

Alessandra de Souza Alberto

Mapeamento das atividades produtivas, infra-estrutura e indicadores ambientais da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13 – Rios Tietê/Jacaré-Pepira/Jacaré-Guaçu. Principais cidades: Araraquara, Bauru, Jaú e São Carlos.

**Dissertação apresentada à
Universidade Metodista de Piracicaba
para a obtenção do título de Mestre
em Engenharia de Produção - Área de concentração:
Gestão Ambiental**

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Jorge
de Moraes Figueiredo**

**Santa Bárbara D'Oeste
2003**

Agradecimentos

Gratidão.

Essa é a palavra que corresponde ao que eu sinto pelas pessoas que contribuíram para a realização desse trabalho.

Ao contrario do que se pode imaginar, não é uma dívida que tenho a pagar, e sim, um sentimento de alegria por hoje ser uma pessoa melhor, pois se a gratidão existe é porque também existe alguém que gostou de mim e foi capaz de me ajudar.

Não gostaria de citar nomes, mas é impossível deixar de dizer sobre as pessoas que mais estiveram comigo nesta caminhada...

Prof. Paulo, obrigada por me orientar, por me mostrar o horizonte nos momentos em que eu estava perdida; obrigada pelos ensinamentos e por colocar em meu caminho pessoas tão brilhantes e sábias quanto você e que foram tão importantes... Serei eternamente grata a vocês, *Prof. Gilberto Martins* e *Prof. Oswaldo Sevá* e obrigada a todos os *colegas* de turma.

Aos amores da minha vida – *meus Pais e minha irmã* - muito obrigada, sem a presença de vocês nada em minha vida faria sentido.

Ao meu querido *André*, serei sempre grata por todos esses anos de carinho, amor e companheirismo.

Aos meus *avós* – *Natalina, Avelina (em memória) e Amadeu (em memória)*, aos meus *tios, primos e amigos*, pessoas que são parte da minha vida, *presentes ou ausentes...*obrigada.

Não posso deixar de lembrar da enorme colaboração do *Brás* e do *Flávio*, ambos funcionários do DAEE de Araraquara.

Agradeço também a CAPES, pelo apoio financeiro, fundamental para a realização desse trabalho.

Á todos que não citei, mas que sempre estarão nos meus pensamentos, *muito obrigada.*

*À Andreza,
Minha irmã, minha amiga, minha metade...
Queria ter o dom da palavra para escrever algo
bem bonito para você, mas infelizmente não tenho.
Bom, o que eu quero dizer é que amo muito você e
que sou muito feliz por você existir !*

RESUMO

Este trabalho apresenta alguns dos elementos fundamentais para o mapeamento das atividades produtivas, infra-estrutura e indicadores ambientais na região da Bacia Hidrográfica dos rios Tietê-Jacaré. Mais especificamente, a partir da elaboração de um mapa síntese na referida região, considerando a situação dos resíduos sólidos domésticos, efluentes urbanos e da qualidade do ar. Juntamente com o processo de expansão populacional e industrial, é feita uma discussão acerca dos possíveis cenários sócio-ambientais. Trata-se de um exercício metodológico de apoio à gestão territorial, considerando algumas das influências ambientais já materializadas, aspectos da dinâmica populacional e industrial, e as perspectivas futuras frente aos limites impostos pela capacidade de suporte do meio e/ou pelos indicadores de qualidade ambiental previstos na legislação.

ABSTRACT

This work presents some fundamental elements for mapping productive activities, infrastructure and environmental indicators in the region of the Tietê-Jacaré Rivers' Hydrographic Basin. This mapping was made from a synthesis map of the solid urban waste and air quality.

A discussion is made about the possible social-environmental sceneries, together with industrial and population expansion process.

This is a methodological exercise to help territory management, considering some environmental influences already materialized, aspects of industrial and population dynamics, and the future perspectives over the limits enforced by the environmental support capability and/or by the environmental quality indicators foreseen in the legislation.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS E GRÁFICO	iv
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	5
MÉTODO	6
ESTRUTURA DO TRABALHO	8
CAPÍTULO 1	
1. PLANEJAMENTO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, QUALIDADE DE VIDA E CAPACIDADE DE SUPORTE	
1.1 PLANEJAMENTO	9
1.2 PLANEJAMENTO TERRITORIAL	9
1.3 PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO	10
1.4 QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL E SEUS INDICADORES	13
1.5 PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TIETÊ/JACARÉ	14
CAPÍTULO 2	
2. ASPECTOS GERAIS E CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS	
2.1 A UNIDADE DE GERENCIAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS	16
2.2 ÁREA DE COBERTURA VEGETAL NATIVA	29

2.3 USOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIAIS, AGRÍCOLAS E PARA ELETRECIDADE, DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	32
2.3.1 A GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	55
2.3.1.1 O TRATAMENTO DE ESGOTOS: DOMÉSTICO E INDUSTRIAL	66
2.3.1.2 A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	72
2.3.1.3 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	84
2.3.1.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	92
2.4 INDICADORES SOCIAIS, ECONÔMICOS, DINÂMICA POPULACIONAL E INDUSTRIAL DA REGIÃO	97
2.4.1 INDICADORES DA EXPANSÃO E OCUPAÇÃO REGIONAL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS	101
CAPÍTULO 3	
3. UMA ANÁLISE DAS FRAGILIDADES REGIONAIS	
3.1 MOTIVAÇÕES ATUAIS PARA O “DESENVOLVIMENTO REGIONAL”	103
3.1.1 O QUE ATRAI OS PROCESSOS PRODUTIVOS A SE INSTALAREM NA REGIÃO	104
3.1.2 O QUE ATRAI AS PESSOAS PARA A REGIÃO DA BACIA DOS RIOS TIETÊ/JACARÉ?	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
SITES CONSULTADOS	123

Uma das características mais marcantes da gestão pública brasileira tem sido a absoluta falta de planejamento regional e esta ausência tem sido um dos principais fatores para a degradação da qualidade ambiental e da qualidade de vida das populações. Não há no país um planejamento dos espaços que leve em conta suas peculiaridades, fragilidades e limitações frente às atividades antrópicas sejam elas produtivas ou ocupacionais. Neste sentido o que usualmente se denomina planejamento urbano, trata-se na realidade de um plano de expansão urbana, como se as cidades pudessem crescer indefinidamente, como se não houvesse limites físicos ou de outra natureza, e assim, as grandes cidades continuam subindo morros e encostas ocupando várzeas e áreas de mananciais e crescendo sem qualquer possibilidade de um bom tratamento de resíduos, captando água de regiões distantes, ampliando os períodos em que as pessoas passam dentro de sistemas de transporte, etc. Desta forma, os grandes aglomerados urbanos vão se alastrando e, invariavelmente, pressionando seu entorno. Da mesma forma que os meios urbanos, os municípios e as macro-regiões também têm sofrido com a ausência de planejamento, ou com a adoção de um planejamento estritamente econômico que não considera as transformações já ocorridas no meio físico e a disponibilidade de recursos, como os hídricos, para o atendimento de outras demandas da sociedade. Não raramente, as atitudes de governos ao longo de suas gestões de curto prazo deixam marcas irreversíveis nas regiões, afetando as populações pelo resto de suas vidas. O fato é que raramente os limites ambientais de uma região são levados em conta quando das tomadas de decisão política referente a intervenções espaciais ou permissões para implantação de processos produtivos ou algum outro processo de ocupação do espaço.

A capacidade de suporte do meio nunca é considerada pelos órgãos públicos quando da análise dos Estudos de Impacto Ambiental - EIA. As licenças são então emitidas como se o processo produtivo em análise fosse o primeiro a ser implantado na região sem interagir com os demais processos e o ambiente já alterado.

Importa aqui destacar que muitas vezes, as influências regionais decorrentes de um adensamento industrial ou urbano desenfreado sem planejamento não são passíveis de serem minimizadas tecnologicamente, ou seja, existem limites tecnológicos. Neste sentido, vale a pena resgatar a colocação de Medows em

Limites do Crescimento, com relação à falta de planejamento das cidades norte-americanas no final da década de 60:

“Quando as cidades da América (EUA) eram novas, cresciam rapidamente. A terra abundante e barata, novos edifícios eram continuamente construídos, e a população e a produção econômica das regiões aumentavam.

Com o tempo, toda a área do centro da cidade foi ocupada. Um limite físico tinha sido atingido, ameaçando impedir o crescimento econômico e demográfico naquela parte da cidade. A resposta tecnológica foi o desenvolvimento de arranha-céus e elevadores que essencialmente eliminaram a restrição de terrenos como um fator de supressão de crescimento. A zona central da cidade acumulou mais gente e mais atividades. Então, surgiu uma nova restrição: as mercadorias e os trabalhadores não podiam sair do congestionado centro da cidade, ou nele entrar, com a necessária rapidez. Outra vez, a solução foi de ordem tecnológica. Foi construída uma rede de vias expressas, sistemas de transporte em massa e heliportos no topo dos edifícios mais altos. O limite de transporte foi superado, os edifícios cresceram mais e a população aumentou. Agora a maioria das grandes cidades norte-americanas parou de crescer. (Em cinco das dez maiores – New York, Chicago, Filadélfia, Detroit e Baltimore – o número de habitantes diminuiu entre 1960 e 1970. Washington, DC., não mudou. Los Angeles, Houston, Dallas e Indianápolis continuam a crescer devido à anexação de novas terras). As pessoas

mais ricas, que têm opção econômica, estão mudando para os subúrbios, que cada vez mais circundam as cidades. As áreas centrais caracterizam-se pelo barulho, poluição, crime, uso de drogas, pobreza, greve de trabalhadores e paralisação dos serviços sociais. A qualidade de vida deteriorou. O crescimento parece ter sido interrompido por problemas que não têm solução técnica.

Uma solução técnica pode ser definida com “uma solução que requer uma mudança somente nas técnicas das ciências naturais, exigindo pouco ou nada no que diz respeito a mudanças nos valores humanos ou nas idéias de moralidade”. Hoje em dia, inúmeros problemas não têm soluções técnicas. São exemplos a corrida armamentista nuclear, as tensões raciais e o desemprego. Mesmo que os progressos tecnológicos da sociedade satisfaçam todas as expectativas, pode bem acontecer que um problema sem solução técnica, ou interação de vários problemas, finalmente venha pôr um fim ao crescimento da população ou do capital¹”.

Um outro aspecto a ser considerado é a qualidade do planejamento. Neste sentido, espera-se de uma equipe de planejamento as seguintes condições: a) que ela tenha intenção legítima de atender os anseios da coletividade como um todo e não apenas de grupos econômicos e de poder; b) que ele seja tecnicamente competente para lidar com a totalidade e complexidade dos aspectos presentes em uma dada região (aspectos históricos, físicos, climatológicos, econômicos, sociais, etc.); c) que tenha sensibilidade e a intenção de captar os reais anseios da

¹ FIGUEIREDO, P.J.M. A sociedade do lixo – os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Ed. UNIMEP, p. 203 e 204.

população regional e d) que disponha de bom conjunto de informações para fazer um diagnóstico regional e exercitar cenários futuros.

Quanto às condições a, b e c, elas devem ser garantidas a partir da intensa participação da sociedade juntamente com instituições, escolas, universidades além de grupos organizados ao longo de todo o processo de forma a poder detectar a necessidade de correção de rumos do trabalho, de alteração dos profissionais envolvidos em todos os níveis do trabalho e interagir continuamente na precisão dos anseios e valores da comunidade regional. Com relação ao item d, é fundamental para um bom planejamento o tratamento sistematizado das informações na elaboração de um diagnóstico da situação presente, com possibilidades de projetar a evolução de cenários em função de tomadas de decisões. Destaca-se que as informações para um planejamento não se restringem àquelas estritamente quantitativas, mas também a tendências e percepções, ou seja, informações qualitativas e/ou subjetivas, que muitas vezes transcendem a relevância das demais e não raro são descartadas nos processos de planejamento, face às dificuldades inerentes ao seu tratamento.

Diante do exposto, este trabalho busca elaborar um levantamento sistematizado de informações acerca das atividades produtivas, infra-estrutura e indicadores ambientais da Unidade 13 de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, denominada Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré (UGRHI-13) definida pela Lei n. 9.034/94, com Comitê (CBH-TJ) instalado em 10 de novembro de 1995. Tais informações, apresentadas de forma tabular ou através de mapas temáticos que podem subsidiar futuros trabalhos de planejamento regional.

A Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré com uma população de 1.222.124 habitantes² e área total de 15.808 km² compreende uma região de relevância econômica e tecnológica dentro de estado de São Paulo com cidades de médio porte e uma diversidade produtiva e de atividades que vocacionam esta região para o estudo de caso desta dissertação.

²IPT 2000. *Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos e Estabelecimento de Diretrizes Técnicas para Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Tietê/Jacaré*. São Paulo, Minuta do Relatório Nº40674, pg 5.

Com relação à inserção deste trabalho na Engenharia de Produção, e em particular na Área de Gestão Ambiental, entendo que alterações paradigmáticas contemporâneas apontam para a necessidade de uma compreensão precisa dos espaços como elementos fundamentais para o planejamento da produção, e mais do que isso, para a correção de rumos de processos anteriores conduzidos através de uma percepção estreita de curto prazo. Neste sentido, a perspectiva de um planejamento regional, com vistas a boa qualidade de vida dos cidadãos, pressupõe um levantamento e uma análise ampla e precisa acerca do ambiente e das alterações antropogênicas já materializadas.

Objetivos

O objetivo geral do trabalho é o de apresentar um mapeamento das atividades produtivas, infra-estrutura e indicadores ambientais da Unidade 13 de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (UGRHI-13), denominada Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré no sentido de subsidiar um processo de planejamento voltado ao desenvolvimento regional. Destaca-se que o conceito de desenvolvimento aqui tratado não se restringe aos aspectos do crescimento econômico, mas tenta estabelecer as características de um ambiente já profundamente alterado por processos agrícolas, industriais e ocupacionais, apontando limites à expansões produtivas, populacionais, industriais e à transformações espaciais, no sentido de garantir qualidade ambiental e de vida à população concernida na região. Não se pretende aqui apresentar um quadro acabado acerca dos diversos indicadores da região e tampouco esgotar a discussão acerca dos aspectos do planejamento regional, mas sim sistematizar os dados existentes, destacando as incertezas e lacunas que deverão ser objeto de novos estudos específicos para que se aprofunde uma compreensão acerca da dinâmica desta região de estudo. Os dados aqui levantados poderão contribuir para a discussão de uma nova concepção de planejamento que leve em conta não apenas as premissas econômicas tradicionais que pregam invariavelmente a expansão da produção como meta singular do desenvolvimento, mas os limites e vocações regionais, quer do ponto de vista histórico, social e cultural, quer do ponto de vista dos limites e potencialidades do meio físico e de seus ecossistemas.

A escolha desta determinada macro-região com o objetivo de discutir (como estudo de caso) os elementos de relevância ambiental, aponta-nos objetivos específicos como uma contribuição para um possível processo de planejamento do desenvolvimento na Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré com a sistematização de dados regionais, análises e considerações na região de estudo. Neste sentido é intenção deste trabalho disponibilizar de forma clara e acessível os dados levantados e os resultados produzidos a partir da elaboração de tabelas e mapas temáticos e mapas sínteses.

Método

A elaboração do trabalho concentrou-se em uma ampla pesquisa bibliográfica acerca de aspectos referentes ao planejamento regional de uma forma geral e de aspectos específicos da realidade da Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré. Sua caracterização geológica, pedológica, hidrológica, dentre outros aspectos de relevância. Da mesma forma buscou-se caracterizar de forma precisa as transformações relevantes no ambiente regional, as intervenções já materializadas, assim como os consumos e os descartes promovidos na região.

Sempre que possível foi feito o cruzamento de informações extraídas de fontes diversas, destacando os casos em que as informações se apresentaram díspares. Isso se deve ao fato da Bacia não possuir um banco de dados regionais abrangente, dificultando ainda mais a realização de um plano de gestão para as principais prioridades da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré que são atualmente: saneamento, o controle da poluição industrial, proteção de mananciais, monitoramento da qualidade das águas (superficiais e subterrâneas), controle da erosão, uso e ocupação do solo, etc.

Os dados levantados serviram para a elaboração da base cartográfica da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré, envolvendo mapas temáticos além de tabelas com dados compilados sobre o meio físico, biológico e sócio-econômico dos municípios integrantes da Bacia.

Os mapas foram gerados através do AutoCad®, um Programa Desenho Assistido por Computador – tradução do inglês – Computer Aided Design³.

O AutoCad® é uma ferramenta de trabalho que utiliza elementos vetoriais, permitindo elaborar desenhos em 2 e 3 dimensões, além de possibilitar a inserção de imagens rasterizadas ao desenho.

Esse programa foi escolhido nesta pesquisa devido à sua flexibilidade, por permitir que o desenho seja feito em camadas (*layers*) o que facilita a entrada e

³ AutoCad®, marca registrada pertencente a empresa Autodesk.

manuseio de dados, além da atualização dos mesmos. Esse foi o caso dos mapas gerados nesse trabalho que utilizou um *layer* com toda a hidrografia da Bacia Tietê/Jacaré, que foi o ponto de partida para geração de cada um dos mapas.

Destaca-se ainda na pesquisa um amplo levantamento de campo que serviu de base para corrigir erros e distorções presentes nas fontes de dados mesmo oficiais. Neste sentido mereceram destaque as correções referentes aos elementos de geração, co-geração e distribuição de energia elétrica na região, entre outros.

Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi elaborado a partir de três momentos. Num primeiro momento, representado pelo capítulo 1, buscou-se contextualizar a inserção e relevância do tema juntamente com uma discussão conceitual acerca dos principais elementos para o que denominamos Planejamento do Desenvolvimento Regional. Dentre estes elementos merecem destaque duas discussões, uma sobre qualidade de vida e outra sobre capacidade de suporte, particularmente em situações envolvendo o homem. Ainda neste conjunto são tratados aspectos conceituais de planejamento, planejamento territorial, plano-diretores, etc. Por fim, ainda neste capítulo, é apresentado um histórico de como as questões referentes ao planejamento foram tratadas na região em questão e um relato de como se deram a ocupação e a expansão territorial na Bacia dos Rios Tietê e Jacaré, suas motivações e implicações genéricas.

O capítulo 2 representa o segundo momento, no qual se buscou caracterizar a Bacia dos Rios Tietê-Jacaré a partir de sua história, de seus aspectos físicos, geológicos, climatológicos e de um diagnóstico sócio-ambiental da região. Também os indicadores sociais, econômicos, de dinâmica populacional e industrial da região já introduzidos qualitativamente no capítulo anterior, e que foram neste capítulo, resgatados numericamente para integrarem a caracterização pretendida. Finalizando este capítulo foram discutidos os limites legais e a capacidade de suporte regional.

O terceiro momento deste trabalho é representado pelos capítulos 3 e 4 onde a intenção foi justamente a de analisar as fragilidades regionais e algumas

considerações finais. Vale destacar que no capítulo 3 procurou-se caracterizar as motivações atuais para o que tradicionalmente denomina-se “desenvolvimento regional”, como as motivações para a inserção dos processos produtivos industriais e a migração populacional, entre outros aspectos, juntamente com uma análise mesmo preliminar acerca dos reais anseios das populações e dos atores que têm ocupado a cena política regional. No capítulo 4 são tecidas algumas considerações gerais acerca do tema tratado.

5. PLANEJAMENTO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, QUALIDADE DE VIDA E CAPACIDADE DE SUPORTE.

Capítulo 1

1.1 Planejamento

Segundo o dicionário “Aurélio” (FERREIRA, 1988: p. 510) afirma:

“Planejamento é o trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiros e métodos determinados”.

A falta de um planejamento que busca soluções integradas aos limites da capacidade de suporte ambiental é a principal causa de degradação ambiental que põe em risco mesmo a manutenção da produção. Além disso, deve-se considerar a importância do envolvimento de todos os *atores* sociais no processo inicial do planejamento e gerenciamento de uma região. A participação da sociedade é imprescindível para que as normas e diretrizes de uso, de apropriação e de conservação dos recursos ambientais sejam aceitas e obedecidas.

1.2 Planejamento Territorial

Ainda segundo “Aurélio” (FERREIRA, 1988: p. 510 e 632):

“Planejamento Territorial é a elaboração, por etapas, com bases técnicas – especialmente no campo sócio-econômico – de planos e programas com objetivos definidos em uma região (que abrange solo, rios, lagos, mares interiores, águas adjacentes, golfos, baías e portos) administrada pela União”.

O planejamento territorial e ambiental urbano de uma cidade ou região depende ainda dos dispositivos legais da Constituição Federal e Estadual, onde são definidas as competências legislativas e administrativas tanto da União, quanto dos Estados e Municípios. Nestas competências estão incluídas as proteções do Meio Ambiente como um todo, assim como orientações e repartições acerca dos fluxos de população e de atividades econômicas, dos investimentos públicos e privados sobre o território projetado segundo diversos princípios de concentração e de distribuição.

Há diferentes pontos de vista a respeito das orientações desejáveis para o desenvolvimento territorial com enfoques que variam dos mais ideológicos, aos mais científicos.

De qualquer modo, existe um consenso que se estabeleceu no sentido de atribuir ao planejamento territorial objetivos teóricos, tais como a distribuição ótima dos fluxos e o desenvolvimento de uma rede de cidades estruturada e hierarquizada, como nas cidades planejadas das antigas civilizações, onde podemos citar o exemplo da planejada cidade grega de Mileto.⁴

O problema é a mudança de dimensão e ritmo do crescimento assim como a desigualdade na distribuição da população mundial, que após a Segunda Guerra, passou a crescer aceleradamente. Segundo o relatório *O Estado da População Mundial*, realizado pela ONU em 1992, a população mundial cresceu de 2,5 bilhões de habitantes em 1950 para 5,48 bilhões em 1991⁵.

Essencialmente, resta alcançar os objetivos do planejamento territorial (tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento), mostrar a real finalidade dos instrumentos de ação e sua importância, como: a) na atuação sobre os fluxos demográficos e econômicos; b) para agir através de políticas de natalidade; c) para atuar sobre as migrações entre cidades, regiões ou países e d) para influenciar a localização espacial dos fatores econômicos.⁶

É necessário reconhecer, portanto, que colocar em práticas políticas nacionais de planejamento territorial, apesar das exceções e de um ou outro sucesso no mundo, ainda é, hoje, algo muito mais frágil que o planejamento da cidade, sobretudo a organização racional do desenvolvimento.

1.3 Plano Diretor e Zoneamento

⁴ CHUVERA, F., 1982. Uma breve história do urbanismo. p. 51 e 52.

⁵ FERREIRA, E. A. C., 1993. O mundo Contemporâneo: as grandes mudanças geopolíticas e econômicas ocorridas após a segunda guerra mundial, p. 97, cap. 5.

⁶ MILARÉ, E., 1999. Instrumentos Legais e Econômicos Aplicáveis aos Municípios, Em: Municípios e Meio Ambiente – p. 33, cap. 2

Os territórios aos quais se aplica um Plano Diretor englobam, geralmente, cidades, aglomerações de cidades, metrópoles e periferias mais ou menos extensas, áreas agrícolas, áreas cobertas por vegetação natural ou áreas desérticas. São as delimitações administrativas e políticas que determinam os referidos territórios.

Uma das principais questões, que condicionam profundamente a orientação e o conteúdo do *Plano Diretor e Zoneamento*, é saber quem decide no curso das diferentes etapas de tomada de decisão e escolha de prioridades. A resposta a esta questão está ligada à organização política e institucional de cada país.

A Constituição Federal instituiu o Plano Diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana⁷, assim como a Constituição do Estado de São Paulo⁸ acrescenta que o Plano Diretor deverá considerar a totalidade do território municipal e que a Lei municipal estabelecerá normas de zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo e proteção ambiental⁹.

O Plano Diretor juntamente com a Lei de Zoneamento são os melhores instrumentos para proteção ambiental de todo espaço municipal e não apenas da área urbana, mesmo porque o Plano Diretor não é somente uma lei de uso e ocupação do solo, e sim um instrumento que define toda a política de desenvolvimento de uma determinada região.

Ao longo da história das cidades, a agregação de populações segundo diversas afinidades tem sido uma prática quase orgânica na formação dos assentamentos humanos.

Como qualquer sistema que cresce, suas funções ficam especializadas em partes diferenciadas do sistema. A primeira distinção zonal estaria na clássica divisão entre as atividades urbanas e rurais. Nos assentamentos urbanos, as

⁷ **A expansão urbana** - O crescimento das cidades trouxe, como consequência, novas formas de aglomerações urbanas: a) - Conurbação é a fusão espontânea de duas ou mais cidades próximas por meio da expansão de seus sítios urbanos. b) - Metrópole designa grandes cidades que oferecem uma enorme quantidade de serviços ou funções (comércio, saúde, educação, lazer etc.). c) - Região metropolitana é uma região influenciada por uma metrópole integrada a uma série de municípios vizinhos. d) - Megalópole pode ser definida como uma conurbação de metrópoles (áreas urbanizadas). orbita.starmedia.com/geoplanetbr/urbano

⁸ CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1989 – p. 29, cap. 2 – Desenvolvimento Urbano.

formações de zonas por etnias, religiões ou interesses profissionais também estão presentes ao longo do processo civilizatório da humanidade. No século XX, os processos de urbanização, industrialização e divisão do trabalho fizeram as cidades cada vez maiores, mais especializadas e diferenciadas internamente¹⁰.

Um traço característico das cidades modernas é o alto nível de diferenciação interna. Os conjuntos de zonas, comunidades ou bairros são freqüentemente distinguíveis em termos de aparência física, composição da população e aspectos relacionados com as características e problemas sociais, que se repetem de uma cidade para outra. A existência de padrões sociais e residenciais similares sugere que a estrutura urbana é determinada por um número de princípios gerais de uso do solo e de localização. Isso indica o funcionamento do poder social subjacente e das forças econômicas que propiciam usos semelhantes, se não idênticos, de parcelas adjacentes na cidade¹¹.

