

HUMBERTO PRATES DA FONSECA ALVES

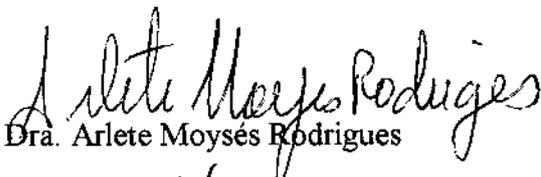
Bacias do Piracicaba e Capivari
Análise de sub-regiões e aplicabilidade dos “conceitos” de
desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte (hídrica)

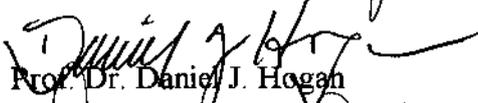
Dissertação de Mestrado
apresentada ao Departamento de
Sociologia do Instituto de Filosofia
e Ciências Humanas da
Universidade Estadual de
Campinas, sob a orientação da
Profa. Dra. Arlete Moysés
Rodrigues.

Este exemplar corresponde à
redação final da dissertação
defendida e aprovada pela
Comissão Julgadora em:

26 / 08 / 97

Banca:

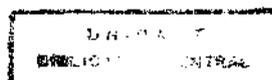

Profa. Dra. Arlete Moysés Rodrigues


Prof. Dr. Daniel J. Hogan


Profa. Dra. Lúcia da Costa Ferreira

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Agosto/1997



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA	1107
	AL87b
V	Ex.
DATA	07/31/15
PREL.	28/197
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PNECO	R 11, OC
DATA	18/09/17

CM-00100444-1

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP**

AL87b

Alves, Humberto Prates da Fonseca

Bacias do Piracicaba e Capivari: análise de sub-regiões e aplicabilidade dos "conceitos" de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte (hídrico) / Humberto Prates da Fonseca Alves. - - Campinas, SP : [s.n.], 1997.

Orientador: Arlete Moysés Rodrigues.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Recursos hídricos. 2. Meio ambiente. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Piracicaba, Rio, Bacia (SP). 5. Capivari, Rio, Bacia (SP). I. Rodrigues, Arlete Moysés. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Aos meus pais

Agradecimentos

À Professora Arlete Moysés Rodrigues, pela orientação competente e segura, que resultou neste trabalho.

Ao Professor Daniel J. Hogan, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação e pelo incentivo desde o início de minha trajetória acadêmica.

À Professora Lúcia da Costa Ferreira, pelas importantes contribuições no exame de qualificação e pelo constante apoio.

A Simone Siviero, pelo fundamental incentivo.

Ao NEPO, pelo fornecimento de material de pesquisa.

A Maria Helena Pereira Dias, pela competente revisão deste trabalho.

Ao CNPq e à CAPES, pelo apoio financeiro.

Ao meu irmão Renato, pela ajuda na confecção da parte gráfica.

A Maria Aparecida Alves, pelo carinho e compreensão.

Aos meus pais, pelo amor e dedicação.

Índice

Introdução	1
Capítulo 1: Referências para o debate sobre sustentabilidade e limites	12
1.1 O Conceito de Desenvolvimento Sustentável.....	12
1.2 O Conceito de Capacidade de Suporte.....	24
Capítulo 2: Processo de Urbanização e Demografia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	33
2.1 Processo de Urbanização a partir de 1970.....	34
2.2 Demografia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	40
2.2.1: População total, urbana e rural e grau de urbanização em 1970, 1980 e 1991; aumento populacional 70/80 e 80/91.....	40
2.2.2 Componentes do crescimento populacional 70/80 e 80/91.....	45
2.2.3 Distribuição da população e densidade demográfica.....	51
Capítulo 3: Processo de Industrialização e Economia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	55
3.1 Processo de Industrialização a partir de 1970.....	56
3.2 Economia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.....	63
3.2.1 Setor Industrial.....	63
3.2.2 Setor de Serviços.....	66
3.2.3 Setor Agropecuário.....	69
Capítulo 4: Questão dos Recursos hídricos: Demanda de Água e Poluição Hídrica da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	72
4.1 Caracterização da situação dos recursos hídricos das Bacias do Piracicaba e Capivari.....	73
4.2 Condição dos Domicílios quanto ao Abastecimento de Água e Instalação sanitária.....	92
4.2.1 Condição dos domicílios em relação ao abastecimento de água.....	92
4.2.2 Condição dos domicílios em relação à instalação sanitária.....	96
4.3 Demanda de Água e Carga Poluidora Hídrica na Bacia do Piracicaba	101
4.3.1 Demanda de Água.....	102
4.3.2 Carga Poluidora Hídrica.....	107
Considerações Finais	110
Bibliografia	127
Anexos	

Introdução

A região das Bacias do Piracicaba e Capivari tem sido bastante estudada, por diversos autores e instituições, sob vários aspectos. Em nosso trabalho, elegemos dois conceitos como “instrumentos” de análise. Pretendemos discutir as possibilidades de aplicação (ou aplicabilidade) dos conceitos de *desenvolvimento sustentável* e *capacidade de suporte* à região das bacias.

Estas bacias hidrográficas atravessam uma das regiões mais urbanizadas e desenvolvidas do interior do Estado de São Paulo: a região de Campinas e parte do chamado “Eixo da Anhanguera”. O intenso processo de urbanização e industrialização ocorrido nesta região, principalmente a partir dos anos 70, tem provocado uma progressiva e alarmante degradação dos seus recursos hídricos (grande poluição e relativa escassez de água), o que poderá tornar-se um fator limitante à continuidade e ao dinamismo do seu desenvolvimento econômico e demográfico. Assim, consideramos que a problemática principal a ser discutida sobre a região diz respeito aos seus recursos hídricos: seus limites e perspectivas de sustentabilidade. É este o enfoque que procuraremos dar ao estudo da aplicabilidade dos dois conceitos à referida região.

Ao eleger estes dois conceitos, nosso estudo procura estabelecer um contato com o debate sobre meio ambiente e desenvolvimento e com os estudos a respeito da pressão populacional sobre os recursos naturais (ver Hogan, 1993 e Martine, 1993). O conceito de desenvolvimento sustentável é considerado uma espécie de síntese deste debate, e da questão ambiental de um modo geral, tendo se tornado quase um consenso neste final de século. No capítulo 1, fazemos um levantamento de alguns dos diferentes usos e definições do conceito, procurando mostrar que a aparente unanimidade esconde, na verdade, uma grande variedade de perspectivas, às vezes até opostas, em torno do desenvolvimento sustentável. Ao longo da análise do conceito, verificamos que a “dimensão temporal” do desenvolvimento sustentável (equidade entre as gerações presente e futura) é sempre privilegiada em detrimento da chamada “dimensão espacial”. Para verificar a aplicação deste conceito a uma região delimitada, consideramos fundamental analisar a dimensão espacial do desenvolvimento sustentável.

Além disso, como também estamos interessados no debate sobre a questão do limite de recursos (hídricos) ao desenvolvimento (da região), examinamos também

alguns aspectos do conceito de capacidade de suporte. Acreditamos que um “mérito” deste conceito trazido da biologia, apesar das suas dificuldades de aplicação às sociedades humanas, é trazer na sua definição a noção de sustentabilidade e, implicitamente, trazer a idéia de que os recursos naturais são limitados e limitantes (Hogan, 1993).

Nosso interesse em estudar a região das Bacias do Piracicaba e Capivari decorreu da experiência como bolsista de aperfeiçoamento científico no NEPO-Unicamp e membro da equipe do projeto “População e Meio Ambiente na Região de Campinas”, coordenado pelo professor Dr. Daniel J. Hogan. Esse projeto era um sub-componente de um projeto maior denominado “Qualidade Ambiental e Desenvolvimento Regional nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari”, desenvolvido pelo NEPAM-Unicamp. Um dos resultados da nossa experiência foi a confecção de um relatório sobre a região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Desta forma, tínhamos interesse, no mestrado, em continuar e aprofundar nossos estudos sobre esta região.

Dado que o grande problema ambiental da região das bacias é a escassez e a poluição de recursos hídricos (a chamada questão hídrica), decidimos escolher a *água* (os recursos hídricos) como elemento principal a ser estudado em nosso trabalho. É evidente que esta região apresenta uma série de outros problemas ambientais (ver Sevá, 1997), mas a questão hídrica é certamente a mais urgente e de difícil solução.

A forma usual de visualizar os dados sócio-econômicos no espaço (ou território) tem por base a divisão político-administrativa: divisão em municípios, regiões de governo, regiões administrativas, estados, países. É evidente que estamos nos referindo ao mais comum e não aos mapas de relevo, hidrografia, geologia, etc, que são utilizados por pesquisadores das ciências da terra. A abordagem ambiental dos estudos sócio-econômicos suscita e sugere outras divisões espaciais que incorporem também a natureza ou o meio físico. Uma delas seria a divisão do espaço seguindo os contornos estabelecidos pelas bacias hidrográficas¹.

¹ “Bacia Hidrográfica - conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacia hidrográfica abriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores de água, cursos d’água principais, afluentes, sub-afluentes, etc. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também uma noção de dinamismo (agentes erosivos). Uma bacia hidrográfica pode ser principal, secundária e mesmo terciária (quando constituída de cursos d’água de pequena importância).” (Dicionário Geológico-Geomorfológico - GUERRA, Antônio T. , IBGE, Rio de Janeiro, 1966).

No estudo de uma região é interessante sobrepor-se aos limites naturais das bacias o da divisão político-administrativa com seus dados populacionais e econômicos. É importante salientar que este tipo de análise tem sido realizada nos estudos de geografia física e regional. Como as divisões político-administrativas das regiões não foram feitas levando-se em conta a base física, é evidente que as bacias hidrográficas não são enquadráveis nas fronteiras municipais, estaduais e nem mesmo federais; basta lembrar que as Bacias Amazônica e do Prata, por exemplo, estão localizadas em vários países. Assim, tal sobreposição pode nos revelar outras configurações espaciais e outras interdependências regionais, diferentes daquelas a que estamos geralmente habituados nos estudos sócio-econômicos tradicionais.

Com a crescente emergência dos problemas ambientais ligados à poluição e à escassez de água, os quais têm cada vez maior importância e gravidade neste final de século, os estudos sobre recursos hídricos assumem grande importância. Assim, a chamada “questão hídrica” resgata a importância dos mananciais de água, dos rios, das bacias hidrográficas e nos faz voltar a atenção para os possíveis novos arranjos territoriais decorrentes da configuração espacial das bacias.

