO DE ABREU

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 DESTILARIA BENALCOOL S.A DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	

Município: BIRIGÜÍ

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ALESSANDRO PIAZZALUNGA LATICÍNIOS	16,986	
2 NESTLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	7,3584	
3 SUINOFRIGO ABATEDOURO DE SUINOS LTDA ABATE DE SUINOS E BOVINOS	24,7455	

Município: BURITAMA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ALVES DE AZEVEDO S.A COM IND RESFRIAMENTO DE LEITE	2,57	
2 LATICINIOS FLOR DA NATA LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	9,594	

Município: GASTÃO VIDIGAL

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 NESTLÉ INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	1,8748	

Município: GUARAÇAI

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 LATICÍNIOS TANIA IND E COM LTDA FAB DE PRODUTOS DE LATICÍNIOS	19,4706	

Município: GUARARAPES

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 FRIGORÍFICO INDUSTRIAL GUARARAPES LTDA - FRIG ABATE DE BOVINOS	21,168	
2 ÓLEOS MENU INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA REFINAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS	3,195	
3 REICHERT CURTUME LTDA CURTUME	0	5,76

Município: JOSÉ BONIFÁCIO

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 BORRACHA PAULISTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA BENEF LATEX P/ PROD FOLHA FUMADA LATEX	0	
2 FRIGORÍFICO JOSE BONIFÁCIO LTDA ABATE RESES EM MATADOURO	3,738	
3 SÓ FRUTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA IND EXTRATO DE TOMATE E DOCE ENLATADO	599,5844	

Município: MAGDA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 COOPERATIVA DE LATICÍNIOS LINENSE LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	1,5797	

Município: PENÁPOLIS

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ATLANTICA BRASIL INDUSTRIAL LTDA CURTUME	0	3,44
2 COMPANHIA AÇUCAREIRA DE PENÁPOLIS-USINA CAMPESTRE DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	280	
3 COOPERATIVA DE LATICÍNIOS CAMPEZINA LTDA FAB DE PRODUTOS DE LATICÍNIOS	152,604	
4 CORTUME LEÃO LTDA CURTUME	0	0,96
5 LWARCEL CELULOSE E PAPEL FAB DE PAPEL	18,657	

Município: PEREIRA BARRETO

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 FRIGORÍFICO PEREIRA BARRETO LTDA ABATE DE BOVINOS E SUINOS	6,102	
2 NESTLÉ INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	9,576	

Município: POLONI

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ALVES & AZEVEDO S/A IND E COM FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE LATICÍNIOS	20,0841	
2 ALVES AZEVEDO S/A COMÉRCIO E INDÚSTRIA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE LATICÍNIOS	41,607	

Município: PROMISSÃO

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 COOPERATIVA DE LATICÍNIOS DE PROMISSÃO RESFRIAM. E PREP. DO LEITE E FABR. DE LATICÍNIOS	149,3766	
2 EQUIPAV S.A AÇÚCAR E ÁLCOOL DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	4,005	
3 FRIGORÍFICO GEJOTA LTDA FRIGORÍFICO	40,293	
4 INDÚSTRIA DE AGUARDENTE CÓRREGO AZUL LTDA FAB DE AGUARDENTE	0,09	

Município: SANTO ANTONIO DO ARANCANGUÁ

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 ARAÇATUBA ÁLCOOL S.A - ARALCO DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	

Município: SUD MENUCCI

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 DESTILARIA PIONEIROS S.A DESTILAÇÃO DE ÁLCOOL	0	
2 FRIGORÍFICO SORBOI LTDA ABATE DE BOVINOS	18,207	
3 LATICÍNIOS LALY'S LTDA PRODUTOS DE LATICÍNIOS	44,928	

Município: TURIUBA

EMPRESA / ATIVIDADE	ORGÂN. (t/ano)	INORG. (t/ano)
1 USINA DE BENEFICIAMENTO DE LEITE FRANCO LTDA RESFRIAMENTO DE LEITE	2,3594	

A lista acima refere-se às empresas mais importantes da UGRHI em termos de potencial poluidor. As informações nela contidas permitem avaliar as cargas remanescentes que são lançadas nas sub-bacias do Baixo Tietê.

No Município de Andradina localiza-se a Nestlé – Resfriamento de Leite que lança na sub-bacia do Ribeirão Três Irmãos (120) a carga orgânica de 15,9 t_{DBO}/ano. A mesma Nestlé – Fabricação de Produtos Alimentares, sediada em

Araçatuba, lança na sub-bacia do Ribeirão Baguaçú (540) a carga de 248 t_{DBO}/ano.

As três indústrias monitoradas em Birigüí descarregam na sub-bacia do Córrego dos Baixotes (560) o total de 49 t_{DBO}/ano. Duas indústrias localizadas em Buritama lançam na sub-bacia do Ribeirão Palmeiras (550) a carga de 12,2 t_{DBO}/ano. Nessa mesma sub-bacia, uma usina de beneficiamento de leite, do Município de Turiuba, despeja a carga de 2,4 t_{DBO}/ano. Laticínios Tânia, de Guaraçaí, lança a carga de 19,5 t_{DBO}/ano na sub-bacia do Ribeirão do Moinho (B).

Na sub-bacia do Ribeirão Azul ou Aracanguá, duas indústrias sediadas em Guararapes descarregam 24,4 t_{DBO}/ano.

Forte lançamento é registrado no Município de José Bonifácio. A SÓ FRUTA juntamente com o Frigorífico José Bonifácio despejam 603,3 t_{DBO}/ano no Ribeirão da Corredeira (930).

Outros lançamentos importantes são constatados no Município de Penápolis. A sub-bacia do Ribeirão Lajeado (800) recebe de duas empresas localizadas naquele município a carga de 432,6 t_{DBO}/ano.

Em Pereira Barreto, na sub-bacia do Córrego Santista (133), duas empresas lançam 15,7 t_{DBO}/ano. Na sub-bacia do Ribeirão Santa Bárbara (600), em Poloni, duas indústrias despejam 61,7 t_{DBO}/ano.

Também em Promissão, três empresas, destacando-se a Cooperativa de Laticínios de Promissão, descarregam 193,7 t_{DBO}/ano na sub-bacia do Ribeirão dos Patos (940).

Finalmente, na sub-bacia do Córrego do Osório (135), são feitos dois lançamentos do Município de Sud Menucci, totalizando 63,1 t_{DBO}/ano.

O quadro abaixo resume a situação dos esgotos efluentes das principais indústrias da UGRHI 19, separando a bacia de drenagem do Baixo Tietê e a vertente do Rio Paraná.

Quadro 2.4.5.4 – Esgoto industrial da UGRHI 19

Bacia	Potencial Orgânico (t _{DBO} /ano)	Remanesc. orgânico (t _{DBO} /ano)	Potencial Inorgânico (t _{DBO} /ano)	Remanesc. inorgânico (t _{DBO} /ano)
Tietê (Baixo)	116.369,62	1.734,76	85,20	17,04
Vertente do Rio Paraná	88,59	35,37	2,00	2,00

O quadro seguinte relaciona as informações disponíveis, relativas às principais indústrias da UGRHI.

Quadro 2.4.5.5 - Carga Orgânica Industrial - Ano Base: 1998/99

Fonte Poluidora	Município	Carga Orgânica (kg DBO ₅ /dia)					Vazão Efluente (m ³ /dia)	Lançamento Final	Atividade	
		Potencial		Remanescente		% de Remoção				
		Teórica	Medida	Teórica	Medida	Fonte				Acumulada
Sub-Bacia: RIBEIRÃO DO MOINHO (B)										
Frigorífico Mouran	Andradina	5.126		861				Córrego Água Branca	Frigorífico	
Citroplast	Andradina							Cór. Ribeirão Moinho	Fabricação de papel	
Ravagnani e Cia	Andradina		121,66						Curtume	
Frigorífico Abaeté	Andradina		205,89						Abate de animais	
Nestlé Ind. E Com. Ltda.	Andradina		54,47		43,55				Resfriamento de leite	
<i>Total Sub-bacia</i>		5.126	382,02	861	43,55					
Sub-Bacia: RIBEIRÃO TRÊS IRMÃOS (120)										
Latic. Tânia Ind. E Com.	Guaraçai		66,6	19,5	53,34				Laticínio	
<i>Total Sub-bacia</i>			66,6	19,5	53,34					
Sub-Bacia: CÓRREGO SANTISTA (133)										
Nestlé Ind. E Com. Ltda.	Pereira Barreto		32,75		26,24			Rio Tiête	Resfriamento de Leite	
Frigor. Per. Barreto Ltda	Pereira Barreto		167,18		16,72				Frigorífico	
<i>Total Sub-bacia</i>			199,93		42,96					
Sub-Bacia: CÓRREGO DO OSÓRIO (135)										
Destilaria Pioneiros S.A	Sud Menuci		23.100,33					Rio Tiête	Destilaria	
Laticínios Laly's Ltda	Sud Menuci		1.231,69		123,09				Laticínio	
Frigorífico Sorboi Ltda	Sud Menuci		498,82		49,88				Frigorífico	
<i>Total Sub-bacia</i>			24.830,84		172,97					
Sub-Bacia: RIBEIRÃO ÁGUA PARADA (160)										
Univalem S.A	Valparaíso								Destilaria	
Alv. Az. S.A Com. E Ind.	Valparaíso			0,0365					Resfriamento de leite	
<i>Total Sub-bacia</i>				0,0365						
Sub-Bacia: CÓRREGO ARACANGUÁ (190)										
Laticínio Valques	Sto. Ant. do Aracanguá								Laticínio	
Araçatuba Álcool S.A	Sto. Ant. do Aracanguá		20.305,07						Destilaria	
<i>Total Sub-bacia</i>			20.305,07							

Quadro 2.4.5.5 - Carga Orgânica Industrial - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Fonte Poluidora	Município	Carga Orgânica (kg DBO ₅ /dia)					Vazão Efluente (m ³ /dia)	Lançamento Final	Atividade
		Potencial		Remanescente		% de Remoção			
		Teórica	Medida	Teórica	Medida	Fonte				Acumulada
Sub-Bacia: RIBEIRÃO AZUL (200)									
Destilaria Benalcool	Bento de Abreu		14.798,22					Córrego Azul	Destilaria
Reichert Curtume Ltda.	Guararapes		1.738,36					Córrego Barra Grande	Curtume
Frig. Ind. Guarar. Ltda.	Guararapes	1.102	585,62	187	59,99		80,79	Córrego do Frutal	Frigorífico
Óleos Menu I. e C. Ltda.	Guararapes		492,53		8,75				
<i>Total Sub-bacia</i>		1.102	17.614,73	187	66,74		80,79		
Sub-Bacia: RIBEIRÃO MATO GROSSO (520)									
Nestlé Ind. E Com. Ltda.	Gastão Vidigal		25,13		5,14				Resfriamento de leite
<i>Total Sub-bacia</i>			25,13		5,14				
Sub-Bacia: RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)									
Nestlé Ind. E Com. Ltda.	Araçatuba		3.041,51		679,36		600	Cór. Ribeirão Baguaçu	Alimentício
Parmalat B. S.A Ind. Al.	Araçatuba		1.168		1.168			Cór. Ribeirão Baguaçu	Alimentício
Álcool Azul S.A.	Araçatuba	96.800	36.579,04					Cór. Ribeirão Baguaçu	Alcooleira
Dest. Vale do Tietê Ltda	Araçatuba		27.373,56						Destilaria
A. Azev. S.A Ind. E Com	Araçatuba		22,14		17,84				Laticínio
Curtume Araçatuba Ltda	Araçatuba		1.039,18						Curtume
<i>Total Sub-bacia</i>		96.800	69.223,43		1.865,20		600		
Sub-Bacia: RIBEIRÃO DAS PALMEIRAS (550)									
Latic. Flor da Nata Ltda.	Buritama	9,6	32,79		6,28				Resfriamento de leite
A. Azev. S.A Ind. E Com	Buritama		8,84		7,04				Resfriamento de leite
<i>Total Sub-bacia</i>		9,6	41,63		33,32				
Sub-Bacia: CÓRREGO DOS BAIXOTES (560)									
Alessandro Piazzalunga	Birigui		58,11		46,54			Cór. Biriguzinho	Laticínio
Nestlé Ind. E Com. Ltda.	Birigui		25,15		20,16				Resfriamento de leite
Suinofrigo Ltda.	Birigui		133,55		67,79				Abate de suínos/bovino
<i>Total Sub-bacia</i>			216,81		131,49				

Quadro 2.4.5.5 - Carga Orgânica Industrial - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Fonte Poluidora	Município	Carga Orgânica (kg DBO ₅ /dia)						Vazão Efluente (m ³ /dia)	Lançamento Final	Atividade
		Potencial		Remanescente		% de Remoção				
		Teórica	Medida	Teórica	Medida	Fonte	Acumulada			
Sub-Bacia:		RIBEIRÃO SANTA BARBARA (600)								
Laticínio Kiqueijo	Macaubal								Laticínio	
Laticínio JV Oliveira	Macaubal								Laticínio	
Confina	Poloni	193		72					Abatedouro de frango	
A. & Azev. S/A I. E Com.	Poloni		55,22		55,02				Laticínio	
A. Azev. S/A Ind. E Com	Poloni		113,99		113,99				Laticínio	
Total Sub-bacia		193	169,21	72	169,01					
Sub-Bacia:		RIBEIRÃO LAJEADO (800)								
Brasicouro	Glicério							Cór. Água Limpa	Salgadeira de couro	
Frimarco	Glicério								Salgadeira de couro	
Matadouro Municipal	Glicério							Cór. Água Limpa	Abate	
Meglaflex C. De Calc.	Glicério								Fab. de palmilha	
D.M.C.W doBrasil	Glicério								Fab. de material	
Multipol	Glicério								Fab. de embalagens	
Coop. Latic. Campezina	Penápolis		418,09		418,09			E.T.E. do D.A.E.P.	Past. e prod. de queijo	
Curtume Leão Ltda.	Penápolis		293,26						Laticínio	
Atlântica B. Ind. E Com.	Penápolis		2.079,84						Curtume	
Lwarcel Cel. e Pap. Ltda	Penápolis		80,31		51,12				Curtume	
Cia Açucareira de Pen.	Penápolis		42.202,88		767,12				Fabricação de papel	
									Destilaria	
Total Sub-bacia			45.074,38		1.236,33					
Sub-Bacia:		RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO (910)								
Com. De Carne Barbos.	Barbosa							Lagoas de decantação	Matadouro e comercio	
Só Frutas Ind. Com.	José Bonifácio		1.823,50		1.642,70			Próx. a rua 28 de Dez.	Alimentícia	
Frigorífico J. Bonifácio	José Bonifácio		102,41		102,41			Próx. ao Jd. Bela Vista	Frigorífico	
Cargil Agrícola	José Bonifácio		115					Próx. ao CH Fern. Reis	Produtos Agrícolas	
Borracha Paulista	José Bonifácio		73,82						Beneficiamento de latex	
Total Sub-bacia			2.114,73		1.745,11					

Quadro 2.4.5.5 - Carga Orgânica Industrial - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Fonte Poluidora	Município	Carga Orgânica (kg DBO ₅ /dia)						Vazão Efluente (m ³ /dia)	Lançamento Final	Atividade
		Potencial		Remanescente		% de Remoção				
		Teórica	Medida	Teórica	Medida	Fonte	Acumulada			
Sub-Bacia:		RIBEIRÃO DOS PATOS (940)								
Dest. De Alc. N. Avanh.	Avanhandava		12.276,07					2.800	Destilaria de álcool	
Equipav S.A Aç. / Alcool	Promissão		125.719,31	11	10,97				Desilaria de álcool	
Frigorífico Gejota	Promissão		964,78	110	110,39				Frigorífico	
Promilate	Promissão								Laticínio	
Laticínio Promissão	Promissão								Laticínio	
Ind. Cór. Azul Ltda.	Promissão		589,29		0,25				Fabric. de aguardente	
Coop. Latic. Promissão	Promissão		510,88		409,25				Laticínio	
<i>Total Sub-bacia</i>			140.060,33	121	530,86			2.800		
TOTAL GERAL			103.230,6	159.155,51	1.073,54	145.043,32		80,79	3.400	

Quadro 2.4.5.6 - Carga Inorgânica Industrial - Ano Base: 1998/99

Fonte Poluidora	Município	Carga Inorgânica (kg/dia)				Vazão Efluente (m ³ /dia)	Lançamento Final	Atividade
		Potencial		Remanescente				
		Teórica	Medida	Teórica	Medida			
Sub-Bacia: RIBEIRÃO DO MOINHO (B)								
Ravagnani e Cia.	Andradina		5,48		5,48		Curtume	
Total Sub-Bacia			5,48		5,48			
Sub-Bacia: RIBEIRÃO AZUL (200)								
Reichert Curtume Ltda.	Guararapes		78,90		15,78	Córrego Barra Grande	Curtume	
Total Sub-Bacia			78,90		15,78			
Sub-Bacia: RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)								
Curtume Araçatuba Ltda	Araçatuba		47,12		18,85		Curtume	
Total Sub-Bacia			47,12		18,85			
Sub-Bacia: RIBEIRÃO DO LAJEADO (800)								
Atlântica Brasil Ind. Ltda.	Penápolis		94,25		9,42	Lagoa de tratamento/DAEP	Curtume	
Curtume Leão Ltda.	Penápolis		13,15		2,63		Curtume	
Total Sub-Bacia			107,40		12,05			
TOTAL GERAL			238,9		52,16			

Quadro 2.4.5.7 - Resumo das Cargas por Sub-bacia - Ano Base: 1998/99

Sub-Bacia	Inorgânica		Orgânica Industrial		Orgânica Doméstica		Sucroalcooleira	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
SUB-BACIA	RIBEIRÃO DO MOINHO (B)							
Andradina	5,48	5,48	382,02	43,55	347	45		
Murutinga do Sul					135	25		
<i>Total Sub-bacia</i>	5,48	5,48	382,02	43,55	482	70		
SUB-BACIA	CÓRREGO DO ABRIGO (C)							
Castilho					437	90		
<i>Total Sub-bacia</i>					437	90		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO TRÊS IRMÃOS (120)							
Guaraçai			66,60	53,34	132	26		
<i>Total Sub-bacia</i>			66,60	53,34	132	26		
SUB-BACIA	CÓRREGO SANTISTA (133)							
Pereira Barreto			199,93	42,96	1.968	394		
<i>Total Sub-bacia</i>			199,93	42,96	1.968	394		
SUB-BACIA	CÓRREGO DO OSÓRIO (135)							
Sud Menuci			24.830,84	172,97	144	16		
<i>Total Sub-bacia</i>			24.830,84	172,97	144	16		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO ÁGUA FRIA (140)							
Lavínia					57	21		
Mirandópolis					1131	1131		
<i>Total Sub-bacia</i>					1188	1152		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO ÁGUA PARADA (160)							
Valparaíso				0,0365	222	64		
<i>Total Sub-bacia</i>				0,0365	222	64		

Quadro 2.4.5.7 - Resumo das Cargas por Sub-bacia - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Sub-Bacia	Inorgânica		Orgânica Industrial		Orgânica Doméstica		Sucroalcooleira	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
SUB-BACIA	CÓRREGO ARACANGUÁ (190)							
Santo Antônio do Aracanguá			20.305,07		356	71		
<i>Total Sub-bacia</i>			20.305,07		356	71		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO AZUL (200)							
Bento de Abreu			14.798,22		101	20		
Guararapes	78,90	15,78	2.816,51	66,74	1.039	486		
Rubiácea					71	11		
<i>Total Sub-bacia</i>	78,90	15,78	17.614,73	66,74	1.211	517		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO DAS MACAÚBAS (400)							
Magda					151	30		
Nova Castilho					52			
<i>Total Sub-bacia</i>					203	30		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO MATO GROSSO (520)							
Gastão Vidigal			25,13	5,14	164	83		
Lourdes					113	63		
Nova Luzitânia					103	16		
<i>Total Sub-bacia</i>			25,13	5,14	380	162		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)							
Araçatuba	47,12	18,85	69.223,43	1.865,20	7.824	5.632		
Bilac					200	40		
<i>Total Sub-bacia</i>	47,12	18,85	69.223,43	1.865,20	8.024	5.672		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO PALMEIRAS (550)							
Buritama			41,63	33,32	639	639		
<i>Total Sub-bacia</i>			41,63	33,32	639	639		
SUB-BACIA	CÓRREGO DOS BAIXOTES (560)							
Birigui			216,81	131,49	3.699	3.622		
Coroados					350	63		
<i>Total Sub-bacia</i>			216,81	131,49	4.049	3.685		

Quadro 2.4.5.7 - Resumo das Cargas por Sub-bacia - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Sub-Bacia	Inorgânica		Orgânica Industrial		Orgânica Doméstica		Sucroalcooleira	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
SUB-BACIA	CÓRREGO SECO (570)							
Brejo Alegre					239	239		
Total Sub-Bacia					239	239		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO SANTA BÁRBARA (600)							
Macaubal					292	58		
Monções					76	15		
Poloni			169,21	169,01	193	72		
Turiúba					128	24		
Total Sub-bacia			169,21	169,01	689	169		
SUB-BACIA	CÓRREGO DA ARRIBADA (700)							
Zacarias					49	9		
Total Sub-Bacia					49	9		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO LAJEADO (800)							
Alto Alegre					95	15		
Braúna					132	26		
Glicério					126	100		
Penápolis	107,40	12,05	45.074,38	1.236,33	2.550	450		
Total Sub-bacia	107,40	12,05	45.074,38	1.236,33	2.903	591		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO (910)							
Barbosa					103	16		
José Bonifácio			2.114,73	1.745,11	1.041	1.041		
Ubarana					270	108		
Total Sub-bacia			2.114,73	1.745,11	1.414	1.165		
SUB-BACIA	RIBEIRÃO DAS OFICINAS (920)							
Nipoã					131	20		
Planalto					136	27		
União Paulista					36	36		
Total Sub-bacia					303	83		

Quadro 2.4.5.7 - Resumo das Cargas por Sub-bacia - Ano Base: 1998/99 (continuação)

Sub-Bacia	Inorgânica		Orgânica Industrial		Orgânica Doméstica		Sucroalcooleira	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
SUB-BACIA	RIBEIRÃO DOS PATOS (940)							
Avanhandava					296	296		
Promissão			127.784,26	530,86	1.169	293		
Total Sub-bacia			127.784,26	530,86	1.465	589		
TOTAL GERAL	238,9	52,16	308.048,87	6.095,44	26.704	15.640		

Na bacia há empresas do ramo sucro-alcooleiro cujos resíduos líquidos são dispostos na lavoura, podendo a carga remanescente ser considerada, teoricamente, igual a zero. O quadro a seguir apresenta a carga potencial das empresas pertencentes a essa atividade industrial sem carga remanescente.

Quadro 2.4.5.8 - Cargas poluidoras das indústrias do ramo sucro-alcooleiro

Fonte de Poluição	Município	Carga Poluidora Potencial (kgDBO ₅ /dia)
Álcool Azul S/A	Araçatuba	96.800
Destilaria Vale do Tietê S/A	Araçatuba	72.800
Destilaria Pioneiros Ltda	Araçatuba	67.200
Araçatuba Álcool	Araçatuba	52.800
Benalco S/A	Bento de Abreu	45.600
Dest. Alc. Nova Avanhandava Ltda.	Avanhandava	31.200
Equipav S/A Açúcar e Álcool	Promissão	140.569
TOTAL		506.969

Fonte: Inventário de Águas CETESB - Outubro/1994.

Há também outras indústrias de atividades diversas, cujos efluentes líquidos, após tratamento, são utilizados na fertirrigação. A carga potencial dessas indústrias corresponde a 27.501 KgDBO₅/dia.

O quadro abaixo, baseado em dados da CETESB/1994, apresenta as cargas poluidoras domésticas e industriais lançadas na Bacia do Baixo Tietê, evidenciando os esgotos municipais como o principal problema a ser resolvido para obter uma melhora na qualidade das águas.

Quadro 2.4.5.9 – Resumo das fontes de poluição

Tipo de fonte	Carga poluidora (tDBO ₅ /dia)		%	
	Potencial	Remanescente	Remanescente	Redução
Município	24,6	14,1	57,3	42,7
Industrial (C/L)	112,6	6,9	6,1	93,9
Industrial (S/L)	540,9	0,0	0,0	100,0
Total	678,1	21,0	3,1	96,9

C/L - com lançamento

S/L - sem lançamento

Fonte: CETESB/1994

Uso de agrotóxicos na agricultura

Segundo estatísticas elaboradas pelo Instituto de Economia Agrícola, em 1995/96, a UGRHI 19 apresentava como principais culturas: cana de açúcar, pastagem, milho e laranja.

O quadro abaixo especifica as áreas ocupadas por essas culturas nos diversos municípios.

Quadro 2.4.5.10– Áreas ocupadas pelas principais culturas (1995/96)

Município	Área cultivada com milho (ha) (F1)	Área cultivada com capim-colonião (ha) (F1)	Área cultivada com cana-de-açúcar (ha) (F1)	Área cultivada com laranja (ha) (F1)
Alto Alegre	943,1	130,4	4041,8	-
Andradina	6988,1	20232,2	3352,8	246,2
Araçatuba	4627	6256,3	17129,7	-
Avanhandava	932,1	410,7	13328,5	7,8
Barbosa	1174,5	1017,4	2122	-
Bento de Abreu	1262,7	901,5	7718,2	1
Bilac	926,4	24,2	339	3,6
Birigui	6095,8	1387,4	1182,8	-
Braúna	983,1	67,3	1826	-
Brejo Alegre	MI	MI	MI	MI
Buritama	2818,9	811,6	273,2	215
Castilho	5078,4	28167,8	2184,6	157
Coroados	5198,3	2159,2	911,9	-
Gastão Vidigal	666,4	269,9	859,6	-
Glicério	3396,6	791,1	2768,4	-
Guaraçai	2490,1	15085,5	1822,2	750,9
Guararapes	6185,1	6589,5	16710,6	-
Itapura	2634,3	17057,5	21,7	1,1
José Bonifácio	4744,1	2174,5	1910,7	6586,7
Lavinia	2970,9	3749,1	5615,7	57,3
Lourdes	890,3	88,2	392,7	-
Macaubal	1843,4	48,4	596,7	1424,1
Magda	2198,1	7041,2	567,7	197,5
Mirandópolis	3603,9	7436,2	6493,2	125,9
Monções	1739,7	-	50,5	377,3
Murutinga do Sul	1122,2	3068,8	114,4	152,7
Nipoã	362,1	9,4	1106,8	6892,2
Nova Castilho	MI	MI	MI	MI
Nova Luzitânia	459	-	244	-
Penápolis	1371,7	918,4	21570,1	-
Pereira Barreto	5471,2	15516,8	664,5	236,2
Planalto	1073,7	626,7	490	1508,8
Poloni	601,6	4,4	1229,3	1263,9
Promissão	7839,8	770,8	13390,8	-
Rubiácea	1891,1	1940,7	2713	76,9
S. Antonio do Aracanguá	4010,4	1546,8	10677,3	1764,9
Sud Mennucci	2805,3	11297,6	7349	1241,9
Turiúba	1594,3	517,3	34,9	55,1
Ubarana	839,5	282,6	3047,3	5933
União Paulista	294,6	-	383,3	973,8
Valparaíso	2938,2	17410,1	20388,7	126,5
Zacarias	3463,7	154,1	50	527,6
UGRHI Baixo Tiete	106529,7	175961,6	175673,6	30904,9

FONTES

(F1) - SAA/Instituto de Economia Agrícola - IEA/

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade

As culturas de milho, cana e pastagem demandam algumas poucas aplicações anuais de inseticidas, herbicidas e defensivos biológicos, enquanto que a cultura da laranja exige aplicações bem mais intensas de inseticidas, fungicidas, herbicidas e acaricidas.

Esta situação sugere a necessidade de atenção especial para o controle do uso de agrotóxicos nas seguintes sub-bacias:

- Córrego Pendenga (A)
- Córrego do Abrigo (C)
- Córrego da Onça (D)
- Ribeirão dos Três Irmãos (120)
- Córrego Macaé (131)
- Ribeirão Água Parada (160)
- Córrego do Aracanguá (190)
- Ribeirão Azul (200)
- Ribeirão Lajeado (800)
- Ribeirão das Oficinas (920)
- Ribeirão da Corredeira (930)
- Ribeirão dos Patos (940)

Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas

De acordo com o relatório do “Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo”, elaborado pelo IG/CETESB/DAEE em 1997, a vulnerabilidade de um aquífero significa sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. Trata-se de um conceito inverso ao da capacidade de assimilação de um corpo de água receptor, com a diferença de o aquífero possuir uma cobertura não-saturada que proporciona uma proteção adicional ao manancial subterrâneo.

Pôr sua vez, o risco de poluição das águas subterrâneas consiste na associação e interação da vulnerabilidade natural do aquífero com a carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície. Assim, a caracterização da vulnerabilidade do aquífero pode ser melhor expressa por meio de dois fatores:

- 1) acessibilidade da zona saturada à penetração de poluentes;
- 2) capacidade de atenuação, resultante da retenção físico-química ou da reação dos poluentes.

Estes dois fatores naturais são passíveis de interação com os elementos característicos da carga poluidora, como o modo de disposição no solo ou em subsuperfície e a mobilidade físico-química e a persistência do poluente.

A interação destes fatores permite avaliar o grau de risco de contaminação a que um aquífero está sujeito, podendo configurar-se uma situação de alta vulnerabilidade, porém sem risco de contaminação se não existir carga poluidora significativa, ou vice-versa. A carga poluidora pode ser controlada ou modificada mas o mesmo não ocorre com a vulnerabilidade natural que é uma propriedade intrínseca do aquífero.

No Quadro 2.4.5.11. verifica-se a classificação da vulnerabilidade dos aquíferos na Bacia do Baixo Tietê.

Quadro 2.4.5.11.- Classificação da vulnerabilidade natural das unidades aquíferas.

Unidade aquífera	Classificação-índice	Observações
Adamantina	-Médio-baixo -Baixo-alto	-maior parte da região -nos interflúvios ao norte
Santo Anastácio	-Médio-alto -Alto-baixo a Alto-alto	-predominante -pequenas porções a sudoeste
Basalto	-não definido	
Botucatu	-não definido	

O aquífero Serra Geral não teve sua classificação definida no estudo referido, entretanto, é necessária a atenção diante de zonas de fissuramento no basalto que podem permitir o carreamento de agentes poluentes para o aquífero.

O aquífero Botucatu na Bacia do Baixo Tietê, devido a sua condição de confinamento pelo basalto a grande profundidade, não oferece maiores riscos de comprometimento qualitativo.

O aquífero Cenozóico constituído pelas formações aluvionares Quaternárias, pouco expressivo e não abordado no escopo deste diagnóstico apresenta um índice de vulnerabilidade Alto-alto.

As cargas potenciais poluidoras são aquelas geradas por atividades industriais e agropecuárias, por lançamentos de esgotos sanitários e pela disposição de resíduos domésticos. As áreas de depósitos de resíduos sólidos domiciliares, entre outras, são consideradas fontes potenciais de poluição, enquanto que o lançamento de esgotos “in natura” em sistemas de tratamento no próprio local, como as fossas, são consideradas fontes difusas de poluição.

Os Quadros 2.4.5.12 e 2.4.5.13 mostram o cadastro de fontes poluidoras potenciais situadas na Bacia do Baixo Tietê e o Quadro 2.4.5.14 mostra a rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas operada pela Cetesb na bacia.

Quadro 2.4.5.12 – Cadastro da carga potencial poluidora da atividade industrial

Município	Fonte	Atividade	Observações
Araçatuba	Álcool Azul S/A Alcoozul	álcool	Restilo (3984 m ³ /d) + ág.lav.dornas+ag. Pisos e equip. fertirrigação em área de 2685 ha
Araçatuba	Araçatuba Álcool S/A	álcool	Fertirrigação. Restilo (2.715m ³ /d)
Araçatuba	Dest. Vale do Tietê S/A	álcool	Fertirrigação. Restilo (3.700m ³ /d): 7 tanques de acumulação e em seguida lavoura
Araçatuba	Frig. Mouran Araçatuba S/A	abate de bovino	
Araçatuba	Curtume Araçatuba Ltda.	curtume	O lodo do sistema de tratamento é usado como condicionador do solo
Avanhandava	Dest. Álcool Nova Avanhandava	álcool	Fertirrigação. Restilo (1.170m ³ /d)
Bento de Abreu	Dest. Benálcool S/A	álcool	Restilo (2.530 m ³ /d) + ag.lavpisos+ag.lav. equip.: fertirrigação
Guararapes	Frig. Indl. Guararapes	abate de bovino	3 lagoas de aeração
Guararapes	Reichert Curtume	curtume	O lodo do sistema de tratamento é usado na agricultura
Mirandópolis	Alcomira S/A	álcool	Restilo (2.063 m ³ /d): fertirrigação; ag.lav (2304m ³ /d:infiltração);
Penápolis	Curtume Leão	curtume	Água de caleiro vai quase "in natura" para lavoura.Lodo do tratamento disposto na lavoura
Penápolis	Ind. Couro Atlântica	curtume	lavoura após oxidação; lodo do tratamento vai para lavoura
Penápolis	Cia. Açucareira Penápolis	açúcar e álcool	Restilo (5633 m ³ /d): depósito em leite natural numa área de 3213m ² e em seguida lavoura: ág.lav.cana (700m ³ /h): 7 lagoas
Sud Menucci	Dest. Pioneiros S/A	álcool	Restilo(2520 m ³ /d): fertirrigação;águas de lav piso e equip. (11.376 m ³ /d): fertirrigação
Valparaíso	Destilaria Univalém S/A	álcool	Restilo (8670 m ³ /d): fertirrigação; ág.lav.cana:lagoa
Promissão	Equipav S/A Dest. Álcool	álcool	Fertirrigação
Promissão	Ind.Com.Ag. Córrego Azul	aguardente	Fertirrigação.Ag.lav.de cana: 3 lagoas anaeróbias
Promissão	Frig. Gejota	frigorífico	Efl. Ind.: decantador primário, lagoa aerada. Lagoa facultativa.

Fonte –IG/CETESB/DAEE (1997)

Quadro 2.4.5.13 – Carga potencial poluidora por lançamento de esgotos públicos no solo

MUNICÍPIO	População	Área (Km ²)	população sem saneamento	carga N-NO ₃ (Kg/ano)	Classificação
ALTO ALEGRE	5315	305	1000	3998	Reduzida
ANDRADINA	45271	967	20063	80254	Elevada
ARAÇATUBA	144854	2479	17382	69530	Elevada
AVANHANDAVA	6757	344			
BARBOSA	6163	205			
BENTO DE ABREU	1767	301	4	17	Reduzida
BILAC	4942	173	1529	6115	Reduzida
BIRIGUI	65984	530	660	2639	Reduzida
BRAÚNA	2801	171	420	1680	Reduzida
BURITAMA	12847	327	3423	13692	Reduzida
CASTILHO	10534	1094	4259	17035	Reduzida
COROADOS	5103	355	2730	10920	Reduzida
GASTÃO VIDIGAL	2442	169	806	3223	Reduzida
GLICÉRIO	4789	274	706	2822	Reduzida
GUARAÇAI	7353	571	252	1008	Reduzida
GUARARAPES	22088	954	2348	9391	Reduzida
ITAPURA	50194	311	2008	8031	Reduzida
JOSÉ BONIFÁCIO	25115	1053	5296	21185	Moderada
MACAUBAL	6113	242	4889	19555	Reduzida
MAGDA	3190	310	2457	9828	Reduzida
MONÇÕES	2377	127			Reduzida
MURUTINGA DO SUL	2555	249	204	818	Reduzida
NIPOÃ	2569	142	882	3528	Reduzida
NOVA LUZITÂNIA	1611	71			Reduzida
PENÁPOLIS	45235	702	4221	16884	Reduzida
PEREIRA BARRETO	42806	1948	31756	127025	Elevada
PLANALTO	5445	597			
POLONI	4638	141	130	521	Reduzida
PROMISSÃO	20575	787	4507	18026	Reduzida
RUBIÁCEA	1651	236	630	2520	Reduzida
SUD MENUCCI	3841	595			Reduzida
TURIÚBA	3444	241	890	3562	Reduzida
UNIÃO PAULISTA	1004	89	42	168	Reduzida

Fonte – IG, CETESB, DAEE (1997)

Quadro 2.4.5.14 – Rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas na Bacia do Baixo Tietê

MUNICÍPIO	PROP	COORDENADAS		LOCAL	AQUÍF	PROF.
		N/S	L/O			
Andradina	PM	7687,35	459,60	Jardim das águas	SA/CA	105
Bilac	PM	7633,85	553,65	Trevo de acesso	AD	127
Guaraçaí	PM	7674,25	477,90	Centro Comunitário	AD/SA	172
Muritinga do Sul	PM	7678,65	471,75	Almoxarifado da PM	AD/SA	140
Nova Luzitânia	SAB	7693,20	576,50	Ribeirão Gabirobas	SG	230
Nova Luzitânia	SAB	7695,80	577,25	Ribeirão Gabirobas	AD	100
Sud Menucci	SAB	7721,20	519,30	Junto ao reservatório	AS	179
Valparaíso	PM	7653,45	512,70	Jardim Flamboyant	AD/SA	187
Siglas:						
PM = Prefeitura Municipal						
SAB = Sabesp						
SA = Santo Anastácio						
AD = Adamantina						
SG = Serra Geral						

Fonte – Cetesb (1997)

O Mapa M 6: Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas, foi elaborado em escala 1: 250.000 mediante compilação “Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo”, executado pelo IG/CETESB/DAEE em 1997.