Zoneamento urbano é a divisão de uma comunidade em zonas com a finalidade de regular o uso da terra e dos edifícios, a altura e o gabarito das construções, a proporção que estas podem ocupar e a densidade da sua população. Chegou-se à conclusão que as comunidades devem ser divididas em zonas, cada uma com seu regime especial porque um regulamento único, aplicável à comunidade inteira, não seria adequado às várias partes da cidade, que diferem bastante em caráter e função.

As leis específicas de zoneamento são aprovadas nas Câmaras Municipais, mas não são raros os casos em que a legislação de uso e ocupação do solo não seja explorada profundamente ou ainda, por má fé, desconhecimento ou casuísmo, ela seja alterada sem nenhuma preocupação com a totalidade. O resultado é uma legislação cada vez mais complexa e abstrata que acentua as desigualdades existentes na cidade¹².

⁹ MILARÉ, E., 1999. Instrumentos Legais e Econômicos Aplicáveis aos Municípios, Em: Municípios e Meio Ambiente – p. 38, cap. 2

¹⁰ VILLA, Bona de. O, 1997. Controle e o Uso do Solo.

¹¹ CLARK, D., 1985. Introdução à Geografia Urbana.

¹² VILLAÇA, F., 1999. Uma contribuição para a história do planejamento no Brasil, p. 177 e 178.

A falta de um Plano Diretor seguido de uma Lei de Zoneamento, ou de sua inadequação, ou da falta de sua implantação criam e agravam problemas sociais urbanos de várias ordens e dimensão¹³.

O zoneamento é um instrumento técnico-científico para políticas de gestão territorial. No passado os zoneamentos realizados pelos pesquisadores buscavam revelar o potencial de uso e exploração de uma região. A partir dos anos oitenta o zoneamento ecológico surgiu através das preocupações preservacionistas, pois não tratava somente de revelar o potencial de uma região, mas também as restrições e limitações (fragilidades) para o uso e a exploração de seus recursos naturais. Os zoneamentos estão sofisticaram, e são realizados por equipes interdisciplinares, onde integram a dinâmica do meio físico e biológico e utilizam instrumentos mais sofisticados de aquisição e integração de dados como o sensoriamento remoto e os sistemas geográficos de informação¹⁴.

Atualmente, essas novas técnicas agregam resultados precisos das características territoriais e apontam os prováveis usos dos espaços, de acordo com os fatores relevantes da área levantada. Ou seja, um plano de zoneamento realizado com os novos preceitos destacados, visam atender aos anseios sociais, históricos e culturais da região.

1.4 Qualidade de Vida, Qualidade Ambiental e seus Indicadores

Qualidade de vida é de difícil definição e para muitos autores esta se confunde com *qualidade ambiental*. Isso ocorre porque as duas estão diretamente relacionadas ao modo de vida das pessoas e por não perceberem a importância das funções ambientais para o funcionamento dos processos ecológicos e, conseqüentemente, para as condições de vida da sociedade. Nos grandes centros urbanos, por exemplo, a qualidade de vida da maior parte de seus habitantes não atende aos níveis mínimos dos padrões internacionais estabelecidos (alimentação,

¹³ CARVALHO, P.F., 1996. Por uma compreensão econômico-político da habitação e da produção do espaço urbano. Em: Anais do Encontro Nacional da VI ANPUR.

renda, educação, saúde, etc). Já a qualidade ambiental é a soma dos componentes que nos cercam e influenciam diretamente nossa vida, como a qualidade da água, do ar, do solo, etc.

Segundo Mazetto (1996), a qualidade de vida não pode estar restrita à natureza e ao ecossistema, pois engloba elementos da atividade humana com reflexos diretos na vida do homem. Sendo assim, não é fácil estabelecer padrões de qualidade de vida e ambiental, pois os fatores avaliados que atuam distintamente na região estudada podem ser bons ou ruins de acordo com o tipo e a situação da população em questão, de como esta população se relaciona e percebe o meio ambiente e a vida¹⁵, principalmente no Brasil, onde a extensão territorial apresenta diferentes aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos.

São muitos os indicadores e os critérios para se identificar à qualidade de vida. Segundo Machado (1993), existem dois tópicos para estudar a qualidade de vida e ambiental: os *padrões de qualidade*, representados através dos indicadores do desenvolvimento mundial, como o PNB per capita, expectativa de vida ao nascer, analfabetismo entre adultos, saúde e acesso aos serviços de saúde pela população e também através de indicadores ambientais como poluição do ar e da água, por exemplo, além dos *indicadores perceptivos* referentes à percepção dos moradores acerca da qualidade do meio ambiente em que estão inseridos.

Os indicadores ambientais podem ser:

- a) *de estado*: físicos ou biológicos;
- b) *indicadores de pressão*: das atividades humanas que causam modificações destes estados;
- c) *indicadores de resposta*: das medidas da política adotada para a melhoria do meio ambiente ou da mitigação da degradação¹⁶.

Portanto, a análise combinada entre os fatores ambientais, sociais, biológicos, econômicos, políticos e culturais é extremamente importante para a

¹⁴ <http://www.ecof.org.br/projetos/demene/zonefo1.html>9/7/2003 17:58:52

¹⁵ OLIVEIRA, L., 1983. "A Percepção da Qualidade Ambiental".

¹⁶ HERCULANO, S. C., 1998. "A Qualidade de Vida e Seus Indicadores".

compreensão da qualidade de vida e ambiental de uma dada população, servindo de instrumento para medidas que dêem condições dignas de vida à população.

1.5 Planejamento e Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográficas dos Rios Tietê/Jacaré

O conceito de “Gestão Ambiental” tem sido erroneamente usado como sinônimo de *gerenciamento*, que na verdade, é a atividade administrativa que envolve principalmente a execução e acompanhamento das ações, sendo portanto, uma parte da *gestão*. A gestão engloba o planejamento através das esferas políticas, econômicas e sociais podendo ter sua própria legislação, como é o caso da gestão de recursos hídricos ou das questões ambientais.

“Planejamento do uso e tratamento dos solos e águas, tendo em vista a sua utilização e conservação, levando em conta os interesses gerais de uma bacia”. ACIESP (1980)¹⁷.

A Lei dos recursos hídricos (9.433/97) prevê a criação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos Conselhos Estaduais e dos Comitês de Bacia e respectiva Agência de Água como parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e destaca que:

“A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

A participação da sociedade é indispensável para que as normas e diretrizes de uso, de apropriação e de conservação dos recursos ambientais sejam aceitas e obedecidas, o que necessitará também de um conhecimento razoável sobre o

¹⁷ ACIESP. 1980, Em: “Planejamento de Bacia” www.meioambiente.org.br/beaba - 18/3/2002 09:33:05

ambiente, suas potencialidades e fragilidades e seus mecanismos reguladores, que podem ser atingidos através de programas de educação ambiental.

O gerenciamento eficaz da bacia hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré requer, antes de tudo, um processo de planejamento ambiental mútuo com o objetivo de alcançar soluções para os limites da capacidade de suporte otimizando-a através do manejo adequado desses fatores.

FIGURA 1- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA DOS RIOS TIETÊ/JACARÉ

A BACIA DOS RIOS TIETÊ/JACARÉ

CAP. 2

2. Aspectos Gerais e Considerações Históricas

2.1 A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13

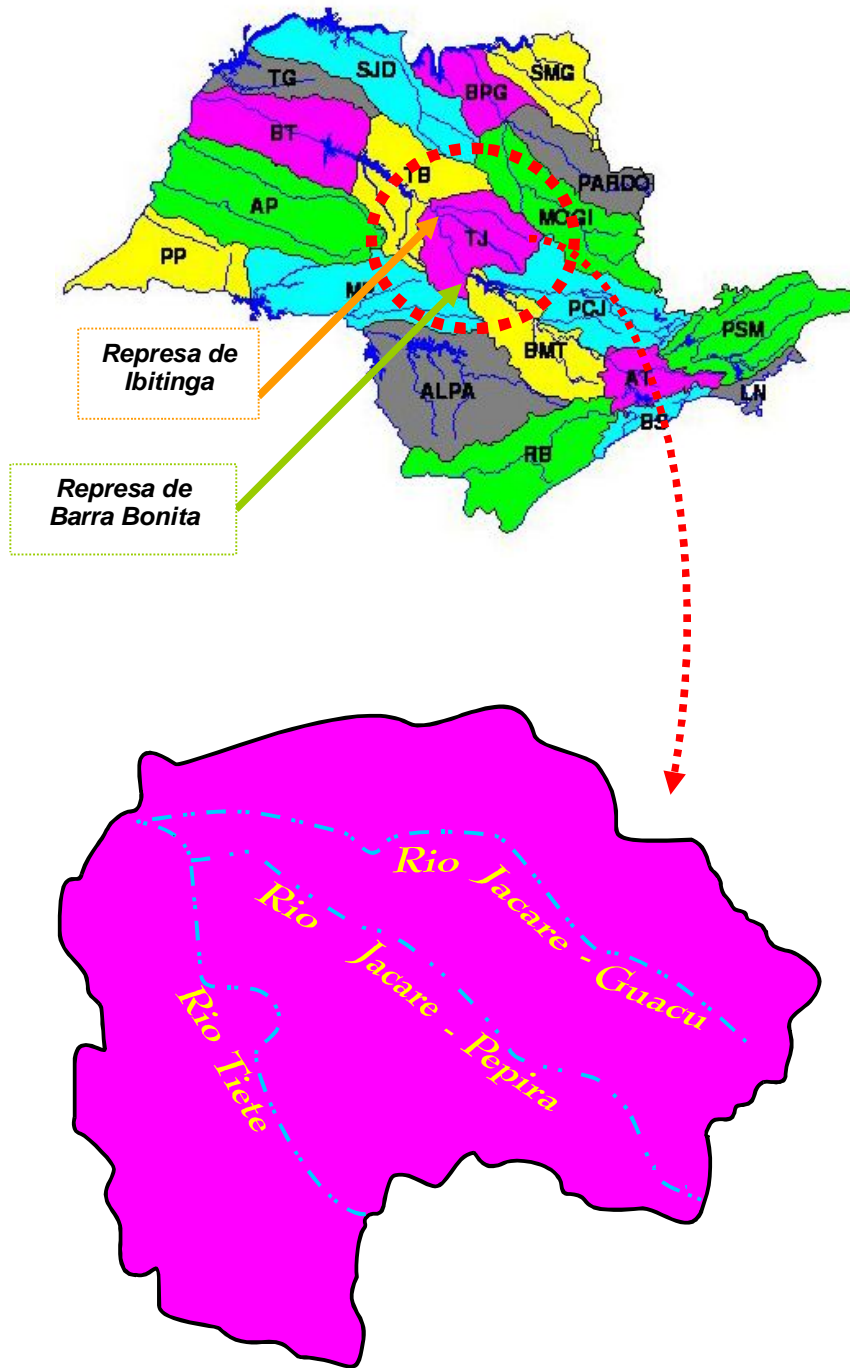
A UGRHI (*Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13 do Tietê/Jacaré*) localiza-se na região central do Estado de São Paulo fazendo divisão com as Bacias do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI-10), do Tietê/batalha (UGRHI-16), do Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI - 5), Médio Paranapanema (UGRHI - 17) e do Mogi-Guaçu (UGRHI - 9). A UGRHI do Tietê/Jacaré tem seus 34 municípios distribuídos nas Regiões Administrativas de Bauru, Campinas, Araraquara e Sorocaba e nas Regiões administrativas de Botucatu, Bauru, Jaú, Rio Claro, Piracicaba, São Carlos e Araraquara¹⁸. Esta UGRHI é definida pelas micro-bacias dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira, além de porções de áreas drenadas diretamente para o Rio Tietê no trecho situado entre as Usina Hidrelétrica de Ibitinga, a jusante e de Barra Bonita, a montante.

Podemos observar melhor na Figura 2 a localização da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré no Estado de São Paulo e a divisão das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH)¹⁹.

¹⁸ SÃO PAULO. 2000. Sistema de informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. " *Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003*"

¹⁹ São Paulo. 1994, Artigo 4º da Lei nº 9.034 de 27/12/1994. Em: www.planejamento.sp.gov.br/home/igc - 18/3/2002 12:47:12

FIGURA 2



A Bacia Tietê/Jacaré apresenta como principal via de acesso, a partir da Capital do Estado, a Rodovia Washington Luiz (SP-310), que tem início na altura do km 145 da Rodovia Anhangüera (SP-330) e que bordeja a área por nordeste de leste para norte, passando pela cidade de Araraquara. Daí em diante tem-se, na direção leste-oeste, a SP-331 até praticamente o extremo noroeste da Bacia passando pelo município de Ibitinga. Outro acesso importante é a Rodovia Marechal Rondon, que adentra a área da Bacia pelo seu extremo sul no município de São Manuel, dirigindo-se para noroeste e atravessando a cidade de Bauru²⁰. Essa extensa malha viária corta a área da Bacia, destacando a SP-225, que cruza toda a sua extensão no sentido oeste-leste, passando pelos municípios de Bauru, Pederneiras, Jaú, Brotas e Itirapina. A rodovia SP-255 cruza a Bacia de nordeste a sul, passando pelos municípios de Araraquara, Boa Esperança do Sul, Jaú, Barra Bonita, Igarapu do Tietê e São Manuel. A SP-304 corta a Bacia de noroeste a sul, passando pelos municípios de Ibitinga, Bariri, Jaú, Dois Córregos e Torrinha, localizada no sul-sudeste da Bacia. Várias estradas vicinais também estão presentes nos domínios da Bacia, fazendo ligação de centros agrícolas produtores com as rodovias principais Figura 3²¹.

²⁰ DER – Departamento de Estrada de Rodagem, 2002. *Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo*.
Em: www.der.sp.gov.br - 15/9/2002 02:54:28

²¹ *Ibd*

FIGURA 3 - Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo

A história da região em questão insere-se na do Estado de São Paulo que, desde o período colonial, destacou-se pela agricultura principalmente a do café, que ampliou a economia do Estado em meados dos séculos XIX, substituindo as plantações de cana-de-açúcar e passando a ocupar o primeiro lugar na economia nacional²².

Nesse período percebe-se um enorme progresso em direção ao interior do Estado onde estavam as culturas cafeeiras, observadas na Figura 4A.

A multiplicação das estradas de rodagem e de ferro²³ juntamente com a abolição dos escravos e a chegada de imigrantes, representam marcos importantes na história do Estado. A estrada de ferro Santos-Jundiaí (São Paulo Railway), a Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, a Estrada de Ferro Araraquara, a Estrada de Ferro São Paulo-Minas e a Estrada de Ferro Sorocabana foram as mais importantes vias de escoamento comercial da época²⁴, Figuras 4B – 4E.

²² SÃO PAULO. *História do Estado de São Paulo*. Em:

<http://www.saopaulo.sp.gov.br/saopaulo/historia14/9/2002> 19:14:39

²³ MOTOYAMA, S. (coord.), 1994. *Tecnologia e Industrialização no Brasil – Uma perspectiva histórica*. cap. 2 – Katinsky, J. R. *Ferrovias Nacionais*, pg 37-65.

²⁴ A Fepasa foi constituída pela incorporação e centralização administrativa, numa única Estrada, das seguintes ferrovias também estaduais que, até 1971, possuíam administrações autônomas: *Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, a Estrada de Ferro Araraquara, a Estrada de Ferro São Paulo-Minas e a Estrada de Ferro Sorocabana*. Em fevereiro de 1998, a malha ferroviária paulista foi incorporada à Rede Ferroviária Federal S. A, pelo decreto n.º 2.502. No mesmo ano, ela foi privatizada pelo consórcio Ferrovias, integrado por dez empresas e liderado pela Ferropasa (holding da Ferronorte e da Novoeste) e pela Companhia Vale do Rio Doce. A partir de 1º de janeiro de 1999, a malha passou a ser administrada pela Ferrobán - Ferrovias Bandeirantes S. A - Em: <http://www.cpef.hpg.ig.com.br/fepasa.htm> - 18/3/2002 14:33:16



Figura 4A:

Colheita de café no Interior do Estado de São Paulo, 1920

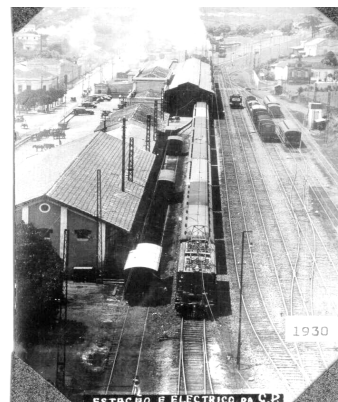


Figura 4B: *Estação Ferroviária de Araraquara, 1930*



Figura 4C: Bauru, estação original, sem data. Foto do jornal

"Noroeste, ferrovia da integração" - Refesa, Bauru, 1982

Figura 4D: Jaú, estação, c. 1958. Foto da revista *Ferrovia*, comemorativa dos 90 anos da Cia. Paulista



Figura 4E:

São Carlos, estação em 1918. Álbum dos 50 anos da Paulista

Foto A: Em: www.oimigrantenobrasil.hpg.ig.com.br - 19/3/2002 12:18:22

Foto B: LOPES. E. L. V. 1999, *Memória Fotográfica de Araraquara*.

Fotos C, D, E: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/s/carlos.htm>

Estradas de Ferro do Estado de São Paulo, antes e depois da privatização, FIGURAS 5A e 5B.

A



Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/chibarro.htm>

B



Segundo uma pesquisa realizada pelo SEADE (1988: P.111), o interior do Estado de São Paulo, no final da década 20, crescia e transformava-se rapidamente, apesar das várias crises na economia cafeeira, incluindo duas Revoluções - a de 1930 e 1932, onde mesmo assim, já apresentava cerca de 29% da produção agrícola e agroindustrial nos setores de soja, citros, cana-de-açúcar e carne do Estado, complementando também às necessidades de transformações industriais da Capital que se tornariam basicamente produtores industriais de bens não-duráveis.

Hoje, na região abrangida pela Bacia Tietê/Jacaré, continuamos a encontrar grandes culturas observadas nas Figuras 6, A, B, C, D, E, F, G, H e I da cana-de-açúcar, laranja, café, milho, Eucalipto e Pinus, além de atividades agropecuárias e turismo²⁵.



FIGURA 6A - Canavial nas proximidades do município de Igarapé do Tietê.

²⁵ CANO, W. 1988, *A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980*. SEADE, p.111-31.



FIGURA 6B - Plantação de Laranja na cidade de Araraçura²⁶



FIGURA 6C - Plantação de pinus entre as cidades de São Carlos e Itirapina.



FIGURA 6D - Plantação de eucalipto na cidade de Lençóis Paulista.

²⁶ www.fundecitrus.com.br

Com relação ao setor industrial destacam-se os sub-setores metal-mecânico, de produção de materiais elétricos, de comunicação, papel e papelão, produtos alimentícios, têxtil, vestuário, calçados, etc. Na **Tabela 1**, apresentamos a classificação dos municípios da bacia no cenário nacional por ramo industrial e em seguida temos um mapa da Bacia (**FIGURA 7**), com as plantações de cana-de-açúcar e laranja.

TABELA 1 - Ramos industriais, principais municípios produtores da Bacia do Tietê/Jacaré em 1988. (ASSIS, 1992).

MUNICÍPIO	RAMO	INDUSTRIA
Bauru	Bebidas Frigorífico Baterias automotivas Alimentícios Embalagens Metal-mecânica Gráfica Plástico	Spaipa Mondelli Ajax, Tudor Pet's, Guaciara Disbel Kepler Weber Tilibra Plajax, Plasútil
Jaú	Alimentício Bebidas Calçados Metal-mecânica Têxtil	Balas Tóffano, Mazzei, Cia Jauense Primor Claudina, Ferruci Macoex Masiero Cia Jauense
Araraquara	Alumínio Auto-peças Metal-mecânica Fertilizantes Alimentícios Têxtil Bebidas Móveis Produtos Químicos Açúcar e álcool	Nigro, Ramos, Fort Lar Rocatti Inepar, FMC, CPM Fertibrás Nestlé, Minasa Lupo Kaiser, Ciomino, Jóia Cutrale, Sun Home Cideral, Multiflex Poliquil, Meta Química Hercules Betzdearborn Usina Zanin, Usina Maringá, Usina Tamoio
São Carlos	Têxtil Alimentício Automóveis Metal-mecânica Lápis e Canetas Eletrodomésticos	Tapetes e Toalhas São Carlos Hero, Frutil, Giovanela Volkswagem Tecumseh Faber Castell Latina, Prosdócimo/Electrolux
Pederneiras	Mobiliário Automobilística Fertilizantes Alimentício Estaleiro Açúcar e Álcool	Avenir Volvo Grupo Serrana Mauri, Frutesp Coimbra (distrito de Santelmo) O Grupo Usina Diamante e Central Paulista
Agudos	Bebida Madeira	Brahma Duratex
Lençóis Paulista	Frigorífico Alimentício Açúcar e Álcool Celulose e papel Produtos Químicos	Frigol Belmont Usina Barra Grande, Santa Maria dos Lençóis Lwarcel IQB
Itapuí	Mobiliário	Lindolar, Lanza
Gavião Peixoto	Pólo Aéreo-espacial	Embraer, Kawasaki

FONTE: Relatório zero (1998: p. 83)

Mapa de industrias

Os municípios de Areiópolis, Bariri, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Brotas, Dourado, Gavião Peixoto, Itaju, Itapuí, Jaú, Macatuba, Nova Europa, Pederneiras, Ribeirão Bonito e Trabiju apresentam 100% do seu território dentro da bacia. Os municípios de Agudos, Bauru, Borebi, Mineiros do Tietê, São Carlos e São Manuel são aqueles que apresentam mais de 50% de seu território fora da unidade. Já os demais municípios encontram-se numa condição intermediária entre as duas situações acima.

Com relação às Regiões Administrativas, os municípios estão distribuídos da seguinte forma²⁷ (**Figura 8**):

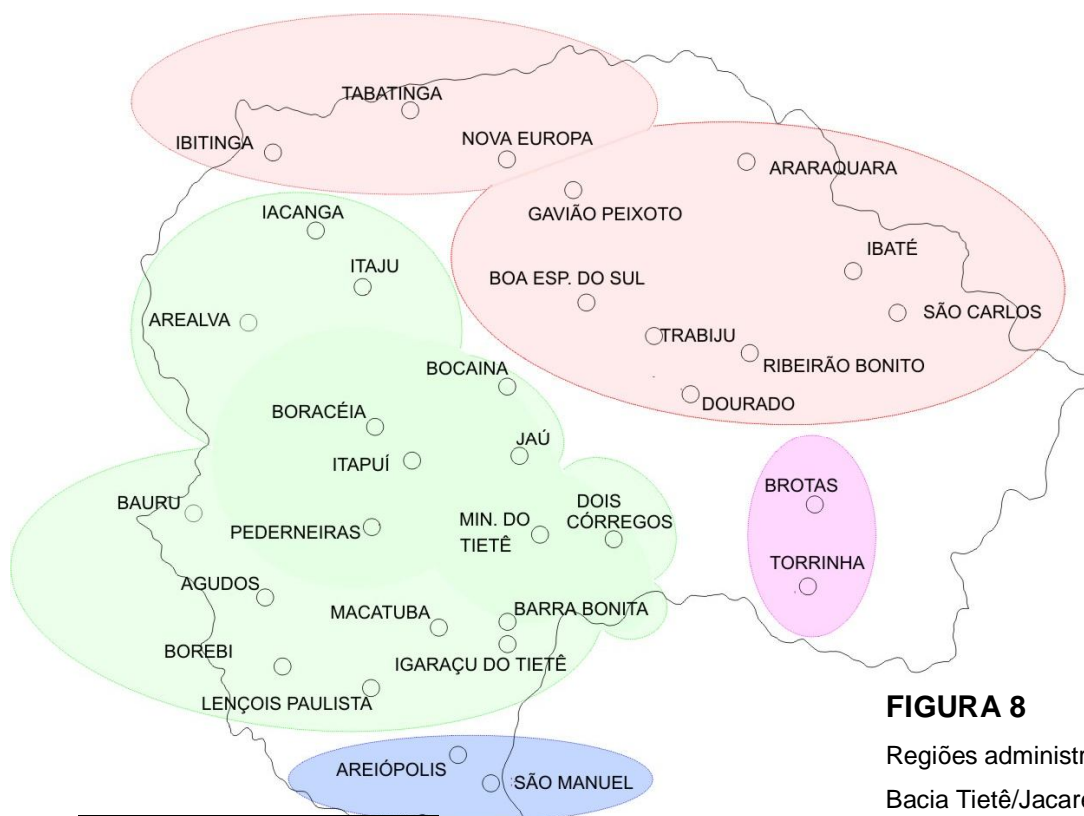


FIGURA 8
Regiões administrativas da Bacia Tietê/Jacaré

²⁷ IPT, 2000. Quadro 3.3 - Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos e Estabelecimento de Diretrizes Técnicas para Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Tietê/Jacaré. Minuta – Relatório Nº40674, pg 10. Quanto às Regiões de Governo, os municípios com sede na unidade apresentam a seguinte distribuição: Região de Araraquara: Araraquara, Boa Esperança do Sul, Gavião Peixoto, Ibitinga, Nova Europa e Tabatinga; Região de Bauru: Agudos, Arealva, Bauru, Borebi, Iacanga, Lençóis Paulista, Macatuba e Pederneiras; Região de Botucatu: Areiópolis e São Manuel; Região de Jaú: Igarçu do Tietê, Mineiros do Tietê, Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Boracéia, Dois Córregos, Itaju, Itapuí e Jaú; Região de Rio Claro: Brotas, Itirapina e Torrinhã; Região de São Carlos: Dourado, Ibaté, Ribeirão Bonito, São Carlos e Trabiju e a Região de Piracicaba envolve o município de Analândia, com sede administrativa fora da bacia.