Neste sentido, Hogan (1993) propõe a bacia hidrográfica como unidade de estudo. Segundo o autor, *“as bacias hidrográficas são uma escolha estratégica para a observação e análise das relações sócio-demográfico-ambientais. Não estando delimitadas somente por critérios político-administrativos, elas são unidades “naturais” suficientemente grandes para revelar as conseqüências ambientais da ação humana e as conseqüências sócio-demográficas dos limites naturais.”* (Hogan, 1993: 68).

De acordo com Gallo (1995), é preciso adotar *“a bacia hidrográfica como unidade de gestão de recursos hídricos, sem prejuízo, contudo, da existência de outras unidades geográficas de gestão (relacionadas, por exemplo, com o desenvolvimento sócio-econômico) mais amplas ou não coincidentes com as áreas das bacias”* (Gallo, 1995: 22). A idéia se aplica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari: a área de drenagem das bacias hidrográficas seria a unidade de gestão dos recursos hídricos e o aglomerado urbano de Campinas (futura região metropolitana) seria, por exemplo, uma outra unidade de gestão, relacionada com o desenvolvimento sócio-econômico. Sem falar da Região Administrativa de Campinas que engloba uma área maior que a das Bacias do Piracicaba e Capivari e corresponde a uma divisão administrativa do Estado de São Paulo.

Assim, coexistem, no mesmo território, diferentes formas de integração ou interdependência regional entre os municípios da região, configurando-se a possibilidade de se formarem diferentes “unidades de gestão”, as quais, muitas vezes, se sobrepõem no mesmo território. Chamamos a atenção para a importância de se pensar bacias hidrográficas como unidades geográficas de gestão dos recursos hídricos, pois só numa perspectiva regional é que se poderá equacionar os crescentes problemas de escassez e poluição dos recursos hídricos.

Na região das Bacias do Piracicaba e Capivari, a criação do Consórcio Intermunicipal e do Comitê mostra que os governos dos municípios integrantes das bacias tomaram consciência da sua interdependência regional e da importância de se considerar a área das bacias hidrográficas como unidade de gestão dos recursos hídricos. Infelizmente, tal consciência está aparecendo quando a degradação dos recursos hídricos atingiu um nível crítico e começa a comprometer o desenvolvimento da região.

Assim, é interessante pensar a interdependência dos municípios relacionada aos recursos hídricos, conformando a bacia hidrográfica uma “unidade geográfica”. Isso significa que um município a montante da bacia (como Extrema, em Minas Gerais) se relaciona diretamente, através dos rios, com os diversos municípios a jusante (como Americana-SP). Adquire, desta forma, importância a organização dos municípios da bacia em torno de instituições como o Consórcio Intermunicipal das Bacias, o Comitê e a futura Agência de Bacias.

No entanto, segundo Ganzeli (1991), o planejamento e a gestão dos recursos hídricos não devem ser restritos apenas aos limites geográficos das bacias hidrográficas, pois, como se sabe, a distribuição da população e das atividades econômicas não respeita, na grande maioria dos casos, os limites divisores de águas. Ou seja, é freqüente a captação de água para abastecer municípios localizados fora da área das bacias, como ocorre com a reversão da água da Bacia do Piracicaba, através do Sistema Cantareira, para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Desta forma, a escolha da bacia hidrográfica como unidade de estudo é um recorte analítico, ainda pouco usual entre os cientistas sociais, que procura pensar a distribuição da população e atividades econômicas no espaço, levando em consideração um aspecto do meio físico - no caso a bacia hidrográfica. Na verdade, este é apenas um recorte metodológico, pois não pode deixar de considerar as outras formas de organização das atividades no espaço e deve ter como objetivo, justamente, contrapo-

las, procurando destacar a importância dos elementos da natureza, ou do meio físico, geralmente esquecidos nas análises sócio-econômicas e demográficas tradicionais.

Em resumo, acreditamos que a relevância de se estudar uma bacia hidrográfica (área banhada por um rio principal e seus afluentes) está ligada, entre outras coisas, à importância crescente que assumem, nos dias atuais, as “reservas” de recursos hídricos para abastecimento, no contexto de crescente poluição e escassez. Neste sentido, é interessante observar que a *água*, um elemento (ou recurso) natural, considerado até recentemente abundante e renovável, hoje deixou de sê-lo, e no futuro poderá se tornar cada vez mais escassa, se mantidos os atuais padrões de consumo e degradação de recursos hídricos.

A escolha da(s) bacia(s) hidrográfica(s) do Piracicaba e Capivari como unidade de estudo é um recorte metodológico que tem vantagens e desvantagens. Um dos problemas da escolha das bacias como unidade de estudo é que os dados demográficos e econômicos disponíveis sobre a região são apresentados por município, cujas fronteiras não coincidem exatamente com a área de drenagem das bacias hidrográficas. Por esta razão, em nosso trabalho, consideramos que a área das bacias corresponde à soma das áreas dos seus 51 municípios componentes (até 1991²). Não achamos, porém, que isto possa prejudicar nossa análise da região.

As Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari localizam-se na região centro-sudeste do Estado de São Paulo, incluindo também uma pequena porção territorial do sul de Minas Gerais. As duas Bacias juntas somam 14.400 km², abrangendo 52 municípios paulistas e 4 municípios mineiros. A Bacia do Piracicaba possui uma superfície de 12.746 km², com sentido geral de escoamento de Leste para Oeste/Noroeste, englobando as sub-bacias dos rios Atibaia, Jaguari, Corumbataí e Piracicaba. Suas nascentes localizam-se em Minas Gerais, nas cabeceiras do rio Jaguari, e em território paulista onde os rios Atibainha e Cachoeira dão origem ao rio Atibaia. Estes rios, Jaguari e Atibaia, são os principais constituintes e formadores do próprio Piracicaba. Merecem destaque, ainda, os rios Camanducaia, afluente paulista do Jaguari, e o Corumbataí, contribuinte direto do Piracicaba em seu curso médio inferior, antes de sua confluência à margem direita do Tietê, do qual é o principal tributário. Já o rio Capivari, também afluente da margem direita do Tietê, tem sua bacia com 1.655 km²

² A partir de 1992, ocorreram vários desmembramentos de municípios na região, fazendo com que estes passassem a somar 56 municípios. Porém, no nosso trabalho, vamos considerar apenas os 51 municípios, pois os dados que vamos utilizar são, em sua maioria, anteriores a 1992.

de superfície, com curso predominantemente para Oeste até seu deságüe no Tietê, após percorrer 180 km (Consórcio, 1992).

Segundo o Censo Demográfico de 1991, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari concentrava uma população de quase 3 milhões de habitantes. A população dos municípios paulistas das bacias equivale a cerca de 10% da população do estado. Todos os municípios paulistas da região das bacias pertencem à Região Administrativa de Campinas. Entre os municípios com limites inseridos na região e que dependem das águas das bacias, encontram-se cidades de grande relevância no contexto estadual e nacional, várias delas com população superior a 100 mil habitantes, como Campinas, Piracicaba, Sumaré, Limeira, Rio Claro, Americana, Santa Bárbara D'Oeste e Bragança Paulista.

Gostaríamos de observar que elegemos apenas alguns elementos para analisar a região das Bacias do Piracicaba e Capivari: população, atividades econômicas e demanda e poluição de recursos hídricos. Numa perspectiva de junção das ciências da sociedade e da natureza, uma análise completa (e portanto complexa) da questão hídrica regional deveria considerar uma série de outros elementos, como os do meio físico - ciclo hidrológico (condições de evaporação, de infiltração no solo, de escoamento), geomorfologia, climatologia, vegetação, geologia, etc; além de aspectos técnicos e de engenharia, como estudos dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos, tecnologias de tratamento de água e de esgoto, usos industriais da água, tratamento de resíduos sólidos, etc; além de muitos outros aspectos. Porém, no âmbito de um estudo individual, tal tarefa seria impossível.

Para estudar a região, utilizamos, inicialmente, os dados censitários do IBGE, especialmente os dados dos Censos Demográficos e Econômicos, para os 51 municípios³ integrantes da área das bacias. Ao agregarmos estes dados, constatamos que a região não era homogênea; ao contrário, a população e as atividades econômicas estavam distribuídas de maneira bastante desigual no território das bacias. Por esta razão, achamos pertinente dividir a área das bacias em três sub-regiões que apresentassem uma certa homogeneidade, particularmente nas características demográficas e econômicas. Esta idéia coincidiu com a realização do trabalho de Rodrigues e Carmo, sobre a

³ Como se sabe, os dados dos Censos Demográficos e Econômicos do IBGE são apresentados por município.

migração regional, apresentado no Décimo Encontro Nacional de Estudos Populacionais em 1996, no qual os autores propunham também organizar os municípios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari segundo divisão em 3 áreas: Montante, Médio Curso e Jusante. Desta maneira, decidimos incorporar a divisão proposta pelos autores e fazer dela nossa metodologia de organização dos dados censitários que havíamos coletado. Mudamos apenas as denominações das sub-regiões para, respectivamente, Alta Bacia, Média Bacia e Baixa Bacia (ver mapa 1).

Posteriormente, para analisar especificamente a questão hídrica, utilizamos os dados de demanda de água e carga poluidora hídrica divulgados pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 1994). Porém, como estes dados não estavam organizados por município, mas por compartimento ambiental, tivemos que fazer uma espécie de reorganização da divisão da SMA em compartimentos, relacionando-os à divisão em 3 sub-regiões. A seguir, explicamos melhor como foi feita essa reorganização.

Sabemos que a maneira mais usual de dividir uma bacia hidrográfica é “desmembra-la” nas suas sub-bacias constituintes. A grande maioria dos trabalhos e relatórios técnicos sobre a região das Bacias do Piracicaba e Capivari adota esta divisão em sub-bacias. No entanto, achamos que, apesar desta divisão ser a que melhor expressa a bacia hidrográfica como “unidade natural”, ela não é muito adequada ao propósito do nosso trabalho que é tentar pensar a distribuição da população e das atividades econômicas no espaço (ou território) compreendido pela bacia hidrográfica. Assim, a divisão em três sub-regiões nos parece ser a que melhor apreende a diversidade demográfica, econômica e de condição dos recursos hídricos da região das bacias.

Para o nosso trabalho, resolvemos fazer uma pequena modificação na divisão proposta por Rodrigues e Carmo (1996). Agrupamos o município de Limeira à Média Bacia (ou Médio Curso), enquanto eles agrupam-no à área de Jusante (ou Baixa Bacia). Fizemos esta distinção por considerarmos que Limeira tem algumas características que justificam sua inclusão na Média Bacia, principalmente as duas seguintes: 1) a rodovia Anhanguera (o chamado “Eixo Anhanguera”) atravessa Limeira (inclusive a sede do município), estabelecendo um eixo de ligação que se estende até a RMSP, passando pelo aglomerado urbano de Campinas (que faz parte da Média Bacia). Com a extensão da rodovia dos Bandeirantes até Limeira, a ser realizada nos próximos anos, a ligação deste município com o aglomerado urbano de Campinas será ainda mais intensa. 2) A cidade de Limeira se abastece no rio Jaguari e despeja sua poluição hídrica no ribeirão Tatu. Na

reorganização que fizemos da divisão da SMA através da divisão em 3 sub-regiões, ambos estes rios pertencem à Média Bacia.