2.4.6.- Qualidade das Águas Superficiais

O registro da qualidade das águas superficiais é feito pela CETESB por meio de dados colhidos em quatro pontos de amostragem, identificados no quadro abaixo:

Quadro 2.4.6.1 - Pontos de amostragem

UGRHI 19 - BAIXO TIETÊ		
Corpo d'água	Ponto de amostragem	Localização
Rio Tietê	TIET02700	Ponte na rodovia que liga Lins a José Bonifácio (BR-153), a jusante da barragem de Promissão, na divisa dos municípios de Promissão e José Bonifácio.
Reservatório Três Irmãos	TITR02100	Ponte na rodovia que liga Araçatuba a Jales (SP-463).
Reservatório Três Irmãos	TITR02800	Ponte na rodovia que liga Pereira Barreto a Andradina (SP-563)
Rio Paraná	PARN02100	Ponte E.F.N.B., 1,5 Km a jusante da barragem de Jupia.

Os quadros seguintes reúnem dados coletados nos pontos de amostragem, nos anos de 1995/96/97, relativos aos parâmetros que permitirão definir os níveis de criticidade, de acordo com a metodologia estabelecida pelo CORHI.

As tabelas identificam o corpo d'água, a classe de enquadramento, o ponto de amostragem e os valores coletados para os diversos parâmetros. Em cada caso é especificado o padrão estabelecido pelo CONAMA para a classe do corpo d'água. Os valores grafados em vermelho indicam desacordo com o padrão.

Quadro 2.4.6.2 - Valores dos parâmetros em TIET02700

CORPO D'ÁGUA RIO TIETÊ						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM TIET02700					
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l													
1995	7,3	—	6,6	—	10,6	—	8,4	—	9,0	—	8,6	—	
1996	7,4	—	6,6	—	7,9	—	8,1	—	8,3	—	7,1	—	
1997	7,3	—	7,2	—	7,1	—	7,8	—	7,3	—	7,6	—	
Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l													
1995	1	—	3	—	2	—	1	—	2	—	<1	—	
1996	3	—	1	—	3	—	2	—	1	—	1	—	
1997	2	—	5	—	1	—	2	—	1	—	1	—	
Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml													
1995	1,3E+1	—	8,0E+0	—	2,3E+2	—	2,0E+0	—	2,0E+0	—	2,0E+0	—	
1996	500	—	2	—	2	—	8	—	23	—	80	—	
1997	8	—	230	—	2	—	4	—	<2	—	2	—	
Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0,50 mg/l													
1995	<0,08	—	0,09	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	
1996	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	0,09	—	<0,08	—	<0,08	—	
1997	<0,08	—	0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	0,173	—	0,16	—	
Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l													
1995	0,026	—	0,020	—	0,798	—	<0,010	—	0,023	—	0,041	—	
1996	0,092	—	<0,010	—	0,123	—	0,032	—	<0,010	—	0,038	—	
1997	<0,010	—	0,038	—	<0,010	—	<0,010	—	<0,01	—	0,054	—	
Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l													
1995	0,002	—	<0,001	—	0,003	—	0,47	—	<0,01	—	<0,01	—	
1996	0,02	—	0,09	—	0,06	—	0,02	—	0,09	—	<0,01	—	
1997	<0,01	—	0,02	—	0,02	—	<0,01	—	<0,01	—	0,020	—	
Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0,05 mg/l													
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—	
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	
Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l													
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,06	—	i <0,05	—	i <0,05	—	
1996	0,10	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	
Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l													
1995	<0,002	—	0,004	—	<0,002	—	0,23	—	<0,004	—	<0,004	—	
1996	<0,004	—	0,01	—	<0,004	—	0,01	—	<0,004	—	<0,004	—	
1997	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.3 - Valores dos parâmetros em TITR02100

CORPO D'ÁGUA RESERVATÓRIO UHE - TRÊS IRMÃOS (Ponte na Rodovia SP – 463)						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM TITR02100				
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l												
1995	8,9	—	8,1	—	8,7	—	9,1	—	9,2	—	9,0	—
1996	8,8	—	9,3	—	8,4	—	8,7	—	8,1	—	6,9	—
1997	7,2	—	8,1	—	7,0	—	8,5	—	7,3	—	7,9	—
Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l												
1995	2	—	3	—	3	—	1	—	3	—	<1	—
1996	4	—	<1	—	3	—	2	—	1	—	1	—
1997	2	—	3	—	1	—	2	—	1	—	<1	—
Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml												
1995	1,3E+2	—	1,3E+1	—	5,0E+1	—	2,3E+2	—	2,0E+1	—	2,0E+0	—
1996	23	—	8	—	50	—	230	—	23	—	23	—
1997	50	—	80	—	23	—	13	—	2	—	23	—
Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0,50 mg/l												
1995	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—
1996	<0.08	—	0,09	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	0,13	—
1997	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—
Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l												
1995	0,014	—	0,014	—	<0.010	—	<0.010	—	0,032	—	0,050	—
1996	0,020	—	<0.010	—	0,076	—	<0.010	—	<0.010	—	0,011	—
1997	<0.010	—	0,023	—	<0.010	—	<0.010	—	<0.010	—	0,026	—
Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l												
1995	0,02	—	<0.001	—	<0.001	—	<0.001	—	<0.01	—	<0.01	—
1996	<0.01	—	0,02	—	0,06	—	0,03	—	0,06	—	0,02	—
1997	0,01	—	0,02	—	0,07	—	<0.01	—	<0.01	—	0,04	—
Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0,05 mg/l												
1995	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—
1996	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	i <0.06	—
1997	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—	<0.05	—
Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l												
1995	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	0,05	—
1996	0,08	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—
1997	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—	i <0.05	—
Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l												
1995	<0.002	—	<0.002	—	<0.002	—	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—
1996	<0.004	—	0,01	—	<0.004	—	0,01	—	<0.004	—	0,005	—
1997	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—	<0.004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.4 - Valores dos parâmetros em TITR02800

CORPO D'ÁGUA RESERVATÓRIO UHE - TRÊS IRMÃOS (Ponte na Rodovia SP – 563)						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM TITR02800				
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l												
1995	8,8	—	7,8	—	9,5	—	8,9	—	8,8	—	8,2	—
1996	8,0	—	7,9	—	8,5	—	8,7	—	8,3	—	7,3	—
1997	7,0	—	8,0	—	6,8	—	8,8	—	8,3	—	7,5	—
Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l												
1995	1	—	3	—	2	—	2	—	2	—	3	—
1996	3	—	1	—	2	—	2	—	1	—	2	—
1997	2	—	3	—	1	—	2	—	4	—	1	—
Parâmetro: Coli-Fecal – Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml												
1995	2,3E+1	—	4,0E+0	—	2,0E+0	—	2,0E+0	—	5,0E+1	—	2,0E+0	—
1996	8,0E+3	—	23	—	4	—	4	—	80	—	230	—
1997	8	—	500	—	2	—	4	—	<2	—	8	—
Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0,50 mg/l												
1995	<0,08	—	0,09	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—
1996	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	0,09	—
1997	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—	<0,08	—
Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l												
1995	0,076	—	<0,010	—	0,010	—	<0,010	—	0,020	—	0,092	—
1996	0,011	—	0,023	—	0,026	—	<0,010	—	<0,010	—	0,020	—
1997	<0,010	—	0,017	—	<0,010	—	<0,010	—	0,017	—	0,017	—
Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l												
1995	<0,001	—	0,01	—	0,006	—	<0,01	—	<0,01	—	<0,01	—
1996	<0,01	—	0,02	—	0,04	—	0,03	—	0,07	—	0,02	—
1997	0,01	—	0,01	—	0,05	—	<0,01	—	<0,01	—	0,040	—
Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0,05 mg/l												
1995	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
1996	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	i <0,06	—
1997	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—	<0,05	—
Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l												
1995	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1996	0,08	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
1997	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—	i <0,05	—
Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l												
1995	<0,002	—	<0,002	—	<0,002	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—
1996	<0,004	—	0,01	—	<0,004	—	0,01	—	<0,004	—	<0,004	—
1997	i <0,04	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—	<0,004	—

(i) Conformidade indefinida quanto ao limite da classe, devido o limite de detecção do método analítico não atender ao padrão estabelecido pela resolução CONAMA 20/86.

Quadro 2.4.6.5 - Valores dos parâmetros em PARN02100

CORPO D'ÁGUA RIO PARANÁ						CLASSE 2		PONTO DE AMOSTRAGEM PARN02100				
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Parâmetro: Oxigênio dissolvido - Padrão CONAMA: 5,0 mg/l												
1995	7,4	—	9,7	—	11,0	—	8,6	—	11,7	—	7,2	—
1996	9,1	—	9,1	—	8,5	—	8,9	—	7,9	—	6,5	—
1997	8,3	—	9,2	—	7,1	—	8,3	—	7,9	—	8,8	—
Parâmetro: DBO - Padrão CONAMA: 5 mg/l												
1995	1	—	2	—	2	—	2	—	2	—	<2	—
1996	3	—	1	—	1	—	2	—	2	—	1	—
1997	2	—	2	—	1	—	3	—	1	—	1	—
Parâmetro: Coli-Fecal - Padrão CONAMA: 1000 NMP/100ml												
1995	2,3E+2	—	8,0E+2	—	2,3E+2	—	2,0E+1	—	4,0E+1	—	8,0E+0	—
1996	1,3E+4	—	5,0E+4	—	23	—	13	—	1,3E+3	—	130	—
1997	2,4E+3	—	500	—	20	—	2	—	4	—	50	—
Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal - Padrão CONAMA: 0,50 mg/l												
1995	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—
1996	<0.08	—	0,13	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	0,16	—
1997	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	<0.08	—	0,17	—
Parâmetro: Fosfato Total - Padrão CONAMA: 0,025 mg/l												
1995	0,020	—	<0.010	—	0,011	—	<0.010	—	0,017	—	0,072	—
1996	<0.010	—	0,232	—	0,014	—	<0.010	—	<0.010	—	<0.010	—
1997	0,032	—	0,032	—	<0.010	—	<0.010	—	<0.010	—	0,038	—
Parâmetro: Zinco - Padrão CONAMA: 0,18 mg/l												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parâmetro: Cromo Total - Padrão CONAMA: 0,05 mg/l												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parâmetro: Chumbo - Padrão CONAMA: 0,03 mg/l												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Parâmetro: Cobre - Padrão CONAMA: 0,02 mg/l												
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Pelas informações acima, observa-se que o Rio Tietê, próximo à sua foz, apresentou significativos desvios do padrão CONAMA, no caso de Fosfato Total, nos três anos de observação.

No Reservatório de Três Irmãos, nos dois pontos de amostragem, tivemos alguns resultados desconformes para Fosfato Total e Chumbo.

Os resultados não conformes observados no ponto de amostragem do Rio Paraná, no caso de Coliformes Fecais e Fosfato Total, podem ser atribuídos à falta de tratamento de esgotos domésticos.

Com o objetivo de se conhecer melhor a qualidade das águas dos Ribeirões Lajeado, Baguaçu e Baixote, a Agência Ambiental de Bauru (CETESB) instalou os Pontos de Amostragem abaixo relacionados.

Os Ribeirões Baguaçu, em Araçatuba, Baixote em Birigüí e Lajeado, em Penápolis, que se constituem em mananciais de abastecimento público para as cidades citadas, guardam entre si semelhança no tocante aos seus usos, tendo em vista que todos eles recebem lançamentos de esgotos sanitários das respectivas áreas urbanas. O Ribeirão Lajeado, em particular, recebe apenas esgotos previamente tratados da cidade de Penápolis.

Para o acompanhamento das condições sanitárias destes recursos hídricos foram realizadas, em 96 e 97, campanhas de amostragem, correspondentes aos meses de maior e menor precipitação pluviométrica, em trechos previamente estabelecidos.

O Ribeirão Baguaçu recebe, no trecho considerado, como principal carga poluidora, aproximadamente, 45% do esgoto "in natura" da cidade de Araçatuba. O mesmo ocorre com o Ribeirão Baixote, que através de seu afluente, o Córrego Birigüizinho, recebe a totalidade dos despejos "in natura" de Birigüí. Já o Ribeirão Lajeado, é receptor de 95% dos esgotos sanitários tratados da cidade de Penápolis.

No Ribeirão Lajeado acham-se em operação cinco Pontos de Amostragem, conforme quadro abaixo.

Quadro 2.4.6.6 – Pontos de Amostragem do Ribeirão Lajeado

Ribeirão Lajeado		
Ponto de Amostragem	Classe	Localização
1	2	Sob a ponte da Rod. Mal. Rondon, a 1300 m da Polícia Rodoviária
2	2	Junto a captação de água de Penápolis
3	3	Sob a ponte da estrada para a Escola Agrícola, próximo à Fazenda Santo Antônio
4	3	Sob a ponte da estrada municipal para a Escola Agrícola
5	3	Sob a ponte de concreto da Rodovia Penápolis - São José do Rio Preto

Os quadros a seguir mostram os valores dos parâmetros medidos no ano de 1997.

Quadro 2.4.6.7 – Parâmetros do Ribeirão Lajeado no Ponto 1

LOCAL/DATA	PONTO 1: Ribeirão Lajeado sob a ponte de concreto da Rodovia Marechal Rondon, +/- 1.300 m da Pol. Rod. - Classe 2						MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	27/Fev	13/Mar	24/Abr	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	2	3	3	1	3		2,4	2,0
DQO (mg/l)	11	5	4	4	15		6,7	9,5
OD (mg/l)	7	7,3	7,7	7,2	5,6		7,3	6,4
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	1,3E+04	2,3E+03	8,0E+02	9,0E+04	8,0E+03		5,4E+03	4,9E+04
COLI FECAL (NMP/100 ml)	3,0E+02	1,3E+03	3,0E+02	5,0E+03	1,3E+03		6,3E+02	3,2E+03
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	25	22	25	24		24	25

Quadro 2.4.6.8 – Parâmetros do Ribeirão Lajeado no Ponto 2

LOCAL/DATA	PONTO 2: Ribeirão Lajeado junto à captação de água de Penápolis - Classe 2							
	27/Fev	13/Mar	24/Abr	30/Set	21/Out		MÉDIA	MÉDIA
PARÂMETROS							1° Sem.	2° Sem.
DBO (mg/l)	2	3	3	1	3		2,4	2,0
DQO (mg/l)	9	10	4	4	23		7,7	13,5
OD (mg/l)	4,7	4,9	6	5,3	4,8		5,2	5,1
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	5,0E+03	2,3E+03	8,0E+03	1,3E+03	2,4E+04		5,1E+03	1,3E+04
COLI FECAL (NMP/100 ml)	1,3E+03	2,3E+03	1,3E+03	1,3E+03	5,0E+03		1,6E+03	3,2E+03
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	26	22	25	24		25	25

Quadro 2.4.6.9 – Parâmetros do Ribeirão Lajeado no Ponto 3

LOCAL/DATA	PONTO 3: Ribeirão Lajeado sob a ponte de madeira da estr. p/ Escola Agrícola próximo a Faz. Santo Antônio - Classe 3							
	27/Fev	13/Mar	24/Abr	30/Set	21/Out		MÉDIA	MÉDIA
PARÂMETROS							1° Sem.	2° Sem.
DBO (mg/l)	4	6	8	8	5		6,0	6,5
DQO (mg/l)	24	28	14	25	37		22,0	31,0
OD (mg/l)	1,9	2,6	1,2	1	2,4		1,9	1,7
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	5,0E+03	5,0E+03	2,3E+03	1,6E+05	5,0E+04		4,1E+03	1,1E+05
COLI FECAL (NMP/100 ml)	8,0E+02	3,0E+02	5,0E+02	1,6E+05	8,0E+03		5,3E+02	8,4E+04
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	27	23	25	24		25	25

Quadro 2.4.6.10 – Parâmetros do Ribeirão Lajeado no Ponto 4

LOCAL/DATA	PONTO 4: Ribeirão Lajeado sob a ponte de madeira da estr. mun. para Escola Agrícola - Classe 3							
	27/Fev	13/Mar	24/Abr	30/Set	21/Out		MÉDIA	MÉDIA
PARÂMETROS							1° Sem.	2° Sem.
DBO (mg/l)	6	8	7	3	8		7,0	5,5
DQO (mg/l)	23	58	14	12	28		31,7	20,0
OD (mg/l)	1,9	3,2	2,5	1,8	1,5		2,5	1,7
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	3,0E+03	5,0E+03	2,3E+03	1,6E+05	2,4E+04		3,4E+03	9,2E+04
COLI FECAL (NMP/100 ml)	2,3E+03	3,0E+02	3,0E+02	1,3E+03	5,0E+03		9,7E+02	3,2E+03
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	27	23	25	24		25	25

Quadro 2.4.6.11 – Parâmetros do Ribeirão Lajeado no Ponto 5

LOCAL/DATA	PONTO 5: Ribeirão Lajeado sob a ponte de concreto da rod. Penápolis / São José Rio Preto - Classe 3							
	27/Fev	13/Mar	24/Abr	30/Set	21/Out		MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	6	9	8	8	8		7,7	8,0
DQO (mg/l)	16	17	11	9	20		14,7	14,5
OD (mg/l)	3,9	4,4	4,8	4,2	3,8		4,4	4,0
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	3,0E+04	5,0E+03	3,0E+03	1,6E+05	2,4E+05		1,3E+04	2,0E+05
COLI FECAL (NMP/100 ml)	1,3E+03	3,0E+02	8,0E+02	1,6E+05	1,3E+04		8,0E+02	8,7E+04
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	27	23	25	24		25	25

O Ribeirão Bagaçu dispõe de oito Pontos de Amostragem, de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 2.4.6.12 – Pontos de Amostragem do Ribeirão Bagaçu

Ribeirão Bagaçu		
Ponto de Amostragem	Classe	Localização
1	2	Sob a ponte da Rodovia Bilac/Birigui
2	2	Junto a chácara do Brejinho (Padre Ângelo)
3	2	A jusante da Nestlé sob a ponte da Estr. Municipal
4	2	Junto à prainha
5	2	Junto à captação de água de Araçatuba
6	4	Sob a ponte de acesso ao Country Club
7	4	Sob a ponte da Rua dos Fundadores (acesso ao Thermas)
8	4	A jusante do lixão de Araçatuba (Ponte Preta)

Os quadros a seguir apresentam os valores dos parâmetros obtidos na campanha de 1997.

Quadro 2.4.6.13 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 1

LOCAL/DATA	PONTO 1: Ribeirão Bagaçu sob a ponte da Rodovia Bilac/Birigui - Classe 2							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	2	2	2	1	1	1,8	1,3	
DQO (mg/l)	10	8	8	9	4	11	8,7	8,0	
OD (mg/l)	3,6	3,9	4,2	6	3	3,9	3,9	4,3	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	5,0E+03	5,0E+03	3,0E+03	1,3E+03	8,0E+03	5,0E+03	4,3E+03	4,8E+03	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	1,3E+03	3,0E+02	8,0E+02	5,0E+02	3,0E+02	5,0E+02	8,0E+02	4,3E+02	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	26	26	23	18	24	21	25	21	

Quadro 2.4.6.14 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 2

LOCAL/DATA	PONTO 2: Ribeirão Bagaçu junto à chácara do Brejinho (Padre Ângelo) - Classe 2							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	3	3	1	1	2	3,0	1,3	
DQO (mg/l)	9	13	13	4	4	19	11,7	9,0	
OD (mg/l)	6,8	7,1	6,5	7,9	6,6	6,4	6,8	7,0	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	8,0E+03	3,0E+03	8,0E+03	5,0E+03	5,0E+03	8,0E+03	6,3E+03	6,0E+03	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	2,3E+03	2,3E+02	5,0E+03	2,3E+03	8,0E+02	8,0E+02	2,5E+03	1,3E+03	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	27	26	23	18	24	21	25,33333	21	

Quadro 2.4.6.15 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 3

LOCAL/DATA	PONTO 3: Ribeirão Bagaçu à jusante da Nestlé sob a ponte da Estr. Mun. - Classe 2							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	3	3	1	1	3	3,0	1,7	
DQO (mg/l)	13	13	12	4	9	22	12,7	11,7	
OD (mg/l)	6,5	6,5	5,7	7,6	6	6,3	6,2	6,6	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	3,0E+04	5,0E+04	3,0E+04	3,0E+03	5,0E+03	2,4E+04	3,7E+04	1,1E+04	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	3,0E+04	5,0E+03	3,0E+03	8,0E+02	5,0E+03	2,3E+03	1,3E+04	2,7E+03	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	27	27	23	19	25	22	26	22	

Quadro 2.4.6.16 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 4

LOCAL/DATA	PONTO 4: Ribeirão Bagaçu junto à prainha Classe 2							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	10	3	1	1	3	5,3	1,7	
DQO (mg/l)	10	54	17	5	10	14	27,0	9,7	
OD (mg/l)	5,5	5,6	5,8	7,1	5,4	6	5,6	6,2	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	1,3E+04	3,0E+04	1,6E+06	5,0E+03	9,0E+04	1,3E+04	5,5E+05	3,6E+04	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	5,0E+03	3,0E+03	5,0E+05	2,3E+03	1,3E+03	3,0E+03	1,7E+05	2,2E+03	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	28	27	23	20	25	22	26	22	

Quadro 2.4.6.17 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 5

LOCAL/DATA	PONTO 5: Ribeirão Bagaçu junto à captação de água de Araçatuba Classe 2							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	3	3	1	1	2	3,0	1,3	
DQO (mg/l)	13	10	12	4	8	17	11,7	9,7	
OD (mg/l)	4,7	5	5,9	6,7	4,1	5,6	5,2	5,5	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	1,3E+04	3,0E+05	1,6E+06	3,0E+03	3,0E+04	8,0E+03	6,4E+05	1,4E+04	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	2,3E+05	8,0E+04	1,3E+05	3,0E+03	8,0E+02	2,3E+03	1,5E+05	2,0E+03	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	28	27	23	20	25	22	26	22	

Quadro 2.4.6.18 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 6

LOCAL/DATA	PONTO 6: Ribeirão Bagaçu sob a ponte de acesso ao Country Club Classe 4							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	2	4	5	4	6	4	3,7	4,7	
DQO (mg/l)	12	19	21	11	23	24	17,3	19,3	
OD (mg/l)	7,4	8,1	7,3	8	4,7	7,2	7,6	6,6	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	8,0E+05	1,3E+06	9,0E+06	5,0E+06	1,6E+07	8,0E+05	3,7E+06	7,3E+06	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	1,3E+05	5,0E+05	3,0E+06	3,0E+05	9,0E+05	5,0E+04	1,2E+06	4,2E+05	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	29	28	24	20	28	22	27	23	

Quadro 2.4.6.19 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 7

LOCAL/DATA	PONTO 7: Ribeirão Bagaçu sob a ponte da Rua dos Fundadores (acesso ao Thermas) - Classe 4							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	3	3	4	8	3	2	3,8	4,3	
DQO (mg/l)	16	19	20	18	16	19	18,0	17,7	
OD (mg/l)	6,4	6	7	5,5	1,8	6,4	5,5	4,6	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	5,0E+06	5,0E+06	1,6E+07	3,0E+07	5,0E+07	8,0E+05	1,8E+07	2,7E+07	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	8,0E+05	2,4E+06	3,0E+06	5,0E+06	1,3E+07	3,0E+05	4,1E+06	6,1E+06	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	30	29	25	20	28	23	26	24	

Quadro 2.4.6.20 – Parâmetros do Ribeirão Bagaçu no Ponto 8

LOCAL/DATA	PONTO 8: Ribeirão Bagaçu à jusante do lixão de Araçatuba (Ponte Preta) - Classe 4							MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	26/Fev	12/Mar	16/Abr	26/Ago	30/Set	28/Out			
PARÂMETROS									
DBO (mg/l)	23	63	47	121	60	39	44,3	73,3	
DQO (mg/l)	116	115	72	192	202	92	101,0	162,0	
OD (mg/l)	4,2	4,6	4,1	2,4	1,1	4,1	4,3	2,5	
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	2,4E+08	3,0E+08	1,6E+09	5,0E+08	9,0E+08	3,0E+07	7,1E+08	4,8E+08	
COLI FECAL (NMP/100 ml)	8,0E+07	8,0E+07	8,0E+07	8,0E+07	3,0E+08	5,0E+06	8,0E+07	1,3E+08	
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	30	29	25	23	29	23	28	25	

O Ribeirão Baixote dispõe de cinco Pontos de Amostragem, de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 2.4.6.21 – Pontos de Amostragem do Ribeirão Baixote

Ribeirão Baixote		
Ponto de Amostragem	Classe	Localização
1	2	Sob a ponte de cimento da estrada Braúna/Coroados
2	2	Sob a ponte da estrada Coroados / Birigui
3	2	Dentro da captação de Birigüí
4	3	Sob a ponte de cimento da estr. mun. Birigui/Goularte - Faz. Santo Antônio
5	3	Sob a ponte de cimento da estrada Birigüi/Buritama

Os quadros seguintes apresentam os valores dos parâmetros obtidos na campanha de 1997.

Quadro 2.4.6.22 – Parâmetros do Ribeirão Baixote no Ponto 1

LOCAL/DATA	PONTO 1: Ribeirão Baixote sob a ponte de cimento da estr. Braúna/Coroados Classe 2						MÉDIA 1° Sem.	MÉDIA 2° Sem.
	27/Fev	13/Mar	22/Mai	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	3	4	1	1	2		2,2	1,5
DQO (mg/l)	6	20	5	7	12		10,3	9,5
OD (mg/l)	1,7	2,5	3,2	1,9	1,5		2,5	1,7
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	2,4E+03	8,0E+02	5,0E+04	8,0E+02	1,3E+03		1,8E+04	1,1E+03
COLI FECAL (NMP/100 ml)	2,0E+01	2,3E+02	2,4E+04	2,3E+02	2,3E+02		8,1E+03	2,3E+02
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	24	27	19	25	24		23	25

Quadro 2.4.6.23 – Parâmetros do Ribeirão Baixote no Ponto 2

LOCAL/DATA	PONTO 2: Ribeirão Baixote sob a ponte da estr. Coroados / Birigui – Classe 2						MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	27/Fev	13/Mar	22/Mai	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	4	2	1	3	2		2,4	2,5
DQO (mg/l)	12	12	8	15	16		10,7	15,5
OD (mg/l)	1,1	1,7	3,1	2,1	1,3		2,0	1,7
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	5,0E+03	3,0E+03	3,0E+03	2,3E+02	2,4E+03		3,7E+03	1,3E+03
COLI FECAL (NMP/100 ml)	2,3E+03	2,3E+02	5,0E+02	2,3E+02	8,0E+02		1,0E+03	5,2E+02
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	25	27	19	25	25		24	25

Quadro 2.4.6.24 – Parâmetros do Ribeirão Baixote no Ponto 3

LOCAL/DATA	PONTO 3: Ribeirão Baixote dentro da captação de Birigui – Classe 2						MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	27/Fev	13/Mar	22/Mai	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	5	5	1	1	2		3,7	1,5
DQO (mg/l)	10	10	5	6	14		8,3	10,0
OD (mg/l)	0,9	2,7	3,3	0,9	0,7		2,3	0,8
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	3,0E+03	3,0E+03	9,0E+04	5,0E+02	3,0E+03		3,2E+04	1,8E+03
COLI FECAL (NMP/100 ml)	3,0E+02	5,0E+02	3,0E+04	2,3E+02	8,0E+02		1,0E+04	5,2E+02
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	25	27	19	25	25		24	25

Quadro 2.4.6.25 – Parâmetros do Ribeirão Baixote no Ponto 4

LOCAL/DATA	PONTO 4: Ribeirão Baixote sob a ponte de cimento da estr. mun. Birigüi/Goularte - Faz. Santo Antônio - Classe 3-						MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	27/Fev	13/Mar	22/Mai	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	4	10	14	7	5		9,3	6,0
DQO (mg/l)	22	25	45	16	25		30,7	20,5
OD (mg/l)	1,5	1,7	2	1,2	1,1		1,7	1,2
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	8,0E+05	2,4E+06	2,4E+06	5,0E+06	1,3E+05		1,9E+06	2,6E+06
COLI FECAL (NMP/100 ml)	3,0E+05	1,3E+06	2,4E+06	5,0E+06	8,0E+04		1,3E+06	2,5E+06
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	27	28	19	26	25		25	26

Quadro 2.4.6.26 – Parâmetros do Ribeirão Baixote no Ponto 5

LOCAL/DATA	PONTO 5: Ribeirão Baixote sob a ponte de concreto da estr. Birigüi/Buritama Classe 3						MÉDIA 1º Sem.	MÉDIA 2º Sem.
	27/Fev	13/Mar	22/Mai	30/Set	21/Out			
PARÂMETROS								
DBO (mg/l)	7	4	4	4	5		5,0	4,5
DQO (mg/l)	17	15	27	12	25		19,7	18,5
OD (mg/l)	2,1	3,5	3,7	1,7	2,6		3,1	2,2
COLI TOTAL (NMP/100 ml)	2,3E+04	1,3E+05	1,3E+04	1,3E+04	3,0E+04		5,5E+04	2,2E+04
COLI FECAL (NMP/100 ml)	8,0E+03	8,0E+04	3,0E+03	8,0E+02	8,0E+03		3,0E+04	4,4E+03
TEMPERAT. AMOSTRA (°C)	27	28	19	26	25		25	26

A CETESB monitora a qualidade da água em todo o Estado de São Paulo e calcula o IQA - Índice de Qualidade das Águas, a partir do conhecimento dos parâmetros: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez.

A partir desse cálculo, determina-se a qualidade das águas brutas em função de uma escala de 0 a 100 segundo o quadro:

Quadro 2.4.6.27 - Qualificação das águas superficiais

Valor do IQA	Qualidade
0 a 19	Péssima
20 a 36	Ruim
37 a 51	Aceitável
52 a 79	Boa
80 a 100	Ótima

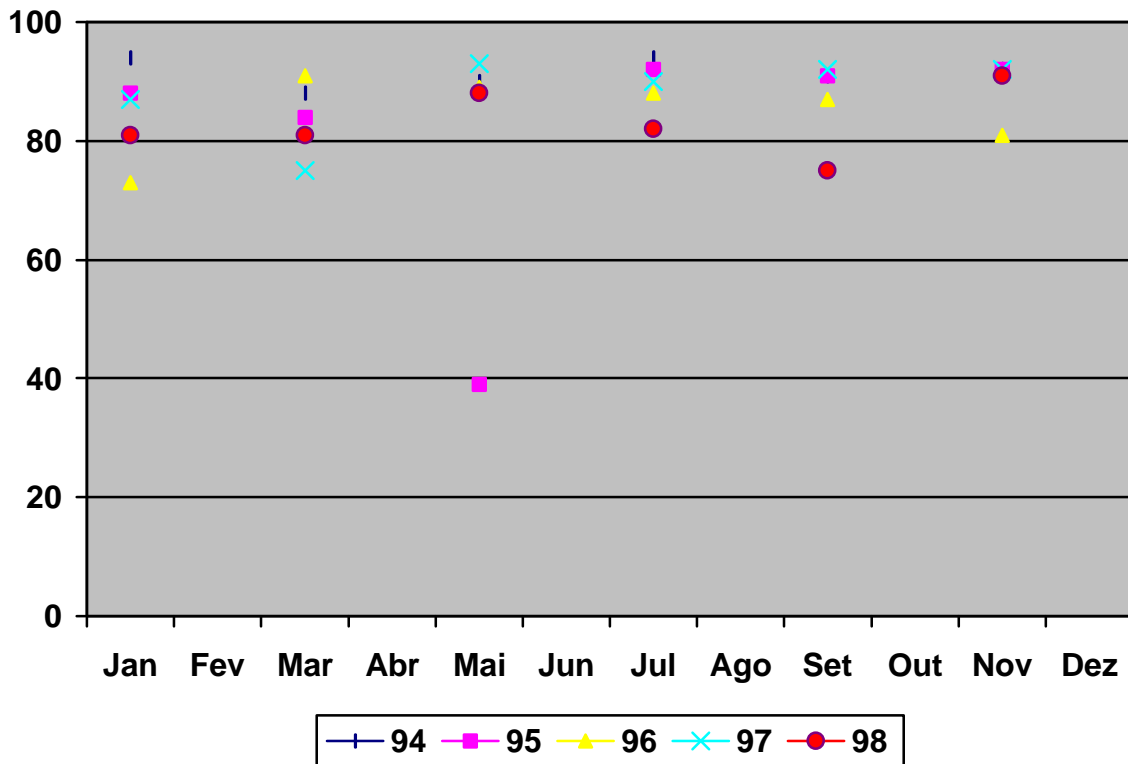
Os quadros a seguir apresentam os valores do IQA, obtidos nos anos de 1994/95/96/97/98, para os diversos pontos de amostragem. Após cada quadro insere-se o correspondente gráfico de variação¹.

¹ Os gráficos são pontuais, sem continuidade, porque as medidas não foram feitas continuamente, todos os meses.