TABELA 2 - Índice de Participação dos Municípios (IPM), dos municípios com sede na Bacia Tietê/Jacaré, no período 1994 –1997.

Municípios	1994	Clas.	1995	Clas.	1996	Clas.	1997	Clas.
AGUDOS	0,12864065	97	0,13613564	97	0,14063242	94	0,12760882	100
ARARAQUARA	0,39140971	34	0,44623357	33	0,50152568	27	0,51715392	28
AREALVA	0,01584775	433	0,01523916	446	0,01556470	440	0,01818683	408
AREIÓPOLIS	0,01479045	453	0,01281186	494	0,01334632	481	0,01486697	458
BARIRI	0,05060306	203	0,05239980	203	0,05553852	201	0,05642639	202
BARRA BONITA	0,14831356	87	0,13915875	94	0,12609074	105	0,12234795	106
BAURU	0,57657798	25	0,61599956	26	0,61411650	26	0,59136918	26
BOA ESPERANÇA DO SUL	0,03835003	249	0,03558262	262	0,03738986	257	0,03796068	253
BOCAINA	0,02706467	309	0,02870654	304	0,02994546	297	0,03021812	297
BORACÉIA	0,01279128	494	0,01247883	498	0,01225540	503	0,01213472	512
BOREBI	0,01142023	516	0,01221204	503	0,01257222	496	0,0133205	491
BROTAS	0,04774375	214	0,05083938	212	0,05315658	205	0,05340729	211
DOIS CÔRREGOS	0,05740796	188	0,06120461	186	0,05880915	193	0,05421857	209
DOURADO	0,01721549	414	0,01699381	421	0,01684056	419	0,01899722	395
GAVIÃO PEIXOTO	0,00000000	638	0,00570972	630	0,01023327	553	0,01197832	516
IACANGA	0,02251293	349	0,02366527	339	0,02445150	338	0,02494765	333
IBATÉ	0,04441870	227	0,04650680	226	0,03929002	246	0,03731906	260
IBITINGA	0,07824598	143	0,08398439	138	0,09014315	134	0,0909598	136
IGARAÇU DO TIETÊ	0,02153854	360	0,02167108	362	0,02118750	364	0,02095372	369
ITAJU	0,01029170	549	0,01037735	545	0,01068430	542	0,01107945	540
ITAPUÍ	0,02275424	346	0,02235478	355	0,02072987	368	0,02239452	357
ITIRAPINA	0,02985326	295	0,02872527	303	0,02982650	298	0,03073775	293
JAÚ	0,20142428	67	0,20739823	69	0,20160573	67	0,19564794	67
LENÇÓIS PAULISTA	0,17181180	76	0,17382944	78	0,17003097	75	0,16037952	82
MACATUBA	0,08457721	135	0,07969582	149	0,06763342	169	0,06209306	189
MINEIROS DO TIETÊ	-	-	-	-	-	-	0,02194606	361
NOVA EUROPA	0,01987167	378	0,02319709	341	0,02011916	375	0,01830398	406
PEDERNEIRAS	0,08800208	128	0,08278164	139	0,07988535	149	0,08510483	142
RIBEIRÃO BONITO	0,02450286	334	0,02591895	325	0,02598551	320	0,02482096	334
SÃO CARLOS	0,47382419	32	0,48327653	31	0,48969598	28	0,50739812	29
SÃO MANUEL	0,10221265	114	0,10292748	120	0,09564220	129	0,09687269	128
TABATINGA	0,02046803	374	0,02273711	349	0,02479964	334	0,02548893	327
TORRINHA	0,01955961	382	0,02053267	370	0,02162623	362	0,02118067	367
TRABIJU	0,00000000	645	0,00465980	636	0,00622098	630	0,00592334	637
Total da Bacia	2,97404630		3,10594559		3,13757539		3,14374753	

FONTE: Relatório Zero, (1998: p. 93)²⁸

²⁸ As variáveis que compõem o IPM e seus respectivos pesos relativos são: Valor Adicionado (76%); População (13%); Receita Tributária Própria (5%); Área Cultivada (3%); Área Ocupada com Geração de Energia Elétrica (0,5%); Área de Proteção Ambiental (0,5%); Percentual Fixo (2%). O Valor

Área Total de Drenagem: 11.749KM² ²⁹

Principais Cursos D'Água: Rios Tietê, Jaú, Jacaré-Pepira, Jacaré-Guaçu, Lençóis E Bauru

Reservatórios: Bariri, Ibitinga e Lobo.

População: 1.222.124 habitantes

Usos da Água: abastecimento público e industrial, abastecimento de efluentes domésticos e industriais; irrigação de plantações.

2.2 Área de cobertura vegetal nativa

A Bacia está inserida na região das Cuestas Basálticas à leste, tendo à oeste os terrenos do Planalto Ocidental, suavemente ondulados com morrotes que configuram o platô residual, que fazem parte dos grupos São Bento e Bauru, apresentando voçoramentos, adensamento de solos moles nas planícies e assoreamento de corpos d'água³⁰.

Por toda a região encontramos fragmentos de vegetação nativa, normalmente cercada pela cultura canavieira como um dos resultados da expansão agrícola do Estado de São Paulo, onde as áreas de florestas naturais encontram-se reduzidas a fragmentos florestais.

A substituição da vegetação nativa por áreas de pasto, monoculturas de subsistência implica na perda contínua e irreversível da biodiversidade genética e espécies ameaçadas de extinção.

Na área estudada, a vegetação nativa predominante é o Cerrado, que se caracteriza pela fisionomia e composição florística variável. Juntas, essas

Adicionado é a variável central do IPM e reflete a dinâmica econômica da produção de bens e serviços das diversas empresas em atividade em um dado município, região ou estado.

²⁹ Daee, 1.999 – Conselho Estadual de Recursos Hídricos/Comitês de Bacia hidrográfica, p. 22.

³⁰ minuta, 2000 – relatório 40674, pg 15

composições formam uma grande vegetação que não possui uma fisionomia única em toda a sua extensão. Ao contrário, ela é bastante diversificada, apresentando desde formas campestres bem abertas, como os campos limpos de cerrado até formas relativamente densas, florestais, como os cerradões³¹.

É importante que se tenha consciência do Cerrado³² remanescente na área da Bacia Tietê/Jacaré **Figura 9**, já que esta vegetação vem sendo sistematicamente descaracterizada em todo o território brasileiro, cedendo lugar às atividades agropecuárias, principalmente cana de açúcar, citricultura e criação de gado bovino, bem como aos reflorestamentos incentivados de *Eucaliptus sp*, visto anteriormente.

É válido salientar que existem ainda várias Unidades de Conservação Ambiental representadas no Mapa de relevância para a preservação da diversidade biológica aí existente.



FIGURA 9 - Cerrado na região de Itirapina.

³¹ Martins, Celso, 1992 – Biogeografia e Ecologia, pg 109-114

Essas unidades são constituídas por cerrados, cerradões, matas ciliares e formações vegetais associadas aos banhados. Essa cobertura vem, há muito tempo, sofrendo desmatamentos, inicialmente devido à expansão cafeeira e, mais recentemente, em função da cultura da cana-de-açúcar e da pecuária extensiva³³.

Com base nos dados apresentados pelo *Relatório Zero da Bacia* (p. 56), entre as espécies mais comuns encontradas nos cerrados do Estado de São Paulo em termos de potencialidade econômica, destacam-se:

- a) alimentos: já se conhecem cerca de 80 espécies que fornecem frutos, sementes ou palmitos que servem à alimentação do homem;
- b) produção de fibras;
- c) produção de cortiça: com cerca de vinte espécies conhecidas que são utilizadas para tal fim;
- d) produção de tanino;
- e) produção de gomas, resinas, bálsamo e látex;
- f) produção de óleos e gorduras;
- g) uso medicinal: mais de 100 espécies vegetais são usadas para a cura e a prevenção de doenças;
- h) usadas em artesanato e
- i) plantas apícolas (concernentes à criação de abelhas).

³² FOTO M: eco.ib.usp.br/labvert/Siteltirapina/campo-cerrado-01.jpg - 19/3/2002 17:43:30

³³Serra Filho, R, 1974 Levantamento da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo, Instituto Florestal, p 1-53.

FIGURA 10 - MAPA DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO

2.3 O uso das águas superficiais e subterrâneas (doméstico, industrial e agrícola)

Em seus quase 1.100 quilômetros ³⁴, que têm início na Serra do Mar e termina no rio Paraná, na divisa com o estado do Mato Grosso do Sul, o rio Tietê cruza uma das regiões mais ricas do hemisfério sul e uma das maiores metrópoles do mundo atual.

As correntes de águas que percorrem mais de um território estadual ou com eles fazem divisa são de domínio da União. Os rios com nascente e foz no mesmo Estado são estaduais. Por isso, nas bacias hidrográficas interestaduais é necessário compartilhar os recursos hídricos disponíveis entre os Estados, respeitadas as competências exclusivas da União quanto à geração hidrelétrica e à navegação.

As normas internacionais propostas para distribuição da disponibilidade hídrica entre unidades políticas vizinhas levam em consideração fatores como área de drenagem contida em cada unidade, vazão contribuinte dessa mesma unidade, elementos climáticos, utilizações estabelecidas no passado e no presente, necessidades econômicas e sociais, população, custos envolvidos entre outros.

Constam na **Tabela 3** as áreas de drenagem e vazões da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré.

TABELA 3 - Áreas e vazões médias das bacias hidrográficas

UNIDADE HIDROGRÁFICA	ÁREA DE DRENAGEM ⁽¹⁾		(%)	VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)		(%)
	TOTAL (km ²)	NO ESTADO (km ²)	DA ÁREA NO ESTADO	TOTAL ⁽³⁾	NO ESTADO ⁽⁴⁾	DA VAZÃO NO ESTADO ⁽⁵⁾
13 - Tietê/Jacaré	11.749	11.749	100	97	97	100

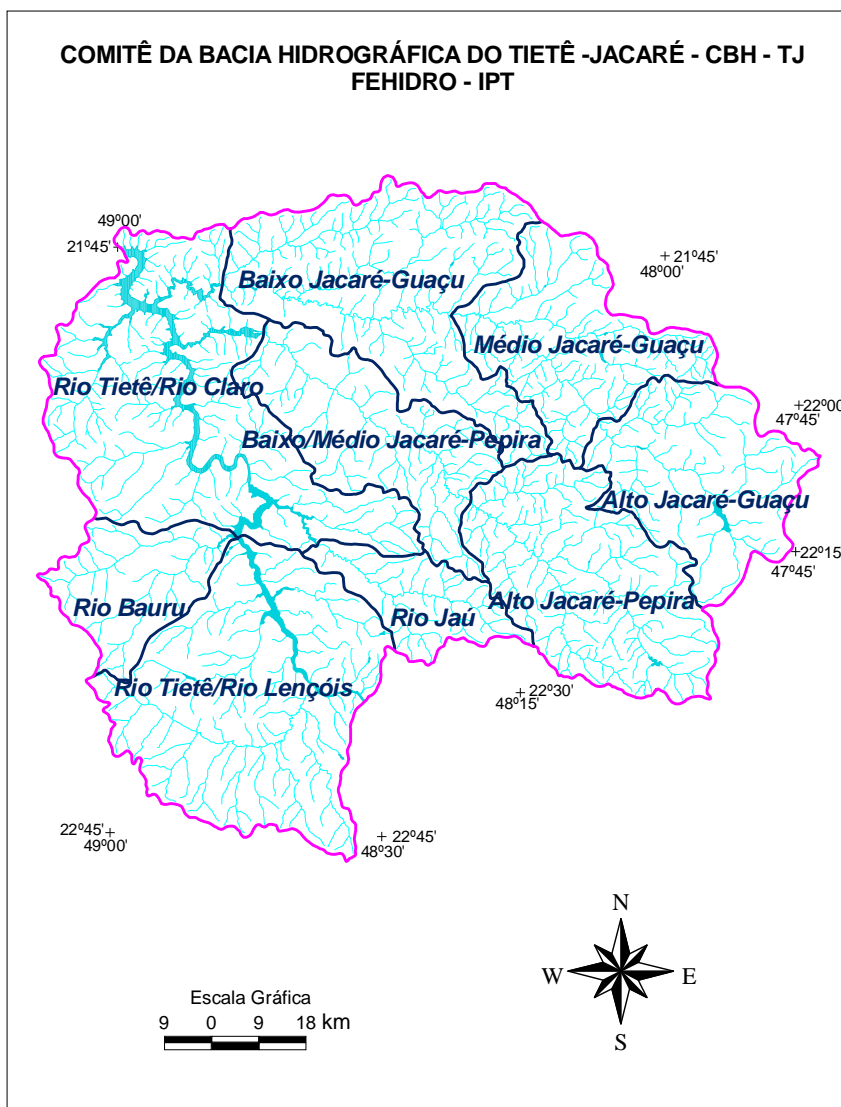
FONTE: Relatório Zero (1998: p. 11)

(1) Área de drenagem total da bacia hidrográfica no Estado de São Paulo e também das bacias hidrográficas interestaduais. (2) Relação entre a área de drenagem no Estado de São Paulo e a área total; indica a percentagem da área dentro do Estado. (3) Escoamento total estimado para os cursos

³⁴ CETESB. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo – 2001, p.117.

d'água estaduais e interestaduais, em termos de vazão média de longo período. (4) Escoamento estimado para os cursos d'água estaduais, em termos de vazão média de longo período. (5) Relação entre o escoamento no Estado e o escoamento total. (6) IBGE/94

FIGURA 11 - Área de drenagem da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré



FONTE: Relatório Zero
(1998: p.11)

É sabido que a escassez de água vem se agravando devido à inadequação de seus usos - o desperdício, o uso industrial e agrícola e a exportação de água para outras bacias hidrográficas, contaminação química e orgânica dos

mananciais; furos nas redes de captação e distribuição; uso exagerado e perdas em ligações clandestinas.

TABELA 4 - Lançamentos e captações superficiais cadastrados na Bacia Tietê/Jacaré:

USO	PONTOS DE CAPTAÇÃO	VAZÕES CAPTADAS M ³ /S	PONTOS DE LANÇAMENTO	VAZÕES DE LANÇADAS M ³ /S
Público	27	1,619	130	2,412
Industrial	29	5,968	14	4,201
Irrigação	10	0,111	-	-
TOTAL	67	7,699	146	6,614

FONTE: Relatório Zero (1998: p .150)

A utilização de águas superficiais é realizada em 18 municípios dos 34 municípios da Bacia Tietê/Jacaré, dos quais apenas Borebi, Itaju e Torrinha possuem exclusivamente captação superficial. O abastecimento exclusivamente por água subterrânea é realizado em 16 municípios³⁵.

TABELA 5 - Demanda de água para abastecimento público na Bacia Tietê/Jacaré.

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

FONTE: Relatório Zero (1998 p.136)

³⁵ Inventário Ambiental do Estado de São Paulo, (1992: p.19)

FIGURA 12 - MAPA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

TABELA 6 - Abastecimento público nos municípios da Bacia Tietê/Jacaré.

Município	Operadora	Manancial (%)	Número de
------------------	------------------	----------------------	------------------

		Subterrâneo	Superficial	Poços	Captação
Agudos	Sabesp	100,0	0,0	12	0
Barra Bonita	SAAE	100,0	0,0	10	0
Boa Esp. do Sul	Prefeitura	100,0	0,0	8	0
Igaraçu do Tietê	SAE	100,0	0,0	8	0
Pederneiras	Sabesp	100,0	0,0	8	0
Tabatinga	Prefeitura	100,0	0,0	7	0
Jacanga	Prefeitura	100,0	0,0	6	0
Ibaté	DAE	100,0	0,0	4	0
Arealva	Sabesp	100,0	0,0	3	0
Dourado	Sabesp	100,0	0,0	3	0
Nova Europa	Prefeitura	100,0	0,0	3	0
Areiópolis	Sabesp	100,0	0,0	2	0
Gavião Peixoto	Prefeitura	100,0	0,0	2	0
Macatuba	Sabesp	100,0	0,0	2	0
Trabiju	Prefeitura	100,0	0,0	2	0
Boracéia	Sabesp	100,0	0,0	1	0
Itirapina	DAE	99,0	1,0	4	1
Bocaina	Sabesp	98,3	1,7	2	1
Ibitinga	SAAE	90,0	10,0	9	1
Mineiros do Tietê	SANECISTE	90,0	10,0	3	1
Itapuí	Prefeitura	70,0	30,0	5	2
Bauru	DAE	62,6	37,4	26	1
Ribeirão Bonito	SAE	55,0	45,0	6	2
São Carlos	SAE	50,0	50,0	21	3
Araraquara	DAAE	50,0	50,0	11	3
Bariri	SAEMBA	50,0	50,0	4	1
Dois Córregos	SAAEDOCO	37,0	63,0	4	2
São Manuel	Sabesp	33,4	66,6	5	2
Lençóis Paulista	SAAE	30,0	70,0	4	1
Jaú	SAEMJA	15,0	85,0	7	4
Brotas	DAE	10,0	90,0	3	2
Borebi	SAE	0,0	100,0	0	1
Itaju	Prefeitura	0,0	100,0	0	1
Torrinha	DAE	0,0	100,0	0	1
TOTAL		60,2	39,8	195	30

FONTE: Relatório Zero (1998 p.136)

TABELA 7 - Demanda global de água superficial na Bacia dos rios Tietê/Jacaré em relação à demanda global do estado de São Paulo

	DEMANDA GLOBAL SUPERFICIAL (m ³ /s)					
UGRHI	CAPTAÇÃO					LANÇAMENTO TOTAL
	DOMÉSTICA	INDUSTRIAL	IRRIGAÇÃO	RURAL	TOTAL	
13 - Tietê/Jacaré	1,99	6,81	12,71	0,26	21,78	7,27
Estado de São Paulo	111,09	93,27	143,41	4,52	352,29	124,17

FONTE: Relatório Zero (1998 p.136)

Uso Doméstico Público

As informações sobre o uso urbano da água continuam precárias e dispersas em vários levantamentos, como se pode constatar pelo Relatório Zero. A maior parte das bacias obteve dados da SABESP, dos Serviços Autônomos e das Prefeituras, ou mesmo de estudos isolados que estimam a demanda.

Por outro lado, o cadastro de captações mantido pelo DAEE para o sistema de outorga do uso das águas públicas ou privadas deve ser tomado com reserva, já que suas informações não têm sido atualizadas devidamente a cada renovação das portarias de outorga, e, no caso dos municípios, a cada dez anos. Mesmo assim, foi adotado quando não foi possível obter informações mais recentes.

Uso Doméstico Privado

As informações sobre o uso doméstico privado quase se resumem aos dados constantes do cadastro do DAEE. No Relatório Zero nota-se que a disponibilidade de informações é ainda escassa e que, provavelmente, representa apenas uma parcela pequena em relação aos dados reais.

Há de se notar também que boa parte da demanda é atendida por poços dos quais não há cadastro sistemático dos usuários atuais.

Uso Doméstico Total

O uso doméstico das águas superficiais restringe-se praticamente ao uso público ligado aos sistemas de abastecimento. A participação do uso doméstico

privado é bem pequena, sendo mais freqüente a utilização das águas subterrâneas.

Na cidade de Bauru³⁶:

99 % da População recebe água do sistema de abastecimento segundo o Departamento de Água e Esgoto .

58 % da água de Bauru é retirada do Rio Batalha e tratada na Estação de Tratamento de Água - ETA, com capacidade de 1.140 m³/hora de água potável.

52 % da população recebe água de Poços Profundos com capacidade de produzirem 1.584 m³/hora.



FIGURA 13 - Lagoa de Captação de Água de Bauru no Rio Batalha

São Carlos³⁷ é abastecida pela ETA (Estação de tratamento de Água), e mais 19 poços artesianos.

Ribeirão Feijão – Produção de 360 Litros de água por segundo.

Córrego Monjolinho – Produção de 180 Litros de água por segundo.

Córrego Santa Maria do Leme – Produção de 40 Litros por segundo.

A estação de tratamento de água – ETA- recebe para o tratamento até 580 litros de água bruta por segundo, por meio de adutoras.

³⁶ http://www.vidagua.org.br/bauru_ambiental/agua

³⁷ <http://www.angloscarlos.hpg.ig.com.br/5a1/saa>



FIGURA 14 - Foto do rio ribeirão feijão situado no limite das cidades de São Carlos e Itirapina.

Figuras 15A, B, C e D: Exemplos a captação de águas superficiais e subterrâneas na cidade de Araraquara.

O sistema de abastecimento de água de Araraquara conta com três unidades de captação superficial: CRUZES, ANHUMAS e PAIOL. Juntas, estas três unidades extraem aproximadamente 34.650 m³ de água por dia.



A: CAPTAÇÃO DAS CRUZES



B: CAPTAÇÃO DE ANHUMAS



C: CAPTAÇÃO PAIOL

A água bruta captada na REPRESA DAS CRUZES é enviada por meio de uma Estação Elevatória até a ETA FONTE, situada a 1.600 m de distância.

Duas adutoras em paralelo, uma de 450 mm e outra de 300 mm, são utilizadas para fazer a adução da água captada.

A água captada no RIBEIRÃO DAS ANHUMAS é enviada através de duas Estações Elevatórias (Anhumas I e II) até a ETA FONTE situada a cerca de 13 Km de distância.

O sistema de adução é subdividido em dois trechos de 400 mm, com uma adutora de 3.300 m e outra de 9.900 m de extensão.

A água aduzida do CÓRREGO DO PAIOL é encaminhada a ETA PAIOL através de uma adutora de 300 mm. A tubulação é de ferro fundido e tem aproximadamente 1.800 m de extensão.

Atualmente, a cidade de Araraquara dispõe de 12 poços de captação subterrânea, com extração total de aproximadamente 35.600 m³ de água por dia.

D



Poços Subterrâneos	Vazão m ³ /dia
Santana	870
Santa Lúcia	3.098
Ouro	1.440
Paiol	2.713
Standard	3.675
Selmi Dei	3.280
Pq. Gramado	1.944
Pinheirinho	1.827
Fonte	6.422
Iguatemi	4.785
Rodovia	3.234
Aldo Lupo	2.310
TOTAL:	35.598

Da demanda doméstica estimada na Bacia do Tietê/Jacaré (da ordem de 111 m³/s) cerca de 57% (63 m³/s) retornam aos cursos d'água como esgotos pelas redes coletoras, na maior parte lançada sem qualquer tipo de tratamento, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos.

TABELA 8 - Resumo do uso doméstico dos recursos hídricos no Estado de São Paulo - **FONTE:** própria

UGRHI	DEMANDA (m ³ /s)			LANÇAMENTO (m ³ /s)
	PÚBLICA	PRIVADA	TOTAL	TOTAL
13 - Tietê/Jacaré	1,99	-	1,99	2,42
Estado de São Paulo	110,66	0,43	111,09	62,66

Não foram identificadas captações superficiais para uso doméstico particular.

A ocorrência e disponibilidade hídrica das águas subterrâneas na Bacia Tietê/Jacaré pode ser avaliada pelas características de quatro unidades aquíferas

(*Aqüífero Cenozóico, Sistema Aqüífero Bauru, Aqüífero Serra Geral e Aqüífero Botucatu*³⁸), assim como do *ciclo hidrológico*³⁹ da Bacia.

Os recursos hídricos subterrâneos são extremamente importantes. Constituem a origem do escoamento básico dos rios e representam ricas reservas de água, geralmente de excelente qualidade, que dispensam custosas estações de tratamento. Entretanto, nem todas as formações geológicas possuem características hidroquímicas e hidrodinâmicas que permitam a exploração econômica de águas subterrâneas através de poços tubulares profundos para médias e grandes vazões. Em pelo menos dois terços do Estado, o potencial explotável pode ser considerado muito bom. Mesmo nas áreas hidrogeologicamente menos favoráveis, o abastecimento de pequenas comunidades, indústrias e propriedades rurais é considerado interessante usando as demandas são compatíveis com vazões menores.

Em termos conceituais, sendo a água subterrânea um componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aqüífero relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre a área de ocorrência. A água subterrânea constitui, então, uma parcela desse escoamento, que por sua vez, corresponde à recarga transitória do aqüífero. A recarga transitória média multianual que circula pelos aqüíferos livres é a quantidade média de água que infiltra no subsolo atingindo o lençol freático, formando assim, o escoamento básico dos rios.

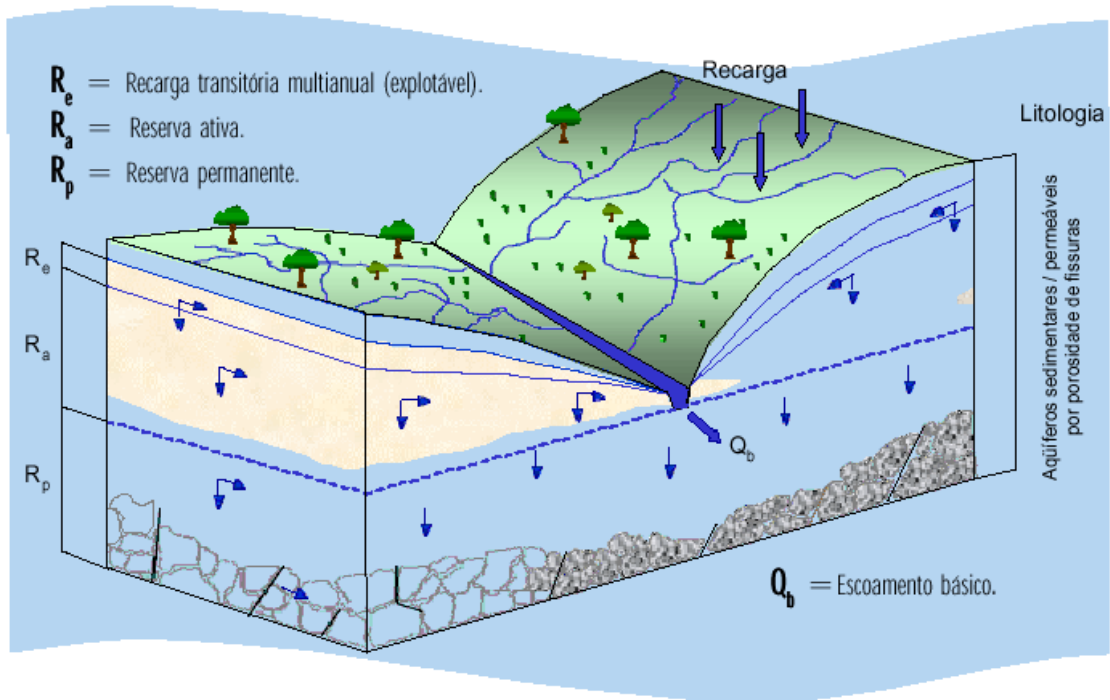
A recarga profunda é que alimenta os aqüíferos confinados, ou seja, é a quantidade média de água que circula pelo aqüífero não retornando ao rio dentro dos limites da bacia hidrográfica em questão (DAEE, 1999).