Além da divisão das bacias em 3 sub-regiões, também dividimos cada sub-região em sub-áreas, procurando levar em conta aproximadamente a divisão em sub-bacias (ver mapa 2). A relação dos municípios que integram cada uma das sub-regiões e sub-áreas está na tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Municípios componentes das sub-regiões e sub-áreas das Bacias do Piracicaba e Capivari

Sub-região	Sub-área	Municípios Componentes
Alta Bacia (17municípios)	Sub-área do rio Atibaia	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Jarinu, Nazaré Paulista e Piracaia
	Sub-área do rio Jaguari	Amparo, Bragança Paulista, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela e Pinhalzinho
	Sub-área dos municípios mineiros	Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo
Média Bacia (16municípios)	Sub-área do baixo Jaguari	Artur Nogueira, Cosmópolis, Jaguariúna, Pedreira e Santo Antônio de Posse
	Sub-área do Eixo Anhanguera	Conurbação Campineira (Americana, Campinas, Monte Mór, Nova Odessa, Paulínia, Santa Bárbara D' oeste, Sumaré, Valinhos, Vinhedo), Limeira e Louveira
Baixa Bacia (18municípios)	Sub-área do rio Piracicaba	Águas de São Pedro, Charqueada, Cordeirópolis, Iracemápolis, Piracicaba, Rio das Pedras, Santa Maria da Serra e São Pedro
	Sub-área do rio Corumbataí	Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina, Rio Claro e Santa Gertrudes
	Sub-área do baixo Capivari	Capivari, Elias Fausto, Mombuca e Rafard

Desta forma, nos capítulos 2 e 3, ao analisarmos os dados relacionados à demografia e economia, e no item 4.2 do capítulo 4, ao analisarmos os dados de saneamento básico, utilizaremos esta divisão em 3 sub-regiões e cada uma delas subdividida em sub-áreas⁴, conforme mostra a tabela acima. Assim, nesses capítulos, todas as tabelas, com os dados dos censos demográficos e econômicos, estarão organizadas de acordo com esta divisão.

⁴ As sub-áreas também são formadas por agregações de municípios, não havendo nenhum fracionamento do território de um município em mais de uma sub-área.

Já para o item 4.3 do capítulo 4, onde analisaremos os dados de demanda de água e a poluição hídrica, adotaremos as áreas dos compartimentos ambientais proposta pela SMA (1994), ao invés das áreas dos municípios (ver mapa 3). Como foi dito, o motivo da diferença é que a SMA apresenta os dados de demanda de água e carga poluidora hídrica agregados por compartimento ambiental⁵, e não por município. Como os dados da SMA foram os mais completos e confiáveis que encontramos, resolvemos incorporá-los ao nosso trabalho, respeitando a divisão em compartimentos ambientais, mas com uma diferença - agrupamos os compartimentos nas 3 sub-regiões, ao invés de agrupá-los em sub-bacias, como faz a SMA (1994). Assim, propomos uma reorganização da divisão da SMA através da divisão em 3 sub-regiões. Como era de se esperar, os contornos das sub-regiões formadas pela agregação das áreas dos compartimentos não correspondem exatamente aos contornos das sub-regiões formadas pela agregação das áreas dos municípios. Porém, como se poderá ver, as diferenças são pouco relevantes (ver e comparar os mapas 1 e 3).

Em resumo, vamos trabalhar com duas bases de dados distintas para a região das bacias: a primeira engloba os dados dos censos demográficos e econômicos, apresentados por município, os quais serão agrupados nas 3 sub-regiões e sub-áreas (conforme a tabela acima) e será utilizada nos capítulos 2 e 3, sobre população e economia e no item 4.2 sobre saneamento básico. A segunda abrange os dados da SMA (1994), apresentados por compartimento ambiental, os quais serão agrupados também nas 3 sub-regiões, e será utilizada no item 4.3 do capítulo 4, sobre demanda de água e poluição hídrica.

Gostaríamos de esclarecer que apresentaremos no corpo do trabalho apenas as tabelas com as agregações dos municípios em sub-regiões e sub-áreas. Já as tabelas com todos os municípios discriminados estarão em anexo.

Outro esclarecimento necessário é que a numeração das tabelas foi feita de acordo com o capítulo ao qual elas se referem. Assim, a numeração de todas as tabelas do capítulo 2, por exemplo, será precedida pelo número “2.”. A cada novo capítulo, a

⁵ “Compartimentos ambientais são trechos de uma sub-bacia que guardam certa homogeneidade em termos de uso do solo e da água”. A SMA considera que “a delimitação destes compartimentos é relevante não apenas para fins analíticos, mas também para dar suporte às políticas de intervenção [nos recursos hídricos das bacias]. Como critério básico para a subdivisão da bacia em compartimentos, procurou-se garantir que cada um deles apresentasse uma relativa homogeneidade no uso do solo rural e que as áreas urbanas ficassem, em sua totalidade, dentro de um mesmo compartimento. Apenas em Campinas isso não foi possível, pois sua área urbana localiza-se no divisor de águas entre as sub-bacias dos rios Piracicaba e Atibaia e da Bacia do Capivari.” (SMA, 1994: 17).

numeração é reiniciada. No capítulo 3, a primeira tabela será a 3.1, a segunda a 3.2, e assim sucessivamente até a última tabela do capítulo. No capítulo 4, acontece a mesma coisa: a primeira tabela é a 4.1, a segunda é a 4.2, etc. Esta sistemática de numeração também é válida para as tabelas em anexo.

Em resumo, de maneira bastante breve, os objetivos gerais deste trabalho são:

Analisar as diferenças e estabelecer comparações entre as 3 sub-regiões em relação à distribuição espacial da população, das atividades econômicas e da demanda e poluição dos recursos hídricos.

Com base nos dados coletados e na observação das diferenças entre as 3 sub-regiões, tentar discutir a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte (hídrica) de maneira diferenciada para cada sub-região.

Tendo em vista a discussão por sub-região, procurar levantar alguns elementos a respeito das possibilidades de aplicação dos conceitos citados para a região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo.

O trabalho está organizado em 5 capítulos, apresentados sinteticamente a seguir:

No capítulo 1 fazemos uma revisão bibliográfica sobre os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte.

O capítulo 2 trata da demografia da região e está dividido em duas partes. Na primeira parte fazemos uma revisão bibliográfica onde destacamos o processo de urbanização da Região Administrativa Campinas e da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, a partir da década de 70. A segunda parte constitui-se na pesquisa que realizamos com os dados censitários. Consiste na apresentação e discussão dos dados dos Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980 e 1991 e da Contagem Populacional de 1996, organizados segundo a divisão em 3 sub-regiões.

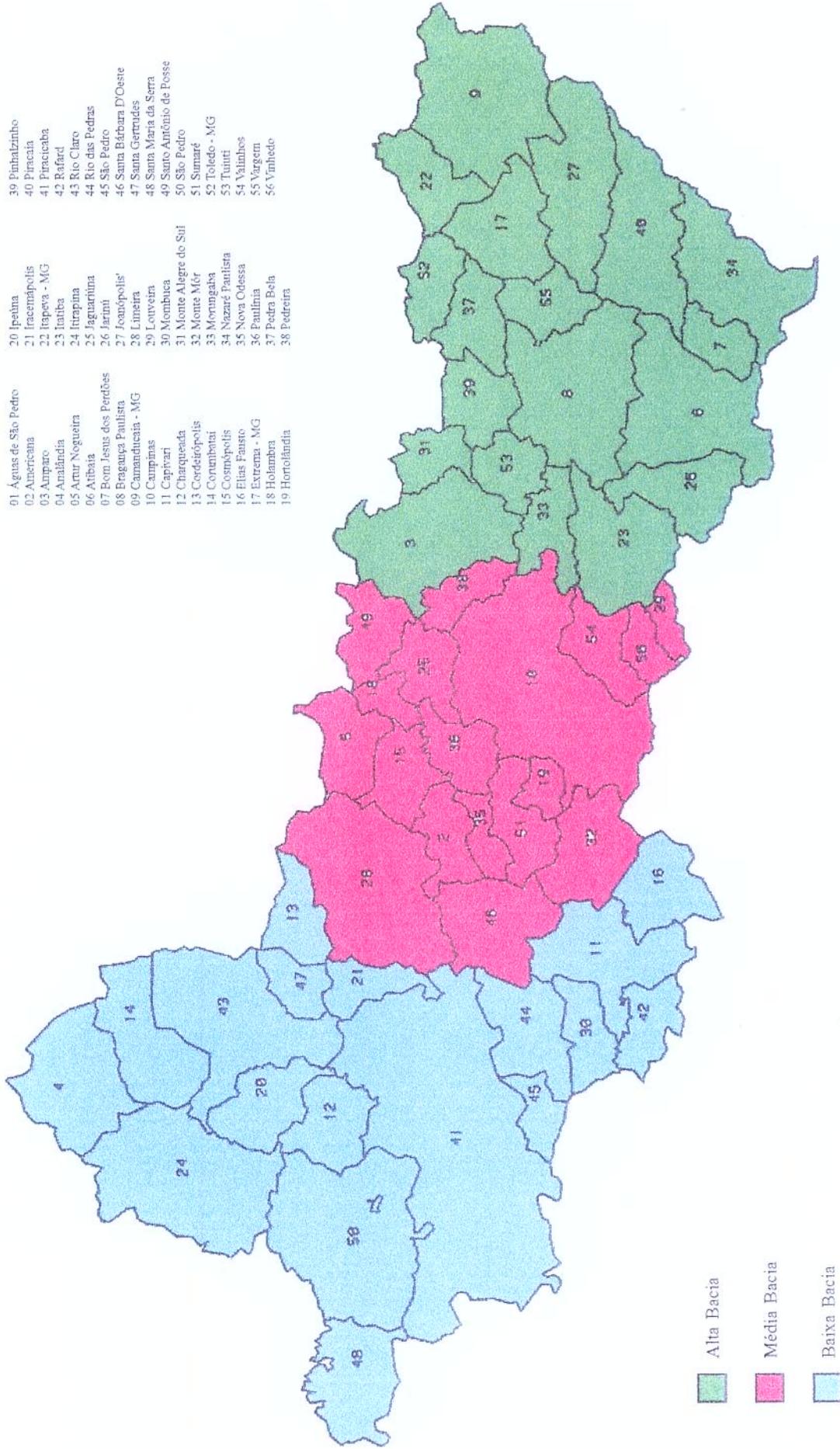
O capítulo 3, sobre a economia regional, tem “estrutura” semelhante ao capítulo 2, estando também dividido em duas partes. Inicialmente, fazemos uma breve apresentação do processo de industrialização da região, com base em bibliografia do Instituto de Economia da Unicamp. Posteriormente, fazemos uma análise dos dados dos Censos Econômicos do IBGE (Industrial, Agropecuário e Serviços) de 1980 e 1985, também organizados nas 3 sub-regiões.