Quadro 2.4.6.28 - Valores do IQA em Tiet02700

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: Tiet02700		LOCAL: Rio Tietê										CLASSE: 2	
PARÂM.	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	94	—	88	—	90	—	94	—	91	—	92	—
I.Q.A.	1995	88	—	84	—	39	—	92	—	91	—	92	—
I.Q.A.	1996	73	—	91	—	89	—	88	—	87	—	81	—
I.Q.A.	1997	87	—	75	—	93	—	90	—	92	—	92	—
I.Q.A.	1998	81	—	81	—	88	—	82	—	75	—	91	—

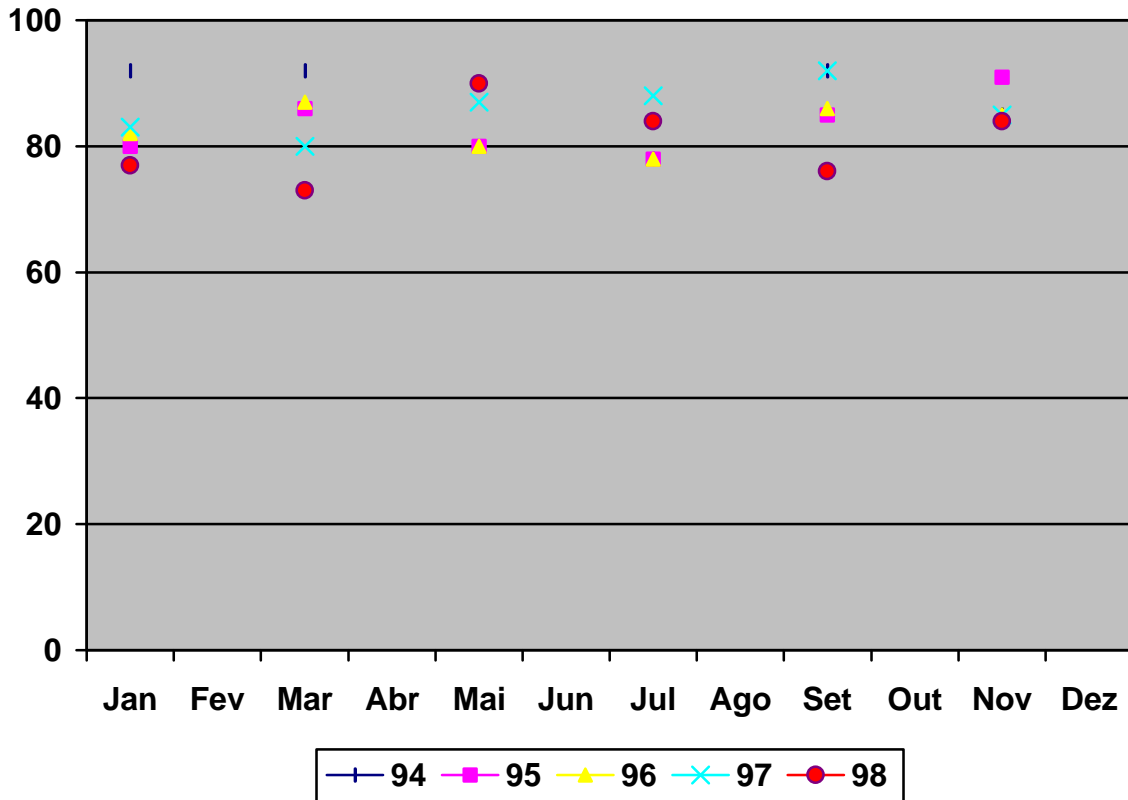
Figura 2.4.6.1 - Variação do IQA em Tiet02700



Quadro 2.4.6.29 - Valores do IQA em TITR02100

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: TITR02100		LOCAL: Reservatório Três Irmãos										CLASSE: 2	
PARÂM.	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	92	—	92	—	90	—	78	—	92	—	85	—
I.Q.A.	1995	80	—	86	—	80	—	78	—	85	—	91	—
I.Q.A.	1996	82	—	87	—	80	—	78	—	86	—	85	—
I.Q.A.	1997	83	—	80	—	87	—	88	—	92	—	85	—
I.Q.A.	1998	77	—	73	—	90	—	84	—	76	—	84	—

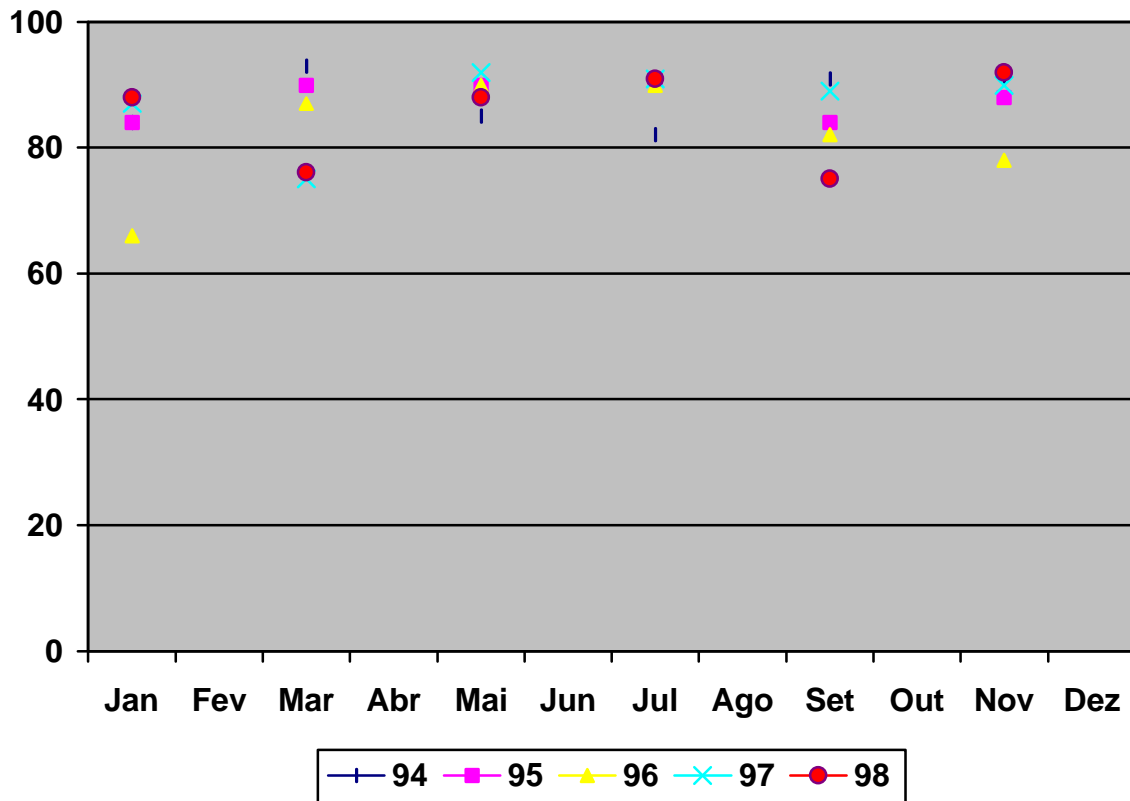
Figura 2.4.6.2 - Variação do IQA em TITR02100



Quadro 2.4.6.30 - Valores do IQA em TITR02800

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: TITR02800		LOCAL: Reservatório Três Irmãos										CLASSE: 2	
PARÂM.	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	84	—	93	—	85	—	82	—	91	—	91	—
I.Q.A.	1995	84	—	90	—	90	—	91	—	84	—	88	—
I.Q.A.	1996	66	—	87	—	90	—	90	—	82	—	78	—
I.Q.A.	1997	87	—	75	—	92	—	91	—	89	—	90	—
I.Q.A.	1998	88	—	76	—	88	—	91	—	75	—	92	—

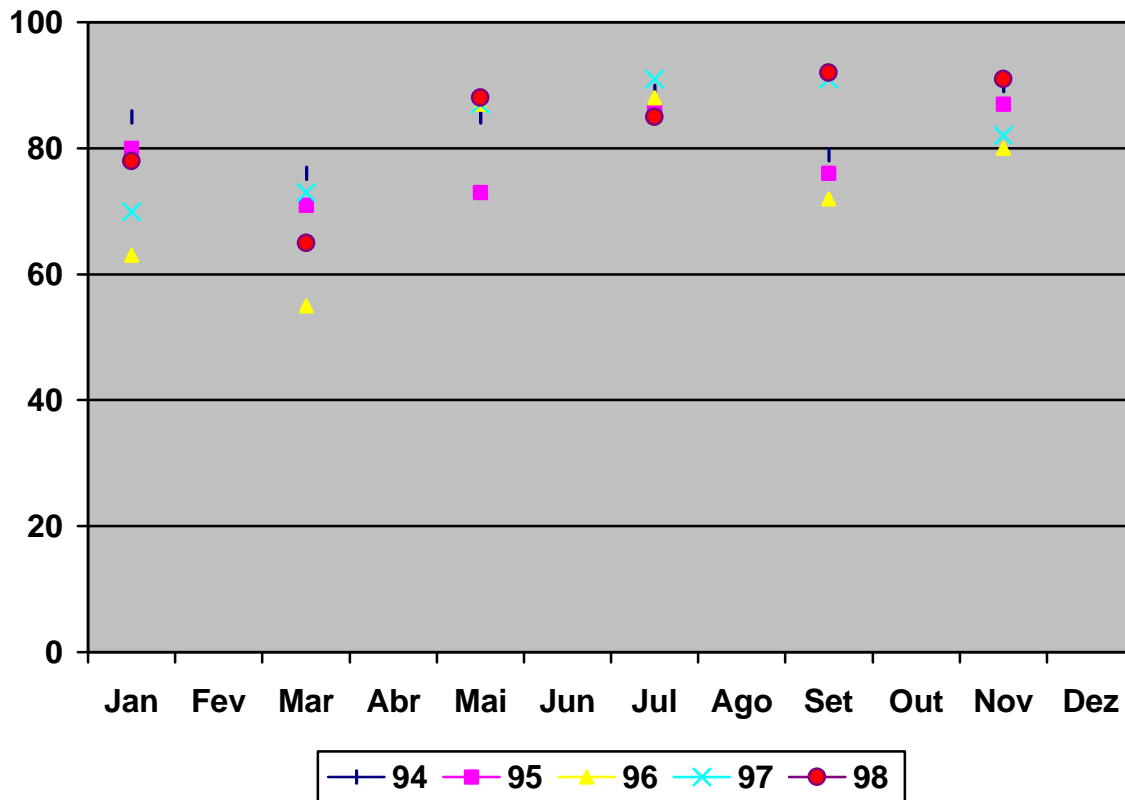
Figura 2 4 6 3 - Variação do IQA em TITR02800



Quadro 2.4.6.31 - Valores do IQA em PARN02100

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS													
PONTO: PARN02100		LOCAL: Rio Paraná										CLASSE: 2	
PARÂM.	ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
I.Q.A.	1994	85	—	76	—	85	—	89	—	79	—	90	—
I.Q.A.	1995	80	—	71	—	73	—	86	—	76	—	87	—
I.Q.A.	1996	63	—	55	—	87	—	88	—	72	—	80	—
I.Q.A.	1997	70	—	73	—	87	—	91	—	91	—	82	—
I.Q.A.	1998	78	—	65	—	88	—	85	—	92	—	91	—

Figura 2.4.6.4 - Variação do IQA em PARN02100



O IQA indicou, em geral, qualidade ótima no ponto de amostragem localizado na foz do Rio Tietê. Apenas em maio de 1995 registrou-se qualidade aceitável, por razões não especificadas.

Nos dois pontos de amostragem do Reservatório de Três Irmãos, o IQA também evidenciou a ótima qualidade das águas.

No Rio Paraná, por razões já mencionadas, teve a qualidade de suas águas variando entre boa e ótima.

O IQA, adotado pela CETESB desde 1975, tem sido contestado por não contemplar a presença de substâncias tóxicas, protozoários patogênicos, bem como de substâncias que interferem nas propriedades organolépticas.

Visando superar essa questão, a Resolução SMA/65 de 13 de agosto de 1998, criou, dentre outros, o IVA, Índice de Preservação de Vida Aquática, composto inicialmente pelo IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para Preservação da Vida Aquática).

O IVA tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. A proteção das comunidades aquáticas está prevista para corpos d'água enquadrados nas classes 1, 2 e 3 do regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual 8468/76, e nas classes especial, 1 e 2 da Resolução Federal CONAMA 20/86, sendo portanto pertinente sua aplicação somente para esses ambientes.

Tendo em vista que o IVA proposto na Resolução leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e dois dos parâmetros considerados essenciais para a biota (pH e Oxigênio Dissolvido), decidiu-se incorporar ao IVA um novo componente, capaz de identificar a qualidade da água quanto ao enriquecimento do meio aquático por nutrientes, notadamente Nitrogênio e Fósforo (eutrofização). Nesse sentido, propôs-se a utilização do IET - Índice do Estado Trófico, de Carlson, modificado por Toledo (1983). Desta forma, o IVA, integrado pelo IPMCA e o IET, torna-se mais abrangente, pois fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia.

O IVA assim proposto, é uma medida instantânea da contaminação e do grau de trofia das águas.

O índice IPMCA é composto por dois grupos de parâmetros:

- *grupo de substâncias tóxicas* (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes e fenóis). Neste grupo foram incluídos os parâmetros que são atualmente analisados pela atual Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, e que identificam o nível de contaminação por substâncias potencialmente danosas para as comunidades aquáticas. Poderão ser incluídos novos parâmetros que venham a ser considerados importantes para a caracterização da qualidade das águas, mesmo regionalmente.

- grupo de parâmetros essenciais (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade).

O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes.

O IVA passa a ser calculado a partir do IPMCA e do IET, e a sua apresentação considera uma média dos resultados de cada ponto, sendo atribuídos valores para cada classe de cores (ótima =1, boa =2, regular =3, ruim =4, péssima =5) conforme o quadro a seguir. A média será arredondada, sendo considerada a classe de melhor qualidade até a metade de cada intervalo. Exemplo: classes: ótima ≤ 1,5 , boa ≤ 2,5, regular ≤ 3,5, ruim ≤ 4,5, péssima >4,5.

Quadro 2.4.6.32 - Classes em função do IVA

		IPMCA				
		1	2	3	4	>6
IET	1	1	3	4	4	5
	2	2	3	4	4	5
	3	3	4	4	5	5
	4	4	4	5	5	5

Na UGRHI em estudo foram calculados os valores do IVA, para o ano de 1998, nos seguintes Pontos de Amostragem:

- PARN02100
- TIET02700
- TITR02100
- TITR02800

	ÓTIMA
	BOA
	REGULAR
	RUIM
	PÉSSIMA

Obtiveram-se os resultados a seguir:

Quadro 2.4.6.33 - Valores do IVA para a UGRHI 19

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	mé-dia
PARN	02	100	1		2		3		3		3		3		3
TIET	02	700	3		2		1		1		1		3		2
TITR	02	100	1		1		1		1		3		1		1
TITR	02	800	3		1		3		1		3		3		2

Pelo quadro observa-se que, no Rio Paraná registrou-se qualidade da água para vida aquática apenas Regular.

Nos três Pontos de Amostragem situados ao longo do Rio Tietê, a qualidade média situou-se entre Boa e Ótima, embora em diversos meses tenha sido detectada qualidade Regular.

A mesma Resolução SMA/65 determinou a criação do IAP, Índice de Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público. A princípio, este índice 'provém do produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade das Águas) e dos resultados de bioensaios de mutagenicidade que avalia a presença de compostos mutagênicos na água.

O IAP tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público. A Portaria 36, de 19 de janeiro de 1990, do Ministério da Saúde, estabelece normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. O abastecimento doméstico está previsto para corpos d'água enquadrados nas classes 1, 2 e 3 do Decreto Estadual 8468/76 e nas classes especial, 1, 2 e 3 da Resolução Federal CONAMA 20/86, sendo portanto pertinente sua aplicação somente para essas fontes.

O IQA, índice vigente para avaliar a qualidade das águas do Estado, apresenta algumas limitações, como superestimar a qualidade de um determinado recurso hídrico, além de não contemplar substâncias tóxicas, tais como metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos e clorados, protozoários patogênicos, bem como substâncias que interferem nas propriedades organolépticas.

A introdução do teste de Ames, utilizado para a avaliação da mutagenicidade, tem a finalidade de avaliar a qualidade da água bruta com relação a contaminação de compostos orgânicos com potencial carcinogênico. Sendo assim, sua aplicação permite detectar a presença de compostos com essas características, priorizando locais onde se deva realizar um estudo de possíveis fontes de contaminação através da realização de novos bioensaios bem como de análises químicas dos compostos orgânicos possivelmente genotóxicos presentes naquele corpo d'água.

Desta forma, o IAP se torna mais abrangente, pois fornece informações não só sobre os parâmetros básicos de qualidade de água, mas também de outros parâmetros relevantes em termos de saúde pública.

Em uma próxima etapa de desenvolvimento, o IAP deverá contemplar a avaliação de parâmetros específicos, tais como algas (as quais podem interferir tanto no sistema de tratamento quanto na qualidade da água a ser distribuída) além de outros metais tóxicos como o arsênio e parasitas, que são protozoários patogênicos freqüentemente presentes em águas brutas.

O índice é composto por três grupos de parâmetros:

- IQA – grupo de parâmetros básicos (temperatura d'água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez);

- *parâmetros que avaliam a presença de substâncias tóxicas* (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel) e
- *parâmetros que afetam a qualidade organoléptica* (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

Em função do valor do IAP, a qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público, é classificada da forma seguinte:

• Qualidade Ótima	79 < IAP ≤ 100
• Qualidade Boa	51 < IAP ≤ 79
• Qualidade Regular	36 < IAP ≤ 51
• Qualidade Ruim	19 < IAP ≤ 36
• Qualidade Péssima	IAP ≤ 19

Na UGRHI em estudo, os valores do IAP foram calculados para o Ponto:

- TITR02800

Quadro 2.4.6.34 - Valores do IAP para a UGRHI 19 – Ano 1997

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
TITR	02	800	87		75		92		91		89		90		87

Quadro 2.4.6.35 - Valores do IAP para a UGRHI 19 – Ano 1998

Código do Ponto			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
TITR	02	800	66		76		88		91		75		92		81

Embora tenhamos o monitoramento apenas para um Ponto de Amostragem, verifica-se que a qualidade da água bruta para fins de abastecimento público foi classificada como Ótima nos dois anos de observação.

Com vistas ao aprimoramento das informações referentes à toxicidade das águas, a CETESB realiza testes de toxicidade à organismos aquáticos. O teste de toxicidade consiste na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes mensurados por meio da resposta de organismos vivos.

Para a descrição de efeitos deletérios de amostras sobre os organismos aquáticos, utilizam-se os termos “efeito Agudo” e “efeito Crônico”.

A detecção de efeitos agudos ou crônicos por meio de testes de toxicidade evidencia que os corpos d'água testados não apresentam condições adequadas para a manutenção da vida aquática.

Durante o ano de 1997 foram efetuados testes de toxicidade em três dos quatro Pontos de Amostragem da UGRHI.

Embora 82% das amostras não tenham apresentado toxicidade, as restantes 18% apresentaram toxicidade crônica. O quadro abaixo resume os resultados dos testes de toxicidade.

Quadro 2.4.6.36 – Testes de toxicidade

Ponto de Amostragem	jan.97	mar.97	mai.97	jul.97	set.97	nov.97
TIET02700	Não tóxico	Não tóxico	Crônico	Não tóxico	Crônico	Não tóxico
TITR02100	Não tóxico	Não tóxico	Crônico	Não tóxico	Não tóxico	Não tóxico
TITR02800	-	Não tóxico	Não tóxico	Não tóxico	Não tóxico	Não tóxico

2.4.7.- Qualidade das águas subterrâneas

Características químicas naturais dos aquíferos e sua classificação:

Aquífero Bauru:

De acordo com Campos (1987 e 1993), as águas subterrâneas provenientes das duas formações que compõem o aquífero Bauru na Bacia do Baixo Tietê, exibem as seguintes famílias ou tipos hidroquímicos:

- *Unidade aquífera Adamantina:* águas bicarbonatadas sódicas, na porção Leste da bacia, passando a predominar as águas bicarbonatadas cálcicas nas áreas de jusante da bacia. Quanto ao resíduo seco, as águas são mais salinas na região de montante da bacia, onde apresentam valores superiores a 300 mg/l, reduzindo para valores em torno de 200 mg/l nas demais áreas;
- *Unidade aquífera Santo Anastácio:* águas bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas. O resíduo seco varia desde 200 mg/l na região de montante da bacia para menos de 150 mg/l nas áreas situadas junto à calha do Rio Paraná.

O pH das duas unidades seguem o padrão geral do aquífero Bauru, com valores variando de ácido (4,6) à básico (9,6).

Quanto a qualidade das águas subterrâneas para os diversos usos, as águas com baixa a média salinidade das duas unidades mostram-se, em geral, boas para o abastecimento público, fins industriais e irrigação, podendo ser utilizada para a maioria das culturas.

Aquífero Serra Geral:

As águas subterrâneas desse aquífero são bicarbonatadas cálcicas e, secundariamente, bicarbonatadas sódicas ou magnesianas. O resíduo seco varia de 35 até valores anômalos da ordem de 900 mg/l.

As características físico-químicas principais das águas do basalto são as mesmas observadas em outras áreas do Estado de São Paulo, com valores de pH variando entre 6,0 e 7,0 e temperatura variando de 23°C a 24°C. Nota-se a ocorrência de águas fluoretadas, com valor um máximo verificado de 9,2 mg/l, numa faixa de área situada ao longo do Rio Tietê.

Aquífero Botucatu:

O aquífero Botucatu, na região de maior confinamento a Oeste do Estado de São Paulo onde está situada a Bacia do Baixo Tietê, apresenta dois tipos químicos de água: bicarbonatadas cálcicas e bicarbonatadas sódicas.

A temperatura da água varia de 22 a 58,7°C, o pH varia de 6,3 a 9,8 e os

teores salinos estão na faixa de 50 a 500 mg/l.

Do ponto de vista qualitativo, as águas provenientes do aquífero Botucatu na região não apresentam restrições naturais de qualidade química, atendendo aos padrões de potabilidade para água destinada ao abastecimento público e uso geral, com valores de resíduo seco quase sempre inferiores a 400 mg/l.

Normalmente, a salinidade com tendência a alcalinização aumenta no sentido do fluxo subterrâneo, a partir das áreas de afloramento em direção as áreas de maior grau de confinamento do aquífero, região onde se localiza a Bacia do Baixo Tietê. Essa evolução hidroquímica regional, acompanhada pelo incremento do pH e da temperatura da água, é comandada também pela velocidade de circulação e o tempo de residência da água no aquífero.

2.5.- SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA

2.5.1.- Água e Esgoto

Água

Os serviços de abastecimento de água são analisados a partir dos dados levantados no campo, mediante informações fornecidas pelas prefeituras e empresas concessionárias, nas zonas urbanas dos municípios da UGRHI.

A UGRHI 19 apresenta um índice médio de cobertura dos serviços de abastecimento de água próximo de 100%, conforme mostra o quadro abaixo.

Praticamente 60% da água consumida provém de mananciais subterrâneos. Apenas os municípios de Araçatuba, Mirandópolis, Penápolis e Avanhandava possuem captações superficiais relevantes.

Pelas informações prestadas, as perdas são relativamente baixas, embora vários municípios não dispusessem desses dados. Em média, as perdas situam-se em torno de 20%, variando de 3% em Ubarana, até 40% em Castilho. Prudentemente, essas informações devem ser aceitas com cautela.

Alguns municípios como Castilho e Pereira Barreto dispõem de medição em apenas 40% e 60%, respectivamente, das ligações existentes. Outros municípios, como Andradina, Mirandópolis, Macaubal, Monções e Avanhandava, ainda não atingiram 100% de medição.

A quase totalidade dos municípios que se utilizam de mananciais subterrâneos efetuam uma cloração simples das águas. Os demais empregam tratamentos convencionais.

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO DO MOINHO (B)									
Andradina	48.725	95	P3		subterrâneo	1200	cloração simples			90
			P4		subterrâneo	576	cloração simples			
			P5		subterrâneo	1128	cloração simples			
			P8		subterrâneo	480	cloração simples			
			P9		subterrâneo	1200	cloração simples			
			P10		subterrâneo	600	cloração simples			
			P12		subterrâneo	264	cloração simples			
			P13		subterrâneo	264	cloração simples			
			P14		subterrâneo	192	cloração simples			
			P16		subterrâneo	288	cloração simples			
			P17		subterrâneo	264	cloração simples			
			P19		subterrâneo	360	cloração simples			
			P20		subterrâneo	888	cloração simples			
			P21		subterrâneo	480	cloração simples			
			P22		subterrâneo	144	cloração simples			
			P23		subterrâneo	120	cloração simples			
			P24		subterrâneo	312	cloração simples			
			P25		subterrâneo	1200	cloração simples			
			P26		subterrâneo	2400	cloração simples			
			P27		subterrâneo	480	cloração simples			
			P28		subterrâneo	2400	cloração simples			
			P29		subterrâneo	0	cloração simples			
			P30		subterrâneo	240	cloração simples			
			P31		subterrâneo	480	cloração simples			
			P32		subterrâneo	720	cloração simples			
			P35		subterrâneo	816	cloração simples			
			P36		subterrâneo	1152	cloração simples			
			P37		subterrâneo	720	cloração simples			
			P38		subterrâneo	240	cloração simples			
			P39		subterrâneo	144	cloração simples			
			P40		subterrâneo	480	cloração simples			
			P41		subterrâneo	240	cloração simples			
			P42		subterrâneo	480	cloração simples			

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água (continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO DO MOINHO (B)									
Murutinga do Sul	2.453	100	P1		subterrâneo	384	cloração simples			100
			P2		subterrâneo	384	cloração simples			
			P3		subterrâneo	192	cloração simples			
			P4		subterrâneo	192	cloração simples			
			P5		subterrâneo	240	cloração simples			
			P6		subterrâneo	432	cloração simples			
<i>Total Sub-Bacia</i>	51.178					22.776				
Castilho	12.176	90	P1		subterrâneo	960	cloração simples		40	40
			P2		subterrâneo	960	cloração simples			
			P3		subterrâneo	960	cloração simples			
			P4		subterrâneo	960	cloração simples			
			P5		subterrâneo	1200	cloração simples			
			P6		subterrâneo	960	cloração simples			
<i>Total Sub-Bacia</i>	12.176					6000				
Itapura	3.342	100	P1		subterrâneo	288	cloração simples			
			P2		subterrâneo	720	cloração simples			
			P3		subterrâneo	1080	cloração simples			
			P4		subterrâneo	3168	cloração simples			
			P5		subterrâneo	desativa.	cloração simples			
			P6		subterrâneo	1440	cloração simples			
<i>Total Sub-Bacia</i>	3.342					6696				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO TRÊS IRMÃOS (120)									
Guaraçaí	6.401	100	P1		subterrâneo	168	cloração simples		18,5	100
			P2		subterrâneo	192	cloração simples			
			P3		subterrâneo	360	cloração simples			
			P4		subterrâneo	1200	cloração simples			
			P5		subterrâneo	672	cloração simples			
			P6		subterrâneo	600	cloração simples			
			P7		subterrâneo	672	cloração simples			
			P8		subterrâneo	168	cloração simples			
			P9		subterrâneo	720	cloração simples			
<i>Total Sub-Bacia</i>	6.401					4752				
Sub-Bacia:	CÓRREGO SANTISTA (133)									
Pereira Barreto	23.409	90	P1		subterrâneo	12000	cloração simples			60
			P2		subterrâneo					
<i>Total Sub-Bacia</i>	23.409					12000				
Sub-Bacia:	CÓRREGO DO OSÓRIO (135)									
Sud Menuci	6.609	100	P1		subterrâneo	299	cloração e fluoretação			
			P2		subterrâneo	307	cloração e fluoretação			
			P3		subterrâneo	262	cloração e fluoretação			
			P4		subterrâneo	257	cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	830	cloração e fluoretação			
			P1- Dist. Band. do O.		subterrâneo	223	cloração e fluoretação			
			P2- Dist. Band. do O.		subterrâneo	227	cloração e fluoretação			
			P3- Dist. Band. do O.		subterrâneo	185	cloração e fluoretação			
<i>Total Sub-Bacia</i>	6.609					2590				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO ÁGUA FRIA (140)									
Lavínia	4.128	100	P1		subterrâneo	240	cloração simples			
			P2		subterrâneo	240	cloração simples			
			P3		subterrâneo	240	cloração simples			
			P4		subterrâneo	192	cloração simples			
			P5		subterrâneo	360	cloração simples			
			P6		subterrâneo	240	cloração simples			
			P7		subterrâneo	168	cloração simples			
			P8		subterrâneo	144	cloração simples			
			P9		subterrâneo	240	cloração simples			
			P10		subterrâneo	72	cloração simples			
			P11		subterrâneo	264	cloração simples			
			P12		subterrâneo		cloração simples			
			P13		subterrâneo		cloro/cal/sulf. de alum.			
			P14		subterrâneo	144	cloro/cal/sulf. de alum.			
Mirandópolis	20.946	100	Represa S. Lourenço		superficial	1080	cloro/cal/sulf. de alum.		20	94
			Represa Santa Helena		superficial	3960	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P1		subterrâneo	576	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P2		subterrâneo	600	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P3		subterrâneo	346	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P4		subterrâneo	384	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P5		subterrâneo	108	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P6		subterrâneo	384	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P7		subterrâneo		cloro/cal/sulf. de alum.			
			P8		subterrâneo	324	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P9		subterrâneo	108	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P10		subterrâneo	360	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P11		subterrâneo	432	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P12		subterrâneo	475	cloro/cal/sulf. de alum.			
			P13		subterrâneo	432	cloro/cal/sulf. de alum.			
<i>Total Sub-Bacia</i>	25.074					12113				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água (continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO ÁGUA PARADA (160)									
Valparaíso	15.874	100	P1		subterrâneo	240	Cloro e flúor			100
			P2		subterrâneo	244,8	Cloro e flúor			
			P3		subterrâneo	177,7	Cloro e flúor			
			P4		subterrâneo	211,2	Cloro e flúor			
			P5		subterrâneo	343	Cloro e flúor			
			P6		subterrâneo	108	Cloro e flúor			
			P7		subterrâneo	244	Cloro e flúor			
			P8		subterrâneo	192	Cloro e flúor			
			P9		subterrâneo	144	Cloro e flúor			
			P10		subterrâneo	120	Cloro e flúor			
			P11		subterrâneo	192	Cloro e flúor			
			P12		subterrâneo	132	Cloro e flúor			
			P13		subterrâneo	312	Cloro e flúor			
			P14		subterrâneo	216	Cloro e flúor			
			P15		subterrâneo	253,2	Cloro e flúor			
			P16		subterrâneo	168	Cloro e flúor			
			P17		subterrâneo	240	Cloro e flúor			
			P18		subterrâneo	216	Cloro e flúor			
			P19		subterrâneo	6000	Cloro e flúor			
<i>Total Sub-Bacia</i>	15.874					9753,9				
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO LAMBARÍ (180)									
Santo Antônio do Aracanguá	4.246	100	P1		subterrâneo	250,8	Cloro			99
			P2		subterrâneo	228	Cloro			
			P3		subterrâneo	127	Cloro			
			P4		subterrâneo	237,6	Cloro			
			P5		subterrâneo	343	Cloro			
			P6		subterrâneo	110	Cloro			
			P7		subterrâneo	144	Cloro			
<i>Total Sub-Bacia</i>	4.246					1440,4				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia: RIBEIRÃO AZUL (200)										
Bento de Abreu	1.957	100	P1		subterrâneo	547	cloração e fluoretação		25	100
Guararapes	24.442	100	P1		subterrâneo	6504	cloração simples		20	100
			P2		subterrâneo	576	cloração simples			
			Represa 1		superficial	2592	cloração simples			
			Represa 2		superficial	2592	cloração simples			
Rubiácea	1.312	100	P1		subterrâneo	144	cloração e fluoretação			100
			P2		subterrâneo	168	cloração e fluoretação			
			P3		subterrâneo	60	cloração e fluoretação			
<i>Total Sub-Bacia</i>	27.711					13183				
Sub-Bacia: RIBEIRÃO MACAÚBAS (400)										
Magda	2.771	100	P1		subterrâneo	163	cloração e fluoretação			100
			P3		subterrâneo	158	cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	240	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo	276	cloração e fluoretação			
			P8		subterrâneo	276	cloração e fluoretação			
			P9		subterrâneo	144	cloração e fluoretação			
			P10		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P11		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
Nova Castilho		100	Mina d'água		subterrâneo	144	convencional			
			P1		subterrâneo	144	cloração simples			
			P2		subterrâneo	43,2	cloração simples			
<i>Total Sub-Bacia</i>	2.771					2164,2				
Sub-Bacia: RIBEIRÃO MATO GROSSO (520)										
Gastão Vidigal	2.891	100	P1		subterrâneo	209,28	cloração simples		18,5	100
			P6		subterrâneo	84	cloração simples			
			P9		subterrâneo	1732	cloração simples			
Lourdes	1.453	100	P1		subterrâneo	456	cloração e fluoretação		17	100
Nova Luzitânia	2.254	100	P1		subterrâneo	96	cloração e fluoretação		20	100
			P4		subterrâneo	144	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo	576	cloração e fluoretação			
<i>Total Sub-Bacia</i>	6.598					3297,28				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO BAGUAÇU (540)									
Araçatuba	157.603	100	Ribeirão Baguaçu		superficial	31.200	cloro e flúor			100
			Ribeirão Baguaçu		superficial	34.800	cloro e flúor			
			P1		subterrâneo	5.520	Cloro			
			P2		subterrâneo	8.160	cloro			
Bilac	4.917	100	P1		subterrâneo	desativad				
			P2		subterrâneo	100,8	cloração simples		20	100
			P3		subterrâneo	345,6	cloração simples			
			P4		subterrâneo	115,2	cloração simples			
			P5		subterrâneo	144	cloração simples			
			P6		subterrâneo	120	cloração simples			
			P7		subterrâneo	144	cloração simples			
			P8		subterrâneo	172,8	cloração simples			
			P9		subterrâneo	48	cloração simples			
			P10		subterrâneo	264	cloração simples			
			P11		subterrâneo	264	cloração simples			
			P12		subterrâneo	156	cloração simples			
			P13		subterrâneo	72	cloração simples			
			P14		subterrâneo	96	cloração simples			
<i>Total Sub-bacia</i>	162.520					81.722,4				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO DAS PALMEIRAS (550)									
Buritama	12.300	100	P1		subterrâneo	792	cloração simples		10	80
			P2		subterrâneo	1.080	cloração simples			
			P3		subterrâneo	1.080	cloração simples			
			P4		subterrâneo	264	cloração simples			
			P6		subterrâneo	2.112	cloração simples			
			P7		subterrâneo	672	cloração simples			
			P8		subterrâneo	432	cloração simples			
			P9		subterrâneo	576	cloração simples			
			P10		subterrâneo	1.248	cloração simples			
			P12		subterrâneo	984	cloração simples			
<i>Total Sub-bacia</i>	12.300					9240				
Sub-Bacia:	CÓRREGO DOS BAIXOTES (560)									
Birigui	81.385	100	C. Ribeirão Baixote		superficial	27.816	convencional		35	100
			P1		subterrâneo	369,6	cloro e flúor			
			P2		subterrâneo	469,2	cloro e flúor			
			P3		subterrâneo	470,4	cloro e flúor			
			P4		subterrâneo	91,2	cloro e flúor			
			P5		subterrâneo	168	cloro e flúor			
			P6		subterrâneo	232,8	cloro e flúor			
			P8		subterrâneo	12000	cloro e flúor			
Coroados	4.668	95	Mina		superficial	504	convencional		12	100
			P1		subterrâneo	120	cloro e flúor			
			P3		subterrâneo	600	cloro e flúor			
<i>Total Sub-bacia</i>	86.053	86.003				42841,2				
Sub-Bacia:	CÓRREGO SECO (570)									
Brejo Alegre	2.174	95	P1		subterrâneo	744	cloração e fluoretação		15	100
<i>Total Sub-bacia</i>	2.174					744				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBERÃO SANTA BARBARA (600)									
Macaubal	5.804	100	P1		subterrâneo	360	cloração e fluoretação		21	88
			P2		subterrâneo	360	cloração e fluoretação			
			P3		subterrâneo	360	cloração e fluoretação			
			P4		subterrâneo	384	cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo	384	cloração e fluoretação			
			P7		subterrâneo	552	cloração e fluoretação			
			P8		subterrâneo	600	cloração e fluoretação			
			P9		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P10		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P11		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
Monções	1.591	100	P1		subterrâneo	235,2	cloração e fluoretação		10	76,49
			P3		subterrâneo	360	cloração e fluoretação			
Poloni	3.984	100	P1		subterrâneo	288	cloração e fluoretação		20	100
			P3		subterrâneo	528	cloração e fluoretação			
			P4		subterrâneo	384	cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	360	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo	528	cloração e fluoretação			
Túriuba	1.462	100	P1		subterrâneo	672	cloração e fluoretação		19	100
<i>Total Sub-bacia</i>	12.841					7507,2				
Sub-Bacia:	CÓRREGO DA ARRIBADA (700)									
Zacarias	1.116	100	P1		subterrâneo	1.188	cloração e fluoretação		18,13	100
<i>Total Sub-bacia</i>	1.116					1.188				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	CÓRREGO LAJEADO (800)									
Alto Alegre	2.860	100	P1		subterrâneo		convencional		16	100
Braúna	2.635	100	P1		subterrâneo	240	cloração e fluoretação		30	100
			P2		subterrâneo	216	cloração e fluoretação			
			P3		subterrâneo	168	cloração e fluoretação			
			P4		subterrâneo	216	cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	240	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo		cloração e fluoretação			
Glicério			P1		subterrâneo		cloração simples			
			P2		subterrâneo	192	cloração simples			
			P3		subterrâneo	240	cloração simples			
			P4		subterrâneo	216	cloração simples			
			P5		subterrâneo	696	cloração simples			
Penápolis			Ribeirão Lajeado		superficial	28.512	convencional	440	21,58	100
<i>Total Sub-bacia</i>	54.950					32400				
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO DAS OFICINAS (920)									
Nipoã	2.628	99	P1		subterrâneo	888	cloração e fluoretação		18	100
Planalto	2.412	100	P1		subterrâneo	960	cloração e fluoretação		9,66	100
União Paulista	969	100	P1		subterrâneo	372	cloração e fluoretação		23	100
			P2		subterrâneo	264	cloração e fluoretação			
<i>Total Sub-bacia</i>	6.009					2.484				

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água (continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m³/dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO (930)									
Barbosa	4.358	100	P1		subterrâneo	768	cloração simples			
			P2		subterrâneo	912	cloração simples			
			P3		subterrâneo		cloração simples			
José Bonifácio	22.319	100	P1		subterrâneo	950,4	cloração simples			
			P3		subterrâneo	552	cloração simples			
			P4		subterrâneo	1.776	cloração simples			
			P5		subterrâneo	1.680	cloração simples			
			P6		subterrâneo	312	cloração simples			
			P7		subterrâneo	144	cloração simples			
			P9		subterrâneo	360	cloração simples			
			P10		subterrâneo	1.320	cloração simples			
			P11		subterrâneo	144	cloração simples			
			P12		subterrâneo	1.200	cloração simples			
			P13		subterrâneo	864	cloração simples			
			P14		subterrâneo	240	cloração simples			
			P15		subterrâneo	240	cloração simples			
			P16		subterrâneo	744	cloração simples			
			P17		subterrâneo	1.680	cloração simples			
Ubarana	3.333	100	P1		subterrâneo	15	cloração simples	60	3	100
			P2		subterrâneo	18	cloração simples	105		
			P3		subterrâneo	22	cloração simples	100		
			P4		subterrâneo	13	cloração simples	100		
<i>Total Sub-bacia</i>	30.010					13.954,4		365		

Quadro 2.5.1.1 – Informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água

(continuação)

Município	População		Captação			Vazão (m ³ /dia)	Sistema de Tratamento		Sistema de Distribuição	
	Urbana	% Atend.	Manancial	Classe	Tipo		Tipo	(l/dia)	Perdas %	Mediç. %
Sub-Bacia:	RIBEIRÃO DOS PATOS (940)									
Avanhandava	7.612	100	Córrego		superficial	6.100	convencional		35	80
Promissão	24.319	100	Córrego Gonzada		superficial		cloração e fluoretação		33	100
			P1		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P2		subterrâneo	336	cloração e fluoretação			
			P3		subterrâneo	336	cloração e fluoretação			
			P4		subterrâneo		cloração e fluoretação			
			P5		subterrâneo	192	cloração e fluoretação			
			P6		subterrâneo	336	cloração e fluoretação			
			P7		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
			P8		subterrâneo	288	cloração e fluoretação			
<i>Total Sub-bacia</i>	31.931					8164				
Total Geral	585.293					297011,9				

A análise da qualidade da água distribuída é feita pela Secretaria da Saúde, por meio do programa PROÁGUA. Os estudos laboratoriais incluem a pesquisa de parâmetros bacteriológicos, físico-químicos e cloro residual livre, além do flúor.