São ilustrados esquematicamente na **Figura 16** três tipos de reservas de águas subterrâneas.

³⁸ CAMPOS, H.C.N.S. 1993, *Caracterização e cartografia das províncias hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo*. S.P. Tese de Doutorado – Inst. Geociências/USP.

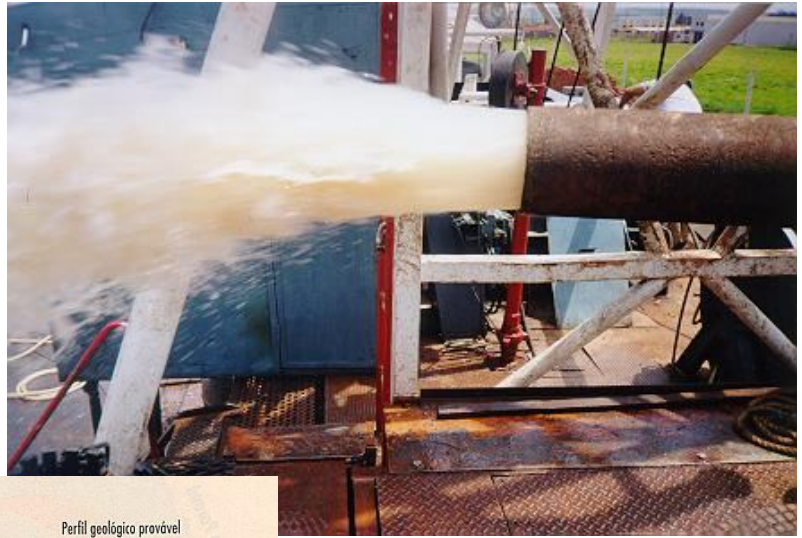
³⁹ ...É quando as águas dos oceanos, continuamente evaporada, forma massas de umidade que precipitam sobre toda a Terra na forma de chuvas, as quais em grande parte se infiltram no solo poroso, e assim flui novamente a água, através de nascentes e rios, em direção ao mar. Branco, S. M.1988, *O meio ambiente em debate*, p.32

FIGURA 16

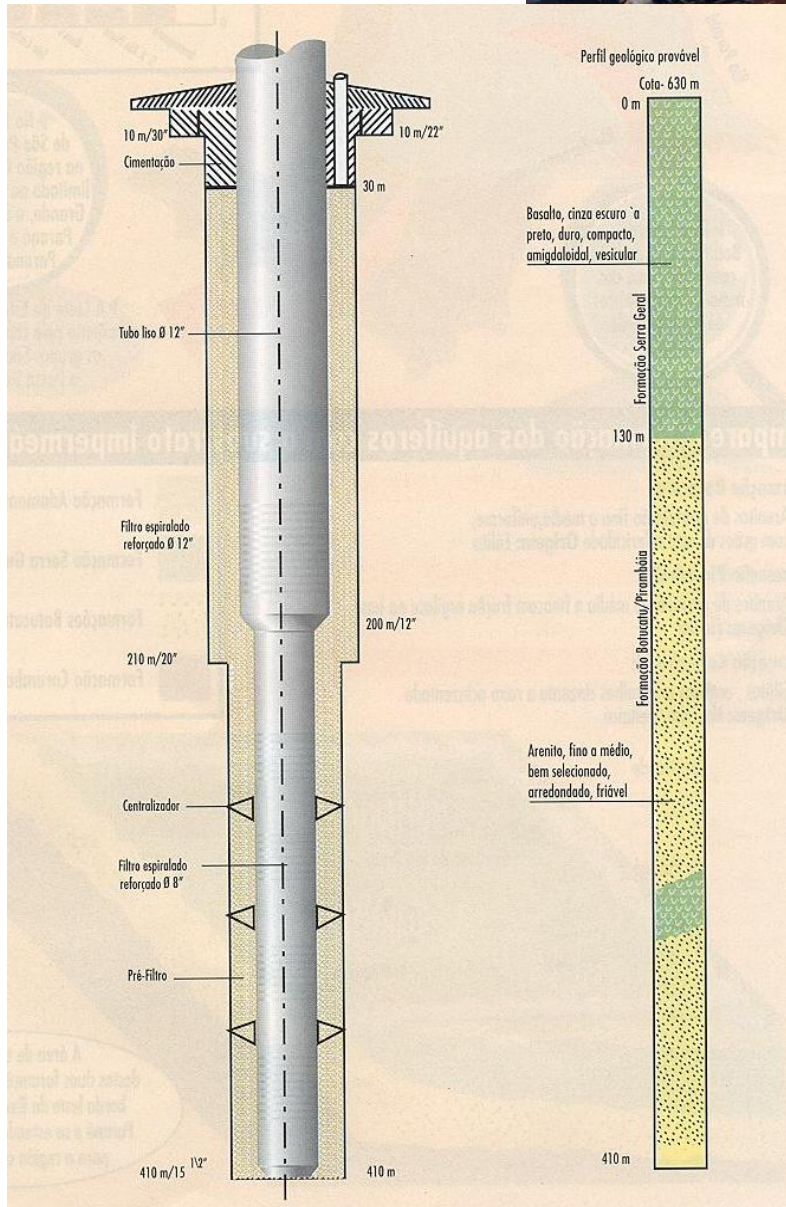


FONTE: www.sigrh.sp.gov.br - 7/4/2002 21:09:07

A



B



FIGURAS 17 A e 17 B -

Poço profundo na região de Araraquara com vazão de 300m³ h e seu esquema

FONTE: Ibid, fig 10.

FIGURA18 - Poços no Aquífero Botucatu no abastecimento público

MUNICÍPIOS	Nº DE POÇOS	PROFUNDIDADE (m)	ESPESSURA DOS AQUÍFEROS (m)	VAZÃO (m³/h)
Araraquara	12	256 a 448	195 a 328	170 a 350
S. J. Rio Preto	8	1024 a 1391	253 a 336	400 a 550
Bauru	23	160 a 474	60 a 280	150 a 300
São Carlos	15	235 a 457	89 a 392	100 a 300
Matão	7	300 a 622	140 a 206	127 a 350
Ribeirão Preto	90	200 a 450	200 a 250	100 a 300

FONTE: www.geocities.com/CapitolHill/Senate/6505/fig35.htm20/3/2002 18:48:53

TABELA 9 - Resumo das características hidrogeológicas dos aquíferos presentes na Bacia Tietê/Jacaré

Aquífero	Espessura do aquífero (m)	Vazão média do poço(m3/h)	Profundidade média do poço(m)	Unidade Geológica	Características Hidrogeológicas
Cenozóico	30	2 a 3	40	Formação Itaqueri, coberturas da Serra de São Carlos e similares.	Extensão limitada, porosidade granular; livre, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.
Bauru	100 a 150	15	110	Grupo Bauru (formação Vale do Rio do Peixe)	Extensão regional, porosidade granular, livre a semi-confinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.
Serra Geral	150	20	120	Formação Serra Geral	Extensão regional com caráter eventual, porosidade por fraturas, livre a semiconfinado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.
Botucatu	250	75	175	Formações Pirambóia e Botucatu	Extensão regional, porosidade granular, livre, contínuo, homogêneo, isotrópico.

FONTE: Relatório Zero (1998: p.129)

A disponibilidade potencial de águas subterrâneas ou as reservas totais exploráveis por bacia hidrográfica mostradas na tabela 11 foram calculadas a partir do escoamento básico de cada bacia (DAEE/1999) multiplicado pela fração da área do aquífero na bacia e pelo índice de utilização acima definido.

Os números assim determinados devem ser considerados com cautela. O propósito é estabelecer comparações entre a disponibilidade natural e as extrações, a fim de auxiliar no planejamento racional do aproveitamento dos recursos hídricos.⁴⁰

⁴⁰ ARAÚJO, L.M.1995, *Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: mapas hidrogeológicos das formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tucuaembo*, 16mapas/UFPR

FIGURA 19 - Mapa aquifero

FIGURA 20 - Mapa aquífero Guarani.

TABELA 10 - Vazões por aquífero dos poços cadastrados na Bacia Tietê/Jacaré.

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

FONTE: Relatório Zero (1998: p.130)

TABELA 11 - Demanda de águas subterrâneas da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré, em comparação a demanda total do estado de São Paulo.

Bacia hid.	Nº poços total ⁽¹⁾	Público (m ³ /s) ⁽⁴⁾	Total (m ³ /s) ⁽²⁾	Disponível (m ³ /s)	Índice de utilização (%)	Publico/total (%)
Tietê/Jacaré	546	3,09	5,17	12,90	40,05	59,75
Est. de São Paulo	33.570	20,22	59,75	336,10	17,63	34,13

FONTE: Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2000

(1) e (2) Estimativas com base nos Relatórios Zero. (3) No Alto Tietê existe compensação por recargas induzidas pelas perdas nos sistemas de abastecimento e esgotamento públicos. (4) Estimativas com base nos Relatórios Zero, SABESP, DAEE e CETESB.

O objetivo do gerenciamento dos recursos hídricos é a distribuição equitativa das disponibilidades hídricas entre usos e usuários competitivos. Quanto maior a escassez da água, maior a necessidade e a importância do seu gerenciamento. De outra parte, o gerenciamento dos recursos hídricos também deve assegurar padrões de qualidade compatíveis com as necessidades dos usuários.

A quantidade de água usada e desperdiçada na Bacia Tietê/Jacaré é suprida quase que integralmente pelos rios e riachos, lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos.

As alterações ocasionadas pelo uso inadequado da água causam alterações significativas nos *ciclos Biogeoquímicos*⁴¹ e, conseqüentemente, alterações no *meio ambiente*⁴² regional.

Em relação às águas subterrâneas, a avaliação da vulnerabilidade natural dos aquíferos realizada por CETESB/DAEE (1997) apresenta índices desde Médio-alto a Alto-alto para significativas porções do Aquífero Guarani livre e também para os aquíferos cenozóicos (Formação Itaqueri, sedimentos da Serra de São Carlos e similares e sedimentos aluvionares)⁴³. Não foram avaliados os aquíferos Serra Geral e Guarani.

O Sistema Aquífero Guarani representa uma proposta de alteração da denominação do *aquífero Botucatu*. Este sistema aquífero refere-se ao pacote de rochas arenosas saturadas com água que ocorrem subjacentes ao conjunto de rochas que constitui a Formação Serra Geral. A área de abrangência das rochas que constituem o aquífero, foi habitada pela "Nação Guarani" na época do descobrimento. O termo "Sistema Aquífero Guarani", como proposta de uma denominação formal em sua memória, unifica a terminologia dos estratos do Triássico (*Formações Pirambóia e Rosário do Sul, no Brasil, e Buena Vista, no Uruguai*) e do Jurássico (*Formações Botucatu, no Brasil, Misiones no Paraguai e Tacuarembó no Uruguai e na Argentina*)⁴⁴.

O Guarani constitui-se em uma importante reserva de água para o abastecimento da população. Sua recarga natural anual (principalmente pelas chuvas) é de 160 Km³/ano, sendo que desta, 40 Km³/ano constitui o potencial

⁴¹ *Ciclo biogeoquímico* – A energia que recebemos do sol entra e atravessa constantemente os ecossistemas da Terra. No entanto, os nossos ecossistemas não possuem qualquer fonte extraterrena de carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e de muitas outras substâncias que são necessárias à vida. Estas substâncias são recicladas permanentemente através do ecossistema, se ele quiser persistir. EHRlich, P. R.1974, *População, recursos, ambiente: problemas de Ecologia humana*, p. 207.

⁴² *Meio ambiente* – A vida de qualquer organismo – animal ou vegetal – veremos que ela nunca ocorre isoladamente. Além do meio físico e dos componentes químicos que lhe são indispensáveis para crescer e multiplicar-se, há também a necessidade de um número variável de outras espécies com as quais esse organismo mantém relações diretas ou indiretas, mas sempre obrigatórias. A esse conjunto de elementos e fatores físicos, químicos e biológicos necessários à sobrevivência de cada espécie denominamos, *meio ambiente*. BRANCO, S. M.1988, *O meio ambiente em debate*, p.7.

⁴³ CAMPOS, H.C.N.S.1987, *Contribuição ao estudo hidrogeoquímico do Grupo Bauru no Estado de São Paulo*, p.158.

⁴⁴ Filho, E. F. R., Caracterização hidrogeológica do sistema aquífero Guarani no estado do Paraná. <http://www.maringa.pr.gov.br/forumambiental/anais/05/06/03 09:24:1>

explotável. As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos, sendo que em sua porção confinada, os poços têm cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m³/h. Esta camada, com espessura que varia de 200 a 800 m, distribui-se numa área de aproximadamente 1.195.000 km², (nos Estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Goiás, Minas Gerais, Santa Catarina e Mato Grosso). O aquífero ocupa, fora do Brasil, uma área de, na Argentina 225.500 km² e no Uruguai 58.500 km² e 71.700 km², no Paraguai⁴⁵

Entretanto, pode-se dizer que os riscos de contaminação das águas subterrâneas decorrem essencialmente de deficiências nos aspectos construtivos e de proteção sanitária dos poços, constituindo-se em veículos importantes de contaminação⁴⁶ já que apenas oito municípios tratam totalmente os esgotos coletados.

Na indústria, é possível a economia através da recirculação ou reuso na refrigeração de equipamentos e limpeza das instalações.

Da mesma forma que o uso urbano, o uso industrial necessita de dados cadastrais atualizados de forma periódica. Basicamente foram adotadas informações do cadastro do DAEE que apresentam dados sobre os volumes captados e lançados das principais indústrias com captação própria de água superficial. As que se abastecem na rede pública, em geral, estão incluídas no uso urbano e as que utilizam conjuntamente poços e rede necessitam de cadastro mais eficiente.

A CETESB, que realiza o controle da poluição das águas, dispõe também de informações sobre o uso industrial; porém, seus dados estão mais voltados ao aspecto qualitativo dos efluentes e não às demandas requeridas pelas indústrias.

Vale ressaltar que as informações constantes do cadastro do DAEE são atualizadas a cada cinco anos, prazo em que expira a validade das portarias de outorga do uso.

⁴⁵ DAEE. Estudo Hidroquímico e Isotópico das Águas subterrâneas do Aquífero Botucatu no Estado de São Paulo. São Paulo, 1983

⁴⁶ KIMMELMANN, A. A. 1986. *Hidrologia isotópica e química do Aquífero Botucatu, Bacia do Paraná. Anais do Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, p. 1-25.

Os dados mais recentes englobam o período 1993/98. Com base nos dados sobre as indústrias constantes desse cadastro, foi possível estabelecer o panorama do uso industrial da água no Estado de São Paulo mostrado na **Tabela 12** abaixo:

TABELA 12 - Uso industrial dos recursos hídricos no estado de São Paulo.

Bacia Hidrog.	CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (m ³ /s)		LANÇAMENTOS (m ³ /s)		VAZÕES ADOTADAS (m ³ /s)	
	CADASTRADA	ESTIMADA	CADASTRADA	ESTIMADA	DEMANDA	LANÇAMENTO
Tietê/Jacaré	6,81	6,81	4,85	4,85	6,81	4,85
Est. de São Paulo					93,27	59,32

FONTE: Relatório Zero, 1998 - PQAs das UGRHIs do Paraíba do Sul e Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

(1) Do valor estimado, 7,99 m³/s são provenientes da rede pública.

TABELA 13 - Demandas industriais cadastradas na Bacia Tietê/Jacaré.

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

FONTE: Relatório Zero (1998: p.138)

No Estado de São Paulo, o volume das chuvas, à primeira vista, é satisfatório para garantir a produção agrícola. Todavia, sua distribuição ao longo do ano não é uniforme. A precipitação pluviométrica concentra-se no período de outubro a março, época em que o agricultor paulista depende das chuvas para o desenvolvimento de culturas anuais. Quando ocorrem os veranicos (alguns dias seguidos sem chuva durante o período chuvoso) há quebras de safras que podem ser grandes ou até totais, com prejuízos consideráveis aos agricultores e indiretamente à população (por exemplo: escassez e aumento no preço dos alimentos). O uso da irrigação nessas condições justifica-se para garantir ao agricultor uma safra boa e segura.

Por outro lado, nos meses secos de abril a setembro, o uso da irrigação cria condições para, no mínimo, mais um cultivo com melhor aproveitamento da área e

da infra-estrutura (tratores, máquinas etc.) normalmente ociosas. Deve-se ressaltar ainda que os preços obtidos pelo produtor, nessa época, são bem superiores, devido à inexistência de cultivos tradicionais (sem irrigação). Outro fator favorável ao uso da irrigação no período é a possibilidade de produção de sementes selecionadas, uma vez que as condições climáticas são propícias.

No fim dos anos 40 houve uma tentativa mal sucedida de introduzir a irrigação no Estado de São Paulo. Diversos fatores contribuíram para o insucesso da iniciativa e dentre eles, destacam-se:

- *O interesse apenas comercial dos vendedores de equipamentos;*
- *A inadequação do sistema de irrigação escolhido (aspersão convencional na cultura do café) e a falta de tradição.*

A partir de 1972, o DAEE realizou uma série de estudos e levantamentos visando dinamizar o uso da irrigação. Um deles, o *Diagnóstico Básico para o Plano Estadual de Irrigação*, detectou a existência de 4,5 milhões de hectares de terras economicamente irrigáveis no Estado. Outros trabalhos foram realizados pelo DAEE que lançou o programa de implantação de Campos de Demonstração de Irrigação (CDI). O de Guaira, primeiro a ser implantado, levou o agricultor local a conhecer, a acreditar e a investir na irrigação, o que fez tal prática expandir-se rapidamente (cerca de 15.000 hectares em 1995/96), transformando a região em pólo de desenvolvimento tecnológico em âmbito nacional. Até o momento, não existe levantamento confiável das áreas irrigadas no Estado de São Paulo. A **Tabela 14** apresenta a evolução das áreas irrigadas no período de 1970 a 1995 por Bacia.

TABELA 14 - Evolução da área irrigada no estado de São Paulo (*em ha*)

BACIA HID.	1970	1975	1980	1985	1995/96
Tietê/Jacaré	2.322	5.898	2.891	8.653	38.885
Estado de São Paulo	90.955	150.064	180.375	283.862	438.625

FONTE: Relatório Zero, 1998: Levantamento dos Censos Agropecuários - IBGE (1970 a 1995/1996).⁴⁷

⁴⁷ DAEE. 1998, Relatório Zero... dado levantado pelo DAEE, através dos Censos Agropecuários - IBGE (1970 a 1995/1996), verifica-se que a área irrigada no Estado de São Paulo quintuplicou nos últimos vinte e cinco anos. Na década de 70/80 houve um crescimento anual da área irrigada de 7%;

Na agricultura, os problemas relacionados à irrigação consistem mais ao manejo no uso da água que nas quantidades envolvidas. Em algumas situações, a água é utilizada em excesso, em outras, a utilização dá-se fora do período de necessidade da planta ou em horários de maior evaporação do dia. Destaca-se ainda a falta de manutenção nos sistemas de irrigação.

TABELA 15 - Uso rural dos recursos hídricos no estado de São Paulo.

BACIA HID.	CAPTAÇÃO SUPERFICIAL (m ³ /s)		LANÇAMENTOS (m ³ /s)	
	AQÜICULTURA	OUTROS USOS	AQÜICULTURA	OUTROS USOS
Tietê/Jacaré	0,26	-	-	0,00
Estado de São Paulo	4,34	0,17	2,11	0,07

FONTE: Relatório Zero, 1998: Levantamento dos Censos Agropecuários - IBGE (1970 a 1995/1996).

O cadastro de usuários de água para irrigação do *DAEE*⁴⁸ apresenta o registro de apenas dez captações superficiais com vazão cadastrada de 0,218 m³/s. Apenas um poço para uso em irrigação foi identificado na área da UGRHI sem apresentar a demanda de água.

TABELA 16 - Uso de recursos hídricos na irrigação no estado de São Paulo

BACIA HID.	VAZÕES (m ³ /s)	
	ESTIMADA	CADASTRADA
Tietê/Jacaré	12,71	0,11
Estado de São Paulo	143,41	2,94

FONTE: Relatório Zero, 1998: Levantamento dos Censos Agropecuários - IBGE (1970 a 1995/1996).

no decênio compreendido entre 1985/96, a evolução foi da ordem de 4,4% ao ano, e no período total dos vinte e cinco anos compreendido entre 1970 e 1995, o crescimento anual médio foi de 6,5%.

SÃO PAULO.1994, Artigo 4º da Lei nº 9.034 de 27/12/1994, *Estado de São Paulo passa a ter 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos*.www.planejamento.sp.gov/home/igc20/3/2003

00:36:14

⁴⁸ *Ibid*

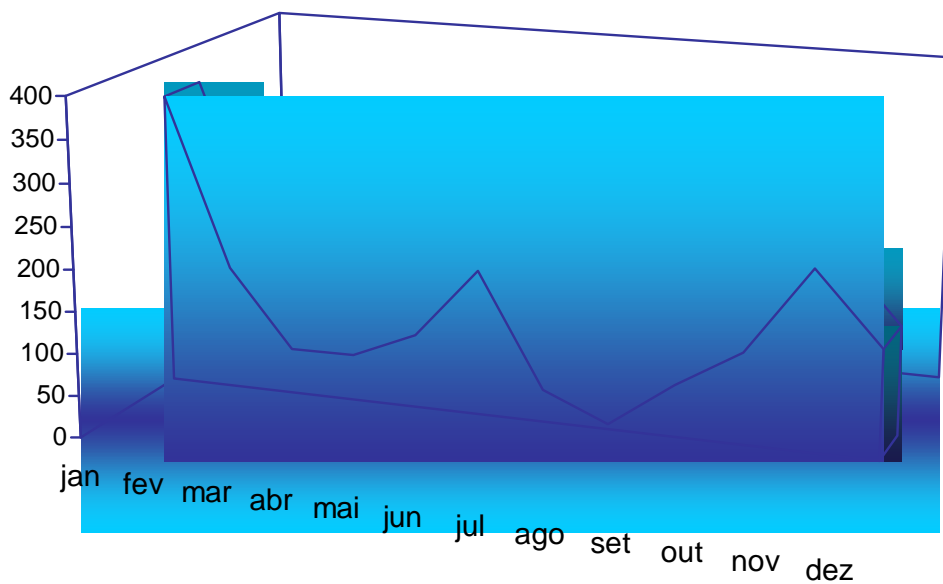
FIGURA 21 - Sistema de irrigação por gotejamento em uma fazenda de Laranja na região de Araraquara. A captação é de água superficial (rio).



FONTE: Forbb – Serviços de Agricultura Ltda.

O total anual de chuvas na bacia Tietê/Jacaré por ano seria suficiente para suprir a produção agrícola regional se não fosse a inconstância da precipitação pluvial durante o ano. Nos meses de maio a setembro ocorre déficit hídrico acentuado e durante a primavera/verão, que são os meses mais propícios para o desenvolvimento vegetal, ocorrem períodos de dias sem chuvas em meses mais chuvosos, comprometendo as safras, causando prejuízos para o agricultor e, indiretamente, para o consumidor.

GRÁFICO 1: Precipitação de 1997 nas Sub-bacias da Bacia Tietê/Jacaré



SUB-BACIAS	ÁREA EM M ²
RIO TIETÊ/RIO CLARO	2.267,28
RIO TIETÊ/RIO LENÇÓIS	2.085,79
RIO BAURU	614,74
BAIXO JACARÉ-GUAÇU	1.708,34
MÉDIO JACARÉ-GUAÇU	1.065,67
ALTO JACARÉ-GUAÇU	1.112,91
BAIXO /MÉDIO JACARÉ-PEPIRA	1.051,65
ALTO JACARÉ-PEPIRA	1.411,08
RIO JAU	467,16

FONTE: Relatório Zero (1998: p. 117-20)

2.3.1 A Geração e transmissão de Energia Elétrica

O Estado de São Paulo conta com 13 empresas de distribuição de energia elétrica. Atendendo os municípios na área da Bacia Tietê/Jacaré destaca-se a Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, que atende um mercado onde residem 8 milhões de pessoas, distribuindo 20% da energia elétrica consumida no Estado, em 234 cidades do interior paulista sendo 17 delas com mais de 100 mil habitantes. A empresa foi privatizada em 05/11/97 e o controle pertence ao consórcio VBC (Votorantim, Bradesco e Camargo Corrêa), à Previ (Caixa Previdenciária dos Funcionários do Banco do Brasil) e à Bonaire (empresa criada por um conjunto de fundos de pensão).

A região recebe a linha de transmissão de Furnas (500kv), para uma subestação reguladora. De Água Vermelha e Ilha Solteira vem uma linha (440kv) da CTEEP que alimenta as subestações da região em 138kv. Além disso a região é atendida pelas linhas de 69kv geradas nas PCHs da CPFL que ainda estão em operação.