O capítulo 4, sobre os recursos hídricos, divide-se em três partes. Na primeira, fazemos um levantamento de vários estudos e relatórios sobre os recursos hídricos da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Na segunda parte, analisamos os dados de abastecimento de água e instalação sanitária dos Censos Demográficos de 1980 e 1991. Já na terceira parte, apresentamos os dados da SMA (1994) de demanda de água e carga poluidora hídrica, que foram trabalhados segundo uma reorganização da divisão da SMA em compartimentos ambientais através da divisão em 3 sub-regiões.

Em resumo, procuramos, na primeira parte de cada um destes três capítulos, fazer uma caracterização geral de alguns aspectos da região: urbanização, industrialização e questão dos recursos hídricos. Na segunda parte dos capítulos apresentamos a pesquisa propriamente que fizemos com os dados censitários do IBGE e os dados da SMA. Com esta pesquisa e este percurso, pretendemos mostrar as diferenças entre as 3 sub-regiões, na distribuição da população e das atividades econômicas e, por consequência, na distribuição da demanda de água e na carga poluidora hídrica.

Essa análise das diferenças entre as sub-regiões nos indicará que a discussão sobre a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte não deve ser feita, num primeiro momento, para a região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo, mas sim para cada sub-região em particular. Ou seja, inicialmente, a discussão será diferenciada para cada sub-região. Apenas ao final é que tentaremos discutir as possibilidades de aplicação dos conceitos para o conjunto da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Mapa 1 - Sub-regiões das Bacias do Piracicaba e Capivari (com base nas áreas dos municípios)



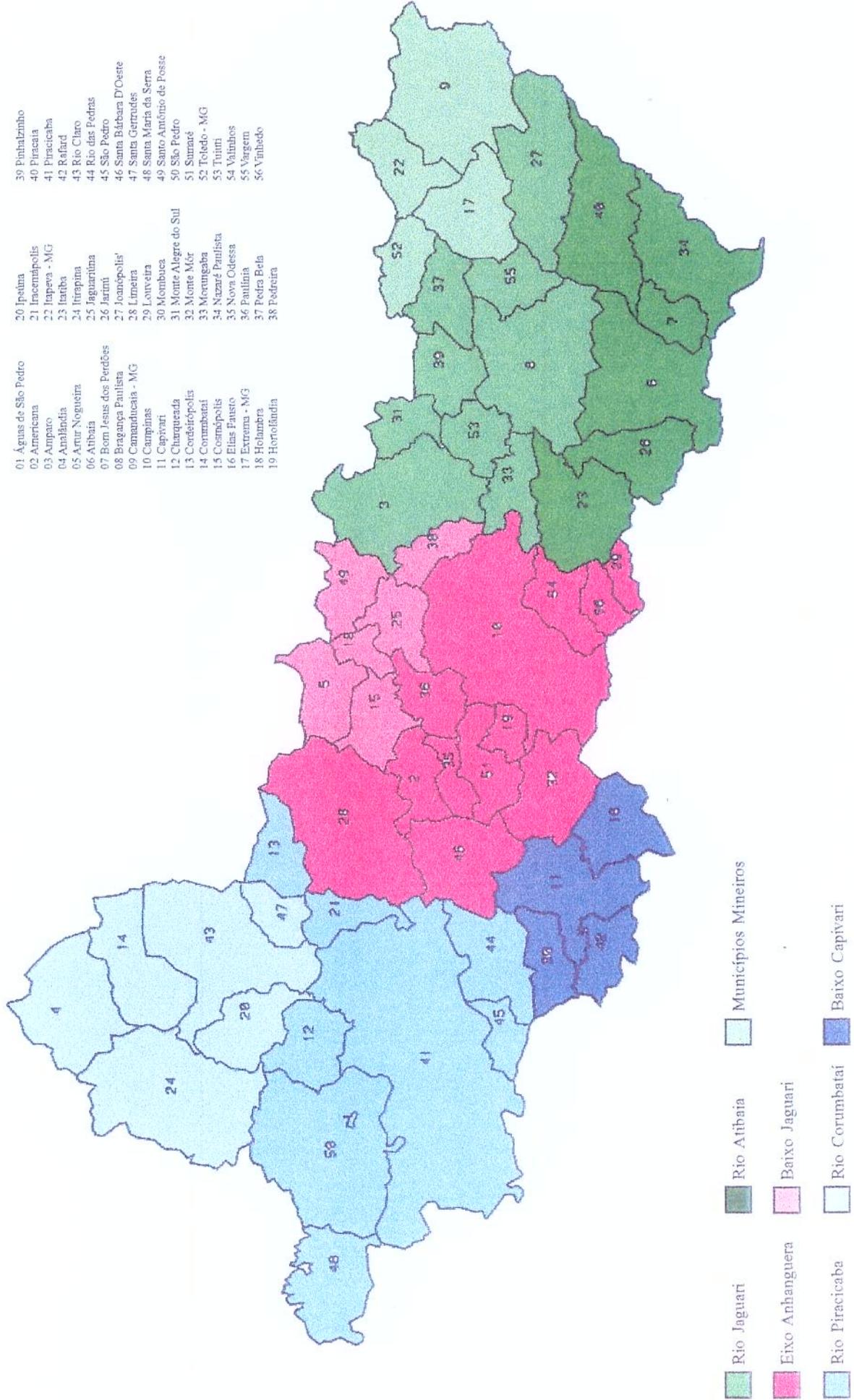
- 01 Águas de São Pedro
- 02 Americana
- 03 Amparo
- 04 Anápolis
- 05 Amur Nogueira
- 06 Atibaia
- 07 Bom Jesus dos Perdões
- 08 Bragança Paulista
- 09 Camanducaia - MG
- 10 Campinas
- 11 Capivari
- 12 Charqueada
- 13 Cordeirópolis
- 14 Corumbatai
- 15 Cosmópolis
- 16 Eltas Paesto
- 17 Extremoz - MG
- 18 Holambra
- 19 Hortolândia

- 20 Ipeatima
- 21 Itacimópolis
- 22 Itapeva - MG
- 23 Itatiba
- 24 Itapirina
- 25 Jaguariúna
- 26 Jarumí
- 27 Jeandópolis'
- 28 Limeira
- 29 Louveira
- 30 Mombuca
- 31 Monte Alegre do Sul
- 32 Monte Mor
- 33 Morungaba
- 34 Nazaré Paulista
- 35 Nova Odessa
- 36 Paulínia
- 37 Pedra Bela
- 38 Pedreira

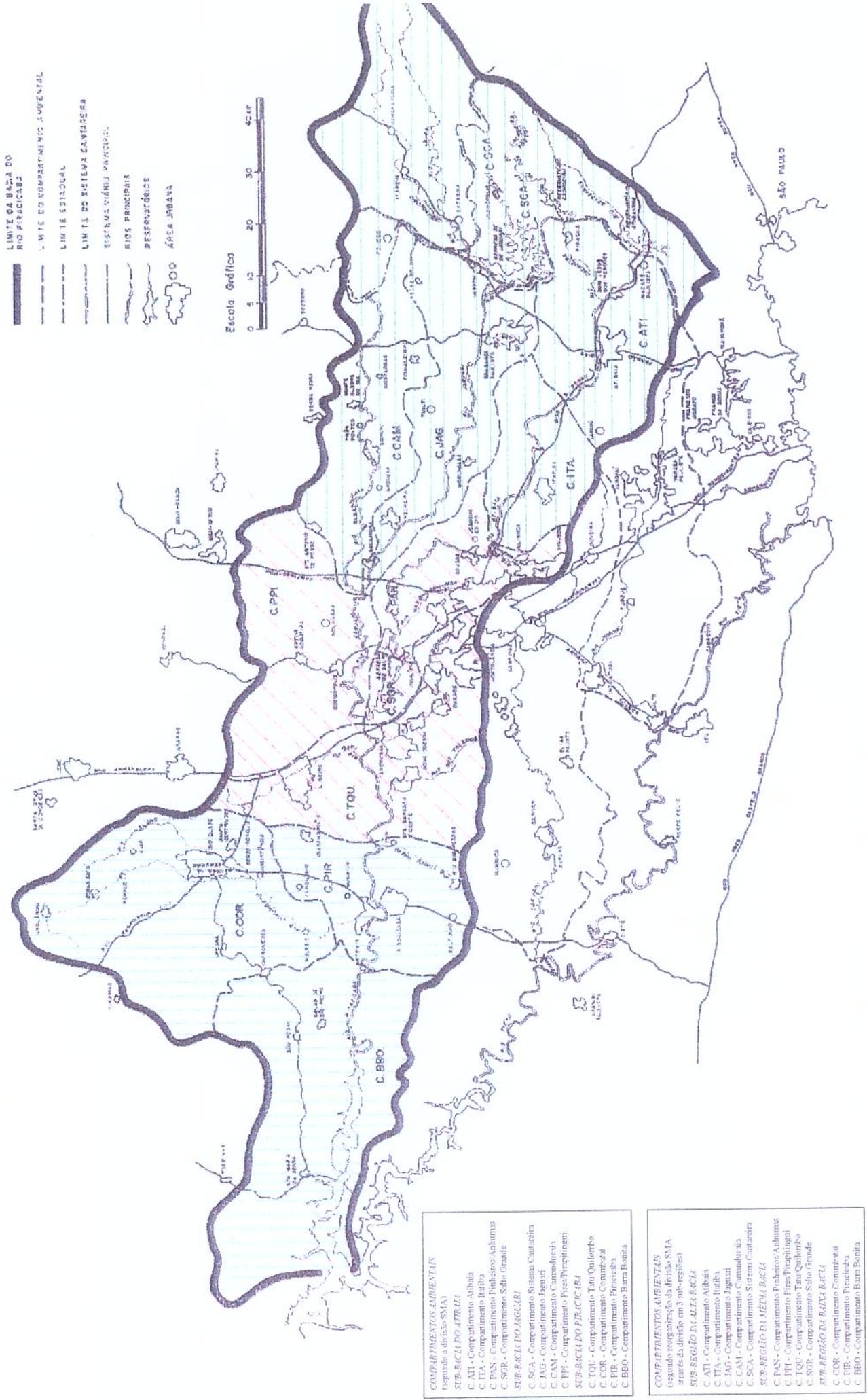
- 39 Pimbatizinho
- 40 Piracicaba
- 41 Piracicaba
- 42 Rafard
- 43 Rio Claro
- 44 Rio das Pedras
- 45 São Pedro
- 46 Santa Bárbara D'Oeste
- 47 Santa Gertrudes
- 48 Santa Maria da Serra
- 49 São João Antônio de Posse
- 50 São Pedro
- 51 Sumaré
- 52 Toledo - MG
- 53 Tuiuti
- 54 Valinhos
- 55 Vargem
- 56 Vinhedo