O quadro abaixo mostra os resultados obtidos durante o ano de 1998 na UGRHI 19.

Foram utilizadas as seguintes indicações:

- N1 – Todas as amostras analisadas atenderam aos padrões de potabilidade da Portaria Federal 36GM/90 e da Resolução Estadual SS293/96;
- N2 – Até 30% das amostras não atenderam aos padrões; e
- N3 – Mais de 30% das amostras não atenderam aos padrões.

Em alguns casos, assinalados com (*), o número de amostras analisadas foi inferior a seis, sugerindo que o resultado deve ser considerado com reservas.

Quadro 2.5.1.2 – Qualidade da água distribuída na UGRHI 19

Município	Parâmetros			
	Bacterio- lógicos	Físico- Químicos	Cloro Res. Livre	Flúor
Alto Alegre	N1	N1*	N1	N1*
Andradina	N1	N2	N2	N3
Araçatuba	N1*	N1*	N1*	N3*
Avanhadava	N1*	N1*	N2*	N3*
Barbosa	N1*	N1*	N3*	N3*
Bento de Abreu	N1*	N1*	N1*	N1*
Brejo Alegre	N1*	N1*	N1*	N1*
Bilac	N1	N1*	N3	N3*
Birigüi	N1	N1*	N2	N3*
Braúna	N1*	N1*	N1*	N3*
Buritama	N1	N1*	N2	N3*
Castilho	N2	N2	N2	N3
Coroados	N1*	N1*	N1*	N1*
Gastão Vidigal	N1*	N1*	N1*	N3*
Glicério	N1*	N1*	N3*	N3*
Guaraçai	N2	N1	N3	N3
Guararapes	N1*	N1*	N2*	N3*
Itapura	N1	N1	N2	N3
José Bonifácio	N1*	N1*	N3	NR
Lavínia	N2	N1	N3	N3
Lourdes	N1*	N1*	N1*	N1*

Quadro 2.5.1.2 – (continuação)

Município	Parâmetros			
	Bacterio- lógicos	Físico- Químicos	Cloro Res. Livre	Flúor
Macaubal	NR	NR	NR	NR
Magda	N1*	N1*	NR	NR
Mirandópolis	N1*	N2	N3	N3
Monções	NR	NR	NR	NR
Murutinga do Sul	N1	N2	N2	N3
Nipoã	NR	NR	NR	NR
Nova Castilho	N1*	N3*	N3*	N3*
Nova Luzitânia	N1*	N1*	N1*	N3*
Penápolis	N1*	N1*	N2*	N3*
Pereira Barreto	N2	N3	N3	N3
Planalto	N1*	N1*	N1*	NR
Poloni	N1*	N1*	N3*	N3*
Promissão	NR	NR	NR	NR
Rubiácea	N1*	N1*	N1*	N1*
S. Antonio do Aracanguá	N1	N1*	N3	N3*
Sud Menucci	N2	N1	N2	N3
Turiuba	N1*	N1*	N1*	N1*
Ubarana	N3*	NR	N3*	NR
União Paulista	NR	NR	NR	NR
Valparaíso	N1*	N1*	N1*	N3
Zacarias	N1*	N1*	N3*	NR

Fonte: PROÁGUA/98
NR – Amostra não retirada

Segundo informações atualizadas do DAEP - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis, a água distribuída naquele município apresenta parâmetros físico-químicos e fluor com indicação N1, pelo fato do DAEP estar analisando um número de amostras, em média, 37 vezes superior ao exigido. Para o cloro residual livre e parâmetros bacteriológicos, o número de amostras coletadas é 40% inferior ao exigido, entretanto, aceito pela vigilância sanitária. Estes fatos atestam que a qualidade da água é satisfatória.

Excluindo-se os cinco municípios onde não foram retiradas amostras, notam-se acentuadas variações dos níveis de qualidade das águas distribuídas na UGRHI.

Sete municípios (Alto Alegre, Bento de Abreu, Brejo Alegre, Coroados, Lourdes, Rubiácea e Turiúba) situaram-se sistematicamente dentro dos padrões de potabilidade, embora, em todos os casos, tivesse sido colhida apenas uma amostra para exame.

Os municípios de Araçatuba, Braúna, Gastão Vidigal, Nova Luzitânia, Planalto e Valparaíso apresentaram desconformidade apenas nas concentrações de flúor.

Apenas seis municípios apresentaram desconformidade em relação aos parâmetros bacteriológicos e o mesmo número em relação aos parâmetros físico-químicos.

Aparentemente as situações mais críticas ocorrem nos municípios de Castilho e Pereira Barreto.

Esgoto

De acordo com as informações colhidas em campo e dispostas no Quadro 2.4.5.1, item 2.4.5 *Fontes de Poluição*, o atendimento por rede de coletores de esgoto supera 90% na grande maioria das cidades da UGRHI. Apenas Itapura e Nova Castilho, que não possuem rede coletora, desviam-se do padrão de atendimento da região.

Da mesma forma os sistemas de tratamento são encontrados em bom número de municípios. Suas eficiências situam-se em torno de 80%. Entretanto, alguns municípios importantes ainda despejam grande parte dos seus esgotos, sem tratamento, nos corpos d'água.

Araçatuba trata apenas 30% dos seus esgotos; Birigüí, José Bonifácio, Mirandópolis, Avanhandava, Gastão Vidigal, Brejo Alegre, Glicério e União Paulista não dispõem de qualquer tipo de tratamento.

2.5.2.- Resíduos Sólidos

No ano de 1995 a Fundação SEADE, por meio da Pesquisa Municipal Unificada, e a CETESB, nos anos de 1995/97, levantaram a situação da coleta dos resíduos sólidos nos municípios paulistas.

O quadro abaixo fornece os percentuais de áreas urbanas atendidas por serviço de coleta de lixo, a quantidade de lixo domiciliar/comercial coletado e a quantidade de lixo hospitalar coletado.

A grande maioria dos municípios atende a 100% da população urbana com coleta de lixo. Os municípios de Araçatuba, Birigüi e Guararapes são os que coletam maiores quantidades, respondendo por 56% do total coletado na UGRHI.

A partir de setembro de 2000 implantou-se em Penápolis (via DAEP) a Coleta Seletiva de Lixo por meio de uma cooperativa composta por catadores de lixo que atuam no aterro sanitário da cidade.

Vale mencionar a quantidade de lixo hospitalar coletada que é elevada em diversos municípios, inclusive em alguns de pequeno porte, sem que haja indicação quanto a separação desses resíduos na destinação final.

Quadro 2.5.2.1 - Coleta de Lixo na UGRHI 19

Município	Percentual da área urbana atendida pelo serviço de coleta de lixo		Quantidade de lixo domiciliar comercial coletado (ton/mês)	Quantidade de lixo hospitalar coletado (kg/mês)
	1995	1997	1995	1995
Alto Alegre	100	80	30	100
Andradina	100	100	740	2750
Araçatuba	100	98	2901	3664
Avanhandava	100	100	100	91
Barbosa	100	100	...	16
Bento de Abreu	100	100	20	...
Bilac	100	100	...	...
Birigüi	100	100	1032	1200
Braúna	100	100	25	50
Brejo Alegre	MI	80	MI	MI
Buritama	2	95	276	...
Castilho	100	100	180	500
Coroados	100	...	...	1000
Gastão Vidigal	100	100	60	...
Glicério	100	100	...	3000
Guaraçai	NR	99	NR	...
Guararapes	100	100	900	360
Itapura	NR	100	NR	...
José Bonifácio	100	100	750	6
Lavinia	100	100	25	150
Lourdes	100	100	10	...

Quadro 2.5.2.1 - Coleta de Lixo na UGRHI 19 (continuação)

Município	Percentual da área urbana atendida pelo serviço de coleta de lixo		Quantidade de lixo domiciliar comercial coletado (ton/mês)	Quantidade de lixo hospitalar coletado (kg/mês)
	1995	1997	1995	1995
Macaubal	95	85	80	40
Magda	100	100	30	450
Mirandópolis	100	100	...	...
Monções	100	100	...	350
Murutinga do Sul	100	100	...	...
Nipoã	100	100	30	240
Nova Castilho	MI	100	MI	MI
Nova Luzitânia	100	100	45	90
Penápolis	100	100	720	6000
Pereira Barreto	NR	100	NR	...
Planalto	100	100	48	90
Poloni	100	100	60	5
Promissão	100	100	450	800
Rubiácea	100	100	5	...
Santo Antonio do Aracanguá	100	100	45	200
Sud Menucci	100	100	...	...
Turiúba	100	100	...	200
Ubarana	100	100	15	...
União Paulista	100	...	15	250
Valparaíso	100	100	...	2500
Zacarias	100	100	40	...
UGRHI 19			8632	24102

As informações coletadas junto às prefeituras, em levantamento de campo, constam do Quadro 2.4.5.3A apresentado no item 2.4.5 *Fontes de Poluição*. Notam-se diferenças entre aquelas informações obtidas no ano em curso, e as apresentadas pela Fundação SEADE, datadas de 1995 e 97.

2.5.3.- Saúde Pública

Do ponto de vista de análise dos impactos da qualidade dos recursos hídricos, em especial das águas de abastecimento domiciliar, na saúde da população, é importante conhecer o que tem ocorrido com a taxa de mortalidade infantil e as taxas de mortalidade relativas às doenças de veiculação hídrica.

Segundo dados apresentados no Fórum Internacional da Água, em março de 2.000, na Holanda, 5 mil crianças morrem por dia no planeta por doenças vinculadas à contaminação da água. Devemos dar uma abordagem geral dos programas da Vigilância Epidemiológica Regional e Vigilância Sanitária. O problema da subnutrição da população mais carente é importante, bem como programas mais abrangentes em saúde ocupacional, saúde do idoso, da mulher, da criança, do adolescente. Há problemas de doenças que atingem nossa região hoje como a leishmaniose, a raiva, malária, tuberculose e outras com porcentagem considerada relevante na bioestatística.

O quadro a seguir mostra a situação da mortalidade infantil na UGRHI, anos 1995/96/97, conforme dados divulgados pela Fundação SEADE. A Taxa de Mortalidade Infantil mede o número de óbitos ocorridos entre menores de um ano em um determinado ano, por 1000 nascidos vivos nesse mesmo ano.

Pelas informações contidas no quadro, de uma forma geral, a Bacia do Baixo Tietê tem apresentado, em média, uma taxa inferior à do Estado de São Paulo, nos três anos pesquisados. Deve-se ressaltar, entretanto, que um número grande de municípios ainda mantém uma elevada Taxa de Mortalidade Infantil. São eles: Avanhandava, Barbosa, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Glicério, Lourdes, Nova Luzitânia, Pereira Barreto, Planalto, Ubarana, União Paulista e Zacarias.

Destaque-se que o Município de Nipoã apresentou, em 1996, a altíssima taxa de 111,1 óbitos de crianças menores de um ano, por mil nascidas vivas.

O quadro seguinte, 2.5.3.2, fornece a situação da mortalidade infantil por doenças de veiculação hídrica. A Fundação SEADE considerou as enterites, hepatite infecciosa e esquistossomose.

A Taxa de Mortalidade Infantil por Doenças de Veiculação Hídrica mede o risco de uma criança vir a morrer por causa de veiculação hídrica antes de completar um ano de idade. Causas de veiculação hídrica, tais como as referidas acima, são as que estão mais associadas às condições sanitárias do local de residência da criança. Esta taxa é definida como: T.M.I. (C.V.H.), que é igual aos óbitos infantis por causas de veiculação hídrica ocorridos em um determinado período multiplicados por 1000, e este resultado, dividido pelos nascidos vivos do período.

Observa-se que, em média, a situação da UGRHI 19 tem melhorado nos últimos anos, chegando a cair abaixo da taxa calculada para todo o Estado de São Paulo.

Apesar deste fato positivo para a região, municípios como Andradina, Buritama, Magda e Promissão, ainda detêm taxas superiores àquelas da UGRHI e do próprio Estado.

Quadro 2.5.3.1 - Mortalidade infantil

Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)			
	1995	1996	1997
Alto Alegre	15,62	0	0
Andradina	25,05	15,08	17,42
Araçatuba	22,39	14,17	15,08
Avanhandava	17,14	25,15	28,17
Barbosa	44,64	0	33,33
Bento de Abreu	57,14	0	0
Bilac	0	12,19	0
Birigui	24,17	18,64	20,74
Braúna	0	0	0
Brejo Alegre	MI	MI	66,67
Buritama	16,73	23,92	30,57
Castilho	33,78	18,86	29,52
Coroados	29,12	10,2	16,95
Gastão Vidigal	37,03	0	0
Glicério	0	0	29,85
Guaraçai	44,77	6,8	0
Guararapes	10,46	10,5	8,47
Itapura	13,15	19,6	0
José Bonifácio	11,51	22,05	16,03
Lavínia	10,1	28,03	0
Lourdes	0	35,71	52,63
Macaubal	39,21	9,62	0
Magda	20,83	0	25,64
Mirandópolis	11,17	15,83	17,44
Monções	100	64,51	0
Murutinga do Sul	0	0	21,28
Nipoã	22,22	111,1	20,83
Nova Castilho	MI	MI	0
Nova Luzitânia	20	41,66	48,78
Penápolis	16,51	19,02	12,6
Pereira Barreto	30,23	21,53	31,75
Planalto	23,25	22,22	45,45
Poloni	35,71	15,38	0

Quadro 2.5.3.1 - Mortalidade infantil

(continuação)

Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)			
	1995	1996	1997
Promissão	26,08	35,52	22,94
Rubiácea	0	60,6	0
Santo Antonio do Aracanguá	34,78	9,43	21,74
Sud Mennucci	13,24	32	20,13
Turiúba	26,31	0	0
Ubarana	32,25	31,25	31,91
União Paulista	0	0	55,56
Valparaíso	19,66	11,39	20,96
Zacarias	0	0	38,46
UGRHI Baixo Tiete	21,81	17,54	17,86
Estado de São Paulo	24,58	22,74	21,60

Pesquisa efetuada pelo DAEP - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis, junto à Secretaria de Saúde do Município e ao SEADE, permitiu concluir que o óbito registrado no município (criança com seis meses de idade), em 1995, ocorreu em virtude de diversas causas, como: septicemia, intereinfecção e desnutrição, sendo a principal septicemia, não significando vinculação com a qualidade da água distribuída.

Quadro 2.5.3.2 - Mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica

Taxa de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica (por mil nascidos vivos)			
	1995	1996	1997
Alto Alegre	0	0	
Andradina	3,27	0	1,16
Araçatuba	2,32	0	0,39
Avanhandava	0	0	0
Barbosa	8,93	0	0
Bento de Abreu	0	0	0
Bilac	0	0	0
Birigui	1,38	0,75	0,74
Braúna	0	0	0
Brejo Alegre	MI	MI	0
Buritama	4,18	4,78	4,37
Castilho	0	7,55	0
Coroados	9,71	0	0
Gastão Vidigal	0	0	0
Glicério	0	0	0
Guaraçai	0	0	0
Guararapes	0	0	0
Itapura	0	0	0

**Quadro 2.5.3.2 - Mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica
(continuação)**

Taxa de mortalidade infantil por causas de veiculação hídrica (por mil nascidos vivos)			
	1995	1996	1997
José Bonifácio	0	1,84	0
Lavínia	0	0	0
Lourdes	0	0	0
Macaubal	0	0	0
Magda	0	0	25,64
Mirandópolis	0	0	0
Monções	0	0	0
Murutinga do Sul	0	0	0
Nipoã	0	0	0
Nova Castilho	MI	MI	0
Nova Luzitânia	0	0	0
Penápolis	1,1 (*)	0	0
Pereira Barreto	0	0	0
Planalto	0	0	0
Poloni	0	0	0
Promissão	0	0	1,91
Rubiácea	0	30,3	0
Santo Antonio do Aracanguá	0	0	0
Sud Mennucci	0	0	0
Turiúba	0	0	0
Ubarana	16,12	10,41	0
União Paulista	0	0	0
Valparaíso	2,81	0	0
Zacarias	0	0	0
UGRHI Baixo Tiete	1,53	0,66	0,58
Estado de São Paulo	1,18	0,81	0,61

(*) Vinculação com qualidade da água não confirmada

Quadro 2.5.3.3 - Mortalidade de menores de cinco anos

Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica (por 100 mil pessoas)			
	1995	1996	1997
Alto Alegre	0	0	0
Andradina	12,5	0	22,13
Araçatuba	9,68	0	7,97
Avanhandava	0	0	0
Barbosa	20	0	0
Bento de Abreu	0	0	0
Bilac	0	0	0

Quadro 2.5.3.3 - Mortalidade de menores de cinco anos (continuação)

Taxa de mortalidade de menores de cinco anos por causas de veiculação hídrica (por 100 mil pessoas)			
	1995	1996	1997
Birigui	5,41	15,71	14,47
Braúna	0	0	0
Brejo Alegre	MI	...	0
Buritama	20	94,79	89,93
Castilho	7,14	143,88	0
Coroados	25	0	0
Gastão Vidigal	0	0	0
Glicério	0	0	0
Guaraçai	0	0	0
Guararapes	0	0	43,73
Itapura	0	0	0
José Bonifácio	0	45,37	0
Lavínia	0	0	0
Lourdes	0	0	0
Macaubal	0	0	0
Magda	0	0	377,36
Mirandópolis	0	0	0
Monções	0	0	0
Murutinga do Sul	0	0	0
Nipoã	0	0	0
Nova Castilho	MI	...	0
Nova Luzitânia	0	0	0
Penápolis	5,88	0	0
Pereira Barreto	0	0	0
Planalto	0	0	0
Poloni	0	0	0
Promissão	0	0	36,04
Rubiácea	0	421,94	0
Santo Antonio do Aracanguá	0	0	0
Sud Mennucci	0	0	0
Turiúba	0	0	0
Ubarana	50	280,11	263,16
União Paulista	0	0	0
Valparaíso	14,28	0	0
Zacarias	0	0	0
UGRHI Baixo Tiete		13,47	14,57
Estado de São Paulo		22,35	15,65

No quadro acima são apresentadas as informações disponibilizadas pelo SEADE, relativas à mortalidade de menores de cinco anos, por causas de veiculação hídrica, calculadas por lotes de 100 mil pessoas.

Esta taxa mede o risco de uma criança vir a morrer por causa de veiculação hídrica antes de completar cinco anos de idade. É definida como: Taxa de

Mortalidade 0 - 4 (C.V.H.), que é igual aos óbitos de crianças de 0 a 4 anos (C.V.H.) multiplicada por 100.000 e este resultado dividido pela população de 0 a 4 anos estimada para o meio do período.

Também neste caso, as taxas médias calculadas para a bacia mantiveram-se inferiores às aquelas do Estado de São Paulo.

Entretanto, chama a atenção a altíssima taxa calculada para alguns municípios. Andradina, Guararapes e Promissão apresentaram taxas superiores à média da região e outros três municípios, Buritama, Magda e Ubarana, destacaram-se por apresentarem taxas absurdamente elevadas.

2.6. ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

A UGRHI 19 possui um número insignificante de áreas legalmente preservadas, mais precisamente uma estadual e uma municipal, demonstrando a limitação da política de preservação ambiental na região. O Mapa de Uso do Solo (Mapa 5) contém a localização da Reserva Biológica da Estação Experimental de Zootecnia, situada em Andradina, criada pela Lei Estadual N° 4920 de 17/12/1985 e, no município de Avanhandava o Parque Ecológico Municipal, previsto na Lei Orgânica Municipal.

A Reserva Biológica de Andradina, administrada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (Instituto de Zootecnia), possui cerca de 168 hectares, ocupando área de Mata Atlântica na transição para a vegetação do cerrado, apesar ser relativamente pequena e a única de maior significado da região, apresenta uma enorme importância ecológica, abrigando espécies em extinção, como o pequeno primata sauaá

Com a implantação do reservatório da UHE Três Irmãos o EIA/RIMA definiu como medida mitigadora dos impactos provocados no meio biológico, a criação de 6 unidades de conservação de fauna e flora que tivessem esses ambientes atingidos, uma vez que não restariam áreas úmidas significativas, próximo ao lago, após o seu enchimento.

N UGRHI 19 encontram-se também Parques Ecológicos de Araçatuba e Guararapes; a Fazenda do Jacarezinho em Araçatuba, que apesar de não ser protegida por lei tem um ecossistema complexo e importante em termos de biodiversidade regional, o Campus da Universidade de São Paulo em Araçatuba com matas e macacos e com uma fauna parecida com a mata do Pesque Pague Country também em Araçatuba. O Yuba de Mirandópolis com atividades ecológicas de conservação do solo, agricultura especializada e um tradição oriental com cultura folclórica já explorada até mesmo pelo Imperador do Japão, a Fazenda Santa Fé com o projeto implantado do Clube Náutico Veleiro utilizado para divulgar a Educação Ambiental e a atividade do mergulho.

As Unidades de Conservação estão representadas no Mapa de Uso e Ocupação do Solo (Mapa M5), destacando-se pela ordem de importância:

- *Fazenda de Ipê* - localizada na margem esquerda do reservatório, no Município de Araçatuba, possui uma área de 726 ha de mata remanescente;
- *Fazenda Rancho Alegre* - localizada no Município de Turiuba, margem direita do reservatório, próxima ao ribeirão Mato Grosso e córrego Ribeiras, conta com uma área de 900 ha;
- *Fazenda Posses* - situada no Município de Araçatuba, margem direita do futuro reservatório, nas proximidades da estrada que liga Araçatuba ao povoado de Vicentópolis; compreende uma área de 248 ha;

- *Fazenda São Rafael* – situada no Município de Pereira Barreto, próximo ao Córrego Três Irmãos, margem esquerda do futuro reservatório, possui uma área de 484 ha;

- *Fazenda Macaúbas* – localizada no Município de Araçatuba, na margem direita do reservatório, próximo ao Córrego da Mata e da Rodovia SP 463, conta com uma área de 726 ha;

- *Fazenda Santa Marina* – possui cerca de 270 ha de mata remanescente, estando situada no Município de Araçatuba, margem direita do reservatório, próximo ao Córrego Barreiro.

Potencial dos recursos naturais

A avaliação do potencial dos recursos naturais da Bacia do Baixo Tietê mostra que os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e edáficos, bem como alguns recursos minerais constituem-se nos fatores que suportam e condicionam em maior ou menor grau todo o desenvolvimento regional.

O processo de ocupação teve como principal característica o aproveitamento predatório dos recursos naturais, especialmente a vegetação e os solos, atingindo atualmente um estágio preocupante.

O padrão de ocupação do solo é bastante homogêneo com dois tipos de usos predominantes: as pastagens e a cana-de-açúcar.

A Cana-de-açúcar traz grandes problemas ao meio físico, especialmente o aumento da taxa de erosão, perda de fertilidade do solo, poluição de aquíferos por fertilizantes, pesticidas, vinhaça e poluição provocada pelas queimadas.

Os remanescentes florestais aléni de muito reduzidos em área, distribuem-se de forma muito fragmentada, refletindo-se na diminuição da diversidade biológica, afetando o sistema hidrológico das bacias hidrográficas e na degradação dos recursos naturais.

Por outro lado, os reservatórios das hidrelétricas - se por um lado, provocaram significativos impactos decorrentes de sua própria implantação - deixaram um saldo de recursos hídricos acumulados em lagos que podem ser melhor aproveitados para um desenvolvimento em bases sustentáveis.

Deve-se enfatizar a importância dos projetos de recuperação das matas ciliares e do projeto da Câmara Técnica de Turismo e Educação Ambiental em propor a integração educacional de toda a bacia subdividindo-a em 5 Núcleos Regionais de Educação Ambiental viabilizando um enriquecimento a curto prazo da fauna e da ictiofauna regional melhorando as possibilidades de exploração do turismo aquático como mergulho, pesca esportiva e ranchos de veraneio.

2.7.- ÁREAS DEGRADADAS

2.7.1.- Áreas Degradadas por Processos Erosivos

Para se ter uma idéia de quanto importante é a cobertura vegetal de qualquer região, existe uma relação entre áreas de Matas e armazenamento de água na qual dez alqueires de mata retém dez vezes mais água no solo do que dez alqueires de represa (lago).

Mudanças significativas no comportamento das condições naturais de uma bacia, causadas por processos naturais ou atividades antrópicas, podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos nos seus fluxos energéticos, desencadeando desequilíbrios ambientais e, portanto, a degradação da paisagem. Dentre os processos causadores dessa degradação destaca-se a erosão dos solos.

A erosão é um processo geológico exógeno e contínuo responsável pela remoção e pelo transporte de partículas do solo, principalmente pela ação da água das chuvas. É um importante agente na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica.

Estudos clássicos de diversos autores (Morgan, 1986; Stocking, 1987; Lal, 1990; Daniels & Hammer, 1992) demonstram que a interferência antrópica no solo, através de procedimentos e estratégias inadequadas de manejo, provocam o desenvolvimento e/ou a aceleração dos processos erosivos e o comprometimento dos recursos hídricos. Estimativas recentes para o Estado de São Paulo indicam que, por efeito de erosão, as taxas de perda de solo atingem 130 milhões de ton./ano (Bertoni & Lombardi Neto, 1990).

A erosão dos solos em uma bacia hidrográfica está principalmente associada ao impacto das gotas de chuva no solo (*splash*), ao escoamento superficial das águas e à infiltração de água nos solos.

Os processos erosivos podem atuar em dois locais principais: nas encostas (erosão laminar e erosão linear ou de fluxo concentrado) e ao longo dos canais fluviais (erosão fluvial).

O desenvolvimento de processos erosivos nas encostas depende de fatores climáticos, das características geológico-geomorfológicas (topografia, litologia, estruturas geológicas, grau de intemperismo e tipo de solo), do tipo e nível de degradação da cobertura vegetal e fatores antrópicos (tipos de uso, de ocupação e de manejo do solo).

Ao longo dos canais fluviais os processos erosivos ocorrem na forma de erosão lateral e erosão de fundo (entalhamento do leito). Além dos condicionantes citados anteriormente a erosão fluvial depende também do regime hidráulico dos canais que compõem a bacia de drenagem.

Os impactos que os processos erosivos causam nos recursos hídricos podem

ocorrer em níveis local e regional, sendo associados principalmente a: modificações na hidráulica fluvial e na dinâmica de sedimentação fluvial; assoreamento de rios e de reservatórios, provocando o aumento da frequência das inundações e a ampliação das áreas atingidas por elas; comprometimento de mananciais; comprometimento generalizado da qualidade e do volume das águas superficiais e subterrâneas; contaminação das águas por defensivos agrícolas e resíduos sólidos urbanos e industriais; perda de solos férteis e/ou aráveis; diminuição da produção primária e dos recursos pesqueiros.

Neste relatório serão abordados apenas os processos erosivos que ocorrem nas encostas, tendo em vista a maior importância dos mesmos, em termos de área e magnitude, na degradação ambiental das paisagens cultivadas, como é o caso da Bacia do Baixo Tietê. Não obstante, a atuação desses processos tem efeitos diretos no regime hidráulico fluvial e na dinâmica de sedimentação das bacias hidrográficas. Neste sentido, os processos de erosão fluvial tornam-se mais ativos nas áreas degradadas por erosão nas encostas. Da mesma forma, modificações no comportamento natural dos canais fluviais influenciam os processos que se registram nas encostas. Obras de engenharia como diques, anteparos para conter a erosão lateral, canalizações, aprofundamento e alargamento de leitos e barragens geram alterações no nível de base local e no regime hidráulico dos canais, provocando a retomada erosiva nas encostas na forma de erosões laminar e de fluxo concentrado.

Processos erosivos nas encostas

Os principais tipos de processos erosivos que ocorrem nas encostas são: erosão por impacto das gotas de chuva no solo (*splash*), erosão laminar ou em lençol, e erosão linear ou por fluxo concentrado. A erosão laminar ocorre através do escoamento superficial difuso da água da chuva. Quando o escoamento se concentra através de linhas de fluxo bem definidas, três tipos de feições lineares podem ser geradas: sulcos, ravinas e voçorocas. De acordo com a classificação de DAEE-IPT (1990) os sulcos constituem feições alongadas e rasas (inferiores a 50 cm); as ravinas são feições de maior porte, de profundidade variável, de forma alongada e não atingem o lençol de água subterrânea; as voçorocas têm dimensões superiores às das ravinas e atingem o lençol de água subterrânea, havendo portanto processos de erosão subterrânea (*piping*).

A erosão por fluxo concentrado desenvolve-se em linhas de talvegue ou nos cursos de drenagem de primeira ordem, resultando no entalhamento vertical do terreno, no rebaixamento das vertentes laterais e no alargamento do vale da drenagem. Embora as voçorocas sejam a feição erosiva mais proeminente, o seu desenvolvimento é restrito e raramente ultrapassa 15% da área total de uma bacia hidrográfica (Zachar, 1982).

A erosão laminar ocorre de maneira lenta e é de difícil mensuração, porém sempre se espalha sobre extensas áreas, chegando a recobrir cerca de dois terços ou mais das encostas, em uma bacia de drenagem, durante um pico de evento chuvoso (Horton, 1945). É considerada por muitos autores como sendo o principal responsável pela maior produção de sedimentos em uma bacia

hidrográfica (Marques, 1950; Marques *et al.*, 1961; Morgan, 1986; Stocking, 1987; Selby, 1993; Thomas, 1994). Outros autores (Mutcher & Young, 1977 *apud* Guerra, 1994; Morgan, 1986; Stocking, 1987; Braida & Cassol, 1996) sugerem ainda que, embora a maior parte dos sedimentos erodidos nas encostas de uma bacia hidrográfica possam ser transportados para os rios através de sulcos, ravinas e/ou voçorocas, esses sedimentos foram produzidos principalmente por erosão laminar.

A ocorrência de processos erosivos nas encostas é controlada basicamente por fatores naturais e antrópicos, a saber: erosividade da chuva; erodibilidade dos solos; natureza da cobertura vegetal; características das encostas; e tipos de uso e de ocupação do solo.

A erosividade é a habilidade da chuva em causar erosão (Hudson, 1961). Está relacionada com o total de chuva, a sua intensidade, o momento e a energia cinética. Em climas tropicais também são considerados importantes a variação sazonal e a ocorrência de eventos anômalos (Thomas, 1994).

A erodibilidade dos solos representa a suscetibilidade do solo em resistir aos processos erosivos (Morgan, 1986). Segundo esse autor os fatores que afetam a erodibilidade são: textura, densidade aparente, porosidade, teor de matéria orgânica, teor e estabilidade dos agregados e pH do solo. A erodibilidade não é uma propriedade estática ao longo do tempo. As práticas agrícolas, por exemplo, produzem modificações importantes nas características dos solos, alterando a sua erodibilidade.

A cobertura vegetal é o fator de maior relevância na proteção dos solos, pois afeta a sua erosão de várias maneiras, a saber: através dos efeitos espaciais da cobertura vegetal, dos efeitos de energia cinética da chuva e do papel da vegetação na estabilidade dos agregados de solos (Guerra, 1994). A cobertura vegetal reduz as taxas de erosão do solo através de: proteção ao impacto da chuva, diminuição da água disponível ao escoamento superficial, decréscimo da velocidade de escoamento superficial e aumento da capacidade de infiltração de água no solo (Cooke & Doornkamp, 1990).

As características das encostas podem afetar a erodibilidade dos solos de diferentes maneiras: por meio da declividade, do comprimento e da forma das encostas (Guerra, 1994). Esses fatores devem ser analisados em conjunto e associados a outras características do substrato, como a litologia, as descontinuidades geológicas e pedológicas e as propriedades dos solos.

Os tipos de uso e ocupação do solo são considerados pela maioria dos autores como responsáveis pelo desencadeamento e/ou a aceleração dos processos erosivos nas encostas. As práticas agrícolas e de manejo de solo inadequadas provocam a intensificação dos processos erosivos, pelas exposição, remobilização e desagregação dos solos, e a alteração do escoamento superficial. A urbanização impõe modificações sérias no sistema de drenagem superficial e subsuperficial, que aceleram os processos erosivos nas encostas e nos vales fluviais, através de desmatamentos, aterros, impermeabilização do solo, canalizações que subestimam o potencial hidráulico das drenagens,

construção de estradas e de reservatórios.