Segundo a Aneel⁴⁹, as usinas termelétricas propostas, além de aumentar a capacidade instalada e dar condições de continuidade ao atendimento do mercado, ofereceriam as “vantagens” de serem construídas próximas dos centros de cargas e das linhas de transmissão existentes, reduzindo o volume de investimentos e oferecendo vantagens operativas para o sistema interligado, minimizando problemas acidentais de falta de energia.

Na região da Bacia, estava sendo propostas 3 UTEs: *Pederneiras, Araraquara e Bariri*.

Mas, com a indefinição do cenário regulatório e a sobra de energia no país, que atualmente é de 3 mil MW, foram apontados como alguns dos motivos na paralisação dos investimentos em geração de energia elétrica. É o caso da americana Duke Energy, que decidiu suspender investimento de US\$ 300 milhões

⁴⁹ http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/_termelétricas-2/4/2003_20:04:51

na construção da termelétrica de Pederneiras, no interior de São Paulo, que teria capacidade de gerar 500 MW. Por conta das mesmas indefinições, o grupo Eletricidade de Portugal – EDP, também cancelou investimento de US\$ 250 milhões que pretendia fazer para construir uma térmica de 550 MW em Araraquara⁵⁰

A AES Termo Bariri Ltda foi autorizada, no final de 2002 pela Aneel, a construir a termelétrica Bariri, de 675 megawatts (MW) de potência instalada, no município de mesmo nome, em São Paulo. Movida a gás natural, a usina deverá entrar em operação até agosto de 2004. O investimento previsto para o empreendimento é da ordem de R\$ 810 milhões. A empresa atuará como produtor independente, podendo comercializar livremente a energia gerada pelo empreendimento⁵¹.

Situam-se dentro dos limites da Bacia do Tietê/Jacaré três usinas hidrelétricas para geração de energia, todas ao longo do Rio Tietê⁵², **Figura 22:**



⁵⁰ <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/acompanhamento/controladoras/edp.htm3/6/2003 20:18:26>

⁵¹ http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/BOLETIM_ENERGIA_0582.htm3/6/2003 22:07:45

⁵² <http://www.aestiete.com.br/conheca/usinas/25/3/2002 10:30:46>

A **Usina Hidrelétrica de Barra Bonita (Figura 23A)** localiza-se no limite sudeste da UGRHI, entre os municípios de Barra Bonita e Igarapu do Tietê, com reservatório ocupando uma área de 310 km².



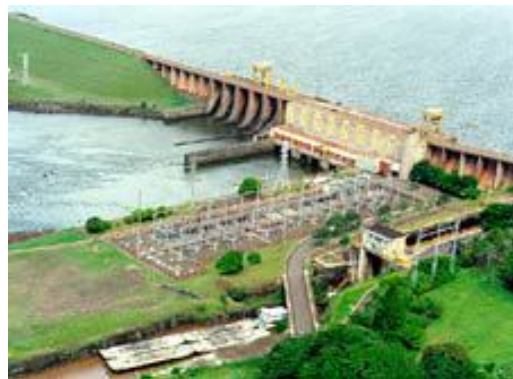
É composta por quatro turbinas com potência instalada de 141 MW e eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 147,3 m e calado de 3,5 m. A usina foi concluída em 1964 e a eclusa entrou em operação em 1973.

TABELA 17 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Barra Bonita (1996-1998)

MÊS	Energia produzida (MWh)			Q turb (m ³ /s)			Q regularizada (m ³ /s)		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Janeiro	37.549	43.420	51.062	320,30	613,17	408,97	981,8	1.230,7	452,6
Fevereiro	30.709	67.720	51.232	258,04	599,55	448,05	649,9	991,9	884,4
Março	41.245	51.394	61.441	314,11	373,60	456,10	1100,8	406,5	812,6
Abril	37.410	41.878	64.465	266,48	316,99	458,92	435,7	296,4	468,5
Mai	43.113	38.720	56.485	296,61	292,66	384,37	301,7	278,8	467,3
Junho	43.005	42.019	52.813	317,09	306,50	371,07	257,0	467,1	302,5
Julho	37.149	51.229	45.221	266,40	366,14	317,89	228,0	251,8	238,4
Agosto	40.641	41.277	51.578	296,88	307,08	386,69	219,3	203,1	234,3
Setembro	54.548	39.214	46.428	432,97	322,40	398,47	919,0	245,0	248,1
Outubro	58.154	44.060	52.955	456,44	358,84	349,72	436,9	279,2	481,2
Novembro	48.684	43.090	32.664	397,53	381,79	284,12	409,3	566,4	229,2
Dezembro	63.615	60.531	63.340	503,00	490,33	510,88	546,8	580,3	678,4
TOTAL	535.822	564.552	629.684						

FONTE: DAEE. Relatório Zero, 1998: pg.25.

A UHE Álvaro de Souza Lima, conhecida como Bariri (Figura 23 B) localiza-se entre os municípios de Bariri e Boracéia, na porção centro-oeste da UGRHI, compreendendo cerca de 63 km² de área inundada. As obras da usina foram concluídas em 1969,



com a instalação de três turbinas com potência total de 143 MW. Possui eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 147,25 m e calado de 3,5 m.

TABELA 18 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Álvaro de Souza Lima – Bariri (1996-1998)

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

FONTE: DAEE. Relatório Zero, 1998: pg.27

A **UHE Ibitinga (FIGURA 23 C)** localiza-se na porção noroeste da UGRHI, entre os municípios de Ibitinga e Jacanga, com reservatório de cerca de 114 km². Assim como a UHE Bariri, as obras da usina de Ibitinga foram concluídas em 1969, com a instalação de três turbinas e potência total de 132 MW. Possui eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 142,5m e calado de 3,5m, em funcionamento desde 1986.

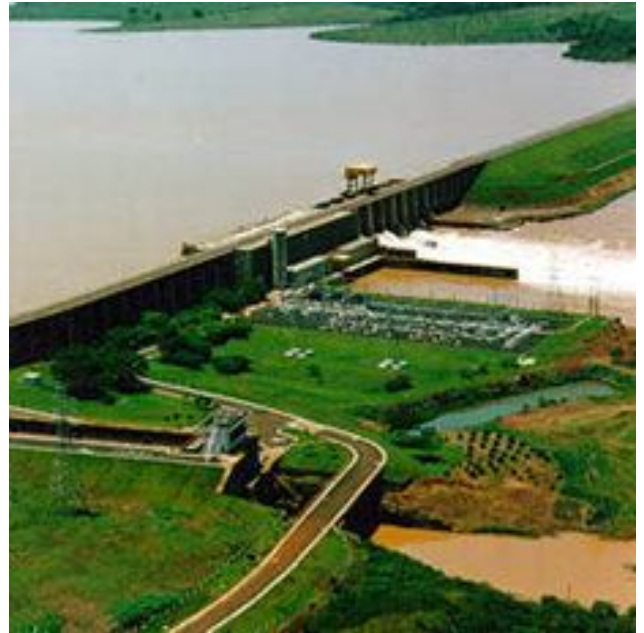


TABELA 19 - Médias mensais de energia e vazões da UHE Ibitinga (1996-1998)

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

FONTE: DAEE. Relatório Zero, 1998: pg.28.

Além destas UHE de maior porte, a Bacia conta com uma série de PCHs, isto é, Pequenas Centrais Hidrelétricas:

TABELA 20 - Pequenas Centrais Hidrelétricas na Bacia do Tietê/Jacaré (Comissão de Serviços Públicos de Energia, 2002)

USINA	POTÊNCIA KW	DESTINO DA ENERGIA	SITUAÇÃO ATUAL	MUNICÍPIO	RIO
Brotas	-	-	Desativada	Brotas	Jacaré-Pepira
Capão Preto	5.520	SP	Operação	São Carlos	Quilombo/Negro
Chibarro	2.288	SP	Outorga	Araraquara	Chibarro
Gavião Peixoto (Figura 18A)	4.116	SP	Operação	Gavião Peixoto	Jacaré-Guaçu
Jacaré (Figura 18B)	-	-	Desativada	Brotas	Jacaré-Pepira
Lençóis	1.680	SP	Operação	Macatuba	Lençóis
Marilu	-	-	Desativada	Araraquara	Chibarro
Monjolinho	-	-	Desativada	São Carlos	Monjolinho
Salto Grande	312	APE	operação	Araraquara	Cruzes
Santa Fé	512	APE	Operação	Nova Europa	Itaquere
Santana	4.320	SP	Operação	São Carlos	Jacaré-Guaçu
Três Saltos	640	SP	Operação	Torrinha	Pinheirinho
Carlos Botelho	2.000	SP	Operação	Itirapina	Lobo



2 15:13:00

FIGURA 24 A - Barragem da usina de Gavião Peixoto.
FONTE: www.aviaopeixoto.com.br/fotos_cidade - 8/4/2002 17:28:20



Figura 24 B - Antiga usina de Brotas, localizada próximo ao centro da cidade, é formada no leito do rio Jacaré Pepira.
FONTE: www.brotas.com.br/brotas/atrativos- 8/4/2002 21:19:30

TABELA 21 - Pequenas Termelétricas existentes na Bacia do Tietê/Jacaré

(Comissão de Serviços Públicos de Energia, 2002)

USINA	POTÊNCIA KW	DESTINO DA ENERGIA	COMBUSTÍVEL	MUNICÍPIO
Sta. Maria de Lençóis	1.200	APE	Bagaço de cana	Lençóis Paulista
Grizzo	768	APE	Bagaço de cana	Jaú
Della Coleta	2.600	APE	Bagaço de cana	Bariri
Zanin	8.000	APE	Bagaço de cana	Araraquara
Lwarcel	25.700	APE	Biomassa, licor negro	Lençóis Paulista
Tamoio	3.600	APE	Bagaço de cana	Araraquara
Santa Fé	4.800	APE	Bagaço de cana	Nova Europa
Diamante	7.000	APE	Bagaço de cana	Jaú
Da Barra	15.800	APE	Bagaço de cana	Barra bonita
Barra Grande Lençóis	62.900	PIE	Bagaço de cana	Lençóis Paulista
São Manoel	4.400	APE	Bagaço de cana	São Manoel
Usina da Serra	15.000	PIE	Bagaço de cana	Ibaté
Paraíso	3.700	APE	Bagaço de cana	Brotas
Santa Cândida	32.600	APE	Bagaço de cana	Bocaína

FONTE: Própria. Dados retirados do site: www.cspe.sp.gov.br 8/4/2002 15:13:00

FIGURA 25 - Mapa das usinas e pchs

O gasoduto Bolívia-Brasil

O gasoduto Bolívia-Brasil, foi aprovado em 1991 e as obras iniciaram-se em 1997. O projeto compreende a construção de um duto com 3.150 km de extensão, ligando a cidade de Rio Grande, na Bolívia, a Porto Alegre, atravessando no Brasil 5 estados e 135 municípios (Mato Grosso do Sul - 11, São Paulo - 70, Paraná - 13, Santa Catarina - 27 e Rio Grande do Sul - 14). O investimento total foi estimado em US\$ 2.154 bilhões sendo US\$ 1.719 bilhão relativos ao trecho brasileiro⁵³.



FIGURA 26 – Trecho do Gasbol, sendo montado.

Fonte: Informe especial da Revista Amanhã – set/1999.

O gasoduto tem 16 estações de compressão, das quais quatro na Bolívia (Izozog, Chiquitos, Roboré, Yacuses) e 12 no Brasil (Albuquerque, Guaicurus, Anastácio, Campo Grande, Mimoso, Rio Verde, Mirandópolis, Penápolis, Ibitinga, São Carlos, Araucária e Biguaçu). Essas estações serão instaladas, gradativamente, na medida em que se aumente o volume de gás transportado. Atualmente, o transporte está limitado a 17 milhões de m³/dia. Quando todas as estações forem instaladas a capacidade máxima do Gasoduto Bolívia-Brasil atingirá 30 milhões de m³/dia⁵⁴.

Para a construção e a operação do gasoduto foram formadas duas companhias independentes: uma boliviana, a Gás Transboliviano S.A. – GTB e outra

⁵³ http://www.infraestruturabrasil.gov.br/projeto_gasoduto23/5/2003 18:29:32

⁵⁴ *ibid*

brasileira, a Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A. – TBG. A operação do gasoduto tem início no momento em que a GTB recebe o gás natural da YPFB e o leva até a fronteira brasileira. A partir daí, é feita a entrega da *commodity* à TBG, que se encarrega do transporte até as redes das empresas estaduais de distribuição no Brasil. Estas, por sua vez, se responsabilizam pela entrega do gás aos consumidores finais. Em termos comerciais, o gás é vendido diretamente pela YPFB à Petrobras na fronteira. Cabe portanto à YPFB contratar a transportadora (GTB) no território boliviano. Entretanto, o pagamento à GTB pelos serviços prestados será feito diretamente pela empresa brasileira em nome da YPFB. No lado brasileiro, a Petrobras contrata a TBG e paga diretamente pelos serviços prestados de transporte até os pontos de entrada - *city gates* - nas redes estaduais. Simultaneamente, a Petrobras é responsável pela comercialização do produto junto às empresas distribuidoras estaduais⁵⁵.

A primeira fase do gasoduto (até São Paulo) foi inaugurada em fevereiro de 1999, mas as operações comerciais tiveram início em 1º de julho de 1999 com entregas à Refinaria de Paulínia (REPLAN) e à Guararema. Em outubro, iniciou-se o fornecimento à Estação de Entrega de Limeira, registrando-se assim as primeiras entregas de gás boliviano à COMGAS, que detém a concessão para a distribuição de gás em aproximadamente um terço da área do Estado. Sua área de concessão inclui toda a Região Metropolitana, bem como as áreas mais desenvolvidas ao seu redor, com destaque para a Baixada Santista, Campinas e Vale do Paraíba.

A concessão da GásBrasiliano compreende uma área de 142 mil quilômetros quadrados, 375 municípios, entre eles: Andradina, Presidente Prudente, Marília, Bauru, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto e Araçatuba (que distribui gás desde outubro de 2002). Pelas condições contratuais a Gás Brasiliano está implementando o sistema de distribuição e deverá construir, no mínimo, 150 quilômetros de redes de distribuição de gás, excluídos ramais externos e de serviço, a partir das Estações de Transferência de Custódia (*citygates*) projetadas para o Gasbol nas cidades de São Carlos, Araraquara e Araçatuba, interligando Ribeirão Preto e região⁵⁶.

⁵⁵ *ibid*

⁵⁶ http://www.gasenergia.com.br/portal/noticias/releases/out_2002_inauguracao/2/6/2003_19:31:01

2.3.1.1 O tratamento de esgotos: *doméstico*

Outras formas importantes de poluição dos recursos hídricos são os lançamentos de esgotos. Na Bacia Tietê/Jacaré, todos os municípios possuem rede de coleta de esgotos que totalizam 132 pontos, com pelo menos um ponto de lançamento e vazão total cadastrada de 1,553 m³/s⁵⁷. Entretanto, quando se enfoca o tratamento e disposição final dos efluentes líquidos, o quadro é muito preocupante.

Na cidade de Bauru⁵⁸:

98 % do esgoto é coletado porém... lançado sem tratamento nos rios e córregos.

100 % do esgoto produzido em Bauru é lançado diretamente nos rios e córregos da Bacia do Rio Bauru e do Rio Batalha sem qualquer tratamento.

0 % do esgoto em Bauru é tratado antes de ir para os rios.

FIGURA 27 - *Rio Bauru recebendo os esgotos da Avenida Nações Unidas. No quadrado temos a saída da água do Ribeirão das Flores, totalmente canalizado.*



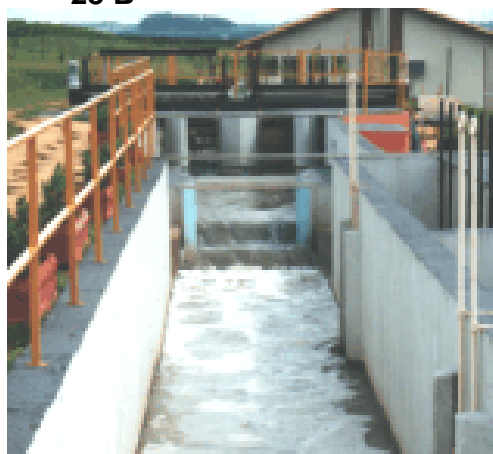
⁵⁷ DAEE. 1998, Relatório Zero, P. 137.

FIGURA 28 - Estação de Tratamento de Esgotos de Araraquara⁵⁹, localizada na Rodovia SP 255 às margens do Ribeirão das Cruzes, possui dois módulos com capacidade total de tratamento de 800 litros de esgotos por segundo. Cada módulo é composto de Lagoa Aerada, Lagoa de Sedimentação e Lagoa de Lodo.



No Pré-Tratamento, o resíduo bruto que chega na Estação através de emissário subterrâneo é submetido a um **gradeamento** inicial para a separação dos detritos maiores. Separados os resíduos e objetos mais grosseiros, o esgoto atravessa uma **calha Parshal**, que registra a quantidade de material a ser tratado, e segue para os **desarenadores**, cuja função é separar a areia do líquido que seguirá para o tratamento nas Lagoas.

28 B



⁵⁸ http://www.vidagua.org.br/bauru_ambiental/agua_bauru.shtm14/07/03 09:44:00

28 C



Na **Lagoa de Aeração**, o esgoto é submetido à agitação mecânica realizada pelos **Aeradores**. Esses equipamentos movimentam a água promovendo a oxigenação da mistura, eliminando gases indesejáveis e acelerando o processo de decomposição.

Na **Lagoa de Sedimentação**, a água permanece por um período em descanso para que as partículas sólidas ainda presentes na mistura se depositem no fundo da Lagoa. Ao longo desse processo de decantação as impurezas vão se transformando em lodo. Esse material posteriormente será conduzido para as **Lagoas de Lodo** de onde poderá ser transferido para o aterro sanitário ou utilizado como adubo orgânico

28 D



A cidade de São Carlos, chamada de capital da tecnologia, tem uma situação peculiar se comparada ao restante do estado de São Paulo e mesmo do país. Com 190 mil habitantes, a cidade concentra o maior número de doutores por quilômetro quadrado do país: em média, um doutor para cada 220 habitantes. São Carlos jamais teve um planejamento urbano. Na capital da tecnologia e dos doutores, o esgoto nunca foi tratado. Para reverter esse quadro, algumas ações já estão sendo implementadas. Segundo o prefeito Newton Lima, "estamos engatinhando na direção de transformar São Carlos em uma cidade sustentável"⁶⁰.

⁵⁹ www.daaearaquara.com.br - 25/3/2002 10:12:03

⁶⁰ <http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/cid14.htm>

TABELA 22 - Dados sobre os sistemas públicos de coleta e tratamento de esgotos na Bacia Tietê/Jacaré.

Município	Operadora	Vol. coletado (m3/d)	Pop. atendida (hab.)	Índice de atend. (%)	Nº de ligações	Comprimento da rede (m)	% de ligações trat./colet.
Areiópolis	Sabesp	915	8.170	96,9	2.256	21.927	100
Ibaté	DAE	8.408	21.643	100,0	5.240	79.000	30
Arealva	Sabesp	700	4.190	95,0	1.634	26.384	100
Lençóis Paulista	SAAE	7.800	47.552	100,0	16.000	165.000	0
Barra Bonita	SAAE	6.650	29.980	95,0	10.206	100.000	0
Ibitinga	SAAE	6.591	39.128	100,0	12.878	450.000	0
Gavião Peixoto	Prefeitura	532	3.300	100,0	782	9.900	30
Bauru	DAE	50.967	272.628	95,0	87.408	1.472.490	0
Boa Esp. Do Sul	Prefeitura	5.448	10.517	100,0	3.108	45.460	0
Itaju	Prefeitura	445	1.281	100,0	570	12.000	0
Boracéia	Sabesp	403	2.642	96,1	962	17.650	100
Pederneiras	Sabesp	4.632	30.189	99,5	10.145	118.358	3,7
Trabiju	Prefeitura	366	1.830	100,0	368	*	0
São Carlos	SAE	34.908	162.177	99,0	57.642	600.000	1
Igaraçu do Tietê	SAE	3.323	21.645	99,0	5.990	*	0
Agudos	Sabesp	3.146	26.956	89,5	7.779	82.817	0
Araraquara	DAAE	29.891	157.213	98,2	57.489	715.000	0
São Manuel	Sabesp	2.958	32.548	96,0	9.873	120.024	3,1
Brotas	DAE	2.896	12.657	90,5	5.229	80.000	90,5
Dois Córregos	SAAEDOCO	2.337	18.193	95,0	6.145	55.000	0
Jaú	SAEMJA	15.608	94.553	97,5	33.800	700.000	0
Macatuba	Sabesp	1.766	13.499	97,9	3.877	44.336	100
Ribeirão Bonito	SAE	1.751	8.878	98,0	2.932	38.000	0
Tabatinga	Prefeitura	1.733	8.776	98,0	2.980	38.915	0
Mineiros do Tietê	SANECISTE	1.584	10.260	99,0	3.200	48.000	0
Nova Europa	Prefeitura	1.467	5.560	100,0	1.400	16.000	0
Iacanga	Prefeitura	1.423	6.505	97,0	2.100	30.000	0
Itirapina	DAE	1.310	6.463	68,0	2.706	35.560	100
Bocaina	Sabesp	1.073	7.286	95,5	2.687	33.044	100
Dourado	Sabesp	1.019	7.286	98,0	2.590	36.380	0
Bariri	SAEMBA	*	23.142	99,0	8.600	*	0
Torrinha	DAE		6.476	100,0	2.386	*	0
Borebi	SAE		1.241	98,0	430	10.600	100
Itapuí	Prefeitura		6.896	80,0	2.800	*	0
TOTAL		202.048	1.111.262		374.192	5.201.845	

FONTE: Relatório Zero (1998: p. 210)

Segundo o Relatório Zero (1998: p.207), os 34 municípios com sede na Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré são assim administrados:

- *Nove municípios têm seus sistemas de água e esgoto operados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp;*
- *Vinte e cinco municípios apresentam serviços autônomos de água e esgoto ligados à Administração Municipal.*

Com relação aos efluentes industriais, temos que a maioria deles é normalmente tratada, porém, como são em maior volumes, a quantidade final não tratada jogada nos rios é quase a mesma. Esses efluentes promovem modificações nos processos metabólicos dos rios, alterando principalmente o balanço entre Carbono e o Oxigênio dissolvido⁶¹ (há uma diminuição do Oxigênio dissolvido e um aumento do Carbono). O balanço entre estes nutrientes indica o nível de poluição dos rios.

Segundo o Relatório da CETESB de qualidade das águas do Estado de São Paulo (2001: p.117-118), os rios Jacaré-Guaçu, Tietê e Jacaré-Pepira, apresentaram em seus pontos de monitoramento índices alterados de oxigênio dissolvido, *DBO*⁶² e condutividade. A *Turbidez*⁶³ e o fósforo total indicaram valores médios mais elevados para um padrão de água doce, *Classe 2*⁶⁴ no trecho próximo a São Carlos, com possibilidade de *eutrofização*⁶⁵ devido ao lançamento “in natura”.

⁶¹ OXIGÊNIO DISSOLVIDO – do ponto de vista ecológico, o oxigênio dissolvido é uma variável extremamente importante, pois é necessário para a respiração da maioria dos organismos que habitam o meio aquático. Sua determinação é fundamental para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais. Matheus, C. E.; Moraes, A. J.; Tundisi, T.M.; Tundisi, J. G. *Manual de análise limnológicas*, CRHEA/USP. 1995, p.8.

⁶² DBO - o consumo de oxigênio que certa quantidade de esgotos produz quando diluído na água, em consequência da respiração das bactérias que provocam sua degradação, é denominado demanda bioquímica de oxigênio. Assim como os esgotos residenciais, também os resíduos orgânicos de certas indústrias representam altas cargas de DBO – os despejos de usinas de açúcar e álcool, matadouros, frigoríficos e muitos outros. Branco, S.M. *O meio ambiente em debate*. 1988, p.76.

⁶³ TURBIDEZ - causada pela presença de materiais em suspensão como, argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida e organismos microscópicos. Esses materiais ocorrem em tamanhos diferentes, variando desde as partículas maiores que se depositam, até as que permanecem em suspensão por muito tempo como é o caso de partículas coloidais. www.ucb.br/quimic/Alunos/22001/segundo-site/andre/anlisedegua/turbidez.htm

⁶⁴ RESOLUÇÃO CONAMA, Nº 20, de 18 de junho de 1986. Considerando ser a classificação das águas doces, salobras e salinas essenciais à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes; RESOLVE estabelecer a seguinte classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional: Art. 1º - São classificadas, segundo seus usos preponderantes, em nove classes, as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Água Doce:

Essas alterações são medidas observando-se as mudanças na quantidade de oxigênio dissolvido e outros parâmetros físico-químicos de qualidade da água como o *pH*⁶⁶, a *condutividade*⁶⁷ e a *temperatura*⁶⁸.

Os esgotos possuem grande quantidade de nitrogênio que, lançado sem tratamento nos rios, altera os sistemas biológicos, pois o aumento da quantidade de nitrogênio faz com que algas e bactérias se reproduzam muito rapidamente, consumindo todo o oxigênio dissolvido e transformando o ambiente de aeróbio (*com oxigênio*) para anaeróbio (*sem oxigênio*)⁶⁹.

Essa diminuição do oxigênio nos ecossistemas aquáticos pode fazer com que os peixes e outros seres que dependem do oxigênio dissolvido na água morram. Há também o aumento da emissão de óxidos nitrosos (gás estufa) que podem provocar

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>

1 - *Classe Especial* - águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção, b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - *Classe 1* - águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao Solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - *Classe 2* - águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;

e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

IV - *Classe 3* - águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à dessedentação de animais.