- Alta Bacia
- Média Bacia
- Baixa Bacia

Mapa 2 - Sub-regiões e sub-áreas das bacias do Piracicaba e Capivari (com base nas áreas dos municípios)



Mapa 3 - Sub-regiões da Bacia do Piracicaba (com base nas áreas dos compartimentos ambientais da SMA)



- LIMITE DA BACIA DO RIO PIRACICABA
- - - LIMITE DO COMPARTIMENTO AMBIENTAL
- - - LIMITE MUNICIPAL
- - - LIMITE DO ESTEVA CATARENA
- SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL
- RIOS PRINCIPAIS
- DESSECAÇÕES
- ○ ○ ÁREA URBANA

Escala Gráfica
0 5 10 20 30 40 km

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS
(segundo a divisão SMA)

SUB-REGIÃO ATIBAIA
C. ATI - Compartimento Atibaia
C. ITA - Compartimento Itaíba
C. PAN - Compartimento Pindamonhangaba
C. SGR - Compartimento São Grande

SUB-REGIÃO DO JAGUARI
C. SCA - Compartimento Sistema Cantareira
C. JAG - Compartimento Jaguari
C. CAM - Compartimento Camanducaia
C. PPI - Compartimento Pires do Rio
SUB-REGIÃO DO PIRACICABA
C. TOU - Compartimento Tatu Quilombo
C. COR - Compartimento Corumbataí
C. PIR - Compartimento Piracicaba
C. BBO - Compartimento Barra Bonita

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS
(segundo a organização da divisão SMA através da divisão em 3 sub-regiões)

SUB-REGIÃO DA LIZA BACIA
C. ATI - Compartimento Atibaia
C. ITA - Compartimento Itaíba
C. JAG - Compartimento Jaguari
C. CAM - Compartimento Camanducaia
C. SCA - Compartimento Sistema Cantareira

SUB-REGIÃO DA MEDITERRÂNEA BACIA
C. PAN - Compartimento Pindamonhangaba
C. PPI - Compartimento Pires do Rio
C. TOU - Compartimento Tatu Quilombo
C. SGR - Compartimento São Grande

SUB-REGIÃO DA BACIA BACIA
C. COR - Compartimento Corumbataí
C. PIR - Compartimento Piracicaba
C. BBO - Compartimento Barra Bonita

Capítulo 1

Referências para o Debate sobre Sustentabilidade e Limites

Estamos interessados, em nosso trabalho, na discussão sobre a sustentabilidade e os limites dos recursos hídricos da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Para tanto, neste primeiro capítulo, vamos fazer um levantamento de “conceitos” (ou noções) que sejam “portadores” das idéias de *sustentabilidade* e de *limite de recursos* (naturais). Desta forma, resolvemos examinar os “conceitos” de *desenvolvimento sustentável* e *capacidade de suporte*.

1.1 O Conceito de Desenvolvimento Sustentável

Divulgado e popularizado mundo afora, inicialmente através do relatório Brundtland e depois com a Conferência Rio 92, o “conceito” de *desenvolvimento sustentável* é considerado uma espécie de “síntese” do debate sobre meio ambiente e desenvolvimento, tendo se tornado quase que um consenso neste final do século XX. No entanto, esta aparente unanimidade esconde, na verdade, uma grande variedade de definições e perspectivas distintas em torno da própria noção de desenvolvimento sustentável. Tendo em vista esta diversidade de usos e definições, fazemos a seguir uma breve revisão bibliográfica sobre o “conceito” de desenvolvimento sustentável.

Segundo Hogan (1993), “*o conceito de desenvolvimento sustentável, como o de desenvolvimento em si, tem uma ressonância importante em sociedades contemporâneas - de Norte a Sul - que lhe dá um status auto-evidente e não questionado como uma idéia force central às vésperas do novo milênio. Duas importantes conferências das Nações Unidas (1972 e 1992) e um grande número de outros eventos, debates, estudos e publicações tornaram o termo um lugar-comum no vocabulário atual. Este fato expressa uma consciência ambiental crescente unida a uma preocupação pelo crescimento econômico em países menos desenvolvidos. O relatório Brundtland, Nosso Futuro Comum, talvez seja o documento mais representativo desta nova consciência.*” Hogan observa, contudo, que tanto a expressão *sustentável*, como o próprio conceito de *desenvolvimento* não significam a mesma coisa para todos, gerando

perspectivas diversas e até conflitantes de *desenvolvimento sustentável*: “*redução do consumo material em países desenvolvidos e entre as elites dos países subdesenvolvidos, a fé no progresso tecnológico para soluções ambientais, os apelos a um crescimento populacional zero ou negativo, a defesa da justiça social como pré-requisito para o desenvolvimento sustentável, uma preocupação com as gerações futuras, a confiança no desenvolvimento de novos substitutos para os recursos escassos versus um vigoroso e abrangente programa de reciclagem.*” (Hogan, 1993: 58).

Kitamura (1994) apresenta um breve histórico do surgimento e da difusão do conceito de desenvolvimento sustentável. Ele observa que “*as últimas décadas foram férteis na emergência de movimentos revisionistas acerca do conceito convencional de desenvolvimento econômico. Começam a aparecer, com frequência, termos como “crescimento sustentável” e “desenvolvimento sustentável”, utilizados para diferentes contextos ambientais e de desenvolvimento.*” (Kitamura, 1994: 24). Para o autor, o conceito de *desenvolvimento sustentável* é uma reformulação e ampliação do conceito convencional de *desenvolvimento*, e teve origem no debate em torno da expressão *sustentabilidade*.

O conceito de desenvolvimento sustentável incorpora também idéias do Centro Internacional de pesquisa sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (CIRED), liderado por Ignacy Sachs. Este grupo propunha, já no final dos anos 70 e começo dos anos 80, a idéia de *ecodesenvolvimento*, que seria um desenvolvimento em harmonia com a ecologia, baseado na valorização da diversidade biológica e cultural, na tomada de decisões locais e autônomas, no acesso mais equitativo aos recursos naturais e numa burocracia estatal descentralizada (Sachs, 1986).

Kitamura (1994) observa, ainda, que o conceito de desenvolvimento sustentável tem sido consolidado e popularizado por diversos autores, porém, foi com a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que o conceito se tornou de uso corrente. Como resultado da divulgação do relatório Brundtland, surgiram em todo o mundo, inclusive na América Latina, reações favoráveis por parte da comunidade científica, da população em geral e, notadamente das instituições governamentais, conseguindo-se com isso até mesmo a adoção de políticas visando o desenvolvimento sustentável (Kitamura, 1994).

Segundo o próprio Kitamura, isso foi muito interessante para os países em desenvolvimento, especialmente os latino-americanos, pois a absorção do conceito de

desenvolvimento sustentável traz a oportunidade de se conciliar objetivos de crescimento econômico, questões sociais e proteção ao meio ambiente. A questão agora, ressalta Kitamura, é conciliar o crescimento com a qualidade ambiental, ao invés de simplesmente frear o crescimento.

Para Niu et al (1993), apesar do conceito de desenvolvimento sustentável ter surgido como o novo paradigma do desenvolvimento dos anos 90, uma grande dose de imprecisão ainda envolve o significado e a definição do conceito. Os autores procuram então, através de seu artigo, esclarecer o conceito, e propõem uma definição que incorpore, além da dimensão temporal, a dimensão espacial³ do desenvolvimento sustentável. Para tal fim, eles examinam a opinião de vários autores que se detiveram sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, entre eles Ruckelshaus (1989), Lelé (1991), Redclift (1991) e Daly e Cobb (1989).

Ruckelshaus (1989) notou que desenvolvimento sustentável é um conceito emergente que pressupõe uma complementaridade entre o crescimento econômico e a proteção ambiental, ao invés de um antagonismo entre ambos. Segundo ele, o Banco Mundial e outras agências e institutos internacionais de desenvolvimento parecem ter adotado o desenvolvimento sustentável como seu princípio fundamental.

Lelé (1991) chegou mesmo a sugerir que desenvolvimento sustentável deve se tornar o paradigma de desenvolvimento dos anos 90, no entanto, o problema lhe parece ser a falta de consenso sobre a definição de desenvolvimento sustentável. Apesar da existência de uma extensa literatura sobre o tema, desenvolvimento sustentável permanece ainda como uma idéia vagamente entendida.

Redclift (1991) também notou que o problema do conceito de desenvolvimento sustentável é que ele significa diferentes coisas para diferentes pessoas. Inclusive, segundo o autor, há afirmações de que o termo “desenvolvimento sustentável” corre um sério risco de tornar-se um clichê, uma frase de moda, um artigo de fé. Para o autor, isso não seria bom, particularmente se desenvolvimento sustentável estiver mesmo em vias de tornar-se um importante paradigma de desenvolvimento.

Outro aspecto importante é que apesar de ambas as dimensões - temporal e espacial - do desenvolvimento sustentável estarem implícitas no conceito, a dimensão espacial raramente tem tido ênfase na literatura pertinente. No mundo de hoje, de

³ No nosso trabalho, consideramos fundamental a dimensão espacial para analisar o desenvolvimento sustentável e a própria sustentabilidade.

proliferação de Estados Nacionais e fronteiras nacionais, por um lado, e de uma economia global interdependente e crescentemente integrada por outro, a importância da dimensão espacial em relação a temas e questões ambientais não pode mais ser ignorada. Muitos conflitos e disputas do mundo contemporâneo relacionam-se com o fato de que, enquanto as atividades de uma região ou país podem não exaurir recursos ou causar problemas ambientais nos locais onde estão situadas, podem destruir a base de recursos ou contribuir para a degradação ambiental em outro país ou região. Exemplos possíveis são: as conseqüências regionais da chuva ácida na América do Norte e Europa, conseqüências a jusante de projetos de desvios de águas na Bacia do Ganges no sul da Ásia, ou as potenciais conseqüências globais da destruição das florestas tropicais na Amazônia. Para os autores, infelizmente, a literatura sobre desenvolvimento sustentável não tem enfatizado, como deveria, a importante dimensão espacial (Niu et al. 1993).