Potencialidade aos processos erosivos

O número de trabalhos disponíveis na literatura sobre os processos erosivos atuantes na Bacia do Baixo Tietê é bastante reduzido (IPT, 1988a, b), sendo que neles, foram tratadas apenas as feições erosivas lineares urbanas (sulcos, ravinas e voçorocas).

As erosões rurais, que certamente atuam na região, não foram mapeadas nesta etapa do diagnóstico, pois isso exigiria a elaboração de trabalhos detalhados de fotointerpretação e de atividades de campo.

Desta forma, para o diagnóstico sobre as áreas degradadas por processos erosivos na Bacia do Baixo Tietê e a identificação de áreas críticas, optou-se pela utilização de uma abordagem metodológica alternativa às tradicionalmente apresentadas em trabalhos de cartografia geotécnica. Nessas abordagens convencionais apenas os fatores do meio físico (solos, relevo e substrato geológico) são analisados e integrados para uma classificação quanto à sua potencialidade natural (susceptibilidade) em desenvolver os processos erosivos. Os tipos de intervenções antrópicas são apenas citados e raramente qualificados, sendo que os processos erosivos são mapeados para comporem análises de risco.

Na proposta apresentada aqui adicionou-se também uma classificação de potencialidade específica para os fatores antrópicos relacionados ao uso e à ocupação do solo, permitindo uma melhor avaliação dessas intervenções sobre o meio físico. Com este método a individualização das áreas críticas quanto ao desenvolvimento de processos erosivos torna-se mais consistente e eficaz, à medida em que representa o produto da integração entre as potencialidades natural e de uso e ocupação do solo.

Carta de Potencialidade Natural à Ocorrência de Processos Erosivos (C1)

A Carta de Potencialidade Natural à Ocorrência de Processos Erosivos (associada a fatores naturais), aqui genericamente denominada de Carta de "Potencialidade Natural" (Carta C1 – escala 1:250.000, Anexo), foi elaborada a partir do retrabalhamento e da readequação das informações contidas nos seguintes documentos: Mapa de Áreas de Risco (IPT, 1988a), Cadastro sobre feições lineares urbanas na Bacia do Baixo Tietê (IPT, 1988b), e Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT, 1995).

Os métodos utilizados nos trabalhos do IPT citados anteriormente envolvem análises integradas da paisagem que levam em consideração a influência dos condicionantes geológicos, geomorfológicos e pedológicos do meio físico nos processos erosivos. As feições erosivas instaladas foram inseridas nos mapas para a avaliação dos graus de risco. Os conceitos adotados são considerados adequados para este relatório.

Na Bacia do Baixo Tietê a litologia é bastante monótona, ocorrendo arenitos

predominantemente finos das formações Adamantina e Santo Anastácio e, localmente, afloramentos de basaltos da formação Serra Geral. A estruturação geológica dessas rochas é sub-horizontal, com as camadas sedimentares mergulhando regional e suavemente para NW. O desenvolvimento de juntas sistemáticas bidirecionais com direções NW e NE ocorre em maior concentração nas rochas basálticas. Esse arcabouço faz com que os condicionantes geológicos sejam menos expressivos em relação aos demais do meio físico (IPT, 1988a).

Quanto aos condicionantes geomorfológicos foram levados em conta principalmente as formas de relevo, segundo a classificação de Sistemas de Relevo (IPT, 1981). Na área de estudo predominam relevos de colinas amplas e médias, com declividades de até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m. Analisando a rede de drenagem na Bacia do Baixo Tietê obtém-se que: a ordem hierárquica (segundo a classificação de Strahler, 1952) é igual a 5; mais de 70% da rede de drenagem é constituída por canais de 1ª ordem; o padrão de drenagem é paralelo a subparalelo nos canais de maior ordem hierárquica e subdendrítico nos canais de 1ª e 2ª ordens, sendo ambos os tipos indicativos de descontinuidades estruturais (juntas). Todas as características geomorfológicas apresentadas sugerem um importante condicionamento no desenvolvimento de processos erosivos na Bacia do Baixo Tietê.

A cobertura pedológica é, segundo IPT (1988a), o principal condicionante dos processos erosivos na área de estudo. As propriedades analisadas foram espessura do perfil, textura, gradiência textural, estrutura e permeabilidade dos solos. Na área ocorrem essencialmente solos latossólicos e podzólicos, predominando os latossolos vermelho-escuros – fase arenosa. Os podzólicos, mais suscetíveis à erosão do que os latossólicos (Lombardi & Bertoni, 1975), concentram-se nas bordas da bacia.

Na Carta de “Potencialidade Natural” (Carta C1) foram incluídas as 42 feições lineares urbanas existentes na região, catalogadas de IPT (1988b).

Na Carta de “Potencialidade Natural” estão representadas quatro classes associadas aos graus de potencialidade à ocorrência de processos erosivos, a saber: muito alta, alta, média e baixa. Os critérios adotados para o enquadramento de cada classe de “potencialidade natural” são descritos a seguir.

Muito Alta: são áreas extremamente suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas (de drenagem e de encosta); predominam solos podzólicos vermelho-amarelos arenosos e latossólicos vermelho escuros, relevos de colinas médias e arenitos finos a muito finos da formação Adamantina.

Alta: são áreas muito suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas de encosta; predominam solos latossólicos vermelho escuros, relevos de colinas médias e amplas e arenitos das formações Adamantina e Santo Anastácio; secundariamente ocorrem solos podzólicos vermelho amarelos.

Média: são áreas suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas de encosta; predominam solos latossólicos vermelho escuros, relevos de colinas amplas e arenitos das formações Adamantina e Santo Anastácio; secundariamente ocorrem solos podzólicos vermelho amarelos e basaltos da formação Serra Geral.

Baixa: são áreas pouco e/ou não suscetíveis ao desenvolvimento de ravinas e voçorocas, porém podendo apresentar erosão laminar e sulcos freqüentes; predominam solos latossólicos vermelhos escuros e podzólicos vermelho-amarelos, relevos de planícies e terraços fluviais e depósitos fluviais quaternários e arenitos da formação Santo Anastácio; localmente ocorrem solos latossólicos roxos, colinas amplas e basaltos da Formação Serra Geral.

Na Bacia do Baixo Tietê predominam áreas com média potencialidade natural à erosão, perfazendo cerca de 50% de toda a bacia, mas concentrando-se na sua porção E-SE e ao longo de todo o trecho do Rio Tietê. Seguem-se as áreas com muito alta potencialidade natural, distribuídas nas porções N-NE e S-SW da bacia e atingindo cerca de 30% da sua área total. As áreas com alta potencialidade natural distribuem-se de maneira dispersa, na forma de manchas isoladas e compondo aproximadamente 15% da bacia. Os 5% restantes correspondem às áreas com baixa potencialidade natural, que ocupam uma faixa contínua ao longo da margem esquerda do Rio Paraná e duas pequenas manchas isoladas ao longo do Rio Tietê.

Carta de Potencialidade Antrópica (C2)

A Carta de Potencialidade Antrópica apresenta a potencialidade à ocorrência de processos erosivos associados a fatores antrópicos (Carta C2, em escala 1.250.000, Anexo). A mesma foi elaborada a partir do Mapa de Uso e Ocupação do Solo apresentado neste relatório, na medida em que os “fatores antrópicos” correspondem aos tipos de uso e ocupação do solo presentes na região.

Deve-se ressaltar que a Carta de “Potencialidade Antrópica” é um produto dinâmico que deveria ser atualizado anualmente, pois as informações contidas nele dependem basicamente da Carta de Uso e Ocupação do Solo.

A classificação dos terrenos quanto aos graus de “potencialidade antrópica” foi feita com base em conceitos e trabalhos prévios sobre proteção de solos e potencialidades de desenvolvimento de processos erosivos em solos utilizados com diferentes tipos de usos e práticas agrícolas, e de coberturas vegetais (Marques, 1950; Marques *et al.*, 1961; Bellinazzi Jr. *et al.*, 1981 *apud* Galetti, 1984; Bertoni & Lombardi Neto, 1990; Caseti, 1991; Cunha, 1995; Ross, 1994). Conforme as descrições que se seguem, foram definidas quatro classes de “potencialidade antrópica”, a saber: muito alta, alta, média e baixa.

Muito Alta: são áreas extremamente suscetíveis à atuação de erosão laminar intensa, sendo freqüente o desenvolvimento de sulcos e algumas ravinas; predominam os cultivos de cana-de-açúcar e culturas temporárias (milho, feijão etc), ocorrendo queimadas, ausência de práticas conservacionistas, solos

revolvidos por arado e/ou gradeação e solos expostos ao longo dos caminhos e estradas.

Alta: são áreas muito suscetíveis à atuação de erosão laminar intensa, sendo freqüente o desenvolvimento de sulcos e ravinas; predominam culturas perenes como o café e os citrus, com solos expostos entre as ruas de circulação.

Média: são áreas suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas de encosta; predomina o uso intensivo de pastagens com baixo pisoteio e capineiras.

Baixa: são áreas pouco e/ou não suscetíveis ao desenvolvimento de sulcos e ravinas, porém podendo apresentar erosão laminar; predominam áreas com reflorestamento e matas nativas ou regeneradas de cerrado, cerradão, campo, campo-cerrado, vegetação de várzea e matas ciliares.

Na Bacia do Baixo Tietê predominam terrenos com **média** potencialidade “antrópica” à ocorrência de processos erosivos, em função do uso acentuado e generalizado de pastagens, atingindo cerca de 60% da área total da bacia. Perfazendo cerca de 25% da área total da bacia estão os terrenos com muito alta potencialidade “antrópica”, distribuídos principalmente na margem esquerda do Rio Tietê, nas porções central e sul da bacia e, secundariamente, na porção noroeste. Aproximadamente 10% da área total da bacia correspondem aos terrenos com baixa potencialidade “antrópica”, que se encontram amplamente distribuídos em toda ela. Os terrenos com alta potencialidade ocupam os 5% restantes da área total da bacia e concentram-se na sua porção oriental, como “ilhas” dispersas nos terrenos de média potencialidade.

A ocorrência de processos erosivos lineares nas áreas periurbanas da Bacia do Baixo Tietê deve ser analisada de maneira independente, pois a ocupação urbana não é um tipo de uso que possa ser interpretado da mesma forma que os demais, ou seja, não é um tipo de cobertura vegetal. Por outro lado, a representação de feições locais como essas seria difícil em uma carta na escala adotada (1:250.000), e a sua classificação não seria conveniente. Assim, as manchas urbanas foram individualizadas como um tipo de uso de solo, mas não foram classificadas quanto à “potencialidade antrópica”.

Na Bacia do Baixo Tietê não parece haver uma correlação entre a instalação dos processos de erosão linear identificados por IPT (1988a, b) e a potencialidade natural dos terrenos (CartaC 1). Tem-se, por exemplo, municípios localizados em áreas com muito alta ou alta potencialidades onde não foram mapeados processos erosivos; municípios localizados em terrenos com média potencialidade onde ocorrem muitas feições erosivas; municípios localizados em terrenos com média potencialidade onde ocorrem tantos processos quanto em áreas de muito alta potencialidade (ex.: Andradina e Araçatuba). Segundo IPT (1988b) todas as feições erosivas mapeadas devem-se à forma inadequada de ocupação das encostas em conjuntos habitacionais periurbanos. Entre os fatores desencadeadores desses processos estão: a

ausência de rede de drenagem urbana (águas pluviais e fluviais) adequada; o lançamento concentrado de águas pluviais em cabeceiras de drenagem; arruamentos com traçados perpendiculares às curvas de nível etc.

As atividades minerárias não foram tratadas aqui individualmente porque correspondem a ocorrências pontuais e em número reduzido na área estudada.

2.7.2.- Áreas Suscetíveis a Inundações

As áreas suscetíveis a inundações são aquelas situadas nos fundos de vales (próximo ao leito menor do rio). Quando há ocupação dessas áreas, podem ocorrer problemas de inundações, acarretando sérios transtornos para as populações.

Na UGRHI 19, porém, não há registro de enchentes que causaram grandes problemas às populações dos municípios que a compõe. Há sim registro de casos esparsos que não tiveram grande relevância.

2.7.3.- Áreas Assoreadas

O assoreamento dos cursos de água e dos reservatórios naturais e artificiais constitui um dos principais impactos dos processos erosivos em uma bacia hidrográfica. Entre os métodos mais usados em estudos regionais sobre erosão em bacias hidrográficas, destaca-se o cálculo das taxas de erosão a partir da quantificação das taxas de assoreamento obtidas através de estudos hidrossedimentológicos nos reservatórios.

Segundo Almeida & Carvalho (1993) são poucos os estudos sobre o assoreamento nos reservatórios de usinas hidroelétricas brasileiros, pois os dados obtidos em grandes barragens revelam taxas de sedimentação inferiores a 1% ao ano, o que garante uma vida útil do reservatório superior a 100 anos.

A escassez desses estudos, no entanto, contrasta com a importância da conservação dos recursos hídricos, pois os efeitos do assoreamento em uma bacia de drenagem podem gerar uma série de problemas, tais como: perda de volume total de água dos reservatórios; diminuição das zonas de recarga dos aquíferos; problemas operacionais nas usinas; aumento das taxas de erosão e dos locais atingidos por enchentes nas áreas marginais; comprometimento da navegabilidade dos canais; perda de qualidade das águas por turbidez e por veiculação de poluentes pelos sedimentos em suspensão; comprometimento da piscicultura e dos *habitats* aquáticos etc.

Não obstante, o aproveitamento das águas fluviais, com o fechamento de um rio para a formação de um reservatório, assim como o aproveitamento da planície de inundação, através de obras de canalização, está associado à geração de uma série de alterações fluviais, em especial na dinâmica fluvial (Cunha, 1994).

A construção de barragens em vales fluviais ocasiona: elevação do nível de base local, alterando a forma do canal e a capacidade de transporte sólido, quando ocorre o assoreamento na desembocadura e no fundo do vale principal e afluentes, efeito este que vai se estendendo gradualmente para montante do reservatório; elevação do lençol freático nas encostas ao entorno, alterando a capacidade de recarga dos aquíferos e potencializando a poluição/contaminação dos mesmos; aumento da erosão nas áreas marginais do reservatório, elevando a carga de fundo e de suspensão do mesmo e, conseqüentemente, reduzindo a sua vida útil; alterações no regime hidráulico do rio à jusante, aumentando o entalhe do leito, a erosão lateral e a deposição a jusante; alteração da dinâmica sedimentar de toda a bacia hidrográfica e das bacias à jusante.

As obras de canalização podem provocar muitos impactos, dentre os quais destacam-se: mudança no padrão de drenagem, na morfologia fluvial e no regime hidráulico do rio no trecho alterado, à montante e à jusante do mesmo; aumento da erosão lateral e do entalhamento do leito no trecho alterado e a jusante do mesmo; aumento do nível de base local favorecendo a retomada erosiva nos afluentes e nas encostas que eles drenam; abandono da planície

de inundação no trecho alterado e a formação de um terraço fluvial; aumento das áreas inundadas à jusante do trecho alterado; aumento das taxas de deposição nos reservatórios à jusante do trecho alterado.

Após a instalação de barragens ou de obras de canalização há um tempo de reajustamento da bacia para tender novamente ao seu equilíbrio fluvial. No caso da construção de reservatórios esse reajustamento é complexo e nenhuma resposta pode ser observada antes de cinco anos (ou mais) do represamento, requerendo tempos que podem perdurar por mais de 50 anos (Buma & Day, 1977 *apud* Cunha, 1994). As canalizações geralmente exigem a execução constante de obras de manutenção, sendo impossível a retomada do equilíbrio fluvial.

Na Bacia do Baixo Tietê os reservatórios são relativamente jovens, tendo sido construídos nas décadas de 80 e 90. A barragem de Nova Avanhandava (Rio Tietê) foi finalizada em 1982; a barragem de Três Irmãos (Rio Tietê) foi finalizada em 1990; a barragem de Jupia (Rio Paraná) foi construída na década de 80; a barragem de Porto Primavera (Rio Paraná) ainda não teve o seu preenchimento completado. Dessa forma ocorrem quatro setores mais afetados pela instalação desses reservatórios, a saber: limite leste da bacia – barragem de Nova Avanhandava; porção central e oeste da bacia – barragem de Três Irmãos; jusante da bacia, no seu limite oeste – barragem de Jupia; e limite oeste da bacia - remanso da barragem de Porto Primavera.

Na Bacia do Baixo Tietê são raros os trabalhos sobre os processos de assoreamento nos canais fluviais e/ou nos reservatórios. Tem-se conhecimento apenas de dois estudos que tratam principalmente dos processos erosivos nas encostas marginais dos reservatórios (IPT, 1986, 1989). Os autores concluíram que as voçorocas que afetam as áreas marginais dos reservatórios são as principais responsáveis pela produção de sedimentos que assoreiam aos mesmos.

Em relação à ocorrência de processos erosivos, os reservatórios de Nova Avanhandava e Três Irmãos distribuem-se ao longo de terrenos predominantemente de média criticidade e, secundariamente, de alta criticidade. Os reservatórios de Jupia e Porto Primavera margeiam terrenos de baixa criticidade. Esses dados sugerem que as contribuições sedimentares marginais aos reservatórios devem ser pequenas e localizadas. Entretanto, como a maior parte da bacia é ocupada por terrenos de alta criticidade, é esperado que exista uma produção sedimentar contínua e de maior amplitude nessas áreas, cujo impacto será o inevitável assoreamento de canais fluviais e reservatórios.

3.- ANÁLISE DE DADOS: SITUAÇÃO ATUAL DA BACIA

3.1.- DIAGRAMAS UNIFILARES E MAPA SÍNTESE

Diagramas Unifilares

Para a Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (UGRHI 19), foi elaborado Diagrama Unifilar dos Rio Tietê e seus principais afluentes, no trecho que compreende a bacia. Os diagramas são esquemas sintéticos dos cursos d'água, no qual são apresentados os maiores impactos quanto aos lançamentos de esgotos domésticos e industriais, assim como também registram as maiores captações de água para diversos fins.

Mapa Síntese

O mapa a seguir ilustra os principais impactos detectados na UGRHI 19, como as sub-bacias críticas quanto à disponibilidade hídrica e também quanto aos processos erosivos.

3.2.- PERFIL SANITÁRIO

Para a ilustração dos perfis sanitários foram selecionados os parâmetros mais significativos na caracterização do estado sanitário de um corpo d'água: Oxigênio Dissolvido, DBO₅, Coli-Fecal e Fosfato Total.

Nas figuras a seguir são mostrados os níveis médios de concentração dos parâmetros selecionados nos três Pontos de Amostragem monitorados pela CETESB neste trecho do Baixo Rio Tietê, calculados para o ano de 1997, nos períodos de cheia e de estiagem. Também são mostrados os valores máximos e mínimos ocorridos nos períodos.

Figura 3.2.1 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) – período de cheia

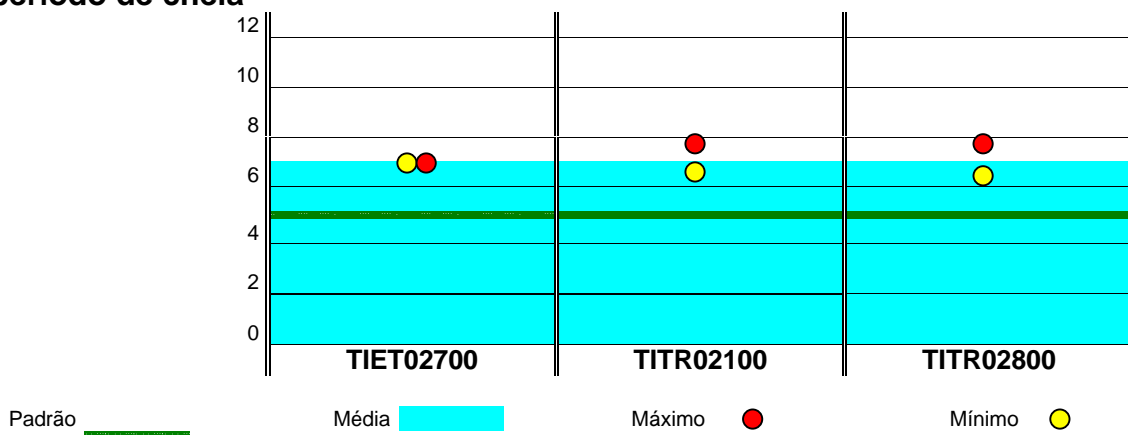
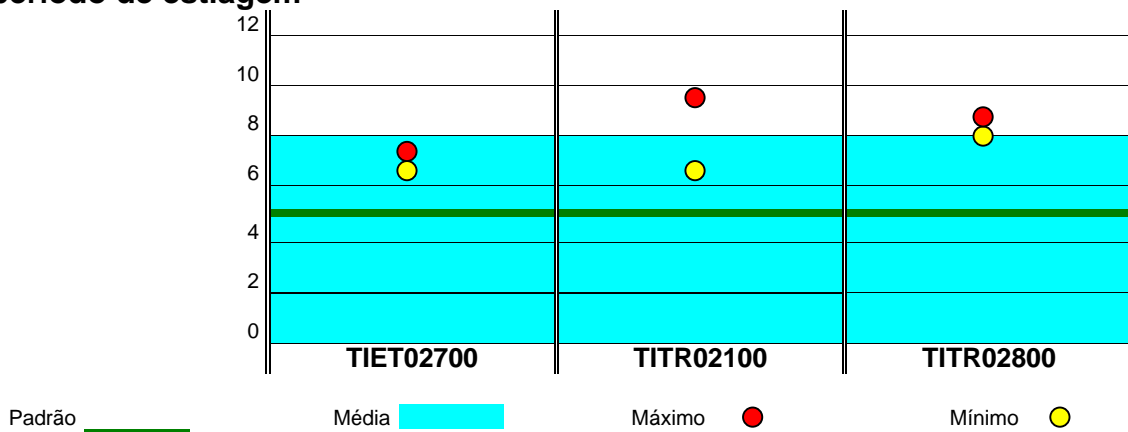


Figura 3.2.2 - Perfil sanitário relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) – período de estiagem



Nos três Pontos de Amostragem deste trecho do Rio Tietê, o OD apresentou valores médios, máximos e mínimos sempre superiores ao mínimo estabelecido pelo padrão CONAMA da Classe do rio.

Figura 3.2.3 - Perfil sanitário relativo a DBO₅ (mg/l) – período de cheia

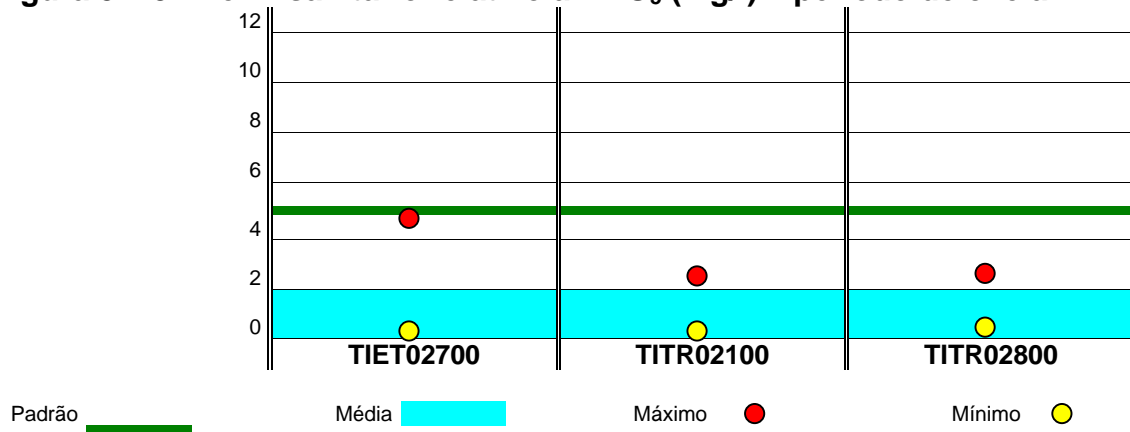
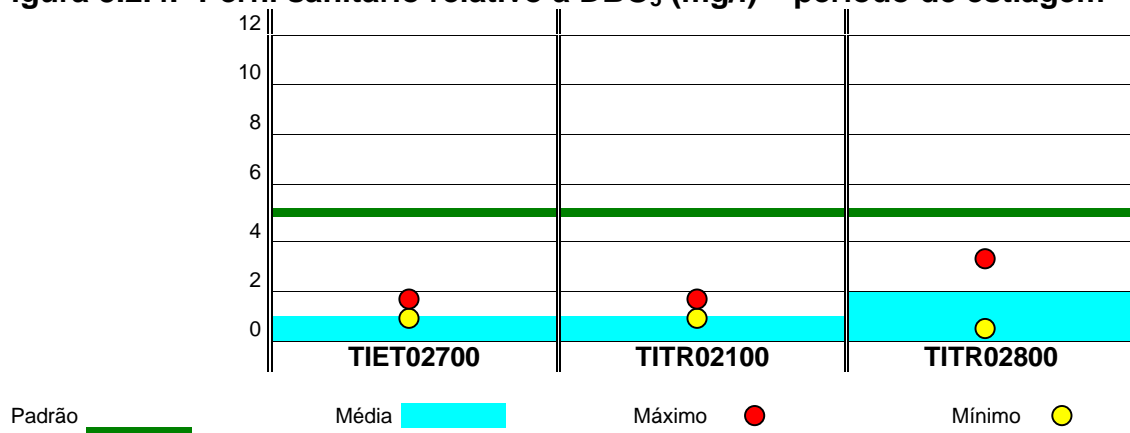


Figura 3.2.4.- Perfil sanitário relativo a DBO₅ (mg/l) – período de estiagem



Quanto à DBO₅, também todos os valores atendem aos padrões CONAMA.

Figura 3.2.5 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) – período de cheia

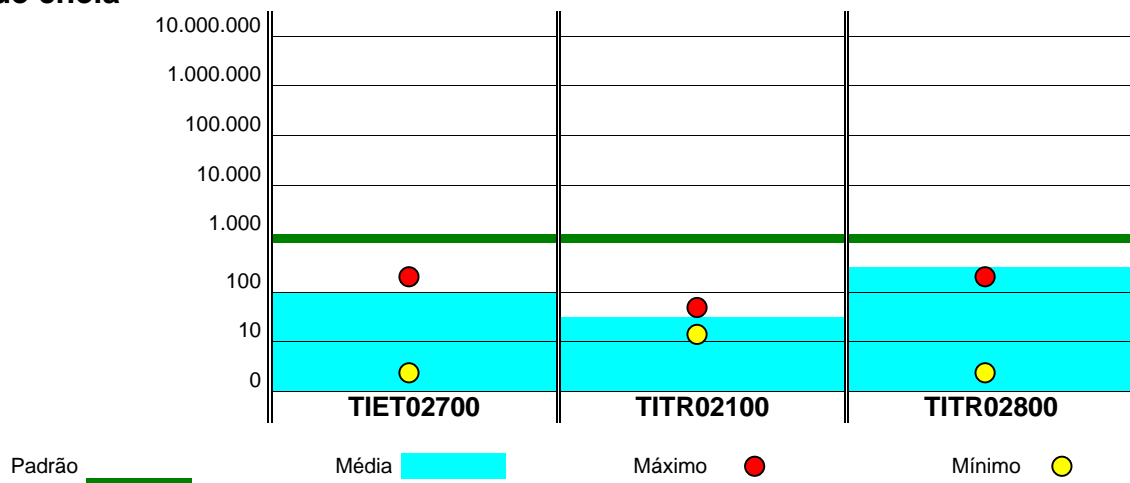
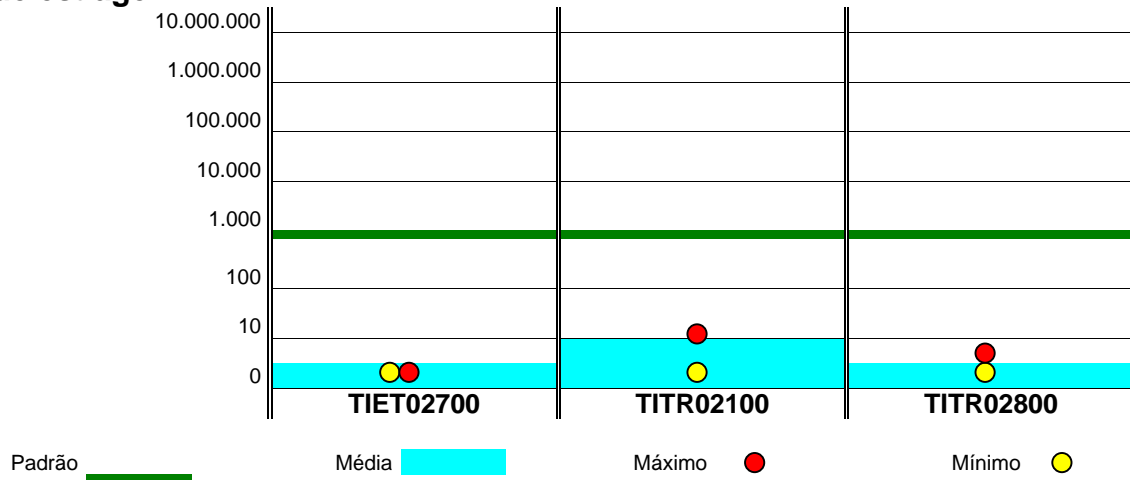


Figura 3.2.6 - Perfil sanitário relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) – período de estiagem



Igualmente em relação a Coli-Fecal, o rio satisfaz ao padrão de sua Classe.

Figura 3.2.7 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) – período de cheia

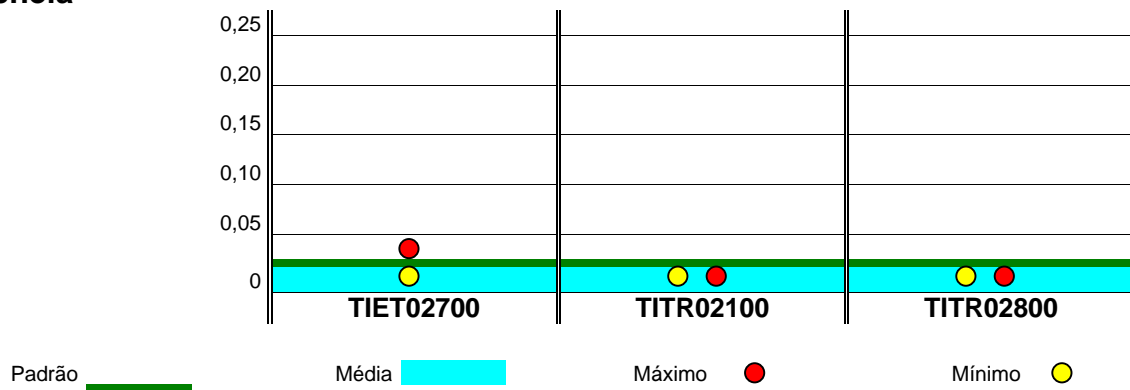
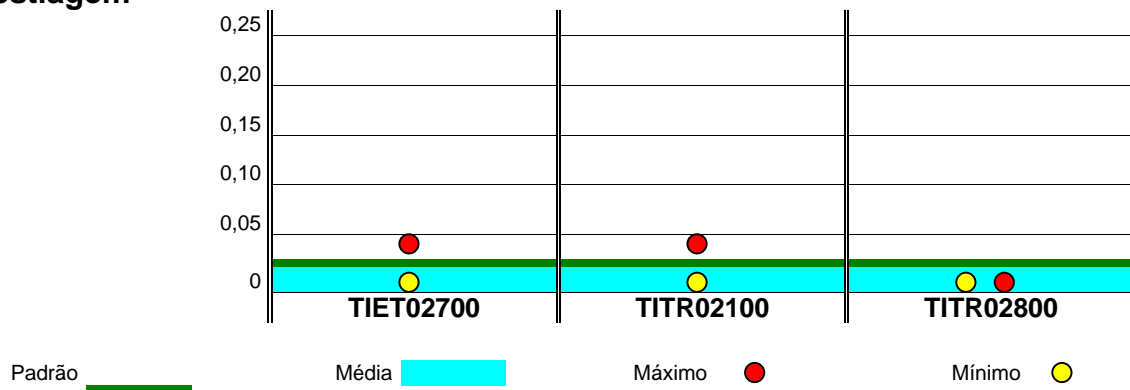


Figura 3.2.8 - Perfil sanitário relativo a Fosfato Total (mg/l) – período de estiagem



Quanto ao Fosfato Total, observa-se que apenas alguns valores máximos chegaram a superar o limite estabelecido pelo CONAMA.

A partir dos dados disponibilizados pela Agência Ambiental de Bauru foram elaborados os perfis sanitários dos Ribeirões Lajeado, Baguaçu e Baixote. Com essa finalidade, foram selecionados os parâmetros Oxigênio Dissolvido, DBO_5 e Coli-Fecal, calculados para cada semestre do ano de 1997.

As figuras que seguem mostram os perfis sanitários do Ribeirão Lajeado.

Figura 3.2.9 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - 1º semestre 1997

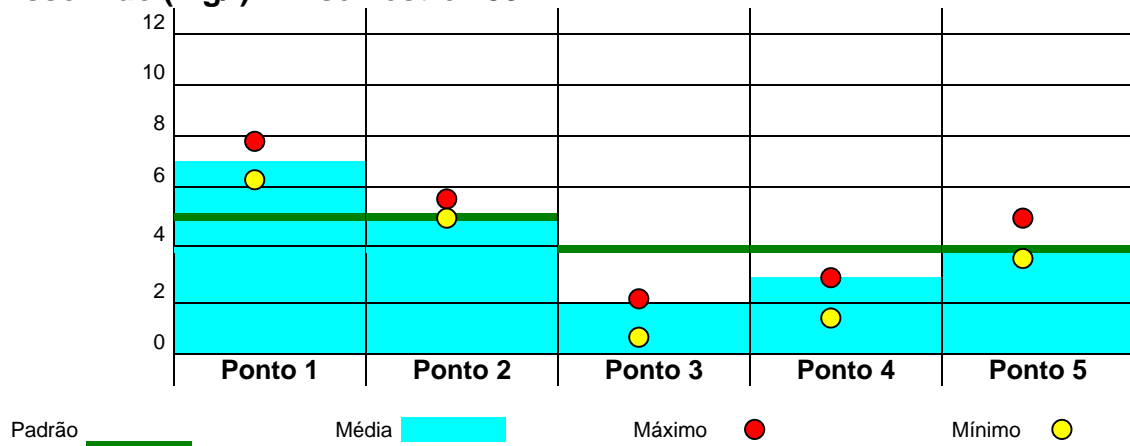
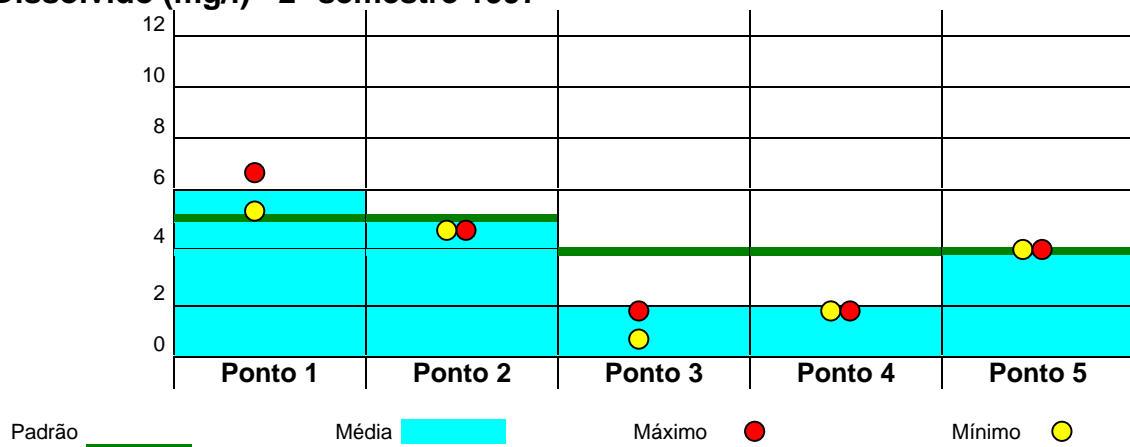


Figura 3.2.10 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - 2º semestre 1997



Os pontos 3 e 4 apresentaram valores insuficientes para o Oxigênio Dissolvido, tanto no 1º como no 2º semestre.