V - *Classe 4* - águas destinadas: a) à navegação;

b) à harmonia paisagística; c) aos usos menos exigentes.

⁶⁵ EUTROFIZAÇÃO – É uma grande proliferação de algas e outros microrganismos num meio aquático provocado pelo acúmulo de material orgânico e detritos inorgânicos. Essas algas e microrganismos passam a consumir exageradamente oxigênio do meio até seu esgotamento e conseqüentemente a mortandade dos seres daquele sistema. Brondi, S. H. G. 1994, *Eutrofização da Represa de Barra Bonita e comportamento da comunidade Fitoplanctônica*. Tese de Mestrado – CRHEA/USP

⁶⁶ pH – É o símbolo usado para indicar a concentração iônica de hidrogênio na água. Suas medidas são de grande importância, pois informam a respeito da qualidade da água, auxiliando no monitoramento de poluição, principalmente de origem industrial. Matheus, C. E.; Moraes, A. J.; Tundisi, T.M.; Tundisi, J. G. *Manual de análise limnológicas*, CRHEA/USP. 1995, p.25.

⁶⁷ CONDUTIVIDADE ELÉTRICA – A condutividade elétrica (ou condutância específica) é a expressão da capacidade de uma solução aquosa em conduzir corrente elétrica. Esta capacidade depende da presença de íons, de sua concentração total, mobilidade, valência e de suas concentrações relativas, bem como da temperatura em que é efetuada a medição. <http://hidroweb.aneel.gov.br/doc/atlas/Atlas/redehid.htm20/3/2002 10:50:05>

⁶⁸ TEMPERATURA – A temperatura é uma variável que influencia o metabolismo das comunidades, como a produtividade primária, respiração dos organismos e decomposição da matéria orgânica. . Matheus, C. E.; Moraes, A. J.; Tundisi, T.M.; Tundisi, J. G. *Manual de análise limnológicas*, CRHEA/USP. 1995, p.6.

⁶⁹ BRANCO, S. M. 1988, *O meio ambiente em debate*, p. 78-79.

EHRlich, P. R. – *População, Recursos e ambiente*, p. 241-245.

a acidificação do solo (que fica mais pobre). A consequência mais rápida é a perda da *biodiversidade*⁷⁰ do local.

TABELA 23 - Médias anuais dos indicadores que avaliam a qualidade das águas nos Rios Tietê, Jacaré-Guaçú e Jacaré-Pepira.

RIOS	CONDUTIVIDADE (μ S/ cm)	OXIGENIO DISSOLVIDO (mg/L)	DBO (mg/L)	TURBIDEZ (UNT)	FÓSFORO TOTAL (mg/L)	NITROGÊNIO AMONICAL (mg/L)
TIETE	181	6,5	2,3	8,7	0,053	0,14
JACARÉ-GUAÇÚ	28	2.4	2.45	35.6	0.118	0.165
JACARÉ-PEPIRA	41	7,2	2,0	23,3	0,059	0,12

FONTE: CETESB. Relatório de qualidade das águas (2001:p.117)

Jogar o esgoto e resíduos industriais sem tratamento nos rios faz também aumentar a quantidade de carbono orgânico dissolvido nas águas. O carbono existente pode ser transformado em biomassa, isto é, em seres vivos dependendo também da disponibilidade de nitrogênio no sistema. Pode ser também decomposto química ou biologicamente ou, quando em grande quantidade, depositado no lodo do rio.

As alterações na biodiversidade são, portanto, consequências, principalmente de maior disponibilidade de:

1. *Nitrogênio,*
2. *Carbono,*
3. Mudança do ambiente natural dos rios de aeróbios para anaeróbios, ou seja, menor disponibilidade de Oxigênio.

2.3.1.2 A gestão de resíduos sólidos

⁷⁰ BIODIVERSIDADE – É o conjunto das diferentes formas em que a vida se manifesta. Num nível macroscópico, podemos falar de uma *diversidade de ecossistemas*, que é a totalidade de ecossistemas diferentes presentes um determinado universo. Num nível microscópico, podemos falar de uma *diversidade genética*, que é a totalidade de genes diferentes presentes num certo universo. Entre esses dois níveis de grandeza, podemos situar uma escala intermediária, que é a da

Segundo o Relatório de Resíduos Sólidos da CETESB (2002), até 1998 40% dos municípios da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré continuavam depositando resíduos sólidos em instalações inadequadas, sendo 40% em condições controladas e 20% em condições adequadas. Quanto às quantidades geradas, 22% apresentavam condições inadequadas, 12% em condições controladas e 66% em condições adequadas.

TABELA 24 - Quantidade e tipo dos resíduos sólidos da Bacia Tietê/Jacaré

Bacia hidrográfica	População Urbana	Resíduos Sólidos Domiciliares (t/dia) (1)	Resíduos Sólidos Industriais (t/ano) (2)		
			CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III
Tietê/Jacaré	1.143.193	561,36	23.108	1.332.695	20

FONTE: CETESB 2002, Relatório de Resíduos Sólidos⁷¹.

O que acontece com a gestão dos resíduos sólidos na Bacia Tietê/Jacaré, segundo o próprio relatório da CETESB (2002), repete-se por todo o Estado de São Paulo, revela a situação delicada: em todos os 645 municípios do Estado, o trabalho apontou que em 78% deles o lixo está disposto de forma inadequada, ou seja, oferece risco iminente à saúde da população; para chegar a esses resultados, a Cetesb usou o *Índice de Qualidade de Aterros e Resíduos (IQR)*, criado especialmente para o Inventário. O IQR verificou 41 variáveis em cada aterro visitado, levando em consideração a adequação do local, a infra-estrutura e a operação. A partir dessa observação, os aterros e lixões foram considerados inadequados (risco imediato à saúde pública e ao meio ambiente), controlados (sem risco imediato) e adequados, que de fato, oferecem garantias para a sociedade).

Na cidade de Araraquara, toda coleta era depositada em uma cava (um enorme buraco aberto para a retirada de argila), e a cada acúmulo semanal de descarga de lixo, era feito o aterramento do material. Assim, o lixo foi sendo acondicionado em camadas que resultaram no morro que hoje existe no local.

diversidade de espécies. Trata-se da totalidade de espécies diferentes presentes num determinado universo. HELENE, M. E. M.1996 - *Evolução e biodiversidade: o que nós temos com isso?*

Segundo o coordenador de meio ambiente da prefeitura, Marco Aurélio Carvalho, “não havia um controle eficiente para evitar contaminações do solo. Foi necessário implantar drenos para a coleta e tratamento do chorume - a parte líquida do lixo gerada pela chuva em contato com o lixo orgânico em decomposição. Com esse trabalho, reduzimos consideravelmente o fluxo de chorume. Além do trabalho de drenagem a prefeitura passou a destinar metade das 130 toneladas de lixo produzidas por dia em Araraquara para a usina de compostagem. Na usina, é feita a separação do lixo orgânico (que será transformado em adubo), do lixo seco de material reciclável (papel, papelão, lata, vidro e plástico) e dos resíduos que, por não terem aproveitamento, vão para o aterro. As melhorias trazidas pelas readequações do aterro, também incidiram nas questões sociais, gerando empregos e renda para 35 pessoas que sobreviviam como catadores de lixo. O grupo passou por um curso de capacitação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e formou uma cooperativa para trabalhar na triagem e na compostagem do lixo. Os catadores também receberam uniformes, equipamentos de segurança, além disso foram vacinados para não haver risco de contaminação. Todo o lixo reaproveitado para reciclagem é vendido para indústrias. De tudo o que é arrecadado, 60% do lucro são rateados entre os cooperados (catadores), 20% se transformam em investimentos e o restante vai para o fundo de reservas, para garantir os gastos com saúde e outras necessidades desses trabalhadores. Cada um recebe cerca de R\$ 300,00 por mês de salário. Tudo isso também é desenvolvimento sustentável, que gera economia para os cofres municipais, comenta o prefeito. Segundo ele, esta situação vai se repetir com a usina de reciclagem de entulho que será implantada no segundo semestre deste ano. A medida tem uma importância significativa para o município uma vez que são recolhidas, diariamente, de 80 a 100 caçambas repletas de entulhos de obras e construções. Para os carroceiros, que também fazem a coleta, a prefeitura está implantando 14 bolsões de entulho, para facilitar a descarga sempre no ponto mais próximo. Esses bolsões foram definidos a partir de um mapeamento dos locais irregulares de lançamento de entulho. Assim, vai ficar mais fácil evitar jogar esse tipo de lixo em locais proibidos, como mananciais e terrenos baldios. A usina reprocessa o entulho e transforma essas sobras em bloquetes para calçadas, nivelamento de estradas e pavimentação de estradas de terra. Esse

⁷¹ Classe I - perigoso; Classe II - não perigoso/não inerte; Classe III - inerte.

material compactado é resistente a caminhões de porte médio. A previsão é de que tão logo a usina comece a funcionar com capacidade máxima, ela passará a fabricar 400 toneladas de bloquetes. Em função destas novas formas de destinação do lixo em Araraquara, a prefeitura conseguiu reduzir o impacto ambiental do aterro sanitário e estender a sua vida útil por mais três anos. Quando o aterro for desativado, o lixo passará a ser depositado numa área vizinha que está sendo estudada e preparada para ter condições de receber os dejetos por pelo menos mais 30 anos’.

Segundo o coordenador, “o aumento da vida útil do aterro também se deve aos cuidados com os lixos tóxicos. O lixo hospitalar, por exemplo, é incinerado pois não pode ir para aterros. Quanto ao armazenamento correto das embalagens de defensivos agrícolas, que a partir de junho passa a ser obrigatório por lei federal, a prefeitura já construiu a unidade em parceria com 16 empresas do setor agrícola. A unidade já está em funcionamento, recebendo as embalagens que contém resíduos tóxicos. Depois de armazenadas, as embalagens são levadas para uma central em Guariba (região de Ribeirão Preto), onde são encaminhadas para reciclagem, servindo unicamente para a fabricação de conduíte de fios elétricos”.

Figura 29 - Cidade de Araraquara; triagem de garrafas plásticas.

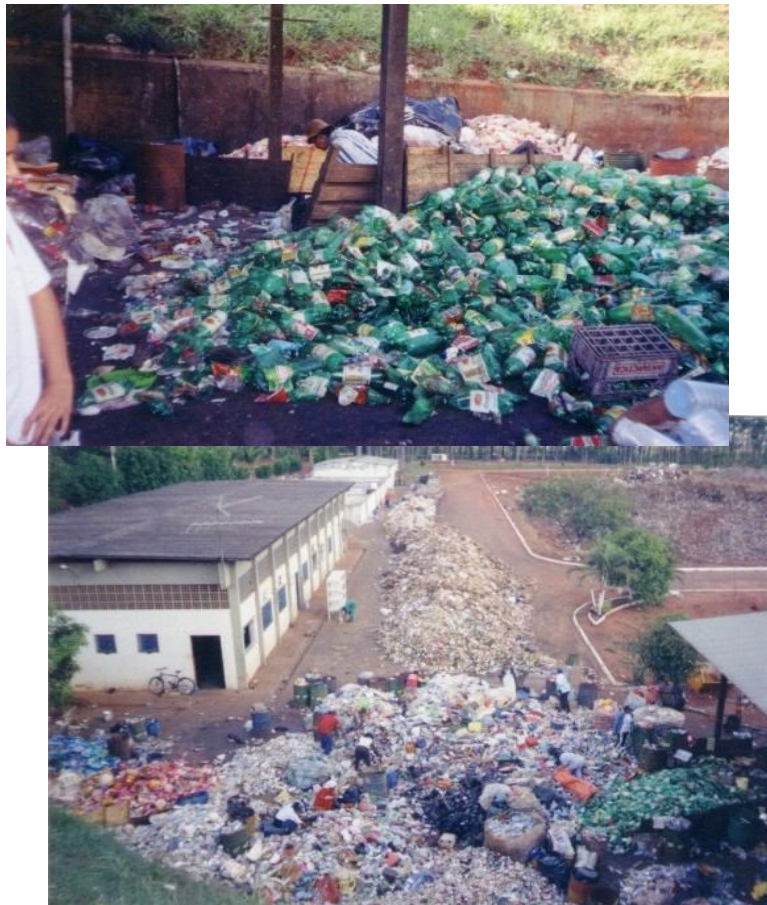


FIGURA 29 B - Disposição do lixo no terreno - Araraquara/S.P



FIGURA 29 C - Lixo Hospitalar que tem a coleta, incineração e disposição feitas separadamente – Araraquara/S.P.



Conclui-se, pelo mesmo com base no Relatório da CETESB (2002), que o

número de municípios em condições inadequadas com relação à disposição dos resíduos sólidos domiciliares na Bacia dos Rios Tietê/Jacaré continua maior que o somatório dos que se acham em condições controladas e em condições adequadas. As instalações de destinação de resíduos em operação na Bacia Tietê/Jacaré foram inspecionadas e as informações foram obtidas através de um formulário com quarenta e um itens sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada instalação compuseram o IQR - Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos e o IQC - Índice de Qualidade de Compostagem.

O gerenciamento de resíduos sólidos industriais ainda é uma questão não resolvida no Estado de São Paulo. Existem cadastradas na CETESB (2002) 87.255 indústrias, das quais 52.422 (60%) se localizam na Região Metropolitana de São Paulo.

Em 1988, o CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente - aprovou a Resolução número 6, de 15 de junho, que instituiu o inventário de fontes geradoras de resíduos sólidos industriais através da fixação de regras para selecionar as indústrias consideradas de interesse e que deveriam informar dados sobre geração, características e formas de destinação de seus resíduos.

- ***Resolução Conama Número 6, 15 de junho de 1988.***

Critérios para Inventário de Resíduos:

I. Indústrias metalúrgicas com mais de 100 (cem) funcionários;

II. Indústrias químicas com mais de 50 (cinquenta) funcionários;

III. Indústrias de qualquer tipo com mais de 500 (quinhentos) funcionários;

IV. Indústrias que possuam sistemas de tratamento de água residuárias do processo industrial e

V. Indústrias que gerem resíduos perigosos como tais definidos pelos órgãos ambientais competentes.

Quanto à destinação dada aos resíduos industriais gerados na Bacia do Tietê/Jacaré, segundo a CETESB (2002), há predominância da disposição no solo,

seguida por algum tipo de tratamento e estocagem. Esse padrão é determinado pelos resíduos Classe II que apresentam a maior quantidade. Observou-se, ainda, que a maior parte dos resíduos Classe I, importante no que diz respeito à sua periculosidade, sofre algum tipo de tratamento (incineração, queima em fornos industriais ou caldeiras, reprocessamento ou reciclagem externos, tratamento biológico entre outros) e que a quantidade estocada, aguardando destinação adequada, é maior do que a disposta no solo.

Outros dados obtidos do Relatório da CETESB (2002) demonstram que as indústrias químicas são responsáveis pela geração da maior quantidade dos resíduos Classe I seguidas das indústrias de material de transporte, couro e peles, metalúrgica, minerais não metálicos, papel e papelão. Quanto aos resíduos Classe II, os principais setores contribuintes são minerais não metálicos, produtos alimentícios, metalurgia, química, papel e papelão.

A diversificação das indústrias na Bacia dos rios Tietê/Jacaré traz, em consequência, a geração de ampla gama de tipos de resíduos, o que requer soluções de tratamento e destinação muito variadas. O principal problema é a escassez de instalações de recepção dos resíduos industriais. As instalações atuais, insuficientes em número, não oferecem a viabilização da gestão dos resíduos de maneira adequada e consistente, quer em termos administrativos e econômico-financeiros, quer em termos de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Esse quadro requer soluções que devem passar pela discussão e definição com os representantes da sociedade e de políticas públicas para planejamento e execução de programas que atendam a critérios operacionais e ambientais minimamente desejáveis e adequados à realidade social e econômica da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré.

Contaminações industriais no meio ambiente

Atualmente, é grande o número de substâncias químicas que constituem as formulações de detergentes, inseticidas, alimentos industrializados, produtos dietéticos, fármacos, aditivos em geral, que tanto podem ser utilizadas pelas indústrias, na fabricação de outros produtos, quanto pelo homem, no seu cotidiano. Devido ao grande desenvolvimento dos processos químicos, o quadro se torna progressivamente mais grave, ao se considerar o lançamento anual de mais de cinco mil novas formulações, abrangendo diversos segmentos industriais, quando pouco se sabe sobre seus efeitos à espécie humana a curto e a longo prazo. Os fatores responsáveis por tal quadro de contaminação - que acaba afetando a saúde da população - são, na maioria das vezes, a falta de política de esclarecimentos, a falta de responsabilidade técnico-social das indústrias e a insuficiência de legislações mais rigorosas⁷².

Justiça fecha empresa em Bauru por contaminação ambiental

www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/abr/10/97

Fábrica de baterias está sendo investigada pela presença de chumbo no solo, vegetação e até em crianças da região.

São Paulo - Uma liminar da Justiça suspendeu as atividades da empresa Acumuladores Ajax Ltda., uma das maiores fábricas de baterias automotivas do País, por poluição ambiental, em Bauru, no interior de São Paulo. Laudos de diversos órgãos comprovam a contaminação por chumbo no solo, vegetação, animais e também em crianças nas proximidades da empresa. A decisão é resultado de uma Ação Civil Pública do Instituto Ambiental Vidágua, organização não-governamental da região.

A fábrica estava interditada provisoriamente desde 29 de janeiro, por determinação de Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), que fez 28 exigências técnicas - ainda não cumpridas - para a indústrias poder voltar a funcionar. A decisão do juiz Arthur de Paula Gonçalves, da 4a Vara Cível de Bauru, determina ainda que a empresa pague os custos relativos ao levantamento da presença de chumbo no sangue da população, num raio de um quilômetro da

⁷² **MARQUES**, M.B. *Ciência, tecnologia, saúde e desenvolvimento sustentado*, Série Política de Saúde No 11, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1991, 93p.

fábrica, e decreta a indisponibilidade dos bens da empresa, seus sócios e representantes legais, como garantia do pagamento de indenizações e penalidades cabíveis.

Segundo Rodrigo Mendonça, do Vidágua, “a empresa está instalada no local desde 1958, sem nunca ter tido licença ambiental. Estamos denunciando o problema desde 1994, mas não tínhamos laudos que comprovassem a contaminação. Por conta das denúncias, a Cetesb passou a monitorar a empresa há dois anos e, quando tivemos acesso aos laudos, entramos com a Ação no final de março”.

Depois da constatação pela Cetesb de concentrações elevadas de chumbo na atmosfera e da contaminação do solo, o assunto foi encaminhado à Secretaria Estadual de Saúde, que realizou exames de sangue em 30 crianças do Jardim Tangarás, a 500 metros da fábrica. Os exames mostraram a contaminação por chumbo em 25 crianças, sendo quatro com concentração do metal acima do tolerável (27 microgramas por decilitro de sangue, enquanto o índice aceitável é de 10 microgramas). Segundo Mendonça, um laudo do Instituto Adolfo Lutz revelou que animais e hortaliças em propriedades próximas à fábrica também estão contaminadas por chumbo. “Por conta disso, desde ontem, os animais estão sendo sacrificados, pois estão impróprios para consumo”, conta.

O ambientalista estima que cerca de 20 mil pessoas estejam na área de risco de contaminação. “Mas queremos aumentar o raio de investigação, além de ter uma posição sobre a necessidade de remoção das pessoas, já que os moradores são de baixa renda e as crianças brincam nesse solo contaminado”, disse. De acordo com pesquisas e estudos médicos, a contaminação por chumbo causa sintomas como anorexia, vômitos, convulsão, dano cerebral permanente e lesão renal irreversível, caracterizando uma doença chamada saturnismo. A intoxicação por chumbo tem sido associada também à baixa estatura em crianças.

Além da presença de moradores, a Ajax está localizada dentro da Área de Proteção Ambiental Vargem Limpa - Campo Novo, destinada à preservação do Cerrado.

Maura Campanili

Lençóis Paulista⁷³

Casos conhecidos de contaminação

1. IQB Indústria Química Brasileira Ltda (Rodovia Lep 060, s/nº - Distr Indl)
* Classificação - avaliada sem proposta de remediação.
Contaminantes - compostos organoclorados.
Ações imediatas - remoção de resíduo/solo.
Processo de remediação - a ser definido.

* Área contaminada e informações complementares, segundo cadastro da Cetesb.

Araraquara

Casos conhecidos de contaminação

1. Indústrias Químicas Ipiranga

* Área contaminada e informações complementares, segundo cadastro da Cetesb.

Bauru

Casos conhecidos de contaminação

1. Acumuladores Ajax Ltda (Rodovia Jaú Ipaucú KM 112 - Vargem Limpa),
* Classificação - contaminada
Contaminantes - chumbo
Ações imediatas - monitoramento ambiental, prevenção do consumo de alimentos
Processo de remediação - a ser definido
2. Ferrobán - Ferrovias Bandeirantes S/A (Rua da Triagem, s/nº - Triagem Paulista)
* Classificação - avaliada sem proposta de remediação.
Contaminantes - óleo diesel.
Ações imediatas - barreiras físicas ou hidráulicas, prevenção do consumo de águas, remoção de resíduo/solo.
Processo de remediação - a ser definido.
3. Ferrovia Novoeste S.A. (Av. Alfredo Maia, Q1).

* Área contaminada e informações complementares, segundo cadastro da Cetesb.

⁷³ <http://busca.estadao.com.br/ext/ciencia/zonasderisco>

Acidente contamina córrego com 30 mil litros de óleo em SP.

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u77248.shtml>

Cerca de 30 mil litros de óleo diesel contaminaram o córrego Santa Cândida, em Gavião Peixoto (313 km a noroeste de São Paulo), em razão de um acidente de trânsito envolvendo um caminhão de transporte de combustível. O córrego é afluente do rio Tacaguaçu e é utilizado por agricultores na irrigação de lavouras, principalmente de laranja. O acidente ocorreu na noite de sexta-feira (20), mas a Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) monitorou o córrego durante todo o final de semana. A companhia recomendou a não-utilização da água do córrego e do rio para o consumo e para a irrigação de lavouras.

Segundo a Polícia Militar de Gavião Peixoto, o motorista João Luiz Gomes dirigia o caminhão carregado de combustível pela rodovia vicinal entre Araraquara (273 km a noroeste de São Paulo) e Gavião Peixoto quando perdeu o controle da direção. A suspeita é que o motorista utilizava a vicinal como fuga de pedágio. Ainda segundo a polícia, a sinalização na vicinal limita a velocidade a 40 quilômetros por hora, mas o tacógrafo do veículo registrou uma velocidade de 75 quilômetros por hora. No acidente, o tanque se partiu e o combustível armazenado escoou, atingindo o córrego.

Segundo o gerente da Cetesb de Araraquara, José Jorge Guimarães, até o final da tarde de anteontem não havia sido constatada a mortandade de peixes. "Estamos fazendo um monitoramento constante", afirmou. Na manhã de hoje, a Cetesb deve divulgar um relatório sobre os danos causados na região. A água do córrego e do rio não abastece nenhuma cidade. Ainda segundo o técnico, a empresa responsável pela carga deve ser multada entre R\$ 50 mil e R\$ 100 mil pelos danos causados ao ambiente. "Isso se não houver outras infrações parecidas. O Ministério Público também pode ser acionado", afirmou. A empresa será obrigada a fazer recolhimento de material contaminado no local do acidente. A Cetesb tentava identificar a empresa responsável pela carga, já que a documentação do veículo --incluindo as notas do combustível-- foi danificada no acidente com o derramamento do óleo. Os técnicos irão tentar localizar os responsáveis por intermédio do relato do motorista ou pelo fornecedor do combustível.

2.3.1.3 Poluição atmosférica

A Poluição atmosférica é a forma de poluição mais evidente nos dias de hoje, tanto para quem mora em grandes centros urbanos, como para quem mora em cidades de médio porte.

Quem é que chega em São Paulo e não se incomoda com o impacto visual de uma metrópole desbotada, que aos poucos vai perdendo o colorido e se tornando cinza? O que acontece em São Paulo é tão ruim quanto respirar o ar abafado da região de Campinas ou conviver com o a “chuva carvão” do interior paulista, proveniente a queimada de cana-de-açúcar.

Hoje, no Estado de São Paulo (e no resto do Brasil e do mundo) são poucos os lugares onde o ar não é afetado de alguma forma; seja na grande São Paulo, Campinas, Piracicaba, Rio Claro ou Araraquara⁷⁴.

Atualmente deve-se considerar, as colocações feitas em épocas passadas como a de Ehrlich, (1974: pág.159) no seu livro “População, recursos, ambiente: problemas da ecologia humana”, onde faz a seguinte citação:

“A poluição do ar, estamos reconhecendo agora, não é só um agente que destrói as meias de náilon e as borrachas dos limpadores de para-brisa, que corrói pinturas e aço, escurece os céus e suja a roupa do varal e estraga produtos agrícolas; é considerada também uma matadora de gente”.

O padrão de qualidade do ar define legalmente as concentrações máximas de um componente atmosférico para garantir a proteção da saúde e do bem estar das pessoas. São padrões baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são estabelecidos em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

Através da Portaria Normativa nº 348 de 14/03/90 e Resolução CONAMA nº 03/90, o IBAMA estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar. No Brasil são estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar, segundo *Derisio* (1992: pág.128)

⁷⁴ DERISIO. J. C. 1992, “Introdução ao controle de poluição ambiental”. Cap.3, págs.109-158.

- **“Padrões primários** de qualidade do ar, são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos”.
- **“Padrões secundários** de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo”.

A aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê ainda que enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os *primários*.