Como o conceito de desenvolvimento sustentável é uma ampliação do conceito de desenvolvimento, Niu et al fazem um exame da noção de *desenvolvimento* em si. De acordo com eles, o termo *desenvolvimento* pode ser definido como “um processo de mudança social dirigida”. Os autores observam ainda que, apesar do desenvolvimento ser freqüentemente definido em termos de crescimento econômico, o conceito, na verdade, vai muito além da esfera puramente econômica, para incorporar preocupações com as necessidades e aspirações humanas e com a transformação da sociedade. Reforçando essa idéia, a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) sugere que “*a satisfação das necessidades e aspirações humanas é o maior objetivo do desenvolvimento, o que envolve um progressiva transformação da economia e da sociedade*” (CMMAD, 1991). Daly e Cobb (1989) têm sugerido que o desenvolvimento deveria referir-se à mudança qualitativa de um sistema econômico sem crescimento físico e em equilíbrio com o meio ambiente.

Niu et al também consideram que a economia e o ambiente são componentes de um “sistema espacial holístico” e, neste sentido, definem *desenvolvimento* como “*um processo dinâmico dentro de um complexo sistema físico-social, levando em direção a um estado mais harmônico, complementar e equilibrado, como conseqüência de uma mudança social dirigida.*” (Niu et al, 1993). Essa conceituação leva em consideração aspectos quantitativos e qualitativos do desenvolvimento, assim como aspectos temporais e espaciais. Aqui, os autores tratam o desenvolvimento como um processo

positivo e benéfico, mas que também pode ser capaz de gerar externalidades negativas. Assim, o entendimento do processo de desenvolvimento requer a sua avaliação em diferentes níveis espaciais e em relação com as características dos diferentes estágios do *continuum* do desenvolvimento. Em tal contexto, os autores classificam a história humana em quatro estágios de desenvolvimento: pré-desenvolvimento, sub-desenvolvimento, super-desenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

O último estágio do *continuum* do desenvolvimento, para Niu et al, supõe-se ser o desenvolvimento sustentável, um estágio do qual, esperam, a humanidade esteja se aproximando. Segundo os autores, a principal formulação de desenvolvimento sustentável é baseada no conceito do Relatório Brundtland da CMMAD, que define desenvolvimento sustentável como "*o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades*" (CMMAD, 1991).

Para Niu et al, a importância do relatório da CMMAD reside em três pontos básicos: 1º) dá ao desenvolvimento sustentável tanto um conceito filosófico como um objetivo social; 2º) nos dá uma visão prudente e otimista do nosso futuro, ao invés de uma previsão pessimista e fatalista; 3º) proporciona a base para se desenvolver objetivos específicos e medidas operacionais de desenvolvimento sustentável.

Contudo, segundo eles, o relatório Brundtland enfatiza apenas a dimensão temporal do desenvolvimento sustentável e, em grande medida, relega a dimensão espacial. Como foi dito anteriormente, no mundo interdependente de hoje, é importante considerar explicitamente que as atividades de uma região ou país, além de esgotarem os recursos ou causarem degradação ambiental localmente, freqüentemente também destroem a base de recursos de outras regiões ou países. Esta é uma questão potencialmente geradora de conflitos que deve ser incorporada em qualquer avaliação ambiental realista para o desenvolvimento sustentável (Niu et al, 1993).

Com base nisso, os autores propõem uma definição de desenvolvimento sustentável que contemple também a dimensão espacial, ou seja, que atenda:

- 1) às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades;
- 2) às *necessidades de uma região específica sem comprometer a capacidade de outras regiões de atenderem às suas próprias necessidades;*

O conceito de desenvolvimento sustentável depende também da própria noção de *sustentabilidade*. Conforme Brown et al (1987), apesar de boa parte da literatura corrente descrever as condições para a sustentabilidade, ou os caminhos para se alcançar a sustentabilidade, ou aquilo que não é sustentável, poucos autores definem o termo. Por isso, eles fazem uma tentativa de explicitar e definir o termo “sustentabilidade”.

Para Brown et al, existem diferentes perspectivas ou contextos nos quais o termo sustentabilidade é geralmente usado:

Uma definição social de sustentabilidade deve incluir a contínua satisfação das necessidades humanas básicas - comida, água e moradia - assim como das necessidades não básicas ou culturais como segurança, liberdade, educação, emprego e recreação. A perspectiva social é geralmente mais preocupada com os indivíduos do que com as nações ou espécies. Portanto, a sustentabilidade social deve almejar a sobrevivência e felicidade do número máximo de pessoas, ou a provisão das necessidades mínimas até mesmo aos grupos mais pobres.

Uma definição ecológica de sustentabilidade concentra-se nos processos biológicos naturais e na contínua produtividade e funcionamento dos ecossistemas. A sustentabilidade ecológica a longo prazo requer a proteção dos recursos genéticos e a conservação da diversidade biológica.

Uma definição econômica de sustentabilidade é mais elusiva. Os economistas tendem a considerar a inevitabilidade do crescimento econômico e não partilham, na maioria das situações, da idéia de sustentabilidade. Quando o fazem, eles precisam resolver a questão das limitações que uma sociedade sustentável poderia impor ao crescimento econômico e têm que lidar com os valores não quantificáveis dos ecossistemas, os quais não estão sujeitos às regras do mercado.

Os autores observam, ainda, que muitas discussões sobre sustentabilidade não dão uma definição explícita da escala espacial levada em consideração; e que a escala temporal implícita é geralmente “para sempre”. Muitos problemas com prognósticos ambientais para o futuro têm origem na confusão entre escalas temporais e espaciais diferentes. Assim, sustentabilidade pode ter diferentes definições e diferentes medidas, dependendo da escala que se considere. Portanto, qualquer estudo sobre sustentabilidade deve ter pressupostos explícitos sobre o contexto em que é usado o termo, assim como sobre as escalas temporais e espaciais (Brown et al, 1987).

De qualquer modo, apesar de existirem muitas formas de se definir sustentabilidade, entre os elementos essenciais na definição do termo, os autores destacam:

- o contínuo suporte da vida humana na Terra;
- a manutenção a longo prazo do estoque de recursos biológicos e da produtividade dos sistemas agrícolas;
- populações humanas estáveis;
- economias com crescimento limitado;
- ênfase na pequena escala;
- contínua qualidade do ambiente e dos ecossistemas. (Brown et al, 1987)

Concluindo o artigo, Brown et al se perguntam: A sustentabilidade global (isto é, aquela que se aplica à Terra como um todo) é meramente um ideal utópico, ou ela é de fato algo que pode ser alcançado? Além disso, como saberemos se a sustentabilidade global será atingida e como saberemos se estamos seguindo um caminho sustentável?

Eles mesmos sugerem que as respostas a tais perguntas dependem de como nós construímos nossas definições de sustentabilidade. Como foi dito, existem diferentes contextos e escalas em que se pode propor estas definições e, assim, é importante que sejamos explícitos sobre a que contexto e escala estamos nos referindo. Ora, os contextos variam, de uma perspectiva social ou cultural, onde a qualidade de vida é enfatizada, passando por uma perspectiva econômica, com ênfase numa “economia em equilíbrio”, até uma perspectiva biológica, onde a ênfase se dá no manejo e manutenção dos ecossistemas e na sobrevivência das espécies (Brown et al, 1987).

Segue-se que diferentes sociedades têm diferentes conceitualizações e requerimentos de sustentabilidade, baseados em distintas expectativas culturais ou distintos constrangimentos ambientais. E, ainda que fosse desejável, não seria realista esperar que todo sistema social, econômico ou biológico seja sustentável. Portanto, na opinião de Brown et al, mesmo no sentido mais amplo, a sustentabilidade global não implica na sustentabilidade de todas as regiões do planeta.

Jim MacNeill, ex-secretário geral da CMMAD das Nações Unidas, foi um dos principais arquitetos do relatório Brundtland, “*Nosso Futuro Comum*”. Num artigo escrito para um edição especial da revista *Scientific American* (1989), MacNeill faz uma reflexão sobre o relatório Brundtland, acrescentando informações sobre sua experiência como secretário geral da CMMAD.

Durante os três anos de trabalho de elaboração do relatório, diz MacNeill, a Comissão voltou-se constantemente para a seguinte questão: *“O crescimento (populacional e econômico), na escala projetada para as próximas cinco décadas, pode ser manejado numa base sustentável, tanto econômica quanto ecologicamente?”* (MacNeill, 1989).

Segundo MacNeill, a resposta não é evidente, uma vez que os obstáculos à sustentabilidade são principalmente sociais, institucionais e políticos. A sustentabilidade econômica e a sustentabilidade ecológica ainda são tratadas como duas questões separadas em todos os governos e organizações internacionais. Nesses organismos, elas são responsabilidade de agências distintas, como os ministérios das finanças e os departamentos de meio ambiente. Ora, a realidade do ambiente e a do desenvolvimento estão totalmente interligadas na vida diária das pessoas, comunidades e indústrias. Por outro lado, existem as distinções artificiais entre estas duas realidades, feitas pelas instituições acadêmicas, econômicas e políticas. Existe portanto, para o autor, uma contradição.

Há várias evidências, de acordo com MacNeill, de que os sistemas econômicos e ecológicos estão interligados: O aquecimento global, por exemplo, é uma forma de “feedback” do sistema ecológico da Terra com o sistema econômico mundial. O mesmo acontece com o buraco na camada de ozônio, a chuva ácida na Europa e América do Norte, a extinção de espécies na Amazônia, e muitos outros fenômenos ambientais.

MacNeill observa que um grande número de comunidades e regiões já ultrapassou o que ele chama de limites críticos. Nos casos da camada de ozônio e das mudanças climáticas, o mundo como um todo pode estar atingindo estes limites críticos. Mesmo assim, o autor insiste em que o imperativo mais urgente das próximas décadas é um crescimento econômico ainda mais rápido que o atual. Seria necessário um aumento de 5 a 10 vezes da atividade econômica, nos próximos 50 anos, para satisfazer as necessidades e aspirações da crescente população mundial, assim como para começar a reduzir a enorme pobreza no mundo. Para ele, se a pobreza não for reduzida significativamente e logo, não há forma de impedir o acelerado declínio nos estoques planetários de “capital básico”: suas florestas, solos, espécies, águas e atmosfera (MacNeill, 1989).

A maioria dos países em desenvolvimento, e muitos países industrializados, têm economias baseadas nos seus recursos naturais. Segundo MacNeill, o “capital econômico” desses países consiste principalmente de seus estoques de recursos

ambientais: seus solos, florestas, espécies animais e vegetais, águas, minérios e parques. Seu desenvolvimento econômico a longo prazo depende da manutenção, se não do aumento, desses estoques, e de conseguirem aumentar a sua capacidade de suportar a agricultura, a silvicultura, pesca, mineração e turismo, para uso local e exportação.