Figura 3.2.11 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a DBO₅ (mg/l) - 1º semestre 1997

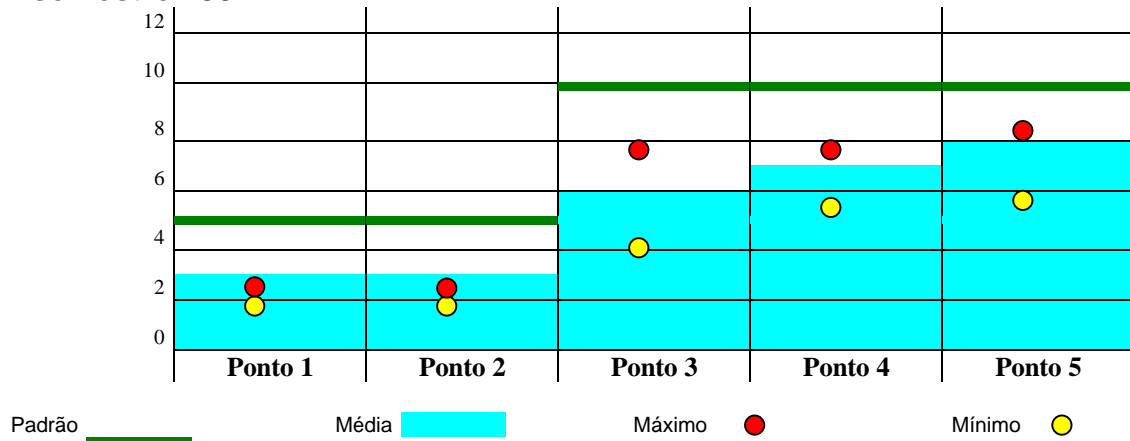
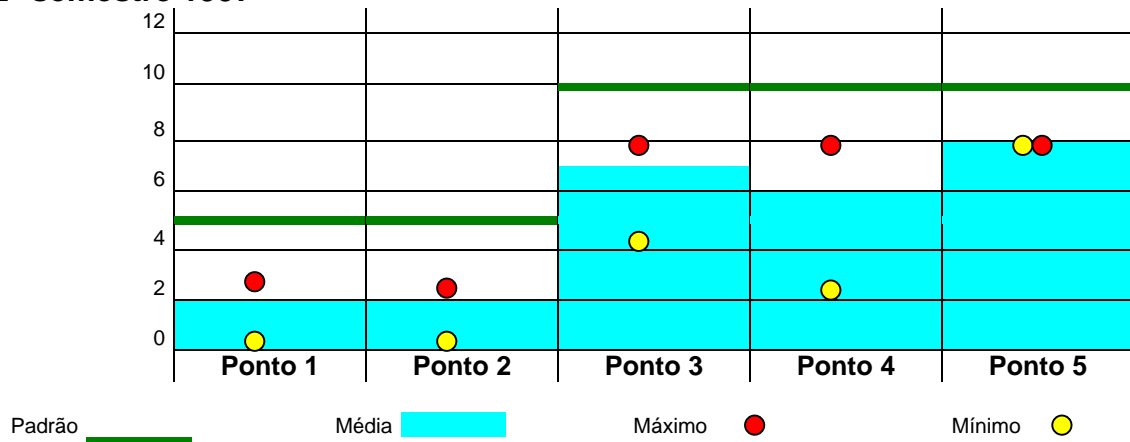


Figura 3.2.12 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a DBO₅ (mg/l) - 2º semestre 1997



Quanto ao DBO₅, não foram observadas desconformidades em relação ao padrão CONAMA para as Classes do rio.

Figura 3.2.13 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 1º semestre 1997

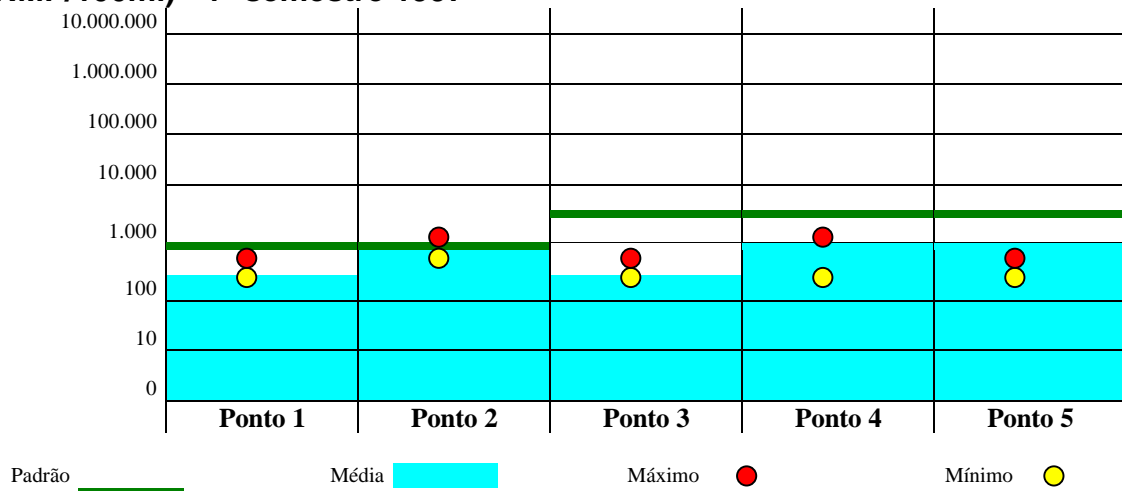
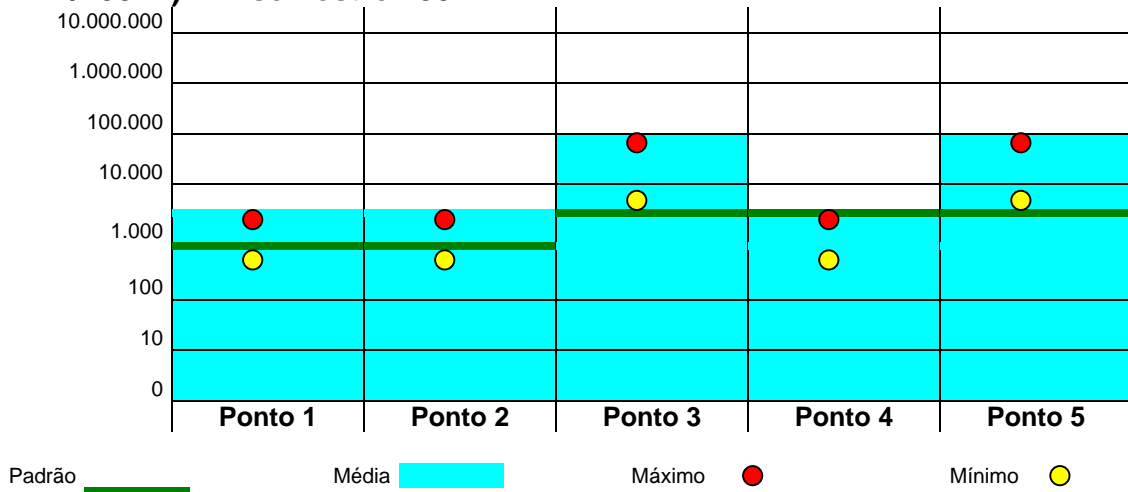


Figura 3.2.14 - Perfil sanitário do Ribeirão Lajeado relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 2º semestre 1997



No 2º semestre, as concentrações de Coli-Fecal, nos Pontos 1, 2, 3 e 5, desviaram-se do padrão CONAMA para as Classes do rio.

A seguir têm-se os perfis do Ribeirão Baguaçu.

Figura 3.2.15 – Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) – 1º semestre 1997

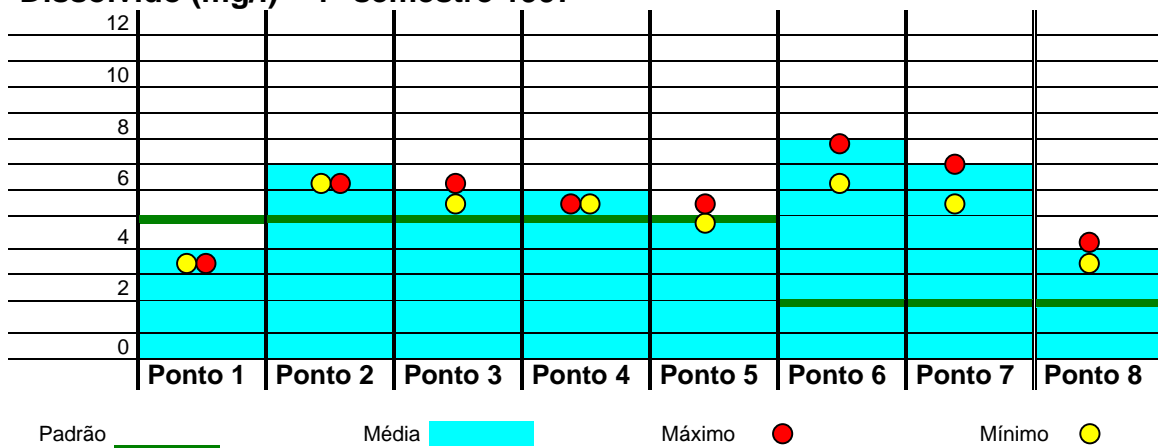


Figura 3.2.16 – Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) – 2º semestre 1997

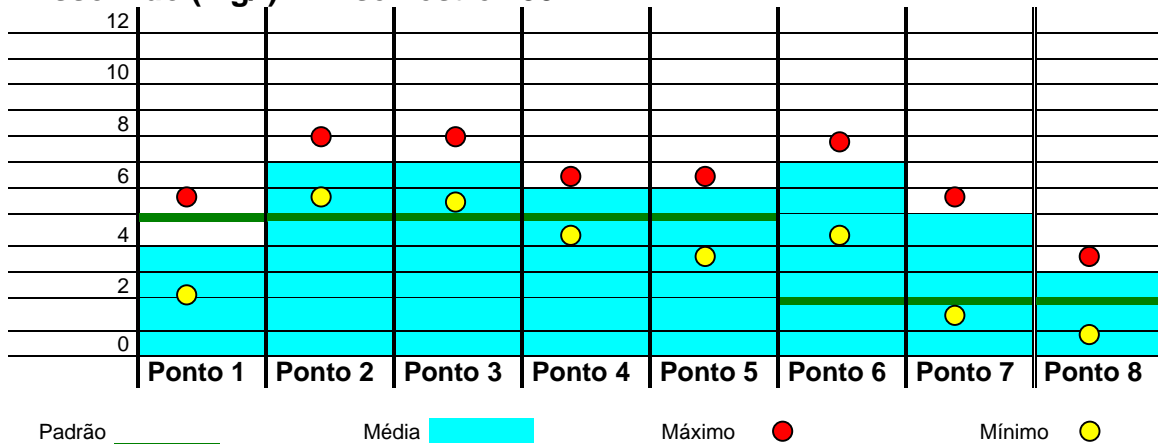


Figura 3.2.17 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a DBO₅ (mg/l) - 1º semestre 1997

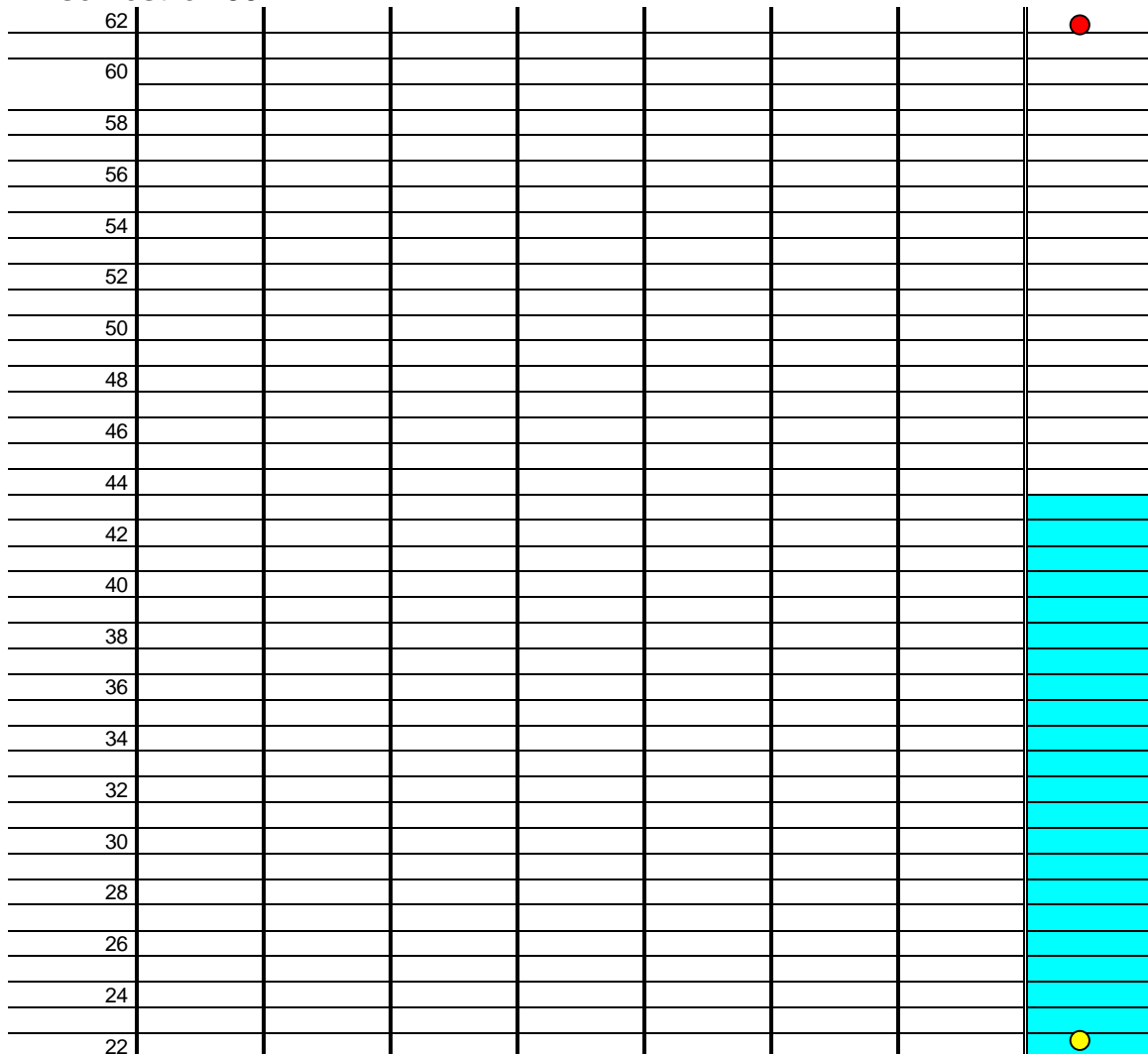


Figura 3.2.17 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a DBO₅ (mg/l) - 1º semestre 1997 (CONTINUAÇÃO).

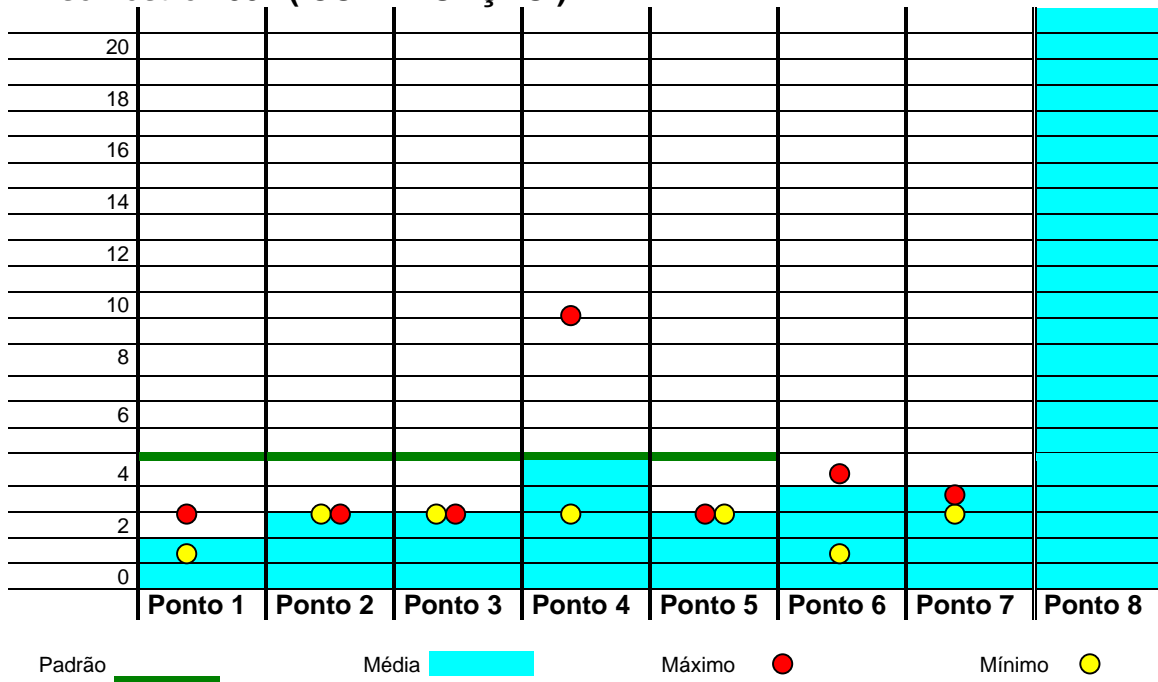


Figura 3.2.18 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a DBO₅ (mg/l) - 2º semestre 1997

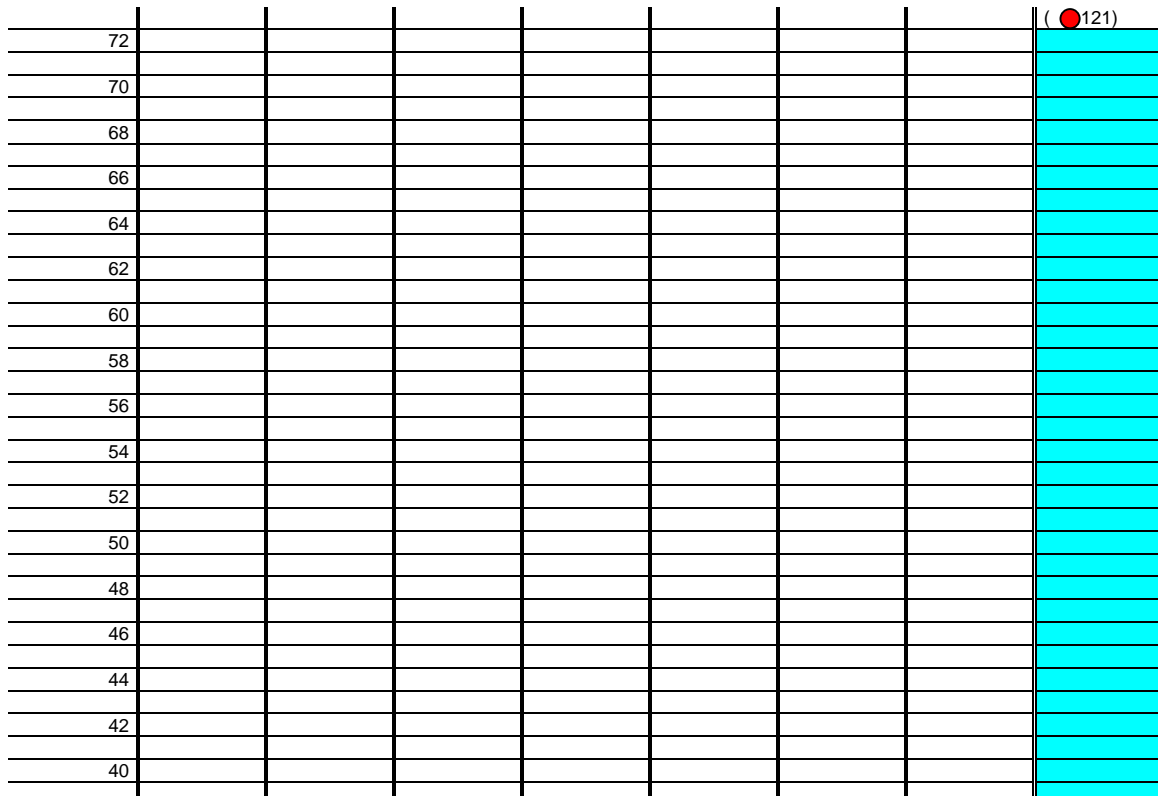


Figura 3.2.18 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a DBO₅ (mg/l) - 2º semestre 1997 (COTINUAÇÃO).

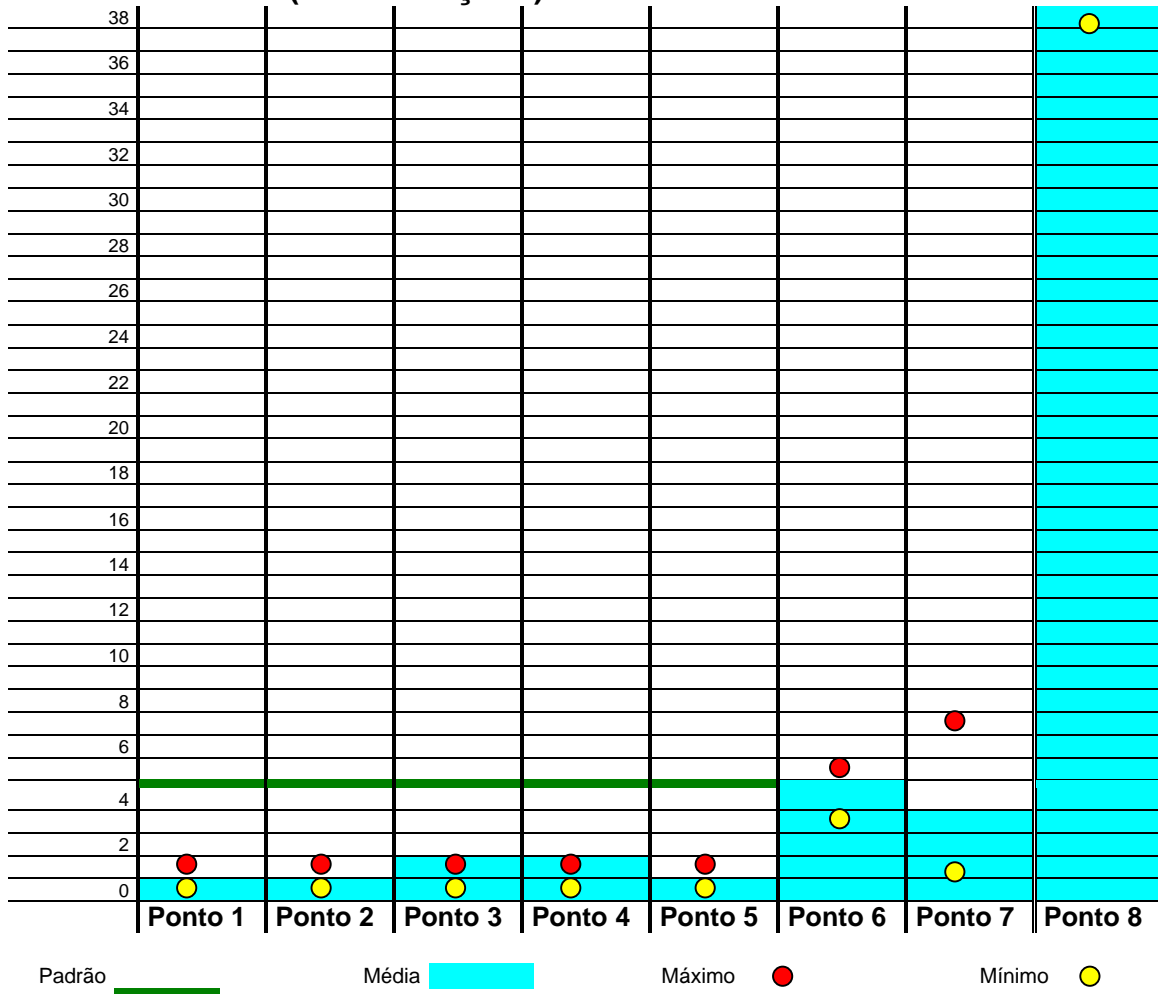


Figura 3.2.19 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 1º semestre 1997

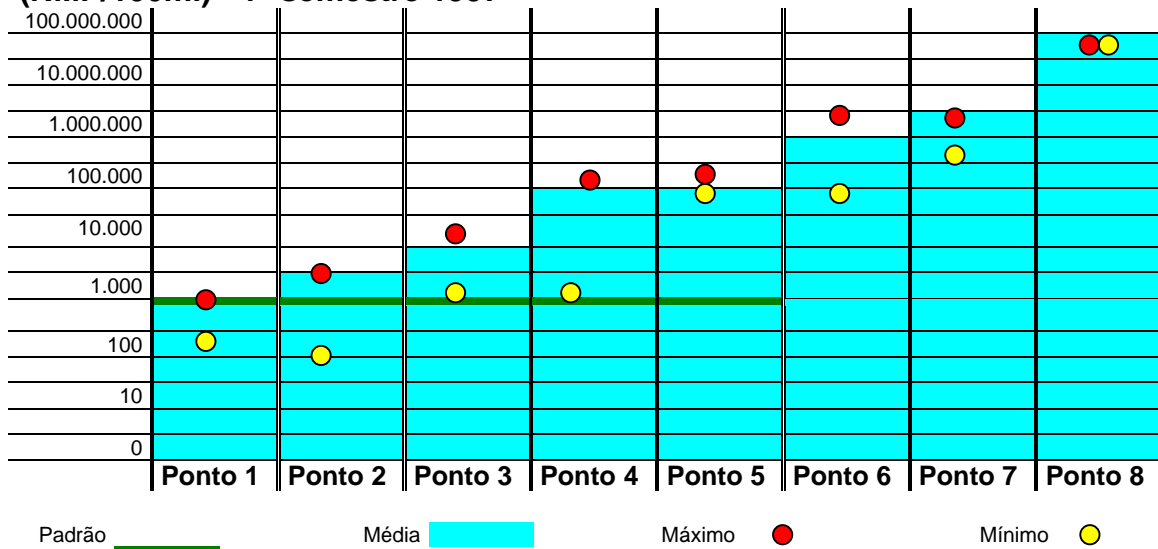
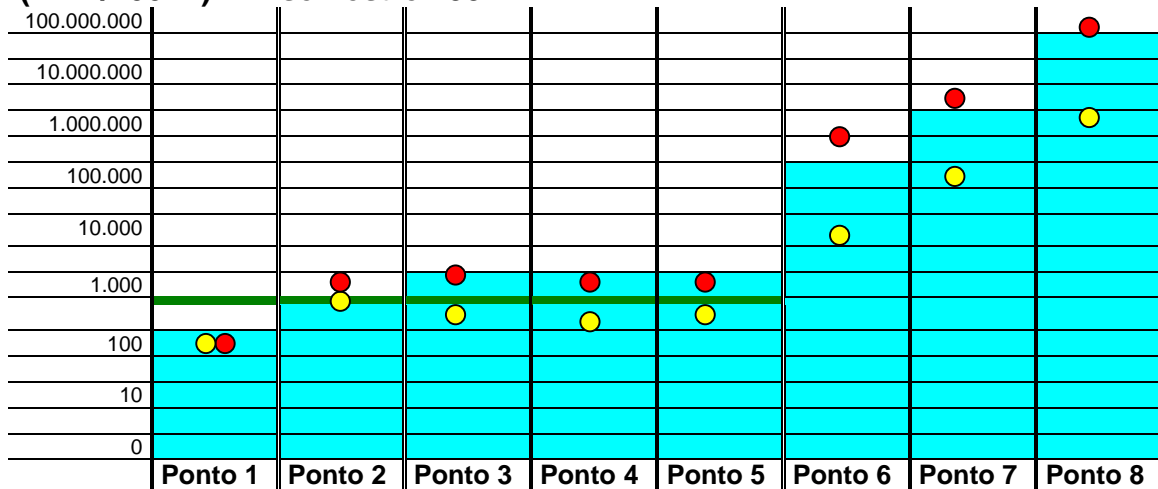


Figura 3.2.20 - Perfil sanitário do Ribeirão Baguaçu relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 2º semestre 1997



Os perfis mostram que a situação mais crítica do Ribeirão Baguaçu refere-se às concentrações de Coli-Fecal que apresentam valores bastante altos nos Pontos 6, 7 e 8. Apenas no Ponto 1 foram registradas concentrações conformes.

Também chamam a atenção os valores altíssimos de DBO₅ no Ponto 8, nos dois semestres.

Os dados relativos ao Ribeirão Baixote permitiram a elaboração dos seguintes perfis sanitários.

Figura 3.2.21 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - 1º semestre 1997

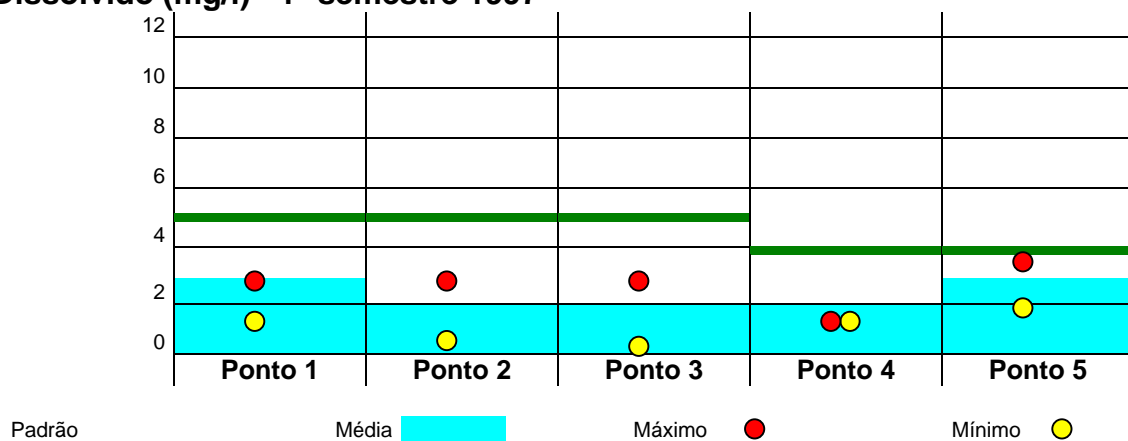
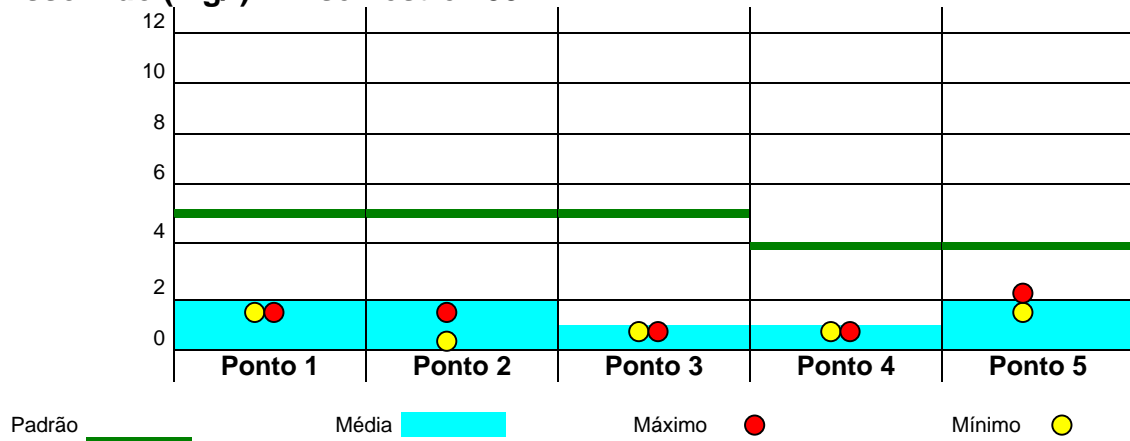


Figura 3.2.22 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a Oxigênio Dissolvido (mg/l) - 2º semestre 1997



A sistemática insuficiência de OD evidencia o mau estado sanitário deste corpo d'água.

Figura 3.2.23 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a DBO₅ (mg/l) - 1º semestre 1997

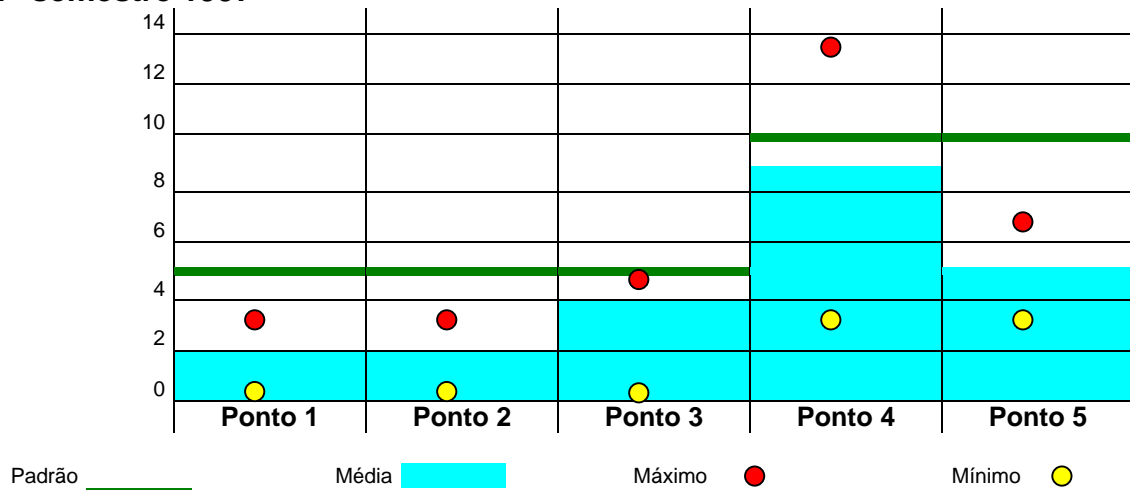
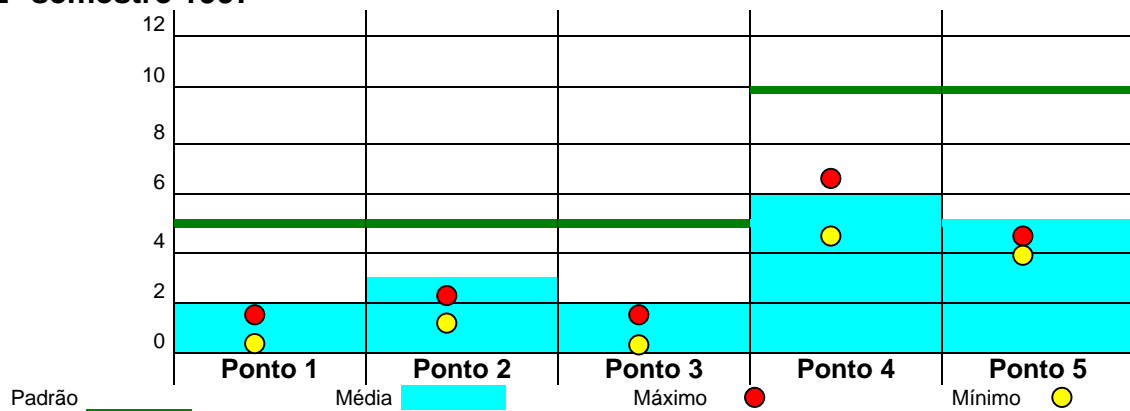


Figura 3.2.24 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a DBO₅ (mg/l) - 2º semestre 1997



As concentrações de DBO₅ mantiveram-se dentro dos padrões.