TABELA 25 - Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas Totais em Suspensão	24 horas (1)	240	150	Amostrador de grandes volumes
	MGA (2)	80	60	
Dióxido de Enxofre	24 horas	365	100	Pararosanilina
	MAA (3)	80	40	
Monóxido de Carbono	1 hora (1) 8 horas	40.000	40.000	Infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
		10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)	
Ozônio	1 hora (1)	160	160	
Fumaça	24 horas (1)	150	100	Refletância
	MAA (3)	60	40	
Partículas Inaláveis	24 horas (1)	150	150	Separação Inercial/Filtração
	MAA (3)	50	50	

Fonte: CETESB, 2001. Relatório da Qualidade do ar do Estado de São Paulo, págs. 21-32

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano, (2) Média geométrica anual, (3) Média aritmética anual.

A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Esses critérios são apresentados na Tabela 26:

TABELA 26 - Critérios para Episódios Agudos de Poluição do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90)

PARÂMETROS E TEMPO DE AMOSTRAGEM	NÍVEIS		
	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	800	1.600	2.100
Partículas Totais em Suspensão (PTS) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	375	625	875
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)x($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	65.000	261.000	393.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	400	800	1.000
Partículas Inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
< Fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
Dióxido de Nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	1.130	2.260	3.000

Fonte: CETESB, 2001. Relatório da Qualidade do ar do Estado de São Paulo, págs. 21-32

FONTES, CARACTERÍSTICAS E EFEITOS DOS PRINCIPAIS POLUENTES NA ATMOSFERA⁷⁵.

Partículas Inaláveis Totais (PI)

As partículas inaláveis são definidas, de maneira simplificada, como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10 µm). Estas partículas são capazes de alcançar o trato respiratório mais profundo e, quando instaladas nos pulmões, diminuem a capacidade respiratória. Numa atmosfera urbana, podem ser emitidas por veículos automotores, por processos de queima de biomassa e durante a operação de processos industriais. São ainda fontes importantes dessas partículas na formação de aerossóis secundários e a suspensão de poeira do solo.

Monóxido de Carbono (CO)

Origina-se da queima incompleta de qualquer combustível de origem orgânica (biomassa, combustíveis fósseis, etc.) e é, geralmente, encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido, principalmente, por veículos automotores. Em decorrência da grande facilidade em se combinar com a hemoglobina do sangue, o CO, em altas concentrações, prejudica a oxigenação do organismo, causando a diminuição dos reflexos e da acuidade visual.

Dióxido de Enxofre (SO₂)

⁷⁵ Fonte: CETESB, 2001. Relatório da Qualidade do ar do Estado de São Paulo, págs. 21-32.

Fonte: CETESB, 2000. Monitoramento da Qualidade do ar no município de Araraquara – SP. Comparação entre os períodos de safra e entressafra de cana-de-açúcar, págs. 5 e 6.

O dióxido de enxofre é emitido, principalmente, na queima de óleo combustível e diesel, que contêm enxofre em sua composição. O SO_2 , em altas concentrações, produz irritação no sistema respiratório e problemas cardiovasculares, além de ser um importante formador da chuva ácida.

Óxidos de Nitrogênio (NO e NO_2)

São formados, principalmente, na queima de combustíveis fósseis. Em cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. Nas queimadas, as altas temperaturas favorecem a reação do oxigênio com o nitrogênio formando NO. O NO, sob a ação da luz solar, se transforma em NO_2 e tem papel importante na formação dos oxidantes fotoquímicos como o O_3 . O NO_2 penetra no sistema respiratório e dá origem a substâncias cancerígenas como, por exemplo, as nitrosaminas. Causa irritação, podendo conduzir a sintomas que lembram os do enfisema.

Ozônio (O_3)

O ozônio não é um poluente emitido diretamente por qualquer fonte, mas sim formado na atmosfera, através da reação entre hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio em presença de luz solar. Por não ser emitido diretamente pelas fontes, é denominado poluente secundário. No caso do ozônio, a literatura especializada descreve a presença de altas concentrações deste poluente em distâncias significativas das fontes de emissão de seus precursores. A presença de O_3 na atmosfera está associada à redução da capacidade pulmonar, irritação dos olhos, envelhecimento precoce e corrosão dos tecidos. Pessoas com asma estão entre as mais suscetíveis ao efeito do O_3 . Além de danoso à saúde humana, o ozônio também é prejudicial à vegetação, causando danos às colheitas e à vegetação natural.

No caso da poluição aérea, o monitoramento no interior do Estado de São Paulo, precisamente na região abrangida pela bacia do Tietê/Jacaré, ainda é precário.

Os poucos monitoramentos feitos são apenas de alguns poluentes, entretanto, os poucos monitoramentos têm mostrado que:

TABELA 27 - Distribuição da qualidade do ar em Araraquara entre 02/09/1997 e 21/10/1997 (Safra).

Poluente	Total de dias	Boa		Regular		Inadequada	
		dias	%	dias	%	dias	%
PI	36	20	56	16	44	0	0
SO ₂	31	31	100	0	0	0	0
O ₃	41	3	7	34	83	4	10
NO ₂	41	34	83	7	17	0	0
CO	41	41	100	0	0	0	0
Índice* Geral	41	3	7	34	83	4	10

Fonte: Fonte: CETESB, 2000. Monitoramento da Qualidade do ar no município de Araraquara – SP. Comparação entre os períodos de safra e entressafra de cana-de-açúcar, pág.12.

* O Índice Geral indica a qualidade do ar no período amostrado, cujo valor é determinado pelo poluente que apresentou o pior índice do dia.

TABELA 28 - Distribuição da qualidade do ar em Araraquara entre 04/04/1998 e 26/05/1998 (entressafra).

Poluente	Total de dias	Boa		Regular		Inadequada	
		dias	%	dias	%	dias	%
PI	53	42	79	11	21	0	0
SO ₂	49	49	100	0	0	0	0
O ₃	53	45	85	8	15	0	0
NO ₂	49	49	100	0	0	0	0
CO	53	53	100	0	0	0	0
Índice Geral*	53	39	74	14	26	0	0

Fonte: CETESB, 2000. Monitoramento da Qualidade do ar no município de Araraquara – SP.

Comparação entre os períodos de safra e entressafra de cana-de-açúcar, pág.12.

* O Índice Geral indica a qualidade do ar no período amostrado, cujo valor é determinado pelo poluente que apresentou o pior índice do dia.

Outros Parâmetros

Partículas Inaláveis Finas (PF) <2,5 µm

As partículas inaláveis finas podem ser definidas, de maneira simplificada, como aquelas com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 µm.

As partículas finas são emitidas, geralmente, por fontes antropogênicas, consistindo de produtos de combustão, quer de combustíveis fósseis, quer de biomassa, etc., e de perdas de processos industriais. As partículas finas também se formam na atmosfera a partir de gases como o SO₂, NO_x e compostos orgânicos voláteis que são emitidos em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado das reações químicas na atmosfera. Por penetrar profundamente no trato respiratório podendo se depositar nos alvéolos, estas partículas possuem grande significado higiênico.

Material Carbonáceo

Aerossóis coletados em áreas urbanas apresentam grandes quantidades de material carbonáceo. Estes materiais podem ser lançados diretamente na atmosfera, a partir da queima de combustíveis fósseis, de biomassa, etc., constituindo-se assim nos chamados carbonos primários. Existem, entretanto, compostos que originalmente são emitidos na forma de gases e vapores e que, após sofrerem reações na atmosfera (geralmente fotoquímicas), se transformam em partículas que são denominadas carbonos secundários. Outra classificação importante do material carbonáceo diz respeito ao carbono elementar (C.E.) e carbono orgânico (C.Or.). Em princípio, o carbono elementar corresponde às partículas do elemento carbono, enquanto o carbono orgânico corresponde aos compostos de carbono. Estes compostos têm um significado toxicológico importante, podendo indicar a presença, no ambiente, de substâncias potencialmente carcinogênicas e mutagênicas, como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, entre outros. Os compostos orgânicos se formam a partir da queima incompleta de substâncias orgânicas e podem ser adsorvidos em partículas de poeira e fuligem.

Material Particulado - Perfil de Concentração (Paper-Tape)

Outro parâmetro monitorado foi o perfil de distribuição, a cada duas horas, do material particulado ao longo do dia com o objetivo de se verificar variações entre a safra e entressafra.

Teor de Potássio no Material Particulado

O potássio é um elemento traçador de queima de biomassa, assim, a sua concentração no material particulado pode indicar qual a contribuição deste tipo de fonte de emissão no material coletado.

Sujidade

A poluição do ar decorrente das queimadas de canaviais ao ar livre causa um série de transtornos aos moradores das cidades em decorrência da presença de materiais indesejáveis que modificam as características do meio ambiente⁵. Denomina-se “sujidade” o parâmetro que avalia a presença de partículas maiores (carvãozinho), que tendem a se depositar.

Parâmetros Meteorológicos

As concentrações dos poluentes são diretamente influenciadas pelas condições meteorológicas. Parâmetros como direção e velocidade do vento, altura da camada de inversão térmica, turbulência atmosférica, umidade, etc., são condições importantes que determinam os níveis medidos de concentração dos poluentes.

Os parâmetros meteorológicos medidos no próprio local de amostragem foram: *umidade relativa, temperatura, direção e velocidade do vento.*

No caso dos oxidantes, como o ozônio, além do efeito do transporte, são importantes também as informações de radiação solar incidente, uma vez que a formação do ozônio ocorre por processo fotoquímico, ou seja, na presença de luz solar. Entretanto, nos estudos realizados nessa região, este parâmetro não foi monitorado pelo fato da estação móvel de monitoramento não possuir este tipo equipamento.

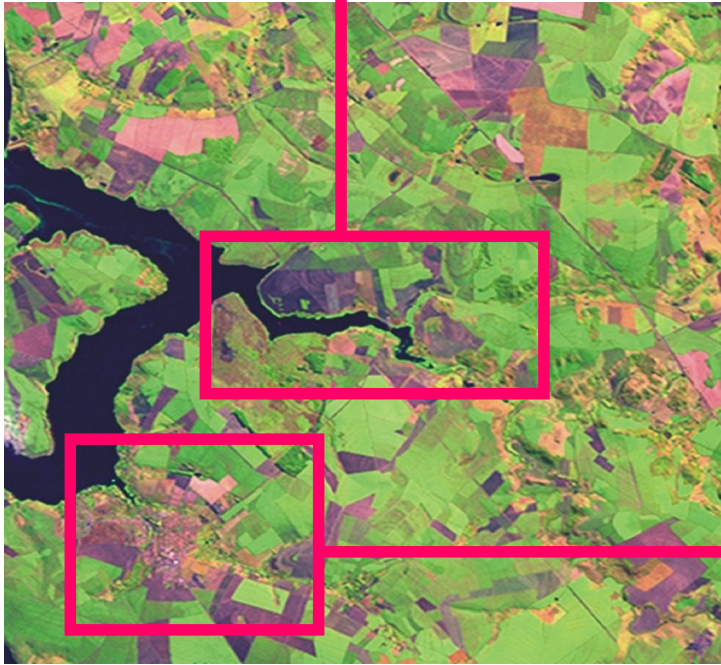
O último estudo que foi realizado na região de Araraquara ocorreu entre 02/09/1997 à 21/10/1997 (safra) e 04/04/1998 à 26/05/1998 (entressafra). Verificou-se que no período de safra o Ozônio foi o poluente que ultrapassou o padrão regulamentado, tanto na safra quanto na entressafra. Segundo estudos realizados pela CETESB (2000: págs. 14-16), esse descontrole ocorre por dois fatores: a) - a emissão desordenada e contínua de NO, substância destruidora do O₃; b) - o transporte de massa de ar que contem NO₂ e hidrocarbonetos para outras regiões. Deve-se considerar contudo, que a queima da palha da cana-de-açúcar.

2.3.1.4 Uso e ocupação do solo

Toda ação que ocorre no solo de uma bacia hidrográfica pode afetar a qualidade de sua água. Se a bacia é ocupada por florestas em suas condições naturais, essa água vai ter uma boa qualidade porque recebe apenas folhas e alguns resíduos de composição dos vegetais e animais.

A ocupação desordenada do solo, assim como seu uso inadequado são fatores que podem ocasionar a escassez de água disponível para o consumo humano. Se a bacia começar a ser utilizada desordenadamente para a construção de casas, implantação de indústrias, plantações, a água começará a receber outras substâncias, que não aquelas que fazem parte dos seus ciclos naturais, como já foi visto anteriormente. Além disso, com a ocupação sem planejamento, observar-se a degradação do solo em diversos processos tais como: redução de sua fertilidade natural; diminuição da matéria orgânica do solo; perda de solo e água por erosão hídrica, a contaminação do solo por resíduos urbanos e industriais; retirada do solo para obras civis (cortes e aterros); decapeamento do solo para fins de exploração mineral; a desertificação e a arenização dos solos.

FIGURA 30 - Imagem do satélite *Landsat* (Embrapa, 2002: *Coleção Brasil visto do espaço*), onde se pode observar a ocupação e o uso do solo. No 1º exemplo, observamos uma grande área desmatada bem próxima ao Rio Tietê; o 2º exemplo é a cidade de Itapuí que cresce também, às margens do Rio Tietê. Ambos estão localizados na Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré.



1



2



O processo de crescimento das cidades ocasionou a invasão dos mananciais (áreas com nascentes de rios) que antes estavam distantes da ocupação urbana. Em função dos altos índices de urbanização ocorreram intervenções do ser humano no meio com conseqüente deterioração dos recursos hídricos e crescente aumento da demanda de água.

Atualmente, diante do processo de globalização econômica, onde o crescimento da industrialização e a disseminação do setor exportador criaram empregos e propagaram uma nova onda em toda a economia. O cenário mudou com a globalização, que transferiu tecnologia e capital dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento (como o Brasil) e fortaleceu as exportações com forte concentração de mão-de-obra⁷⁶.

Uma conseqüência negativa para a população é a necessidade de mudança constante da cidade em busca de novas oportunidades de emprego. A tendência é verificada no estado de São Paulo, onde indústrias se deslocam cada vez mais à procura de melhores condições de rentabilidade, como a isenção de impostos. Isso vem ocasionando o aumento populacional da região, assim como o aumento da concentração urbana.

Segundo Assis (1992) na década de 70, o governo federal deu início a um programa de descentralização dos grandes centros urbanos, em especial na cidade de São Paulo. Nesta época, grandes empresas instaladas nestes centros urbanos começaram a procurar outros lugares para suas instalações. A região da Bacia contava com boa infra-estrutura viária, mão de obra qualificada e proximidade dos grandes centros, fatores que atraíram estas empresas. É exatamente nas décadas de 70 e 80, que começa um período de grandes transformações na região⁷⁷.

⁷⁶ KRUGMAN, P.R. 1999, Globalização e Globobagens: verdades e mentiras do pensamento econômico, p. 81-87.

⁷⁷ Assis, M. de., 1992 - A indústria em São Paulo, sua evolução e distribuição espacial.

FIGURA 31 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

FIGURA 32 - Erosão

FIGURA 33 - Pedo

2.4 Indicadores Sociais, Econômicos, Dinâmica Populacional e Industrial da Região

Distribuição e Projeção da População

Segundo o Relatório Zero da Bacia Tietê/Jacaré (que possui os últimos dados da região) até 1996 a população era de 1.233.017 habitantes, dos quais 92% estavam localizados na zona urbana. No período de 1970 a 1980, a população total desta Bacia teve um acréscimo de 30,5%, passando de 649.425 para 847.667 habitantes. No período seguinte, 1980 a 1991, o acréscimo foi ligeiramente superior, de 32,1%, e a população regional chegou a mais de um milhão de habitantes. Prevê-se, para o ano 2010, uma população de aproximadamente um milhão e meio⁷⁸.

Em 1996, o conjunto de municípios da região com população inferior a 20.000 habitantes detinha 13% da população total. Os municípios com população entre 20.000 e 50.000 habitantes abrigavam 22% da população, sendo Lençóis Paulista, o único município na faixa de 50.000 a 100.000 habitantes respondendo por 4%. Os municípios de Bauru, Araraquara, São Carlos e Jaú, os mais importantes da região, concentravam 60% dos 1.233,07 habitantes da Bacia Tietê/Jacaré⁷⁹.

TABELA 29 - População Total da Bacia-Tietê/Jacaré em 1970, 1980, 1991, 1996, 2000 e estimada para 2010.

⁷⁸ DAEE, 1998. Relatório Zero, p. 79-103.

⁷⁹ http://www.seade.gov.br/cgi-bin/hpseade/tema_prod.ksh?tema=DEM/ Anuário Estatístico do Estado de São Paulo – 1999 - 22/9/2002 15:28

População						
	1970	1980	1991	1996	2000	Estimada - 2010
Bauru	131.936	185.683	259.504	292.003	318.131	384.242
Araraquara	100.438	127.573	166.103	172.756	174.813	186.168
São Carlos	84.425	119.012	157.549	175.209	189.219	223.431
Jaú	56.301	73.727	93.816	103.433	110.799	129.193
São Manuel	27.402	27.436	35.250	38.221	36.478	40.312
Ibitinga	23.968	29.014	38.084	42.286	45.465	53.663
Lençóis Paulista	22.432	34.853	46.020	50.757	55.756	68.009
Agudos	18.543	24.372	31.560	32.872	32.160	33.358
Pederneiras	18.399	26.021	31.833	33.888	35.490	38.439
Bariri	17.497	19.821	24.447	25.775	26.646	28.466
Barra Bonita	17.328	22.486	30.625	32.810	34.380	37.511
Dois Córregos	13.417	15.414	18.732	21.587	24.013	31.143
Brotas	11.962	11.216	14.344	17.010	19.191	26.085
Igaraçu do Tietê	8.861	12.642	20.760	23.038	24.874	28.945
Macatuba	7.733	10.824	13.417	15.977	18.190	24.548
Ibaté	7.475	11.365	18.712	23.410	27.555	40.701
Iacanga	7.171	6.581	7.540	8.100	8.431	9.272
Itirapina	6.968	6.889	9.862	11.005	11.886	14.040
Bocaina	6.896	6.756	7.240	8.537	9.610	12.865
Tabatinga	6.875	7.968	10.750	12.239	13.603	17.184
Ribeirão Bonito	6.856	8.330	10.287	10.794	11.136	11.821
Itapuí	6.728	7.600	9.030	9.882	10.623	12.370
Arealva	6.519	6.788	6.866	6.672	6.445	5.872
Torrinha	6.501	6.521	7.492	8.171	8.590	9.645
Boa Esp.do Sul	6.363	8.308	11.799	12.828	12.325	14.243
Dourado	5.634	6.545	7.728	8.286	8.602	9.326
Mineiros do Tietê	5.096	6.665	9.415	10.992	12.247	16.088
Nova Europa	3.822	4.496	5.368	6.754	7.927	11.785
Itaju	3.236	2.499	2.361	2.270	2.202	2.021
Boracéia	2.643	3.554	3.463	3.546	3.579	3.598
Areiópolis	ND	6.708	9.958	10.148	10.177	9.885
Borebi	ND	ND	ND	1.761	2.087	3.185
Gavião Peixoto	ND	ND	ND	ND	4.667	5.148
Trabiju	ND	ND	ND	ND	1.438	1.640
Total da UGRHI	649.425	847.667	1.119.915	1.233.017	1.318.735	1.544.202
% - UGRHI/SP	3,65	3,40	3,56	3,62	3,64	3,73

FONTE: DAEE. 1998. Relatório Zero: pg.8

Os municípios da Bacia que apresentaram maiores taxas de crescimento

demográfico entre 1980 e 1991 foram: Ibaté (4,63%), Igarapu do Tietê (4,61%), Areiópolis (3,65%), Boa Esperança do Sul (3,24%) e Mineiros do Tietê (3,19%).

Destes, apenas Ibaté continuou a manter um crescimento significativo. Neste mesmo período, os municípios de maior população apresentaram taxas de crescimento populacional mais modestas, embora superiores à média do Estado, de 2,12%: Bauru (3,09%), São Carlos (2,58%), Araraquara (2,42%) e Jaú (2,21 %). A região apresenta previsão de elevados índices de urbanização e, no ano 2010, 96% de sua população deverão estar localizados nas áreas urbanas. Cerca de 68% da população urbana da Bacia deverá estar concentrados em seis municípios: Bauru (26%); São Carlos (14%); Araraquara (12%); Jaú (8%); Lençóis Paulista (4%) e Ibitinga (3%)⁸⁰.

Os municípios de Araraquara e São Carlos, distantes 42 km um do outro, apresentam características de aglomeração urbana, dados os sinais evidentes de integração funcional de natureza econômica e social relacionadas ao complexo sucro-alcooleiro, ao cultivo e processamento de citrus, à educação de nível superior, aos vários setores industriais e à diversidade do setor de serviços. Ibaté vem beneficiando-se desta integração por estar localizado entre São Carlos e Araraquara.

Araraquara e São Carlos, além de apresentarem características de aglomeração urbana, são classificados no estudo do *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada* (1999) juntamente com Bauru como Centros Sub-Regionais de 1ª Ordem. Essa classificação se dá com base em indicadores relacionados principalmente à escala de urbanização; complexidade e diversidade das atividades terciárias, intensidade e dimensão do fluxo de bens e serviços, presença de setores econômicos diferenciados e com elevado nível de articulação inter e intra-setorial. Jaú, com base nestes mesmos indicadores, encontra-se classificado como Centro Sub-Regional de 2ª Ordem.

⁸⁰ *Ibid*

2.4.1. Indicadores da expansão e ocupação regional nas últimas décadas

Aspectos Sócio-Econômicos

A Bacia do Tietê/Jacaré apresenta uma economia bastante diversificada, com destaque para o complexo sucro-alcooleiro e plantio e processamento de cítricos. A atividade sucro-alcooleira é formada pela produção do açúcar e do álcool, envolvendo a mesma matéria-prima, a cana-de-açúcar, mas abastecendo mercados distintos como bem final de consumo ou insumo para a indústria de alimentos e para a indústria química ou ainda combustível para motores de automóveis. O complexo sucro-alcooleiro estende-se por quase toda a área desta Bacia. Já o cultivo de citrus, notadamente a laranja, concentra-se nas imediações de São Carlos e Araraquara, sendo que este último município destaca-se no processamento de cítricos⁸¹.

Vários outros setores participam com destaque nesta UGRHI, tais como: bebidas e papel, em Agudos, Araraquara e Bauru; calçados, em Jaú; tecidos e metalmeccânica, em São Carlos; bordados, em Ibitinga; turismo, em Barra Bonita e Igarçu do Tietê, com exploração da represa e eclusa de Barra Bonita⁸².

A Bacia do Tietê/Jacaré apresenta uma infra-estrutura de transporte privilegiada, sendo cortada pela hidrovia Tietê-Paraná por uma malha ferroviária eletrificada em funcionamento e pelas rodovias Marechal Rondon e Washington Luiz. Diversas rodovias cortam a área da Bacia, interligando os seus municípios. Dentre os municípios da Bacia Tietê/Jacaré, Pederneiras é o que mais tem se beneficiado da proximidade com a hidrovia Tietê-Paraná graças à construção do terminal intermodal e do distrito industrial. A região é cortada pelo gasoduto Bolívia-Brasil, que atravessa os seguintes municípios: Jacanga, Gavião Peixoto, Ribeirão Bonito, Ibaté, Itirapina, Ibitinga, Boa Esperança do Sul, Araraquara e São Carlos. Estes dois últimos deverão dispor de *city-gates* (estações de medição, compressão e redução). Em Bauru e Ibitinga serão instaladas válvulas, que são “pontos de espera”

⁸¹ Assis, M. de, 1992 – A Indústria em São Paulo, sua evolução e distribuição espacial.

para a construção de *city-gates*. Este fato deverá aumentar as vantagens comparativas da região e poderá atrair novos investimentos produtivos⁸³.

Segundo a *Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, SCTDE* (1998), estão previstos para os próximos anos nesta região, investimentos privados nos municípios de Agudos (bebidas e madeira); Bauru (gráfico); Pederneiras (alimentos); Araraquara (mecânico, serviços, têxtil, autopeças) e São Carlos (comércio, eletro-eletrônico, automobilístico).

Ainda segundo a *SCTDE* (1998), considerando-se o Índice de Participação dos Municípios - IPM e a posição dos municípios no "ranking" geral do Estado de São Paulo, destacam-se, no período de 1994 a 1997, Bauru, São Carlos, Araraquara, Jaú, Lençóis Paulista, Agudos e Barra Bonita. Levando-se em conta os dados mais recentes disponíveis e três das variáveis que compõem o IPM, verifica-se que esses sete municípios abrigam cerca de 70% da população total da Bacia, respondendo pela geração de 77% do Valor Adicionado Regional e por 87% da Receita Tributária Própria, abarcando 70% do IPM.

3. UMA ANÁLISE DAS FRAGILIDADES REGIONAIS

⁸² *Ibid*

⁸³ [http://www.seade.gov.br/negocios/snpor01a.html/Guia de Negócios /](http://www.seade.gov.br/negocios/snpor01a.html/Guia%20de%20Neg%C3%B3cios/) 22/9/2002 15:48

A tranqüilidade do interior paulista passou a sofrer uma reformulação

econômica a partir dos anos 50, um fato que já era esperado com a tendência natural de descentralização econômica e industrial no Estado de São Paulo, pois a saturação industrial em áreas restritas, como a região metropolitana e o grande ABC, já era uma ameaça à qualidade de vida dessas regiões. Além disso, o custo de terrenos e seus encargos prediais no interior paulista era inferior, mesmo nas cidades que tinham algum tipo de estrutura para receber essas indústrias.⁸⁴

3.1. Motivações Atuais para o “Desenvolvimento Regional”

O Estado de São Paulo possui, atualmente, uma população 35 milhões de habitantes, o que corresponde à aproximadamente 22% da população brasileira. Hoje o interior do Estado de São Paulo responde por 18% do PIB, isto é, 24% da produção industrial. O Estado possui uma agricultura moderna, beneficiada por solos férteis, topografia suave e abundância de recursos hídricos, além de diversas universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Com relação à energia, o Estado consome 32,4% e gera 22% da energia elétrica total produzida no país. Com isso, o Estado mostra índices de desenvolvimento urbano e industrial que o situam entre os países desenvolvidos da Europa Ocidental, tais como: Espanha, Itália, Inglaterra, França e Alemanha. Entretanto, ao contrário destes países, o estado não dispõe ainda de informações ambientais integradas e sistematizadas e de meios operacionais que o habilite a enfrentar os gravíssimos problemas de degradação ambiental decorrentes da expansão demográfica e urbana não planejada⁸⁵.