O “capital econômico básico”, ou seja, o ambiente e os recursos renováveis, dos países em desenvolvimento, e parte dos países desenvolvidos, alerta MacNeill, está sendo consumido mais rapidamente do que pode ser restaurado ou recomposto. Alguns países em desenvolvimento já esgotaram praticamente todo o seu “capital ecológico” e estão à beira da “bancarrota ecológica”. As conseqüências incluem não apenas fome e mortalidade crescentes, mas também instabilidade e conflitos sociais, à medida que a exaustão e degradação de recursos leva milhões de “refugiados ambientais” a atravessarem as fronteiras nacionais.⁴

Diante deste quadro, seria natural antever o futuro com uma crescente degradação ambiental, pobreza e declínio de recursos, em um mundo cada vez mais poluído. De fato, esse poderá ser o resultado de muitas das atuais políticas de desenvolvimento, mas, segundo MacNeill, não é algo inevitável. Ao invés de uma imagem catastrofista, a CMMAD preferiu enfatizar a possibilidade de uma “nova era de crescimento”. Segundo o autor, não seria o tipo de crescimento que predomina hoje, mas um “crescimento sustentável”, baseado em formas e processos de desenvolvimento que não comprometam a integridade do ambiente do qual dependem. Como se sabe, a Comissão definiu desenvolvimento sustentável como sendo a possibilidade de novos caminhos de progresso econômico e social que “*atendam às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades*” (CMMAD, 1991).

Por fim, MacNeill se pergunta se é possível que as economias modernas sejam reestruturadas em resposta ao critério da sustentabilidade. Segundo ele, esta não é uma questão acadêmica, mas provavelmente uma questão de sobrevivência. Tal reestruturação iria requerer mudanças nos valores e metas da sociedade, mudanças nos incentivos econômicos e nos processos dominantes de decisão. Um grande número de condições terá que ser satisfeito para tornar sustentável o desenvolvimento. Entre tais condições ele cita: revitalizar o crescimento, objetivar a equidade e a satisfação das necessidades básicas, reduzir as taxas de crescimento populacional, não permitir que o

⁴ Ver DIXON, T.F.H. , BOUTWELL, J.H. , RATHJENS, G.W. (1993) - *Environmental Change and Violent Conflit. Scientific American*, New York :16-23.

estoque básico de capital natural das comunidades e nações diminua ao longo do tempo, reduzir o uso de energia e matérias primas na produção industrial. Estas e muitas outras condições, igualmente importantes, serão necessárias para se atingir o desenvolvimento sustentável (MacNeill, 1989).

Os problemas e contradições do conceito de desenvolvimento sustentável

Apesar do aparente consenso em torno do “desenvolvimento sustentável”, na verdade o conceito esconde grandes problemas e contradições, especialmente quando se passa do discurso para propostas concretas de soluções para os problemas ambientais.

O desenvolvimento sustentável, nos termos colocados pelo relatório Brundtland, pressupõe a emergência de uma nova ordem internacional, o que implica numa grande redistribuição de poder a nível mundial. Porém, segundo Kitamura (1994), o problema é que as propostas colocadas pela CMMAD para um desenvolvimento sustentável ignoram as relações de força presentes na economia internacional, e os interesses dos países industrializados em manter sua posição dominante no cenário mundial. As propostas de soluções para as grandes questões ambientais geralmente proclamam a interdependência global, no entanto, até o presente momento, a maioria das medidas adotadas passam pelo comércio internacional, onde as relações são tipicamente desiguais, o que mostra que tal interdependência não significa, de forma alguma, interesses mútuos entre países industrializados e países em desenvolvimento.

Neste sentido, Kitamura (1994) identifica diferentes contradições presentes nas propostas para o desenvolvimento sustentável. Uma destas contradições é o imperativo do crescimento econômico. *“O relatório Brundtland defende o desenvolvimento para todos, com taxas médias de crescimento de 5% a.a. para os países em desenvolvimento, e de 3 a 4% a.a. para os países industrializados. Entretanto, é mais do que sabido que o padrão de vida das sociedades pós-industriais não é generalizável: os países desenvolvidos, que possuem atualmente apenas 25% da população mundial, possuem em contrapartida cerca de 80% do parque automobilístico, consomem 85% de toda a produção mundial de papel, 79% de todo o aço, 86% de todos os metais e aproximadamente 80% de toda a energia gerada no mundo, sendo responsáveis por cerca de 71% das emissões globais de CO₂. Ou seja, é consenso que é impossível os países em desenvolvimento alcançarem (de forma generalizada) os padrões de vida dos países industrializados. As razões dessa impossibilidade estão ligadas tanto às*

características das relações internacionais, ou mesmo inerentes ao desenvolvimento capitalista, como aos motivos ambientais: um cenário de crescimento generalizado de todos os países levaria ao rápido esgotamento dos recursos naturais mundiais, além de efeitos incalculáveis sobre o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio” (Kitamura, 1994: 28).

Kitamura observa ainda que, *“além de não generalizável, na verdade é um erro acreditar que o processo de desenvolvimento que imite os padrões de vida das sociedades pós-industriais (como é geralmente colocado para os países em desenvolvimento) seja capaz de resolver por si as questões sociais, e, por conseguinte, os problemas ambientais associados à pobreza das populações.”* Tal argumento reforça a *“tese de que as estratégias para um desenvolvimento sustentável requerem necessariamente perspectivas particulares, adequadas ao alcance e às características de cada sociedade. Apesar dos vários quesitos colocados para o desenvolvimento sustentável, as estratégias devem dar conta da especificidade e da diversidade das condições naturais e sócio-econômicas.”* (Kitamura, 1994: 29, grifos nossos).

Outra contradição importante, segundo Kitamura, é a crença no mercado como um bom mediador no manejo dos problemas ambientais, tanto para os países industrializados quanto para os países em desenvolvimento. *“A maioria das propostas sugerem que o manejo dos problemas ambientais deve ser feito com um mínimo de interferência no mercado. Um aspecto fundamental é que o mercado não é suficiente para prover um desenvolvimento sustentável em condições de pobreza, especialmente porque muitos dos problemas ambientais passam à sua margem. Sem uma presença mais forte do Estado, o desenvolvimento sustentável significará apenas uma melhoria em relação aos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento (tipicamente da industrialização e da urbanização), mas com a manutenção do status quo, das condições de pobreza e da distribuição desigual dos benefícios ambientais.”* (Kitamura, 1994: 30, grifo nosso).

Neste sentido, Guimarães (1995) observa que *“o Estado continua oferecendo uma contribuição ao desenvolvimento que é, por sua vez, única e necessária. Única porque transcende a lógica do mercado, e necessária porque a própria lógica de acumulação capitalista requer a oferta de “bens comuns” que não podem ser produzidos por atores competitivos no mercado, ainda mais em mercados tão imperfeitos como os dos países periféricos. O Estado, nestas condições, continua sendo o único ator capaz de fazer frente ao poder das transnacionais, assim como ao*

complexo político que subjaz ao comércio internacional e às regulamentações internacionais de caráter ambiental. (...) Se um Estado mal administrado é capaz de fazer barbaridade, um mercado deixado à sua própria sorte pode fazer maiores barbaridades, como demonstraram as crises dos anos trinta - com suas seqüelas de fascismo e de guerra - e várias outras anteriores.” (Guimarães, 1995: 125-126, grifo nosso).

Como pudemos observar nesta breve revisão bibliográfica, os diferentes autores apontam para a diversidade de definições e para a complexidade do conceito de desenvolvimento sustentável. Porém, enquanto alguns deles (como MacNeill) destacam problemas mais específicos dos países do Terceiro Mundo, outros (como Brown et al) ressaltam aspectos mais gerais, referentes ao planeta Terra como um todo.

Entre as diversas contribuições dos autores, gostaríamos de destacar a definição proposta por Niu et al (1993), que incorpora a chamada *dimensão espacial* do desenvolvimento sustentável. Para além da definição usual de desenvolvimento sustentável do relatório Brundtland, os autores propõem uma definição mais abrangente do conceito, que também atenda “às *necessidades de uma região específica, sem comprometer a capacidade de outras regiões de atenderem às suas próprias necessidades*” (Niu et al, 1993). Segundo eles, a importância de uma definição mais abrangente está no fato de que, enquanto as atividades de uma região podem não degradar recursos ou causar problemas ambientais localmente, elas podem destruir a base de recursos ou causar degradação ambiental em outra região. E citam como exemplo as conseqüências a jusante de desvios de águas na Bacia do Ganges no sul da Ásia.

Pensamos que a definição de desenvolvimento sustentável proposta por Niu et al pode ser aplicada a qualquer bacia hidrográfica, particularmente às Bacias do Piracicaba e Capivari. Como se verá adiante, a degradação dos recursos hídricos de uma determinada sub-região das bacias, certamente irá prejudicar outras sub-regiões, além de poder afetar outras áreas fora das bacias, como a RMSP, por exemplo. Ou seja, na região das Bacias do Piracicaba e Capivari fica evidente a importância da dimensão espacial para se tratar da questão ambiental, particularmente no que diz respeito aos recursos hídricos.

1.2 O Conceito de Capacidade de Suporte

Juntamente com a sustentabilidade dos recursos hídricos, a questão do limite de recursos ao desenvolvimento tem grande importância para o nosso trabalho. Na região das Bacias do Piracicaba e Capivari, o limite de recursos hídricos ao desenvolvimento econômico e demográfico constitui-se num problema central.

O conceito de desenvolvimento sustentável traz consigo a idéia de sustentabilidade; porém, não traz [claramente] a noção de limites ao desenvolvimento. Por essa razão, resolvemos examinar também o conceito de capacidade de suporte. *“Implícita na noção de capacidade de suporte está a idéia de que os recursos naturais são limitados - e limitantes.”* (Hogan, 1993: 62).

Assim como o desenvolvimento sustentável, o conceito de *capacidade de suporte* também tem sido utilizado de diferentes maneiras, com diversas definições e aplicações, por diferentes autores. Vamos fazer, em seguida, uma pequena revisão bibliográfica, mostrando algumas abordagens sobre o conceito.

De acordo com Alier (1995), *“a definição implícita de desenvolvimento sustentável, segundo os inventores⁵ dessa expressão, é: o crescimento ou desenvolvimento econômico que seja compatível com a capacidade de suporte”* (Alier, 1995: 69). Portanto, nesta perspectiva, os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte estariam estreitamente ligados.

Em ecologia, o conceito de capacidade de suporte refere-se ao máximo de população de uma espécie que pode manter-se indefinidamente em um território sem provocar uma degradação da base de recursos que possa fazer diminuir essa população no futuro. (Alier, 1995). Apesar de ter uma longa tradição na biologia e na ecologia humana, o conceito é extremamente discutível e criticado em suas aplicações para sociedades humanas, particularmente para as sociedades contemporâneas.