Figura 3.2.25 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 1º semestre 1997

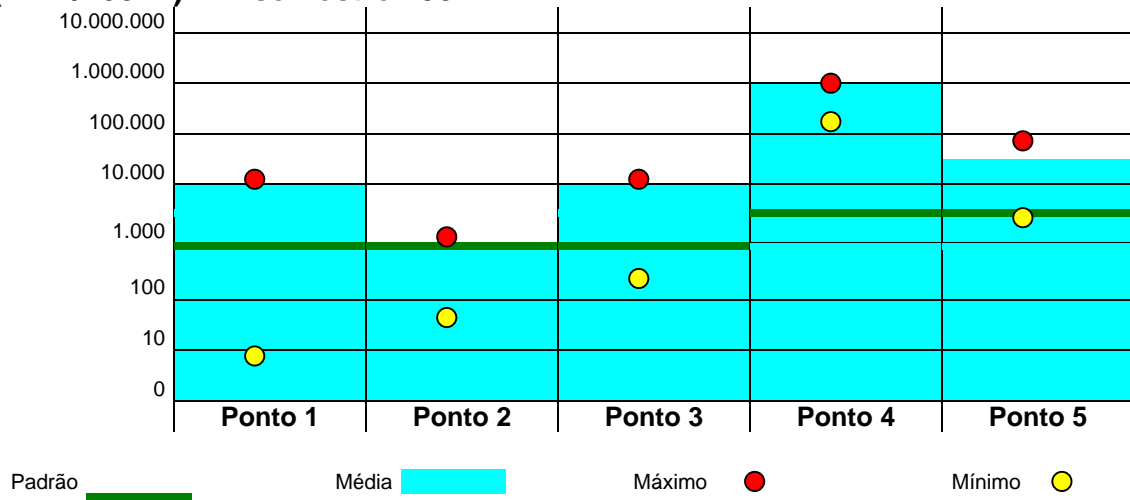
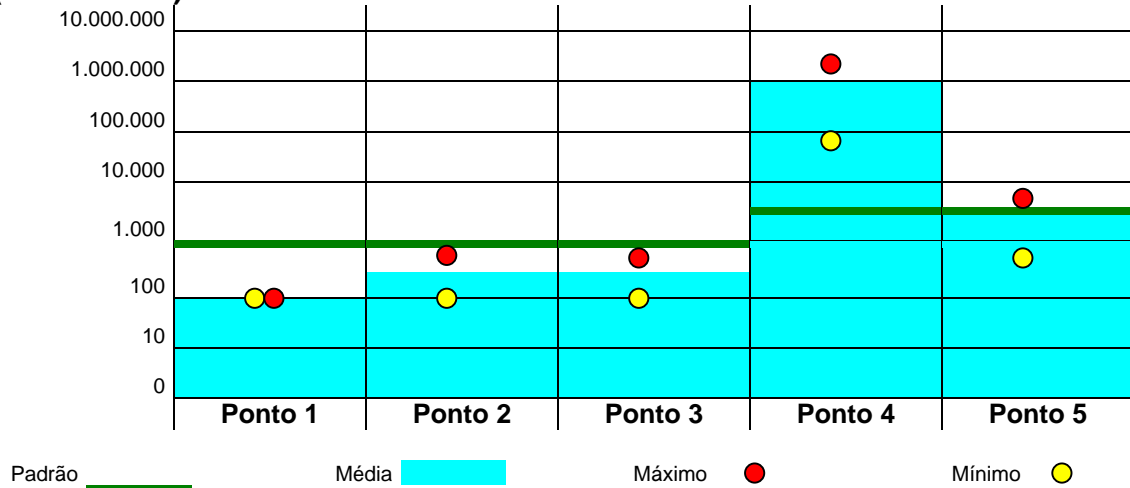


Figura 3.2.26 - Perfil sanitário do Ribeirão Baixote relativo a Coli-Fecal (NMP/100ml) - 2º semestre 1997



Quanto ao parâmetro Coli-Fecal, as desconformidades acontecem, predominantemente, no 1º semestre. No 2º semestre, apenas o Ponto 4 apresentou desconformidade.

3.3.- VAZÕES AO LONGO DOS RIOS

As vazões ao longo do rio principal, estão apresentadas no item 2.4.3. Uso dos Recursos Hídricos.

3.4.- ANÁLISE DAS ÁREAS DEGRADADAS

3.4.1.- Quanto à Utilização dos Recursos Hídricos

De acordo com a metodologia estabelecida pelo COHRI, serão consideradas áreas críticas quanto à utilização dos recursos hídricos aquelas cuja demanda total da água superar 50% da disponibilidade mínima, representada pela soma $Q_{7,10} + Q_{regularizada}$.

Para ter-se um conhecimento mais adequado da questão, optou-se por calcular a relação demanda/disponibilidade média para toda a UGRHI, e a mesma relação, especificamente para cada uma das sub-bacias definidas.

As demandas relativas aos consumos doméstico, industrial e de irrigação, foram selecionadas a partir das informações levantadas no campo, dos cadastros fornecidos pelo DAEE, dos dados contidos no documento “Caracterização das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos”, elaborado pelas Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, além das informações constantes dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos.

Apresenta-se a seguir, o Quadro 3.4.1.1, informando a criticidade da bacia segundo o uso dos recursos hídricos.

Quadro 3.4.1.1 - Demanda de Água na Bacia

Usos	Demanda (m ³ /s)	Disponibilidade Q _{7,10} (m ³ /s)	Relação dem./disp.
Urbano	0,86		
Industrial	1,48		
Irrigação	9,8		
TOTAL	12,14	26,27	46,21%

Bacia quase crítica pela classificação quanto ao uso dos recursos hídricos. Se considerarmos os valores apresentados no Documento da SMA (para 1990), ou seja, 1,6m³/s para uso urbano, 1,8m³/s para industrial e 9,8m³/s para irrigação, totalizando 13,2m³/s, teremos a UGRHI praticamente classificada como bacia crítica quanto ao uso dos recursos hídricos.

A seguir, no Quadro 3.4.1.2, apresentam-se as verificações da relação demanda/disponibilidade para as sub-bacias da UGRHI.

Quadro 3.4.1.2 - Demanda de Água nas Sub-Bacias

Sub-bacia Córrego Pendenga			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,049		
TOTAL	0,049	0,358	13,7%
Sub-bacia Rib. do Moinho			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0028		
Irrigação	1,332		
TOTAL	1,3348	1,25	106,8%
Sub-bacia Córrego do Abrigo			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,077		
TOTAL	0,077	0,652	11,8%
Sub-bacia Córrego da Onça			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0003		
Irrigação	0,079		
TOTAL	0,0793	0,359	22,1%
Sub-bacia Córrego Timboré			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,316		
TOTAL	0,316	0,608	52,0%
Sub-bacia Rib. Três Irmãos			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,085		
TOTAL	0,085	0,883	9,6%
Sub-bacia Córrego Macaé			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,1111		
Irrigação	0,303		
TOTAL	0,4141	0,534	77,6%

Quadro 3.4.1.2 - Demanda de Água nas Sub-Bacias (continuação)

Sub-bacia Rib. Travessa Grande			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,540	3,1%
Industrial	-		
Irrigação	0,017		
TOTAL	0,017		
Sub-bacia Córrego Santista			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,046	0,622	53,8%
Industrial	0,0038		
Irrigação	0,285		
TOTAL	0,3348		
Sub-bacia Rib. do Cotovelo			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,349	-
Industrial	-		
Irrigação	-		
TOTAL	-		
Sub-bacia Córrego do Osório			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,986	-
Industrial	-		
Irrigação	-		
TOTAL	-		
Sub-bacia Rib. Água Fria			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,0310	0,976	23,2%
Industrial	-		
Irrigação	0,195		
TOTAL	0,226		
Sub-bacia Rib. do Barreiro			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,546	-
Industrial	-		
Irrigação	-		
TOTAL	-		
Sub-bacia Rib. Água Parada			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,915	75,7%
Industrial	0,2400		
Irrigação	0,453		
TOTAL	0,693		
Sub-bacia Rib. das Cruzes			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-	0,798	0,2%
Industrial	0,0019		
Irrigação	-		
TOTAL	0,0019		
Sub-bacia Rib. Lambari			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,232		

Quadro 3.4.1.2 - Demanda de Água nas Sub-Bacias (continuação)

TOTAL	0,232	0,701	33,1%
Sub-bacia Cór. Aracanguá			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,232		
TOTAL	0,232	0,530	43,8%
Sub-bacia Rib. Azul ou Aracanguá			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,050		
Industrial	0,5717		
Irrigação	0,639		
TOTAL	1,2607	1,54	81,9%
Sub-bacia Cór. das Éguas			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,014		
TOTAL	0,014	0,233	6,0%
Sub-bacia Rib. Macaúbas			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,2147		
Irrigação	0,490		
TOTAL	0,705	1,30	54,2%
Sub-bacia Cór. Machado de Melo			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0069		
Irrigação	0,174		
TOTAL	0,1809	0,247	73,2%
Sub-bacia Rib. Mato Grosso			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0061		
Irrigação	0,058		
TOTAL	0,0641	0,949	6,7%
Sub-bacia Rib. Bagaçú			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,400		
Industrial	0,1243		
Irrigação	0,397		
TOTAL	0,921	0,975	94,5%
Sub-bacia Rib. Palmeiras			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0050		
Irrigação	0,451		

Quadro 3.4.1.2 - Demanda de Água nas Sub-Bacias (continuação)

TOTAL	0,456	0,605	75,4%
Sub-bacia Cór. dos Baixotes			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,1490		
Industrial	0,0162		
Irrigação	0,953		
TOTAL	1,1182	0,710	157,5%
Sub-bacia Cór. Seco			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,364		
TOTAL	0,364	0,187	194,6%
Sub-bacia Rib. Santa Bárbara			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0011		
Irrigação	0,080		
TOTAL	0,0811	1,32	6,1%
Sub-bacia Cór. de Arribada			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,177		
TOTAL	0,177	0,221	80,1%
Sub-bacia Rib. Lajeado			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,1270		
Industrial	0,0599		
Irrigação	1,036		
TOTAL	1,223	2,23	54,8%
Sub-bacia Rib. São Jerônimo			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0048		
Irrigação	0,138		
TOTAL	0,1428	0,532	26,8%
Sub-bacia Rib. das Oficinas			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	-		
Irrigação	0,206		
TOTAL	0,206	1,03	20,0%
Sub-bacia Rib. da Corredeira			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	-		
Industrial	0,0042		
Irrigação	0,493		
TOTAL	0,4972	1,51	32,9%
Sub-bacia Rib. dos Patos			
Usos	Dem. (m³/s)	Disp. Q_{7,10} (m³/s)	dem./disp.
Urbano	0,058		
Industrial	0,1111		
Irrigação	0,473		
TOTAL	0,6421	1,09	58,9%

Pelos dados apresentados nos quadros acima, conclui-se que das 33 sub-bacias componentes da UGRHI do Baixo Tietê, 45%, ou seja 15 sub-bacias, apresentam-se classificadas como críticas, sendo que 11 destas somente com a parcela da irrigação e nas demais 04 sub-bacias restantes, a parcela do uso estimado por irrigação responde por 40% da vazão $Q_{7,10}$ na sua respectiva sub-bacia.

A conclusão óbvia é de que, em sendo correta a avaliação estimativa das vazões captadas para irrigação, está delineado um quadro preocupante nessas regiões compreendidas entre Promissão e Araçatuba e próxima à foz do Rio Tietê. Caso contrário, é patente a necessidade de imediata atualização de dados cadastrais de captações de todos os tipos, para que se tenha uma melhor avaliação do uso dos recursos hídricos na UGRHI-Baixo Tietê.

3.4.2.- Quanto às Inundações

As áreas suscetíveis a inundações são aquelas situadas nos fundos de vales (próximo ao leito menor do rio). Quando há ocupação dessas áreas, podem ocorrer problemas de inundações, acarretando sérios transtornos para as populações.

Na UGRHI 19, porém, não há registro de enchentes que causaram grandes problemas às populações dos municípios que a compõe. Há sim registro de casos esparsos que não tiveram grande relevância.

3.4.3.- Quanto às Erosões

A identificação das áreas degradadas por processos erosivos na Bacia do Baixo Tietê foi feita a partir da elaboração e análise da Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos e da definição da intensidade de degradação das sub-bacias.

Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos (C3)

A Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos (Carta C3, em escala 1:250.000 - Anexo) foi obtida a partir do cruzamento das Cartas de Potencialidade Natural à Ocorrência de Processos Erosivos (Carta C1) e da Carta de Potencialidade Antrópica (Carta C2).

A Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos apresenta a distribuição dos terrenos segundo diferentes graus de criticidade. A classificação proposta permitiu a identificação de áreas mais e menos críticas em relação à atuação de processos erosivos dentro da Bacia do Baixo Tietê. Para a definição da classificação segundo graus de criticidade foram desenvolvidas as etapas descritas a seguir:

- construção da matriz de correlação entre os diferentes graus de potencialidades “natural” e “antrópica” (Quadro 3.4.3.1), a partir de avaliações e ponderações feitas sobre as influências de cada fator (“natural” e “antrópico”) no possível desencadeamento de processos erosivos, resultando em 16 combinações de potencialidade;
- definição de três classes de criticidade, através do seguinte agrupamento das potencialidades combinadas: Alto grau - combinações “MA” e “A”; Médio grau - combinações “M”; Baixo grau - combinações “B” (Quadro 3.4.3.1).

A delimitação dos terrenos conforme as classes de criticidade foi feita levando-se em consideração as zonas de influência dos processos erosivos nas encostas, de aproximadamente 1 km de raio.

Em virtude da escala regional de trabalho (1:250.000), foram desconsiderados os terrenos isolados e com áreas inferiores ou iguais a 1 km². Por outro lado, dois ou mais desses terrenos puderam ser agrupados em uma unidade maior quando encontravam-se muito próximos e apresentavam a mesma classe de criticidade.

Quadro 3.4.3.1 - Matriz de correlação entre os graus de potencialidades “natural” e “antrópica” e agrupamento das combinações de potencialidades em três classes de criticidade, conforme as cores: vermelho = Alto grau; violeta = Médio grau ; verde = Baixo grau.

	Potencialidade Natural			
Potencialidade Antrópica	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Muito alta	MA	MA	A	M
Alta	MA	A	A	M
Média	A	A	M	B
Baixa	M	M	B	B

As manchas urbanas foram individualizadas na Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos sem uma classificação específica de criticidade, pelos mesmos motivos apresentados para a Carta de “Potencialidade Antrópica”.

Cabe ressaltar ainda que a Carta de Áreas Críticas à Ocorrência de Processos Erosivos é um documento dinâmico, pois as unidades mapeadas estão associadas às atividades de uso e de ocupação do solo que se modificam ao longo do tempo.

A distribuição das classes de criticidade potencial à erosão na Bacia do Baixo Tietê revelou que cerca de 70% da área total da bacia correspondem a áreas com alto grau de criticidade; cerca de 25% da bacia correspondem a terrenos com médio grau de criticidade e aproximadamente 5% a terrenos com baixo grau de criticidade.

Intensidade de Degradação das Sub-Bacias por Processos Erosivos

A intensidade de degradação (potencial) das sub-bacias do Baixo Tietê por processos erosivos foi definida em função da presença de terrenos com alto grau de criticidade (Carta C 3).

Foram propostos três níveis de intensidade de degradação, com base em intervalos de porcentagens (em área) de ocorrência de terrenos com alto grau de criticidade em relação à área total da sub-bacia, conforme mostra o Quadro 3.4.3.2.

Quadro 3.4.3.2. Critérios de classificação de intensidade de degradação (potencial) das sub-bacias

INTENSIDADE DE DEGRADAÇÃO	PORCENTAGEM (EM ÁREA) DE TERRENOS COM ALTO GRAU DE CRITICIDADE
MUITO DEGRADADA	> 50% em relação à área total da sub-bacia
DEGRADADA	25 a 50% em relação à área total da sub-bacia
POUCO DEGRADADA	< 25% em relação à área total da sub-bacia

O Quadro 3.4.3.3 mostra a relação das sub-bacias e a intensidade de degradação potencial na qual elas se enquadram. A Bacia do Baixo Tietê encontra-se em acelerado processo de degradação por processos erosivos. Os resultados obtidos revelaram que das 33 sub-bacias do Baixo Tietê, 20 estão Muito Degradadas (66.6%), 10 estão Degradadas (30.3%) e 3 (9.1%) estão Pouco Degradadas.

Quadro 3.4.3.3 - Intensidade de degradação (potencial) das sub-bacias do Baixo Tietê

CÓDIGO	SUB-BACIA	INTENSIDADE DE DEGRADAÇÃO		
		MUITO DEGRADADA	DEGRADADA	POUCO DEGRADADA
A	Córrego Pendenga			X
B	Ribeirão do Moinho	X		
C	Córrego do Abrigo			X
D	Córrego da Onça		X	
110	Córrego Timboré	X		
120	Ribeirão Três Irmãos	X		
131	Córrego Macaé	X		
132	Rib. Travessa Grande	X		
133	Córrego Santista			X
134	Ribeirão do Cotovelo	X		
135	Córrego do Osório	X		
140	Ribeirão Água Fria	X		
150	Ribeirão do Barreiro	X		
160	Ribeirão Água Parada	X		
170	Ribeirão das Cruzes	X		
180	Ribeirão Lambari	X		
190	Córrego do Aracanguá	X		
200	Rib. Azul ou Aracanguá		X	
300	Córrego das Éguas		X	
400	Ribeirão Macaúbas	X		
510	Córr. Machado de Meio		X	
520	Ribeirão Mato Grosso	X		
540	Ribeirão Baguaçu	X		
550	Ribeirão Palmeiras		X	
560	Córrego dos Baixotes		X	
570	Córrego Seco	X		
600	Ribeirão Santa Bárbara	X		
700	Córrego da Arribada		X	
800	Ribeirão Lajeado	X		
910	Ribeirão São Jerônimo		X	

Quadro 3.4.3.3 - Intensidade de degradação (potencial) das sub-bacias do Baixo Tietê
(continuação)

CÓDIGO	SUB-BACIA	INTENSIDADE DE DEGRADAÇÃO		
		MUITO DEGRADADA	DEGRADADA	POUCO DEGRADADA
920	Ribeirão das Oficinas		X	
930	Ribeirão da Corredeira		X	
940	Ribeirão dos Patos	X		

3.4.4.- Quanto à Qualidade das Águas

No Estado de São Paulo, os rios são enquadrados pelo Decreto Estadual 10755/77 e classificados de acordo com o Decreto 8468/76, que estabelece as Classes 1, 2, 3 e 4, para os diversos corpos d'água.

A Resolução Federal CONAMA 20/86 estabelece a seguinte classificação para os corpos d'água: Classe especial, 2, 3, 4 e outras.

Para efeito de controle, permanece a classificação dos corpos d'água definida no Decreto Estadual 10755/77 com respeito aos rios de classe 2 a 4. Quanto aos rios enquadrados na classe 1 (estadual) estes deverão receber tratamento "classe especial" da resolução CONAMA.

Entretanto, para um mesmo rio, observa-se que através de seus usos, o mesmo poderá ter trechos em condições melhores ou piores que as condições em que ele recebeu a seu enquadramento.

Como instrumento de planejamento, há necessidade de se estabelecer em primeira instância, um critério que demonstre o nível de criticidade dos rios, em consequência das bacias, permitindo assim, de acordo com os resultados obtidos, o direcionamento de ações dentro de uma bacia ou para o Estado.

Considerando-se que, ao nível de Relatório de Situação, não há como promover nesta etapa uma coleta e análise de amostras em vários pontos, pois isto demandaria um serviço demorado, houve por bem o CORHI sugerir a utilização dos dados já existentes nos seguintes relatórios:

- *Relatório anual de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo (CETESB).*
- *Plano Estadual de Recursos Hídricos 1990, e alteração posteriores (Governo do Estado de São Paulo).*

Os dados contidos nesses dois relatórios permitem estabelecer dois diferentes critérios de criticidade:

- Quanto aos pontos de amostragem da rede de monitoramento da CETESB;
- Quanto à sub-bacia (ou bacia).

Desta forma, para aplicação do critério quanto aos pontos de amostragem da CETESB foram escolhidos nove parâmetros indicadores de criticidade dos cursos d'água. Cinco correspondem à matéria orgânica, que são: Oxigênio Dissolvido – OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Coliformes Fecais, Nitrogênio Amoniacal – NH₃ e Fósforo Total. Os outros quatro correspondem à matéria inorgânica: Zinco – Zn, Cromo Total – Cr, Chumbo – Pb e Cobre – Cu.

Em cada Ponto de Amostragem a CETESB coleta de seis a doze amostras por ano. Foram anotadas as amostras que se revelaram fora dos padrões de qualidade estabelecidos.

Cotejando o número de amostras não conformes com o número de amostras coletadas, no total, obtém-se um percentual que permitirá estabelecer o nível de criticidade. Adotaram-se, para tanto, os seguintes valores:

Quadro 3.4.4.1 - Níveis de criticidade quanto às desconformidades

Percentagem de amostras não conformes	p≤30%	30%<p≤60%	p>60%
Nível de criticidade	N1	N2	N3

Com esse critério foram elaboradas tabelas onde, nas colunas dos parâmetros, aparecem frações cujo numerador corresponde ao número de amostras não conformes, e cujo denominador corresponde ao número de amostras coletadas.

Nas mesmas colunas, a indicação n.m. corresponde a parâmetro não medido.

Para uma melhor percepção de eventual melhora ou piora das condições dos corpos d'água, optou-se por trabalhar com os dados levantados em 1994, 1995, 1996 e 1997, disponíveis na CETESB.

Quadro 3.4.4.2 - Níveis de Criticidade em TIET02700

Rio: Tietê Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: TIET02700											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH ₃	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	3,70	N1
95	0/6	0/6	0/6	0/6	3/6	1/6	0/6	0/6(*)	1/6	9,25	N1
96	0/6	0/6	0/6	0/6	4/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	0/6	9,25	N1
97	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	3,70	N1

(*) Houve medida sem resultado definido.

O quadro acima mostra uma situação razoavelmente satisfatória neste trecho do rio, à jusante da Barragem de Promissão, junto à ponte da rodovia que liga

Lins a José Bonifácio. Apenas tivemos desconformidades nas concentrações de Fosfato Total, o que mostra o efeito do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento.

Tivemos nível de criticidade N1 nos três anos de observações.

Quadro 3.4.4.3 - Níveis de Criticidade em TITR02100

Reservatório Três Irmãos Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: TITR02100											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH ₃	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	1,85	N1
95	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6	0/6	0/6	1/6(*)	0/6	5,55	N1
96	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	0/6	3,70	N1
97	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1,85	N1

(*) Houve medida sem resultado definido.

Também neste caso, junto à rodovia que liga Araçatuba a Jales, foram raras as observações de desconformidades, mostrando estado sanitário bom nesta área do Reservatório de Três Irmãos.

Registramos níveis de criticidade N1 em todo o período de estudo.

No Ponto de Amostragem TITR02800, localizado no Reservatório de Três Irmãos, junto à ponte da rodovia que liga Pereira Barreto à Andradina, conforme o quadro abaixo, o estado sanitário das águas é bom, com poucas desconformidades observadas. Em 1997 registrou-se desconformidade nula.

Durante os três anos de observações os níveis de criticidade mantiveram-se em N1.

Quadro 3.4.4.4 - Níveis de Criticidade em TITR02800

Reservatório Três Irmãos Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: TITR02800											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH ₃	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	1,85	N1
95	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6	3,70	N1
96	0/6	0/6	1/6	0/6	1/6	0/6	0/6(*)	1/6(*)	0/6	5,55	N1
97	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6(*)	0/6(*)	0	N1

(*) Houve medida sem resultado definido.

O Rio Paraná, junto à ponte E.F.N.B., 1,5 km a jusante da Barragem de Jupiá, apresenta bom estado sanitário, registrando algumas desconformidades nas concentrações de Coli-Fecal e Fosfato Total, principalmente nos dois últimos anos, conforme mostra o quadro seguinte.

Os níveis de criticidade mantiveram-se em N1 durante os três anos.

Quadro 3.4.4.5 - Níveis de Criticidade em PARN02100

Rio: Paraná Classe (Resolução CONAMA 20/86): 2											
Ponto de amostragem: PARN02100											
Ano	OD	DBO	Coli-Fecal	NH ₃	Fosf. total	Zn	Cr	Pb	Cu	%	Nível critic.
94	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	6,66	N1
95	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	3,33	N1
96	0/6	0/6	3/6	0/6	1/6	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	13,3	N1
97	0/6	0/6	1/6	0/6	3/6	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.	13,3	N1

Os níveis de criticidade dos Ribeirões Lajeado, Baguaçu e Baixote não foram calculados porque a quantidade de parâmetros medidos não permite a aplicação adequada do critério proposto pelo CORHI.

Para aplicação do critério quanto à sub-bacia (ou bacia) o CORHI sugere a adoção da Taxa de Diluição Média (TDM), obtida através da divisão da carga de DBO remanescente (Industrial + Urbana - contida no Relatório de Qualidade das Águas Interiores - CETESB) pela Vazão Mínima ($Q_{7,10}$ - contida no Plano Estadual de Recursos Hídricos 1990 - Governo do Estado de São Paulo).

Neste trabalho optamos por adotar as informações contidas na recente publicação *Caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente, CETESB, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, além do DAEE.

Conforme o resultado, seriam estabelecidos os seguintes níveis de criticidade:

Quadro 3.4.4.6 - Níveis de criticidade para diluição

Taxa de Diluição Média (mg/L)	TDM<26	26≤TDM≤42	TDM>42
Nível de criticidade	N1	N2	N3

Desta forma, chega-se ao seguinte resultado para toda a Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê:

Quadro 3.4.4.7 - TDM para a UGRHI 19

Carga de DBO remanescente (t_{DBO}/dia)	Vazão mínima $Q_{7,10}$ (m^3/s)	TDM (mg/L)	Nível de criticidade
21,7	26	9,66	N1

Este resultado, aparentemente satisfatório, caracterizando a TDM em toda a bacia hidrográfica, pode não refletir o que ocorre com as sub-bacias isoladas que recebem acentuada carga poluidora. É o caso dos ribeirões Lajeado, Baguaçu e Baixotes. O primeiro recebe os esgotos da cidade de Penápolis e apresenta desconformidades dos valores de Oxigênio Dissolvido, DBO_5 e Coliformes Fecais, em relação aos padrões CONAMA, no trecho de jusante.

O Ribeirão Baguaçu, que recebe os esgotos de Bilac e Araçatuba, chega a apresentar níveis altíssimos de DBO_5 e Coliformes Fecais, evidenciando seu mau estado sanitário.

O Ribeirão Baixote, receptor das descargas poluentes de Birigüí, apresenta insuficiência de Oxigênio Dissolvido em todo o trecho monitorado. Embora os

níveis médios de DBO_5 situem-se dentro do padrão CONAMA, as concentrações de Coliformes Fecais apresentam freqüentes desconformidades, principalmente no 1º semestre do ano.

3.4.5.- Quanto à Degradação Ambiental

O quadro 3.4.5.1 fornece uma visão da distribuição da cobertura vegetal das diversas UGRHIs do Estado de São Paulo. Comparando-se os índices de vegetação nativa da UGRHI - 19 com as demais (Quadro 3.4.5.1), constata-se que a Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê apresenta um percentual de 4,48%, bem inferior aos valores de todo o Estado de São Paulo (13,7%). Apenas as Bacias do Rio São José dos Dourados (2,92%) e do Rio do Peixe (4,23%), situadas relativamente próximas a UGRHI19 é que se encontram em situação mais crítica em termos de preservação da cobertura vegetal nativa.

Quadro 3.4.5.1 - Vegetação nativa no Estado de São Paulo

	Área (em km ²) (F1)	Área ocupada por vegetação nativa (ha) (F2)	% de área ocupada por vegetação nativa (F2)
	1998	1988	
Estado de São Paulo	248600	3405959	13,7
UGRHI Aguapeí	9657	55662	5,67
UGRHI Alto Paranapanema	20643	304969	15,56
UGRHI Alto Tietê	6648	205610	30,39

Quadro 3.4.5.1 - Vegetação nativa no Estado de São Paulo (continuação)

	Área (em km ²) (F1)	Área ocupada por vegetação nativa (ha) (F2)	% de área ocupada por vegetação nativa (F2)
UGRHI Baixada Santista	2373	163011	68,82
UGRHI Baixo Pardo/Grande	7091	42255	4,53
UGRHI Baixo Tietê	18621	85701	4,48
UGRHI Litoral Norte	1977	158230	79,44
UGRHI Mantiqueira	686	19299	28,1
UGRHI Médio Paranapanema	17522	127580	7,44
UGRHI Mogi Guaçu	13061	77273	5,45
UGRHI Paraíba do Sul	14228	222754	15,75
UGRHI Pardo	9609	81886	8,2
UGRHI Peixe	8453	31823	4,23
UGRHI Piracicaba/Capiv./Jundiaí	13895	116407	8,35
UGRHI Pontal do Paranapanema	13365	77512	5,72
UGRHI Ribeira de Iguape/Lit. Sul	17264	1093948	63,98
UGRHI São José dos Dourados	6142	15735	2,92
UGRHI Sapucaí/Grande	9937	73108	7,5
UGRHI Sorocaba/Médio Tietê	12108	162011	13,64
UGRHI Tietê/Batalha	12384	76015	6,24
UGRHI Tietê/Jacaré	15808	132914	7,96
UGRHI Turvo/Grande	17128	82256	4,84

FONTES

(F1) – Instituto Geográfico e Cartográfico – IGC

(F2) – SMA/Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN

O quadro 3.4.5.2 contém a distribuição da cobertura vegetal natural e das diferentes classes de vegetação nativa em 1.988, segundo os conceitos adotados pelo DEPRN, justificando portanto, os baixos percentuais encontrados para toda a UGRHI - 19.

Os dados mostram o estágio de devastação dos ecossistemas da Bacia do Baixo Tietê por município. Os municípios mais críticos, ou seja, possuem menor percentual de cobertura vegetal nativa remanescente são: Itapura (0,2%), Nova Luzitânia (1,0%), Penápolis (1,0%), Andradina (1,7%), Bilac (2,0%), Murutinga do Sul (2,2%), Pereira Barreto (2,2%), Polini (2,3%), Monções (2,4%), Nipoã (2,4%), Sud Menucci (2,4%), Birigui (2,5%), Braúna (2,5%), Rubiácea (2,8%), Lavínia (3,0%), Araçatuba (3,2%), e Castilho (3,3%), Macaubal (3,6%), Bento de Abreu (3,7%) e Valparaíso (3,8%). Constata-se também de que do total de 36 municípios apresentados no Quadro 3.4.5.2, cerca de 24 (66%) possuem percentuais de vegetação nativa inferior à média geral da Bacia (4,48%). O Mapa de Uso e Ocupação do Solo também mostra a relativa homogeneidade espacial da degradação vegetal na Bacia.

Quadro 3.4.5.2 - Cobertura vegetal nativa nos municípios da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê em 1988

Município	Área Terrestre ha	Mata		Capoeira		Campo		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classificada		Cobertura vegetal nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Alto Alegre	33.200	3.193	80	195	5	0	0	0	0	277	7	0	0	0	0	350	9	4.015	12
Andradina	101.000	1.319	76	150	9	0	0	0	0	171	10	0	0	0	0	96	6	1.736	1,7
Araçatuba	266.800	3.265	37	1.236	14	0	0	0	0	3.912	45	0	0	290	3	86	1	8.789	3,2
Avanhandava	32.400	165	9	22	1	0	0	77	4	697	37	0	0	899	47	39	2	1.899	5,8
Barbosa	24.300	378	36	29	3	0	0	0	0	441	42	0	0	183	18	8	1	1.038	4,2
Bento de Abreu	28.900	208	19	8	1	0	0	0	0	836	77	0	0	0	0	40	4	1.092	3,7
Brejo Alegre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bilac	16.800	71	21	26	8	0	0	0	0	230	67	0	0	0	0	15	4	342	2,0
Birigüi	53.700	487	35	13	1	0	0	0	0	795	57	0	0	20	1	78	6	1.393	2,5
Braúna	19.900	418	83	7	1	0	0	0	0	47	9	0	0	0	0	29	6	501	2,5
Buritama	32.400	965	60	494	31	0	0	0	0	99	6	0	0	0	0	61	4	1.619	4,9
Castilho	96.800	2.026	62	562	17	0	0	0	0	565	17	0	0	98	3	33	1	3.284	3,3
Coroados	38.000	955	55	127	7	0	0	0	0	567	32	0	0	0	0	96	6	1.745	4,5
Gastão Vidigal	15.800	261	32	122	15	0	0	0	0	413	50	0	0	0	0	24	3	820	5,1
Glicério	28.300	730	63	157	13	0	0	0	0	130	11	0	0	0	0	146	13	1.163	4,1
Guaraçai	49.300	1.613	45	157	4	0	0	0	0	1.735	49	0	0	7	0	50	1	3.562	7,2
Guararapes	91.500	2.590	28	153	2	0	0	0	0	6.285	69	0	0	0	0	113	1	9.141	9,9
Itapura	25.700	46	84	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	55	0,2
José Bonifácio	104.700	477	9	312	6	0	0	443	9	1.733	33	0	0	2.186	42	25	0	5.176	4,9
Lavínia	56.600	1.380	78	113	6	0	0	0	0	249	14	0	0	0	0	22	1	1.742	3,0
Lourdes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macaubal	21.400	396	51	175	22	0	0	0	0	190	24	0	0	0	0	22	3	783	3,6
Magda	32.200	274	10	169	6	0	0	0	0	2.193	81	0	0	0	0	56	2	2.692	8,3
Mirandópolis	100.800	2.743	68	596	15	0	0	0	0	604	15	0	0	27	1	72	2	4.042	4,0

- continuação -

Município	Área Terrestre ha	Mata		Capoeira		Campo		Cerradão		Cerrado		Campo Cerrado		Várzea		Área não classificada		Cobertura vegetal nativa	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Monções	11.400	214	76	43	15	0	0	0	0	8	3	0	0	0	0	16	6	281	2,4
Murutinga do Sul	22.100	286	57	107	21	0	0	0	0	48	10	0	0	0	0	61	12	502	2,2
Nipoã	14.700	60	17	48	13	0	0	0	0	122	34	0	0	103	28	29	8	362	2,4
Nova Castilho	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nova Luzitânia	7.800	32	38	36	43	0	0	0	0	14	17	0	0	0	0	2	2	84	1,0
Penápolis	65.400	4.000	57	1.168	17	0	0	0	0	1.544	22	0	0	5	0	316	4	7.033	10
Pereira Barreto	181.100	2.301	55	84	2	0	0	0	0	1.037	25	0	0	687	17	49	1	4.158	2,2
Planalto	59.700	1.748	44	217	5	0	0	207	5	1.377	35	0	0	410	10	26	1	3.985	6,6
Poloni	14.400	212	62	84	25	0	0	0	0	11	3	0	0	0	0	33	10	340	2,3
Promissão	80.200	748	12	194	3	0	0	0	0	3.819	63	0	0	1.231	20	111	2	6.103	7,6
Rubiácea	26.000	512	69	13	2	0	0	0	0	211	28	0	0	0	0	9	1	745	2,8
Sto. Ant. Aracanguá	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sud Menucci	52.600	121	9	134	10	0	0	0	0	455	36	0	0	538	42	29	2	1.277	2,4
Turiúba	26.000	674	71	242	26	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	19	2	949	3,6
Ubarana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
União Paulista	6.000	5	1	36	10	0	0	0	0	316	86	0	0	0	0	9	2	366	6,1
Valparaíso	75.500	1.098	38	423	15	0	0	0	0	1.324	46	0	0	0	0	42	1	2.887	3,8
Zacarias	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fonte: DEPRN/1988

Nos últimos anos tem havido um enorme esforço de órgãos públicos no sentido de implantar uma política atuante de proteção dos recursos naturais. As autuações realizadas pelo DEPRN, entre 1990 até 1997, tanto fora como no interior das áreas de preservação permanente constam do Quadro 3.4.5.3 e Quadro 3.4.5.4.