⁸⁴ Motoyama, S. (Org.), 1994. Tecnologia e industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica. Parte III – Indústrias em São Paulo. Metal – Mecânica, Biotecnologia e Informática.

⁸⁵ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE - 5/12/2002 12:29:10
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - 5/12/2002 13:02:08

3.1.1 O Que Atrai os Processos Produtivos a se Instalarem na Região

Segundo a SEADE-1988, a industrialização no interior do Estado dá-se pelo ajuste dos interesses privados e não por um plano prévio de localização.

Em 1999, a Fundação SEADE deu início a uma pesquisa objetivando identificar a existência de incentivos fiscais e apoio para a instalação de novas empresas nos 37 pólos de desenvolvimento existentes no interior do Estado de São Paulo.

A maioria dos municípios do interior Paulista oferece incentiva fiscal e apoio à instalação de novas empresas. Abaixo estão alguns exemplos de cidades, com tabelas montadas através de dados do SEADE, IBGE e informações adquiridas em *sites* das cidades:

TABELA 30 - No caso específico do município de **Araraquara** temos desde 1997

Incentivos para instalação de empresas no Município	Detalhes	Observações
Isenção do IPTU - Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana.	Prazo: até 05 anos (isenção da aquisição do imóvel ao início da operação).	A exigência principal está relacionada ao número de empregos gerados.
Obtenção de terrenos .	Cessão do terreno e preparação do mesmo.	
Isenção do ISS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.	Prazo: até 05 anos.	Exigência relacionada ao número de empregos gerados e ao recolhimento de outros impostos na cidade.
Isenção das taxas de alvará de localização e de aprovação de projetos.		
Apoio nos trabalhos de infraestrutura para instalação de empresas.	Preparação de terreno; execução de arruamento de acesso à fábrica, cessão de máquinas para a empresa executar trabalhos de preparação de terrenos.	
Facilitar a instalação de empresas.	Agilizando a certidão de zoneamento; auxiliando nas questões burocráticas para liberação dos documentos necessários para abertura de empresas no âmbito municipal; assessorando e acompanhando contatos junto aos órgãos públicos federais e estaduais para obtenção de documentos (meio ambiente, normas de segurança, etc.).	

Cabe acrescentar que, nas mesmas condições acima, a Prefeitura oferece isenção de impostos para as empresas já instaladas no município e que desejam expandir suas atividades. Em agosto de 1999, o município já dispunha de lei prevendo a criação de incubadora de empresas. Através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do município, a Prefeitura atende e orienta a demanda dos empresários.

FIGURA 34 - Cidade de Araraquara. Imagem do satélite *Landsat* (Embrapa, 2002: *Coleção Brasil visto do espaço*)



TABELA 31 - No caso específico do município de Bauru temos desde 1978:

1. Lei nº 2.072, de 31 de maio de 1978 - isenta de impostos municipais, por 1 a 10 anos, todas as indústrias que se instalarem no Município.
2. Lei nº 4.133, de 26 de setembro 1996 - isenta do ISS - Imposto sobre Serviços, toda empresa ou indústria que ampliar suas instalações, gerando novos empregos.
3. Lei nº 4.183, de 18 de dezembro de 1996 - dispõe sobre isenção de IPTU, por 10 anos, e algumas taxas, a empresas comerciais e/ou prestadoras de serviços.

Incentivos para instalação de empresas no Município	Detalhes	Observações
Isenção do IPTU - Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana.	Prazo: até 10 anos.	Para empresas comerciais ou prestadoras de serviços com mínimo de 100 funcionários. Para indústrias, varia de 01 a 10 anos, dependendo do capital registrado e nº mínimo de funcionários.
Obtenção de terrenos .	Doação e cessão de terreno.	Doação com infra-estrutura (água, esgoto, luz, telefonia, asfalto, etc.) e limpeza da área.
Isenção do ISS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.	Prazo: até 08 anos.	Para empresas que ampliarem suas instalações e gerarem novos empregos.
Isenção da taxa de alvará de localização; isenção das taxas de lixo.	Isento de taxa de localização, instalação e funcionamento pelo prazo de 5 anos.	
Apoio nos trabalhos de infra-estrutura para instalação de empresas.	Preparação de terreno; execução de arruamento de acesso à fábrica, execução de obras de interligação com as redes elétrica e água.	Dependendo do empreendimento a ser investido, a administração municipal analisará o pedido.
Facilitar a instalação de empresas.	Agilizando a certidão de zoneamento; oferecendo Habite-se instantâneo da obra; auxiliando nas questões burocráticas para liberação dos documentos necessários para abertura de empresas no âmbito municipal; assessorando e acompanhando contatos junto aos órgãos públicos federais e estaduais para obtenção de documentos (meio ambiente, normas de segurança, etc.); instalando novas linhas de ônibus urbano.	Oferecem topografia do terreno, limpeza, infra-estrutura completa.

FIGURA 35 - Cidade de Bauru. Imagem do satélite *Landsat* (Embrapa, 2002: *Coleção Brasil visto do espaço*)



TABELA 32- No caso específico do município de **Jaú** temos desde 1992:

1. Lei nº 2.813, de 26 de agosto de 1992 - dispõe sobre isenção de impostos a empresas e dá outras providências.
2. Lei nº 3.278, de 30 de junho de 1998 - autoriza a Prefeitura Municipal a executar obras de infra-estrutura e dá outras providências.

Incentivos para instalação de empresas no Município	Detalhes	Observações
Isenção do IPTU - Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana.	Prazo: até 10 anos (da aquisição do imóvel ao início da operação)	Exigência de cumprimento de prazos estabelecidos em contrato.
Obtenção de terrenos .	Doação do terreno em Distrito Industrial	
Isenção do ISS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.	Prazo: isenção até 10 anos, incidente sobre a construção do empreendimento, e, sobre serviços utilizados na operação do empreendimento.	Condiciona-se à instalação das empresas em distritos industriais e cumprimento do estabelecido no organograma da obra.
Isenção das taxas de licença para execução de obras particulares, de alvará de localização e de aprovação de projetos.		
Apoio nos trabalhos de infra-estrutura para instalação de empresas.	Preparação de terreno; execução de arruamento de acesso à fábrica, cessão de máquinas para a empresa executar trabalhos de preparação de terrenos, construção de trechos de estrada para garantir o acesso rodoviário, execução de obras de interligação com as redes elétrica e de água.	
Facilitar a instalação de empresas.	Simplificando a apresentação do projeto de construção; agilizando a certidão de zoneamento; oferecendo Habite-se instantâneo da obra; instalando novas linhas de ônibus urbano.	

FIGURA 36- Cidade de Jaú. Imagem do satélite *Landsat* (Embrapa, 2002: *Coleção Brasil visto do espaço*)



TABELA 33 - No caso específico do município de **São Carlos** temos desde 1985:

Incentivos para instalação de empresas no Município	Detalhes	Observações
Obtenção de terrenos	Cessão do terreno	
Apoio nos trabalhos de infraestrutura para instalação de empresas	Preparação de terreno; execução de arruamento de acesso à fábrica, execução de obras de interligação com as redes elétrica e de água.	
Facilitar a instalação de empresas	Simplificando a apresentação do projeto de construção; agilizando a certidão de zoneamento; auxiliando nas questões burocráticas para liberação dos documentos necessários para abertura de empresas no âmbito municipal; assessorando e acompanhando contatos junto aos órgãos públicos federais e estaduais para obtenção de documentos (meio ambiente, normas de segurança, etc.); instalando novas linhas de ônibus urbano.	

Em agosto de 1999, existiam no município duas incubadoras de empresas: o Cedin (Centro de Desenvolvimento da Indústria Nascente) e o Parque Tecnológico (PqTec), com três unidades de incubadoras.

FIGURA 37 - Cidade de São Carlos. Imagem do satélite *Landsat* (Embrapa, 2002: *Coleção Brasil visto do espaço*)



3.1.2 O Que atrai pessoas para a região da Bacia dos Rios Tietê/Jacaré?

O interior Paulista acaba por atrair as pessoas de todo o país pelas promessas de uma melhor qualidade de vida gerada por todos os dados descritos acima. Sem dúvida, segundo os dados do IBGE (2000), não se pode negar que São Paulo possui bons indicadores sociais com baixos índices de mortalidade infantil, com pouca variação nos últimos anos, bons índices de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (83% de todo o Estado) e de abastecimento de água (98%), baixas taxas de analfabetismo da população com mais de 15 anos que fora avaliada em 7,4% em 1996 e com tendência a queda crescente.

Porém, analisando o Censo Demográfico de 1991, o Estado de São Paulo apresentou, em seu conjunto, uma redução no ritmo de crescimento populacional, se comparado com décadas anteriores, que apresentou uma taxa de crescimento de 3,49% a.a. no período de 1970/1980. Em 1991, a população estadual registrou uma diminuição em sua taxa de crescimento, que foi de 2,12% a.a. no período 1980/1991. Houve também, nesse período, uma relativa desconcentração populacional no Estado, para a qual contribuíram a intensificação do processo de redistribuição interna da atividade econômica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos problemas ambientais e intervenções de relevância na Bacia Hidrográfica dos Rios Tietê/Jacaré não são diferentes dos problemas de outras regiões brasileiras. Eles originam-se na completa falta de planejamento territorial, ou em um planejamento da ocupação espacial que não leva em conta as características ambientais. A consequência disso é que já se pode observar pontos de degradação na região causados pela intervenção do homem e a má utilização dos recursos naturais.

Diante dos dados levantados, destacam-se como principais problemas:

- *Adensamento populacional e expansão produtiva (industrial e rural) próxima a áreas de proteção ambiental e recursos hídricos;*
- *Falta de tratamento de esgoto na maioria dos municípios da Bacia;*
- *Problemas com relação a gestão dos resíduos sólidos evidenciados em todos os 34 municípios, particularmente no que diz respeito a disposição final;*
- *Deficiência no cadastramento e fiscalização de captação água, tanto superficial quanto subterrâneo.*

Um planejamento adequado para a Bacia do Tietê/Jacaré é aquele que integra a manutenção da integridade do meio físico e biótico, ou seja, um planejamento que determine as atividades econômicas a partir dos limites do ambiente ou da capacidade de suporte, pois qualquer intervenção no meio afeta direta ou indiretamente o ciclo de todos os recursos ambientais da bacia de drenagem e não somente a água.

De acordo com a ANA – Agência Nacional das Águas, a “ Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, preconiza em seus fundamentos que *a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.* A conservação de bacias hidrográficas é uma estratégia que visa proteger e restaurar a qualidade ambiental e, conseqüentemente, os ecossistemas aquáticos. Esta abordagem baseia-se na

constatação de que muitos dos problemas de qualidade e quantidade de água são evitados ou resolvidos de maneira eficaz por meio de ações que focalizem a bacia hidrográfica como um todo, as atividades desenvolvidas em sua área de abrangência e os atores envolvidos”.

As informações disponíveis da Bacia Hidrográfica dos rios Tietê/Jacaré mostram, de maneira contundente, um quadro geral preocupante, diferentemente do que é colocado pela ANA.

Se não forem tomadas medidas adequadas por parte dos organismos oficiais no sentido de orientar e controlar o uso da água, assim como se não houver um planejamento de obras para atendimento dos grandes centros consumidores, é de se prever que as áreas mais críticas da região poderão ser atingidas por uma crise de escassez de água sem precedentes. Destaca-se que a escassez de recurso hídrico torna ainda mais urgente um bom gerenciamento.

Para tanto, o gerenciamento dos recursos hídricos deveria ocupar um lugar de absoluta relevância no planejamento regional da bacia em questão. Ocorre que, a julgar pelas informações publicadas pelos Comitês de Bacia, este item não tem sido devidamente contemplado nos planos que estão sendo propostos para as bacias hidrográficas do estado, particularmente no que diz respeito ao uso consultivo da água, (nota de rodapé), ou seja a disponibilidade dos recursos hídricos para o uso urbano, industrial e irrigação.

Para caracterizar os uso consultivo da água é necessário manter um cadastro permanente dos usuários da água, periodicamente atualizado. Ocorre que, os cadastros existentes (uso urbano, industrial e agrícola de água), não são atualizados com frequência e não se dispõe sequer um cadastro confiável de irrigantes. Por esse motivo, propõe-se, a urgência na atualização de captações e lançamentos industriais e urbanos, cadastro de irrigantes, uso de águas subterrâneas e seus limites, entre outros elementos fundamentais para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos regionais.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) realizou um levantamento das informações relativas aos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos em todos os municípios do interior paulista, visando a elaboração de planos diretores de saneamento básico. Contudo, as informações contidas neste cadastro são díspares, com erros e ausências de dados.

O cadastro de captações de água mantido pelo DAEE, para seu sistema de outorga do uso das águas, não pode servir de base porque suas informações são atualizadas a cada renovação das portarias de outorga que, no caso dos municípios, verifica-se a cada dez anos. Alguns municípios da bacia do Tietê/Jacaré mantêm um sistema de atualização anual das informações, porém, são poucos, e não representativos para caracterizar o uso da água para o abastecimento urbano.

Da mesma forma que o uso urbano, o industrial necessita de um cadastro de informações com atualizações periódicas. O DAEE mantém, em seu cadastro de outorgas do uso da água, informações relativas de 4.300 indústrias. Porém, destas, apenas 2.300 apresentam informações completas que possibilitam uma razoável caracterização desse tipo de uso da água. Vale ressaltar que as informações constantes do cadastro do DAEE são atualizadas a cada cinco anos, prazo em que expira a validade das portarias de outorga do uso.

A Cetesb, que realiza o controle da poluição das águas, detém, também, informações sobre o uso industrial. Porém estas, não se encontram agrupadas em um único arquivo, mas sim, dispersas por seus diversos escritórios dificultando uma análise de conjunto. Esta dispersão dificulta o tratamento das informações para uma caracterização do uso industrial da água na âmbito regional. Além disso, o número de pontos onde são feitas as coletas de água para o controle da poluição, são insuficientes para o tamanho da região abrangida pela Bacia dos rios Tietê/Jacaré. A não conformidade da qualidade observada na maior parte dos rios do Estado de São Paulo com aquela que corresponde à sua classificação, é um fato a ser observado. As ações corretivas necessárias à recuperação da qualidade destes cursos de água requerem a eliminação, nos níveis necessários, das cargas poluidoras de origem industrial e urbana.

Não existe até o presente momento, levantamento confiável das áreas irrigadas no da Bacia do Tietê/Jacaré. O IBGE divulga, em nível de município, em seu censo agropecuário quinquenal, informações relativas a número de irrigantes, área irrigada, tipos de irrigação e formas de captação de água. Esses resultados são questionáveis embora sejam os únicos disponíveis e por isso foram usados nesse trabalho.

A mesma falta de informações se dá com relação às águas subterrâneas. Na região abrangida pela Bacia do Tietê/Jacaré, onde se explora principalmente as

águas do aquífero Guarani, há uma maior preocupação com a falta de informações e pesquisas já realizadas. O que existe são projetos inacabados ou que ainda estão por vir. Com isso, seguimos no escuro, sem conseguir enxergar claramente o que acontece com a água que está debaixo dos nossos pés.

Segundo o presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrânea (Abas), *Evandro Luiz de Costa Souza*, “em função da crescente exploração dos aquíferos, não só no Estado de São Paulo, como em várias regiões do Brasil, existem projetos que *visam* a promover o desenvolvimento sustentável dessas formações. É o caso do *Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani*, que envolve o Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Com recursos do Banco Mundial e metade dos governos dos quatro países, a meta é coordenar a exploração do Guarani, uma das maiores reservas de água subterrânea do mundo, com uma área de 1,2 milhão de km² distribuída nos quatro países. *A idéia é que essa exploração ocorra dentro do conceito da sustentabilidade sem degradação ou predação dos recursos*”.

Souza afirma ainda que, “os recursos, apesar de bastante limitados já terão que ser divididos entre os países envolvidos e depois entre os estados, serão fundamentais para o fomento da exploração do aquífero no Paraná. “Hoje, por falta de investimentos em pesquisas, pouco se conhece do aquífero, o que impede uma exploração maior”, considera”.

O tratamento de esgotos é ainda um desafio de grandes dimensões na Bacia Tietê/Jacaré, já que é quase insignificante o tratamento do esgoto nos municípios da região. O resto do esgoto coletado é conduzido por tubulações para despejo *in natura*, transformando os rios em vetores para disseminação de doenças.

Soma-se a questão das águas e do saneamento a situação dos resíduos sólidos, tanto domésticos quanto industriais. Além da situação caracterizada pela ausência de aterros sanitários apropriados são superficiais as informações acerca dos resíduos sólidos industriais, sua destinação e programas de minimização e abate.

A questão da poluição aérea merece também destaque, sendo mesmo notável as influências que as queimadas das lavouras de cana de açúcar exercem sobre a saúde da população regional. Soma-se a questão das queimadas a poluição decorrente de fontes fixas, possivelmente industrial, e por veículos automotores, o

que certamente contribui para a ultrapassagem dos índices de Ozônio conforme apontam os insuficientes dados da CETESB.

Estes três itens nos remetem de imediato a necessidade de levantamentos mais amplos e contínuos para um balizamento para as novas propostas de implantação produtiva na região. Na realidade estas informações devem subsidiar um processo que contemple de forma efetiva a participação da sociedade na tomada de decisão acerca do planejamento regional.

O caráter exploratório desta pesquisa nos aponta mais incertezas do que informações conclusivas, e neste sentido entendo como de absoluta relevância o incentivo à pesquisas específicas nos diversos temas aqui levantados, para que se possa compor uma base analítica que somada a disponibilidade de dados mais confiáveis nos conduza de fato a um processo de planejamento regional inserido nos limites de um ambiente já bastante alterado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMS, Charles. O Uso da Terra nas Cidades. Cidades: a urbanização da humanidade. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1970.

ALMEIDA, J. R. Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

ARANTES, Otilia; VAINER, Carlos & MARICATO, Ermínia. A Cidade do Pensamento Único. Petrópolis, Editora Vozes, 2000.

ARAÚJO, L.M. França, A.B. e Potter, P.E. Aquífero Gigante do MERCOSUL no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR e PETROBRÁS, Curitiba, 1995, 16 p.

ASSIS, M. de. A indústria em São Paulo, sua evolução e distribuição espacial. SENAI, São Paulo, 1992.

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima & FERNANDES, Marlene Allan. Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21. Brasília, MMA/Ibama, 2000.

BOFF, Leonardo. Saber cuidar; ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis, Ed. Vozes, 1999, p.137 e 198.

BRONDI, Silvia Helena Govoni. Eutrofização da Represa de Barra Bonita e comportamento da comunidade Fitoplanctônica. Tese de Mestrado –CRHEA/USP.São Carlos, 1994.

CAMPOS FILHO, Cândido de Malta. Introdução In COGEP/PMSP. Política de controle de uso e ocupação do solo/Política de preservação de bens culturais e paisagísticos. São Paulo, Cogep/PMSP, 1979.

CAMPOS, H.C.N.S. Contribuição ao estudo hidrogeoquímico do Grupo Bauru no Estado de São Paulo. Rio Claro, 1987, p. 158.

CAMPOS, H.C.N.S. Caracterização e cartografia das províncias hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo. São Paulo. Tese de Doutorado – Inst. Geociências/USP,1993.

CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. Por uma compreensão econômico-política da habitação e da produção do espaço urbano. In Anais do Encontro Nacional da VI ANPUR, Brasília, 1996, p. 606-20.

CLARK, DAVID. INTRODUÇÃO À GEOGRAFIA URBANA. SÃO PAULO, ED. DIFEL, 1985.

CHUVERA, F. Uma breve história do urbanismo. Lisboa, Ed. Presença. 1982 p. 51 e 52.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos/Comitês de Bacia hidrográfica. São Paulo, 1999, p. 22.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Estudos das águas subterrâneas das regiões administrativas de Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba. Inventário Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, 1976, v. 3, p. 19.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Relatório Zero. São Paulo. 1998.

DER. Departamento de Estrada de Rodagem. Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo, São Paulo, 2002.

EHRlich, Paul R. População, recursos e ambiente. São Paulo, Polígono Editora da Universidade de São Paulo, 1974, p. 241-45.

FIGUEIREDO, P.J.M. A sociedade do lixo – os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Piracicaba, Ed. UNIMEP, 1995, p. 203 e 204.

FIGUEIREDO, P. J. M. Sustentabilidade Ambiental: Aspectos conceituais e questões controversas. Texto preparado por ocasião da palestra “Noções de Sustentabilidade e Meio Ambiente”, 19/07/2001, Ministério da Educação - “Programa Conheça a Educação”. Brasília, MEC, 2002.

HELENE, M. Elisa Marcondes. Evolução e biodiversidade: o que nós temos com isso? São Paulo, Ed. Moderna, 1996.

HERCULANO, Selene C. A Qualidade de Vida e Seus Indicadores. In: Ambiente e Sociedade. Ano I, nº 2, Unicamp, 1998.

IPT. Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos e Estabelecimento de Diretrizes Técnicas para Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Tietê/Jacaré - Minuta do Relatório Nº40674. São Paulo, 2000, p. 5.

KIMMELMANN, A. A. Hidrologia isotópica e química do Aqüífero Botucatu, Bacia do Paraná. Anais do Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 1986, p. 1-25.

LOMBARDO, Magda Adelaide. Ilha de Calor nas Metrôpoles: O Caso de São Paulo. São Paulo, Hucitec, 1985.

MACHADO, Lucy Marion Calderini Philadelpho. Qualidade Ambiental Urbana: Percepções e Estratégias para uma cidade de porte médio. Departamento de Geografia – IGCE/UNESP – Rio Claro, 1993.

MARTINS, Celso. Biogeografia e Ecologia. Nobel, São Paulo, 1992, p. 109-14.

MATHEUS, Carlos Eduardo; Moraes, América Jacintho; Tundisi, Takako M.; Tundisi, José

Galizia. Manual de análise limnológicas. CRHEA/USP. São Carlos, 1995, p. 25.

MAZETTO, Francisco de Assis P. Análise da Qualidade de Vida Urbana através do Indicador Saúde (doenças transmissíveis). O exemplo de Rio Claro. Dissertação de Mestrado defendida IGCE – UNESP/ Rio Claro, 1996.

MEADOWS, D.H., MEADOWS, D.L., RANDERS, J. & BEHRENS III, W.W. Limites do Crescimento. Série Debates (Ecologia), 20ª Edição. São Paulo, Editora Perspectiva, 1978.

MOTOYAMA, Shozo (coordenador). Tecnologia e Industrialização no Brasil – Uma perspectiva histórica. São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista - Unesp, 1994.

OLIVEIRA, Livia de. A Percepção da Qualidade Ambiental. In: Ação do Homem e a Qualidade Ambiental. Rio Claro, ARGEO e Câmara Municipal, 1983.

PHILLIP JR, Arlindo. (et al). Municípios e Meio Ambiente. Instrumentos: Legais e Econômicos Aplicáveis aos Municípios. São Paulo, 1999 p. 33-8.

BRANCO Samuel Murgel. O Meio Ambiente em Debate, S.P, Editora Moderna, 1988, p. 32.

SÃO PAULO. Constituição do Estado de São Paulo. Artigo 181 – cap. II, Do Desenvolvimento Urbano. São Paulo, 1989.

SÃO PAULO. Inventário de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1998.

SEADE, A interiorização do Estado de São Paulo, 1920-1980. São Paulo, Coleção Economia Paulista. 1988.

SERRA FILHO, R. Levantamento da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal, 1974, p. 1-53.

SIGRH. Sistema de informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. “Cd-rom do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003”. São Paulo, 2000.

TROPMAIR, Helmut. Atlas da Qualidade Ambiental e de Vida de Rio Claro – SP. IGCE/UNESP. Rio Claro, 1992.

TUNDISI, Takako M.; Tundisi, José Galizia. Manual de análise limnológicas, – CRHEA/USP. São Carlos, 1995, p. 08.

VILLA, Bona de. O Controle e o Uso do Solo. São Paulo, Cepam, 1997.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento no Brasil. In DEÁK, Csaba & SCHIFFER, Sueli Ramos. O processo de urbanização no Brasil. São Paulo, Edusp/Fupam, 1999.

ZANCUL, Almir. O efeito da queimada de cana-de-açúcar na qualidade do ar na região de Araraquara. Dissertação de Mestrado defendida na EESC/USP. São Carlos S.P, 1998

5.1 SITES CONSULTADOS

Publicação do Relatório “Os Limites do Crescimento” - Clube de Roma. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/sdi/ea/historia.cfm>. Acesso em 03.Janeiro.2003

História do Estado de São Paulo. Disponível em: <www.saopaulo.sp.gov.br/saopaulo/historia>. Acesso em: 14.Setembro.2002

Anuário Estatístico do Estado de São Paulo – 1999. Disponível em: <www.seade.gov.br/cgi-bin/hpseade/tema_prod.ksh?tema=DEM>. Acesso em: 22.Setembro.2002

Guia de Negócios. Disponível em: <www.seade.gov.br/negocios/snpor01a.html/Guia_de_Negócios>. Acesso em: 22.Setembro./2002

São Paulo. Artigo 4º da Lei nº 9.034 de 27/12/1994. Disponível em: <www.planejamento.sp.gov.br/home/igc>. Acesso em: 18.Março.2002.

Departamento de Estrada de Rodagem, 2002. Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo. Disponível em: <www.der.sp.gov.br> . Acesso em: 15.Setembro.2002