Quadro 3.4.5.3 - Supressão de vegetação fora de área de preservação permanente

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Promissão	3,4	0,8	0	0	0	0,95	0	0
José Bonifácio	0	31,53	80,09	0,13	3	1	0,3	0
Nipoã	0,32	1,4	5,73	0	0,05	0	0,35	0
Planalto	0,35	3,48	27,34	0	1,65	0	0,24	0
Poloni	0	0	0	0,83	0	0	0	0
União Paulista	28,18	8,25	0	0	0	0	0,95	0
Ubarana	MI	MI	MI	0	2,5	0	0	0
Zacarias	MI	MI	MI	0	0	0,54	0	0
Macaubal	0,2	143,08	2,56	0,5	3,28	0	0	0
Magda	0	0,45	0,3	0	1,28	0,2	0	0
Monções	0	1,4	0,19	0	0	0	0	0
Andradina	8,11	1,85	9,7	0,02	20,3	23,6	12	0
Castilho	6	10,64	5,18	0,26	0	0	0,56	0
Guaraçai	0	10	2,55	0	0,58	0	0,2	0
Itapura	0	0,33	4	0	0,9	0	0	0
Lavínia	0	0	6,72	0	36,15	0	0	0
Mirandópolis	0,2	10,6	1,29	25,8	1,16	0,05	0	0
Murutinga do Sul	1	0,4	20,05	0	1,6	0	0	0
Pereira Barreto	28,85	10,13	11,95	5,51	0	0	0	0
Sud Mennucci	0	0	13	0	1	2	0	1,5
Alto Alegre	0,2	0	0	1	0	0	1,7	0
Araçatuba	88	17,6	69,54	18	14	4,3	4,84	0
Avanhandava	1,53	0	0,91	0	0	0	0	0,09
Barbosa	0,5	0	20	0	0	1,52	1,56	2,73
Bento de Abreu	0	0	0	0	0	0	0,8	0
Bilac	6	0	0	0	0	0	0	0
Birigui	0	5	0	0	0	0	0	0
Braúna	0	0	0	0	0	0	0,45	0
Buritama	0,1	0	1,1	0,04	0	0	0	0
Coroados	0,25	0	0,05	0	0	1,5	0	0
Gastão Vidigal	0	0	1	0	0	0	0	0
Glicério	0	0,6	0	0	1,04	0,14	0	0
Guararapes	5,5	0	0	0	0	0	2	0

Quadro 3.4.5.3. - Supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (continuação)

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação fora de área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
Nova Luzitânia	0	0	0,8	2	0	0	0	0
Penápolis	0	17,27	34	1,7	2,56	1,2	1,18	9
Rubiácea	0	0	0	0	0	0	0	0
Turiúba	0	0,5	9	0	0	0	0	0
Valparaíso	1,64	0	0	0	80	0	0	0
Lourdes	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
S.Ant.do Aracanguá	MI	MI	MI	0	1,5	0	14	0
Brejo Alegre	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	0
Nova Castilho	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	0

Fonte: DEPRN/SMA 1998

Quadro 3.4.5.4 - Supressão de vegetação em área de preservação permanente

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação em área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Promissão	0	0	0	0	0	0	0,43	0
José Bonifácio	1	0,75	1,9	0	0,69	0,05	0	0
Nipoã	0,53	0	11,08	0	0	0	0	0
Planalto	22,95	19,6	2,01	0	0	0	0	0
Poloni	0	0	0,2	0	0	0	0	0
União Paulista	0	0	0	0	0,5	0	0	0
Ubarana	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Zacarias	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
Macaubal	0,35	0,18	0,34	0,35	0,06	0	0	0
Magda	0	1,15	0	0	0	0	0	0
Monções	0	0,2	0	0	0	0	0	0
Andradina	0	2,52	0	0,15	1,19	0,45	0,87	0
Castilho	3,7	25,42	0,42	0	4	8,5	4,63	0,48
Guaraçai	0,2	0,31	0,9	0	0,45	0	0,01	0
Itapura	5	0	0	5	1,08	0	0	0
Lavínia	0	0	0,1	0	0	0	0	0
Mirandópolis	0	0,06	0	0	1,2	0	0	0
Murutinga do Sul	0	0	0	0	0	2,8	0	0
Pereira Barreto	4,25	11,4	18,72	0,5	0	0	0	0
Sud Mennucci	0	0,84	0,5	0	0,8	0	0	0,1
Alto Alegre	2	0,5	0	0	0,4	0	0	0
Araçatuba	3,71	0,8	16,23	5,3	0,3	21,43	2,27	0
Avanhandava	1,25	17,9	1,48	0	3,06	0	4	0
Barbosa	0,5	3	0	15	0	0	0	0
Bento de Abreu	0	0	0	0	0	1,1	0	0
Bilac	0,5	0	0,02	0	0	0	0	0
Birigui	0,08	0,05	0	0	0,1	0	0,53	0
Braúna	0	0	0	0	5	0,21	0	0

Quadro 3.4.5.4. - Supressão de vegetação em área de preservação permanente (continuação)

Total das áreas objeto dos autos de infração por supressão de vegetação em área de preservação permanente (maciço florestal) (ha)								
Buritama	0	4,5	0	0	0	0,41	1,51	0
Coroados	0,8	0	0	0	0	0	0	0
Gastão Vidigal	0	0	0	0	0	0	0	0
Glicério	0	0	0,51	4,01	1,15	0	0,09	0
Guararapes	0,3	0	0	0	0,2	0	0	0
Nova Luzitânia	0	0	0	0	0,45	0	0	0
Penápolis	0	0	2,42	0,4	0,95	0	0,5	0
Rubiácea	0	0	0	0	0	0	0	0
Turiúba	0	0	0	0	0	0	0	0
Valparaíso	0	0	0	0	0	0	0	0
Lourdes	MI	MI	MI	0	0	0	0	0
S.Ant.do Aracanguá	MI	MI	MI	0	0	9,83	0	0
Brejo Alegre	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	0
Nova Castilho	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	0

Fonte: DEPRN/SMA 1998

3.5.- ACOMPANHAMENTO DOS PDCs

A Lei Estadual 9.034, de 27 de dezembro de 1.994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH referente ao período 94/95, especifica e caracteriza os Programas de Duração Continuada – PDCs, em seu Capítulo V.

Do Anexo IV da referida Lei consta a listagem dos PDCs, conforme segue:

Quadro 3.5.1 – Programas de Duração Continuada

Nº	Programa	Itens
01	Planejamento e gerenciamento de recursos hídricos - PGRH	<ul style="list-style-type: none"> → Planejamento → Gerenciamento → Sistema de informações sobre recursos hídricos → Renovação da rede hidrológica → Tecnologia e treinamento em recursos hídricos
02	Aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos - PAMR	<ul style="list-style-type: none"> → Empreendimentos de aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos → Desenvolvimento do transporte hidroviário → Aproveitamento do potencial hidrelétrico remanescente
03	Serviços e obras de conservação, proteção e recuperação da qualidade dos recursos hídricos - PQRH	<ul style="list-style-type: none"> → Tratamento de esgotos urbanos → Tratamento de efluentes industriais → Fiscalização e monitoramento de fontes industriais de poluição das águas → Controle das fontes difusas de poluição das águas
04	Desenvolvimento e proteção das águas subterrâneas - PDAS	<ul style="list-style-type: none"> → Controle da perfuração de poços profundos e da exploração de águas subterrâneas → Cartografia Hidrogeológica → Proteção da qualidade das águas subterrâneas → Cooperação com os municípios para a exploração, conservação e proteção das águas subterrâneas

Quadro 3.5.1 – Programas de Duração Continuada (continuação)

05	Conservação e proteção dos mananciais superficiais de abastecimento urbano - PRMS	<ul style="list-style-type: none"> → Identificação e proteção dos mananciais de águas superficiais para abastecimento urbano → Racionalização do uso do recurso hídrico para abastecimento urbano → Cooperação com os municípios para o desenvolvimento e proteção de mananciais de águas superficiais para abastecimento urbano
06	Desenvolvimento racional da irrigação PDRI	<ul style="list-style-type: none"> → Disciplinamento da utilização da água para irrigação → Racionalização do uso da água para irrigação → Monitoramento de áreas irrigadas → Obras e serviços de sistemas coletivos de irrigação e drenagem
07	Conservação de recursos hídricos na indústria - PCRI	<ul style="list-style-type: none"> → Orientação à localização industrial → Racionalização do uso do recurso hídrico na indústria → Disciplinamento do uso da água para fins industriais
08	Prevenção e defesa contra inundações - PPDI	<ul style="list-style-type: none"> → Implantação de medidas estruturais de prevenção e defesa contra inundações → Implantação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações → Cooperação com os municípios para serviços e obras de prevenção e defesa contra inundações

Quadro 3.5.1 – Programas de Duração Continuada (continuação)

09	Prevenção e defesa contra a erosão do solo e o assoreamento dos corpos d'água - PPDE	<ul style="list-style-type: none"> → Desenvolvimento de diagnóstico, diretrizes e tecnologia para a prevenção da erosão do solo → Reflorestamento e recomposição da vegetação ciliar → Desenvolvimento de diagnóstico, diretrizes e tecnologia para a extração de areias e outros materiais de construção → Cooperação com os municípios em serviços e obras de prevenção e defesa contra a erosão do solo
10	Desenvolvimento dos municípios afetados por reservatórios e leis de proteção de mananciais - PDMA	<ul style="list-style-type: none"> → Desenvolvimento da utilização múltipla dos reservatórios → Desenvolvimento de projetos, serviços e obras de saneamento básico → Programas complementares de proteção e recuperação ambiental → Infraestrutura urbana e desenvolvimento rural
11	Articulação interestadual e com a união - PAIU	
12	Participação do setor privado - PPSP	

Com base em informações fornecidas pela Secretaria Executiva do CBH-BT foi elaborado o quadro abaixo, onde consta a relação dos PDCs, em implantação na UGRHI, utilizando recursos financeiros disponibilizados pelo FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

O quadro reúne os projetos por PDC, identificando o seu número, a entidade tomadora, a natureza do projeto, o seu valor, o tipo de financiamento e as providências por parte do Estado e dos tomadores.

Quadro 3.5.2 – Situação dos PDCs na UGRHI 19

Ano	Entidade tomadora	Natureza do projeto	Valor (R\$)	Tipo de financ.	Providências	
					Estado	Tomador
PDC 01						
1997	CETEC - Lins	Diagnóstico da UGRHI 19	122.000,00		Contratado	Em andamento
1997	Ass. Amigos Lago 3 Irmãos	Bco. Dados Turismo Regional	19.000,00		Contratado	Em andamento
1998	CBH-BT - disponibilizado	Gerenciam. de Recursos Hídricos	74.000,00			Não assin. contrato
1999	Ass. Amigos Lago 3 Irmãos	Painel rodoviário CBH-BT	10.000,00			Não assin. contrato
PDC 02						
1995/6	P.M.Penápolis	Barragem para captação	39.434,60		Contratado	Terminado

PDC 03						
1995/6	P.M.Barbosa	Emissário esgoto Conj. Habitac.	58.000,00			Desistiu
1995/6	P.M.José Bonifácio	Coletor tronco e emissário	246.000,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Nova Castilho	Emissário e lagoa estabilização	118.000,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Mirandópolis	Estação elevatória e emissário	125.000,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Buritama	Lagoa estabilização	500.000,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Avanhandava	Lagoa estabilização	90.000,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Penápolis	Recuper. lagoa estabilização	77.000,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Barbosa	Rede coletora e estação elevatória	62.000,00		Contratado	Em andamento
1998	P.M.Andradina	Estação elevatória e emissário	214.160,00			Não assin. contrato
1998	P.M.Birigüí	RAP lagoa	54.400,00			Não assin. contrato
1998	P.M.Castilho	Rede coletora esgoto	82.000,00			Não assin. contrato
1998	P.M.Glicério	Lagoa estabilização e emissário	142.768,00			Não assin. contrato
1998	P.M.Ubarana	Obra sanitária Prainha	80.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Andradina	Estação elevatória J. Europa	25.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.José Bonifácio	Estação elevatória	65.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Lavínia	Estação elevatória	40.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Mirandópolis	Emissário de esgoto	80.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Nova Castilho	Estação elevatória	15.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Bilac	Rede coletora esgoto	40.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Ubarana	Rede coletora esgoto	21.000,00			Não assin. contrato
PDC 05						
1995/6	P.M.Araçatuba	Proteção mananciais	206.520,00		Contratado	Em andamento
1997	P.M.Araçatuba	Proteção mananciais Rio Tietê	107.000,00		Contratado	Em andamento

PDC 08						
1995/6	P.M.Barbosa	Galeria águas pluviais	183.000,00		Contratado	Terminado
1995/6	P.M.Penápolis	Canaliz. Cór. Maria Chica	518.400,00		Contratado	Em andamento
1995/6	P.M.Valparaíso	Canalização córregos	198.504,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Lourdes	Galeria águas pluviais	28.000,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Zacarias	Galeria águas pluviais	77.000,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Brejo Alegre	Galeria águas pluviais	51.000,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Coroados	Galeria águas pluviais	58.000,00		Contratado	Terminado
1997	P.M.Bilac	Galeria águas pluviais	55.000,00		Contratado	Terminado
1998	P.M.Bilac	Galeria águas pluviais	48.785,41		Contratado	Em andamento
1998	P.M.Brejo Alegre	Galeria águas pluviais	83.939,40		Contratado	Em andamento
1998	P.M.Valparaíso	Galeria águas pluviais	119.757,44		Contratado	Em andamento
1999	P.M.Guaraçai	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Macaubal	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Nipoã	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Pereira Barreto	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Poloni	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Turiuba	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.União Paulista	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Zacarias	Galeria águas pluviais	30.000,00			Não assin. contrato
PDC 09						
1997	Assoc. Recup. Florestal M. Tietê	Recuper. mata, várzeas e nascentes	36.000,00		Contratado	Terminado

PDC 10

1998	P.M.Planalto	Aterro sanitário em valas	35.726,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Alto Alegre	Aterro sanitário em valas	18.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Brejo Alegre	Aterro sanitário em valas	18.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Glicério	Aterro sanitário em valas	13.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Lourdes	Aterro sanitário em valas	18.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Magda	Aterro sanitário em valas	18.000,00			Não assin. contrato
1999	Assoc. Catadores Papel Araçatuba	Galpão para reciclagem lixo	15.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Coroados	Galpão para reciclagem lixo	15.000,00			Não assin. contrato
1999	P.M.Guararapes	Tratamento lixo urbano	30.000,00			Não assin. contrato

4.- SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES

4.1.- SÍNTESE

A Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê é classificada como importante região de agropecuária.

Segundo o IBGE, em 1996 a população superava 650 mil habitantes, distribuída por 42 municípios. A taxa de urbanização atingia 89,16%, superior à média brasileira (78,4%) e pouco inferior à média paulista (93,11%).

Segundo estudos da Fundação SEADE, são estimadas as seguintes populações para os próximos anos:

	2000	2005	2010
<i>Baixo Tietê</i>	680 mil	715 mil	746 mil
<i>São Paulo</i>	36,2 milhões	38,8 milhões	41,3 milhões
<i>Brasil</i>	165,7 milhões	175,0 milhões	184,1 milhões

A região recebe as maiores transferências de ICMS, quanto aos critérios de *área cultivada e reservatório de água para fins energéticos*.

A área total da bacia hidrográfica é de 15.471 km², tendo sido dividida em 33 sub-bacias para melhor desenvolvimento dos estudos.

A Bacia do Baixo Tietê foi intensamente desmatada a partir da década de 30, provocando fortes processos erosivos, resultando em intensa degradação do solo e assoreamento dos corpos d'água; O percentual de vegetação nativa remanescente é de apenas 4,48%, bem inferior à do Estado, que é de 13,7%.

Cruzando-se a potencialidade natural aos processos erosivos com a potencialidade antrópica, conclui-se que cerca de 70% da área total da Bacia possui alto grau de criticidade quanto à erosão, 25% possui médio grau e apenas 5% possui baixo grau de criticidade.

Com relação aos Recursos Hídricos, a UGRHI 19, como um todo, acha-se próxima de estado crítico, pois a demanda de água superficial para os diversos usos supera 46% da vazão mínima disponível.

Das 33 sub-bacias que compõem a bacia hidrográfica, 15 classificam-se como críticas, destacando-se o Córrego dos Baixotes, o Ribeirão Baguaçu, o Ribeirão do Moinho e o Ribeirão Azul ou Aracanguá.;

Entretanto, as águas subterrâneas, pelo seu extraordinário potencial, permitem incentivo de incremento à sua utilização, principalmente para abastecimento doméstico e industrial. Estima-se o uso atual das águas do aquífero Bauru em 3,2% da sua capacidade de produção e, no caso do aquífero Botucatu, em menos de 2%.

O IQA - Índice de Qualidade da Água, indicou qualidade ótima ao longo do Rio Tietê e no Reservatório de Três Irmãos. No Rio Paraná, a qualidade variou entre boa e ótima;

O IVA - Índice de Preservação de Vida Aquática, registrou qualidade apenas regular no Rio Paraná. Ao longo do Rio Tietê, a qualidade média situou-se entre boa e ótima;

O IAP - Índice de Qualidade de Águas Brutas para Abastecimento Público, classificou as águas como ótimas no único ponto de amostragem do Rio Tietê;

Esses resultados satisfatórios para o curso d'água principal, não se mantêm em diversas sub-bacias da UGRHI. O Ribeirão Lajeado, por exemplo, que recebe esgoto tratado apenas do Município de Penápolis, apresenta concentrações de diversos parâmetros químicos e biológicos em desacordo com os parâmetros CONAMA definidos para a classe do corpo d'água. O Ribeirão Baguaçu, que recebe os esgotos de Bilac e Araçatuba, também apresenta mau estado sanitário. O Córrego dos Baixotes, receptor dos esgotos de Birigüí, também desvia-se dos padrões CONAMA;

As águas subterrâneas atendem aos padrões de potabilidade e apresentam-se boas para abastecimento público, fins industriais e irrigação.

Os serviços de abastecimento de água atendem a, praticamente, 100% da população urbana. Destaque-se que 60% da água consumida provém de mananciais subterrâneos. As perdas são relativamente baixas, situando-se em torno de 20%, excetuando-se Castilho, com perdas de 40%.

A qualidade da água distribuída pode ser considerada satisfatória, registrando-se poucos desvios dos padrões de potabilidade vigentes. Apenas Castilho e Pereira Barreto têm apresentado freqüentes desvios dos parâmetros bacteriológicos, físico-químicos, cloro-residual e fluor.

A grande maioria das cidades dispõe de redes coletoras de esgoto atendendo a mais de 90% da população urbana.

Embora um número significativo de municípios disponha de sistemas de tratamento de esgotos, algumas cidades importantes ainda lançam grande parte dos seus efluentes, sem tratamento, nos corpos d'água.

A disposição dos resíduos sólidos apresenta-se precária. Em nenhum município existe qualquer tipo de compostagem, e os resíduos, em sua grande maioria, são dispostos de forma inadequada.

Quatro municípios localizam seus lixões a menos de 500 metros de habitações, e nove localizam a menos de 200 metros de corpos d'água.

A exemplo do que acontece em todo o Estado de São Paulo, a Bacia do Baixo Tietê também se ressentir de informações confiáveis por várias razões:

insuficiência de postos de medição, dados desatualizados e inconsistentes, cadastros incompletos, etc.

É evidente, em toda a Bacia, a falta de estruturas jurídico-institucionais, que permitam aos municípios participar de forma competente do processo de gestão das águas.

4.2.- RECOMENDAÇÕES

Diante da realidade constatada na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, são feitas as seguintes recomendações que deverão constar do Plano de Bacia da UGRHI 19.

- *Quanto à definição dos usos do solo:*
 - Propor estratégia para a formulação e implantação de macrozoneamento do território que compreende a UGRHI, caracterizando os respectivos usos conformes, aceitáveis e proibidos, visando à recuperação, preservação e conservação do meio ambiente e, em especial, das águas subterrâneas e superficiais.
- *Quanto à coleta e disponibilização de informações hidrometeorológicas:*
 - Analisar a conveniência de instalar, em locais adequadamente definidos, postos meteorológicos, fluviométricos e de monitoramento de qualidade das águas, de forma a permitir a implantação de um sistema georreferenciado de informações, compatível com as necessidades e a realidade da região. Em especial, deverão ser consideradas as sub-bacias dos Ribeirões Azul ou Aracanguá, Baguaçu e Lajeado, além do Córrego dos Baixotes.
 - Propor a atualização dos cadastros de captações (superficiais e subterrâneas) e lançamentos, bem como a definição de indicadores ambientais para a UGRHI.
 - Incentivar aprovação para liberação de verbas anuais Pesquisas de Campo até atualizar o cadastro do DAEE sobre a existência atual de poços de captação de águas e todos os tipos de represamentos de água da bacia do Baixo Tietê como prioridade, considerando que a combrança do uso da água deverá ocorrer de forma organizada, planejada e justa. E para tanto necessitamos saber como está de fato o uso em cada município da bacia.
- *Quanto à recuperação, preservação e conservação da qualidade das águas superficiais:*
 - Prever um programa de despoluição progressiva dos diversos cursos d'água da UGRHI, definindo a ordem de prioridade para tratamento dos esgotos urbanos, em especial nas sub-bacias do Córrego dos Baixotes e dos Ribeirões Baguaçu e Lajeado.
 - Estabelecer programa de mobilização, instrução e apoio aos moradores em áreas não servidas por rede coletora de esgotos, para implantação de tratamento individual, mediante tecnologia adequada.
 - Recomendar que a Assembléia do CBH-BT encaminhe monção de apoio para que o Estado discuta na Assembléia Legislativa a reclassificação dos corpos d'água do Estado, tendo como ponto de partida o levantamento da CETESB de 1985, que já possui a maioria das informações necessárias para atualizar a reclassificação.
- *Quanto à preservação e conservação da qualidade das águas subterrâneas:*

- Propor a complementação e atualização de cadastro informatizado, contendo dados quantitativos e qualitativos, que permitam acompanhar os diversos usos dos recursos hídricos subterrâneos.
 - Propor a elaboração do cadastro das fontes potenciais poluidoras das águas subterrâneas, bem como da carta de mapeamento da vulnerabilidade e risco à poluição dos aquíferos.
 - Propor a implementação de curso de formação técnica especializada para gerenciamento de águas subterrâneas, incluindo manuais técnicos para construção e manutenção de poços e para ação fiscalizadora.
- *Quanto à infra-estrutura sanitária:*
- Formular estratégias visando à universalização da oferta dos serviços de abastecimento de água, inclusive na área rural.
 - Propor estratégia para redução de desperdícios e perdas de faturamento da água nos sistemas públicos de abastecimento, principalmente nos municípios de Castilho, Braúna, Avanhandava e Promissão.
 - Chamar a atenção para os municípios que ainda não dispõem de 100% de medição do consumo, como Castilho, Pereira Barreto, Andradina, Mirandópolis, Macaubal, Monções e Avanhandava.
 - Formular estratégia para implantação de rede coletora de esgotos domésticos nos municípios de Itapura e Nova Castilho, que ainda não possuem sistema de esgoto.
 - Informar sobre, e propor tecnologias existentes para o tratamento de resíduos sólidos domiciliares, mais indicadas para a região, tendo em vista aspectos técnicos e sócio-econômicos compatíveis com as realidades locais.
 - Propor medidas técnicas, jurídicas e institucionais para a solução adequada das questões ligadas à coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares.
- *Quanto à racionalização do uso da água para irrigação:*
- Estudar a viabilidade de implantação de estação climatológica e sensoriamento remoto, visando ao monitoramento de áreas irrigadas.
- *Quanto à recuperação de áreas degradadas:*
- Propor a elaboração do cadastro das áreas degradadas, urbanas e rurais, por processos erosivos e assoreamento.
 - Analisar a elaboração de manual para recuperação de áreas degradadas.
 - Avaliar a responsabilidade de empreendedores privados e órgãos públicos, relativamente à recuperação de áreas degradadas.
 - Propor a formação e multiplicação de bancos de germoplasma e as definições de padrões de reflorestamento e taxas de ocupação do solo.
- *Quanto ao potencial de desenvolvimento econômico:*

- Propor redirecionamento das atividades rurais da bacia, em função de suas potencialidades agrícolas e econômicas.
 - Analisar a implantação de programa de desenvolvimento do potencial turístico da região, inclusive o ecoturismo, de forma articulada com os municípios e órgãos estaduais, voltado para a exploração adequada de seus locais de atração.
 - Propor projetos para Pesquisas de Campo e Tabulação de dados sobre a biodiversidade, a história incluindo infra estrutura, cultura, religião, economia saúde pública, saúde do trabalhador, saneamento ambiental e turismo, incrementando o que já possuímos. O Banco de Dados de Turismo Ambiental terá equipamentos e poderá aglutinar uma equipe multidisciplinar para o levantamento de campo necessário, deixando aos Núcleos Regionais de Educação Ambiental a incumbência de divulgar suas informações, conclusões e necessidades. Os Núcleos mobilizarão grupos e desenvolverão programas de conscientização utilizando os dados colhidos pelo Banco de Dados, que deverá posteriormente manter os cadastros atualizados.
 - Incentivar aprovação para liberação de verbas anuais para projetos de Leis para um desenvolvimento sustentável regional com responsabilidade de cada município, incluindo outras leis que faltaram no quadro da políticas públicas.
 - Recomendar como parte da AGENDA 21 do Comitê do Baixo Tietê a liberação de verba para projeto e execução de um Centro de Recuperação, Triagem e Readaptação de Animais Silvestres do Baixo Tietê em área a ser identificada após levantamento da vegetação natural remanescente.
 - Recomendar estudos para incentivos no setor de investimento e de transporte, principalmente na estrutura de hidrovia e modernização do transporte ferroviário, considerando o histórico e o potencial da região no setor multimodal de transportes.
- *Quanto à educação ambiental e sanitária:*
- Propor a obrigatoriedade de programas de Educação Ambiental em nível curricular, nas escolas de 1º e 2º graus da rede escolar, incluindo o tema nos currículos das diversas disciplinas, integrando-se ao projeto pedagógico de cada escola.
 - Prever a programação de eventos ao nível municipal, ou no âmbito da UGRHI, visando ao aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.
- *Quanto à capacitação jurídico-institucional dos municípios:*
- Propor metodologia para a capacitação dos municípios visando à sua instrumentação jurídico-institucional, em especial no tocante a:
 - formulação da Política Municipal de Recursos Hídricos;
 - criação dos instrumentos para a implantação da Política Municipal; de Recursos Hídricos;
 - estabelecimentos de normas e diretrizes para a recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos no território do município;

- criação do Sistema Municipal de Informações Hidrológicas;
 - implantação de controle social da Política Municipal de Recursos Hídricos.
- *Quanto ao planejamento e gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê:*
- Estudar a compatibilização institucional diante do desenvolvimento simultâneo da política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, de forma a superar as deficiências de informações envolvendo tanto o ambiente natural como o antrópico, e relacionadas ao gerenciamento, cartografia (cadastro de saneamento) e sensoriamento remoto, entre outras.
 - Propor revisão da legislação existente, de modo a compatibilizá-la com as diretrizes de gestão descentralizada e participativa.
 - Propor a unificação dos limites geográficos da Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão regional para outras esferas e áreas públicas, particularmente, planejamento, saúde pública e infra-estrutura.
 - Estudar estratégias para a criação de consórcios e associações intermunicipais, como forma de viabilizar soluções conjuntas para problemas comuns a vários municípios.
 - Formular proposta para criação da Agência de Bacia da UGRHI.
 - Propor medidas para a efetiva instalação e funcionamento da Agência de Bacia.
 - Identificar todos os procedimentos políticos, técnicos, jurídicos e administrativos, necessários à implementação dos eventos, ações, estudos, projetos e obras, constantes do Plano de Bacia da UGRHI 19.

5.- FONTES DE CONSULTA

- ALMEIDA, S.B. & CARVALHO, N.O. 1993. Efeitos do assoreamento de reservatórios na geração de energia elétrica: análise da UHE Mascarenhas, ES. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 10: Simpósio de Recursos Hídricos do Cone Sul, 1, Gramado, Anais....São Paulo, ABRH. P:167-173.
- ARID, F.M.1966.A Formação Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo.Ver. Bras.Geoc. São Paulo, 3. (1).
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. 1990. Conservação do Solo. 2ª ed. Ed. Ícone, Piracicaba. 355 p.
- BJORNBERG, A.J.S.;LAMDIM, P.M.B.;BOSIO,N.J.1970. Observações sobre a deposição do sedimento Bauru na região centro-ocidental do Estado de São Paulo,.Bol.Soc.Bras.Geoc.SãoPaulo, 19(1):79-80.
- BRAIDA, J.A. & CASSOL, E. A. 1996. Erodibilidade em sulcos e em entressulcos de um podzólico vermelho-escuro franco-arenoso. Rev. Bras. Ci. Solo, 20: 127-134.
- CAMPOS,H.C.N.S.1993.Caracterização e Cartografia das Províncias Hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo (Tese de Doutorado,IG/USP)
- CASSETI, W. 1991. Ambiente e Apropriação do Relevo. Ed. Contexto, São Paulo.147p.
- CETESB.1997. Uso das Águas Subterrâneas para Abastecimento Público no Estado de São Paulo.
- CETESB.1997.Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.
- CONEJO LOPTES, M.F.1994.Condições de Ocorrência de Águas Subterrâneas nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari (Dissert. Mestrado – Fac. de Engenharia Civil/UNICAMP).
- CONVÊNIO DAEE/UNESP.1984.Mapa Geológico do Estado de São Paulo-Folhas de Dracena e Araçatuba, escala 1:250.000
- COOKE, R.V. & DOORNKAMP, J.C. 1990. Geomorphology in Environmental Management: An Introduction. 2nd ed. London, Oxford. 413 p.
- CUNHA, S.B. 1994. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA,S.B. (orgs.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. Ed. Afiliada. p. 211-252.
- CUNHA, S.B. 1995. Impactos das Obras de Engenharia sobre o Ambiente Biofísico da Bacia do Rio São João (Rio de Janeiro-Brasil). Ed. Instituto de Geociências-UFRJ. 378 p.
- DAEE-IPT (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS). 1990. Controle de Erosão. 2ª ed. São Paulo, 92 p.
- DANIELS, R.B. & HAMMER, R.D. 1992. Soil Geomorphology. John Wiley, USA. 236 p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE .1976. Estudo de Águas Subterrâneas da Região Administrativas 7, 8 e 9 – Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba.Vol.I ,II e III.

- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE .1984
Caracterização dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.
- GALETI, P.A. 1984. Práticas de Controle à Erosão. Instituto Campineiro Agrícola, Campinas. p. 23-48.
- GUERRA, A.J.T. 1994. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (orgs.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. Ed. Afiliada. p. 149-209.
- HORTON, R.E. 1945. Erosional development of streams and their drainage basins: A hydrological approach to quantitative morphology. Bull. Geol. Soc. Am., 56: 275-370.
- HUDSON, N.W. 1961. An introduction to the mechanics of soil erosion under conditions of sub-tropical rainfall. Proc. Trans. Rhod. Sci. Ass., 49, 15-25.
- IG/CETESB/DAEE.1.997. Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo
- INFANTI JR., N & FORNASARI FILHO, N. 1998. Processos de Dinâmica Superficial. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A de (eds.) Geologia de Engenharia. ABGE/FAPESP/CNPq. São Paulo. 586 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL.1994. Consulta Nacional sobre a gestão do saneamento e do meio ambiente urbano. Relatórios Técnicos Gerais.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1981. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1986. Diagnóstico das condições de degradação das encostas marginais dos reservatórios dos rios Tietê e Paranapanema. IPT. São Paulo. Relatório 23.302.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1988a. Orientações para o Combate à Erosão no Estado de São Paulo – Bacia do Baixo Tietê: Potencial Natural à Erosão por Ravinas e Boçorocas. Rel. 26.339.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1989. Determinação de áreas críticas à erosão ao longo das faixas marginais dos reservatórios dos rios Tietê e Paranapanema. IPT. São Paulo. Relatório 26.769.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1995. Mapa de Erosão do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. 1ª ed., Convênio IPT-DAEE. São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT).1981.Mapa Geológico do
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.1992. Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas no Estado de São Paulo.
- JENKINS, A.; PETERS, N.E. & RODHE, A. 1994. Hydrology. In: MOLDAN, B. & CERNEY, J. (Coords.). Biogeochemistry of Small Catchments: A Tool for Environmental Research. (Scope 51). John Wiley . p. 31-54.
- LAL, R. 1990. Soil Erosion in the Tropics – Principles and Management.

- McGraw-Hill, Inc. New York. 580 p.
- LAMDIM, P.M.B. e SOARES, P.C. 1976. Comparison between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in South Brazil – Anais Acad.Bras.Cienc.v.48 (Suplemento):313 –324.São Paulo.
- LOMBARDI NETO, F. & BERTONI, J. 1975. Erodibilidade dos Solos Paulistas. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Bol. Técnico 28, 12 p.
- MACEDO, A . B. .Panorama da Poluição do Ar no Brasil, In: Panorama da Degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil, Academia Brasileira de Ciências, Rebouças, A.C.(Org.)pp.5-55
- MARQUES, J.Q.A. 1950. Conservação do Solo em Cafezal. Sup. Serv. Café, São Paulo. 234 p.
- MARQUES, J.Q.A.; BERTONI, J. & BARRETO, G.B. 1961. As perdas por erosão no Estado de São Paulo. *Bragantia*, 20 (47): 1143-1181.
- MARQUES, J.Q.A.; BERTONI, J. & BARRETO, G.B. 1961. As perdas por erosão no Estado de São Paulo. *Bragantia*, 20 (47): 1143-1181.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA/SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONOMICAS.1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Carta em escala 1: 500.000.
- MORGAN, R.P.C. 1986. Soil erosion and Conservation. Longman Group, England. 298 p.
- ROSS, J.L.S & MOROZ, I.C. 1997. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Vol 1 e 2.
- ROSS, J.L.S. 1994. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Rev. do Depto. de Geografia – FFLCH-USP*, 8: 63-74.
- SABESP.1997. Informações de cadastrados.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTA/CPLA- DPRN. 1990. Projeto Olho Verde.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTA/CPLA.1996. Atlas das Unidades de conservação do Estado de São Paulo. Parte II – INTERIOR.
- SELBY, M. J. 1993. Hillslope Materials and Processes. Oxford University Press, New York. 451 p.
- STOCKING, M. 1987. Measuring Land Degradation. In: BLAIKIE, P. & BROOKFIELD, H. (eds.). *Land Degradation and Society*. England. p. 177-194.
- STRAHLER, A.N. 1952. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 63: 1119-1142.
- THOMAS, M.F. 1994. *Geomorphology in the Tropics*. John Wiley & Sons. Chichester. 460 p.
- ZACHAR, D. 1982. Soil Erosion. *Developments in Soil Science* 10. Elsevier Scient. Publis. Co. Amsterdam. 547 p.

LINSLEY, K. R., FRANZINI, B. J.; Engenharia de Recursos Hídricos. Editora de Universidade de São Paulo. 1978.

HIDROLOGIA: Ciência e Aplicação. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Editora da Universidade de São Paulo. 1993.

PFAFSTETTER, O.; Deflúvio Superficial. Ministério do Interior. Rio de Janeiro. 1976.

BRASIL - Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. São Paulo. 1994.