Thomas Malthus foi um dos primeiros, e certamente o mais famoso, a lançar o debate sobre a questão do tamanho ótimo da população, com seu livro *“An Essay on the Principle of Population”*, escrito em 1798, há duzentos anos. Ele chamou a atenção para

⁵ Segundo Alier, os “inventores” da expressão *desenvolvimento sustentável* foram a “International Union for the Conservation of Nature” (IUNC) e a Comissão Brundtland das Nações Unidas. Alier diz que essas instituições “queriam combinar conscientemente essas duas idéias: desenvolvimento econômico e capacidade de suporte” (Alier, 1995, p.69)

a defasagem entre [o limite da] capacidade de suporte e o crescimento exponencial das populações humanas.

Os antropólogos estiveram entre os primeiros cientistas sociais a trabalharem com o conceito de capacidade de suporte. Brush (1975) observa que capacidade de suporte para grupos humanos é geralmente definida por antropólogos como o equilíbrio entre recursos e demandas humanas, que é mantido por populações nativas, que praticam métodos simples de produção de alimentos, tais como culturas rotativas (“shifting cultivation”). Tal equilíbrio deve ser mantido pelo motivo (ecológico e econômico) de que, se a capacidade de suporte for excedida, ocorrerá degradação ambiental que, por sua vez, afetará o grupo negativamente. Apesar de ser geralmente associado com o estudo de culturas rotativas, o conceito pode, teoricamente, ser aplicado a qualquer sistema tecnológico.

Segundo Brush, o conceito de capacidade de suporte envolve um dos mais interessantes paradoxos teóricos da antropologia ecológica: apesar do conceito ser aparentemente válido para a vida na Terra como um todo, a aplicação do conceito a sistemas humanos específicos é difícil, se não impossível. Assim como outros conceitos trazidos da biologia, este conceito tem sido provocativo na teoria, mas de difícil aplicação prática.

O autor afirma que o cálculo de capacidade de suporte, comum para biólogos, foi, de maneira crescente, sendo usado por antropólogos, geógrafos e outros cientistas sociais. Porém, a maioria das pesquisas em capacidade de suporte para comunidades humanas se concentrou nos sistemas de culturas rotativas. O autor observa ainda que, apesar de estarem entre os sistemas produtivos mais simples, estes sistemas são relativamente auto-suficientes e isolados de outros sistemas culturais ou econômicos. Além disso, o manejo dos sistemas de culturas rotativas pode ser estudado segundo um número limitado de variáveis, facilmente definidas e quantificáveis, que são: a) terra disponível; b) requerimentos de terra per capita; c) número de anos sem cultivo para descanso da terra; d) número de anos produtivos; e e) população (Brush, 1975).

Por fim, Brush diz que o objetivo de se calcular a capacidade de suporte para sistemas de culturas rotativas é indicar o ponto além do qual a população não pode crescer, *ceteris paribus*, sem causar algum dano ao recurso básico do sistema, que é o solo. Esse dano tem sido descrito como um processo de degradação do solo que ocorre

quando a população ultrapassa um ponto crítico, sem alterar sua dieta, seus métodos produtivos, ou sem estender a área cultivada.

Dewar (1984) foi outro antropólogo a explorar o conceito. Segundo ele, o conceito de capacidade de suporte é central em discussões de ecologia humana, com uma grande variedade de definições e fórmulas para seu cálculo. Para Dewar, o atrativo do conceito deve-se provavelmente a uma série de fatores: a) o conceito é, pelo menos superficialmente, de fácil aplicação - conta-se o número de pessoas que podem viver num dado habitat; b) parece oferecer meios de se explicar a degradação ambiental; c) reflete a concepção do senso comum, segundo a qual um limite de recursos implica num limite no número de consumidores (Dewar, 1984).

Dewar observa, contudo, que problemas práticos e conceituais bloqueiam as tentativas de se calcular a capacidade de suporte. Isso tem levado a redefinições, a circunlóquios e até a dúvidas sobre a operacionalidade do conceito.

Hogan (1993) observa que, apesar da longa tradição da antropologia em trabalhar com o conceito de capacidade de suporte, com versões bastante elaboradas e complexas, inclusive com modelos quantitativos sobre o tema, tais estudos “*não se orientaram para uma direção que contribua para a formulação de políticas.*” (Hogan, 1993: 58).

Outros tipos de abordagem sobre o conceito são aqueles que se detêm sobre a capacidade de suporte do Planeta Terra como um todo. Nesta linha de estudo, examinaremos, agora, as colocações de Daily e Ehrlich (1992). Segundo eles, uma definição bastante geral do conceito, feita por ecologistas, é a seguinte: capacidade de suporte é o tamanho máximo de população de uma determinada espécie que uma área pode suportar, sem reduzir sua habilidade ou capacidade de suportar a mesma espécie no futuro. Especificamente, ela é uma medida do total de recursos renováveis no ambiente, em unidades do número de organismos que tais recursos podem suportar. Assim, capacidade de suporte é uma função das características tanto da área como do organismo. Quanto maior e mais rica for uma determinada área, maior será, *ceteris paribus*, sua capacidade de suporte. Da mesma forma, uma determinada área será capaz de suportar uma maior população de uma espécie com requerimentos energéticos relativamente baixos do que uma outra espécie com altos requerimentos energéticos.

Espera-se que a capacidade de suporte de uma área de tamanho e riquezas constantes só deva variar de acordo com a evolução da demanda de recursos dos organismos ali presentes.

No caso das sociedades humanas, a questão se complexifica por dois fatores: substanciais diferenças entre os indivíduos nos tipos e quantidades de recursos consumidos e rápida evolução cultural (inclusive tecnológica) nos tipos e quantidades de recursos que são consumidos. Portanto, a capacidade de suporte varia substancialmente de acordo com a cultura e o nível de desenvolvimento econômico. Tentando esclarecer a questão, os autores fazem uma distinção entre *capacidade de suporte biofísica e capacidade de suporte social*. A primeira é o tamanho máximo de população que pode ser sustentado (bio)fisicamente sob dada capacitação tecnológica. Já a segunda é o tamanho máximo de população que pode ser sustentado sob variados sistemas sociais (e, especialmente, os correspondentes padrões de consumo de recursos). (Daily e Ehrlich, 1992).

Segundo os autores, em qualquer nível de desenvolvimento tecnológico, a capacidade de suporte social é necessariamente menor que a capacidade de suporte biofísica. A engenhosidade humana tem possibilitado dramáticos aumentos em ambas capacidades de suporte (biofísica e social), e acredita-se que existe potencial para aumentos futuros.

Dado o atual estágio da tecnologia, os atuais níveis de consumo e de organização sócio-econômica, Daily e Ehrlich se perguntam: a engenhosidade humana tornou a população de hoje sustentável? Segundo eles, a resposta a esta questão é claramente não, pela seguinte razão: a atual população mundial de mais de 5,6 bilhões de pessoas vem sendo mantida ou sustentada apenas através da exaustão e dispersão da herança de capital natural, incluindo solos, águas interiores e biodiversidade.

A rápida exaustão destes recursos essenciais, combinada com uma degradação mundial das terras, águas e atmosfera, indica que o empreendimento humano não só ultrapassou sua atual capacidade de suporte, mas está, de fato, reduzindo a futura capacidade de suporte biofísica potencial, ao exaurir estoques essenciais de capital natural.

Tendo em vista esta situação, os autores indagam se os seres humanos podem diminuir seu impacto ambiental per capita segundo uma taxa suficientemente alta que seja capaz de contrabalançar seus explosivos aumentos de população.

A resposta à indagação é bastante difícil e polêmica. Segundo eles, é possível sustentar o argumento de que a atual ultrapassagem da capacidade de suporte social é temporária. Uma das razões a favor do argumento seria a expectativa de que as pessoas alterarão seus estilos de vida e conseqüentemente reduzirão seu impacto. Uma segunda razão é esperar que o avanço tecnológico diminuirá suficientemente os impactos per capita, não sendo necessárias assim maiores mudanças nos estilos de vida. Esta afirmação caracteriza um nível de otimismo compartilhado principalmente por não cientistas. O progresso tecnológico levaria, sem dúvida, a melhoramentos de eficiência, substituição de recursos, e outras inovações, que são, atualmente, inimagináveis. Grande parte da discordância entre ecologistas e economistas em relação à situação da Terra, reside justamente nas diferentes estimativas sobre as futuras taxas de progresso tecnológico.

Entretanto, convém ressaltar que os custos de se planejar o desenvolvimento sob pressupostos incorretos são muito maiores com sobre-estimativas das taxas do que com sub-estimativas. Além disso, embora muitos não se dêem conta, o progresso tecnológico não poderá tornar a capacidade de suporte biofísica infinita, pois as leis da termodinâmica inevitavelmente limitam a capacidade de suporte biofísica, isso se os estrangulamentos de oferta ou um colapso ecológico não intervierem primeiro.

Uma última observação dos autores é que um processo sustentável é o que pode ser mantido sem interrupção, enfraquecimento, ou perda de suas qualidades. Segundo eles, a sustentabilidade é a condição necessária e suficiente para uma população estar na ou abaixo de qualquer capacidade de suporte. Implícito no anseio pela sustentabilidade, está a convicção moral de que a atual geração deveria passar adiante sua herança de riqueza natural, se não intacta, pelo menos não diminuída em sua capacidade de suportar as futuras gerações (Daily e Ehrlich, 1992).

Num interessante artigo, Brown et al (1987) tentam esclarecer o conceito de capacidade de suporte, de acordo com as colocações de diversos autores, entre eles Odum (1983) e Ophuls (1977). Brown et al observam que o conceito de capacidade de suporte foi desenvolvido no campo da biologia de populações e só pode ser “transferido” para sistemas humanos por analogia. Apesar do conceito ter gerado considerável interesse, tem havido grande dificuldade em defini-lo, e parece não haver nenhuma abordagem padrão de como ele pode ser calculado.

Dentre aqueles autores, Odum (1983) tentou elucidar o significado do conceito através da distinção entre capacidade de suporte *máxima e ótima*. A *capacidade de suporte máxima* é o tamanho máximo de população permitido. Embora teoricamente sustentável, está no seu limite e é vulnerável até mesmo a pequenas mudanças no ambiente. Já a *capacidade de suporte ótima* tem uma população menor e menos vulnerável a perturbações ambientais. A esse respeito, Ophuls (1977) diz que um nível sustentável de demandas humanas no ambiente talvez seja apenas metade da capacidade de suporte máxima. Ele argumenta que a capacidade de suporte já foi ultrapassada sempre que se observam níveis perigosos de poluição, séria degradação ecológica, ou outros distúrbios ambientais generalizados.

Brown et al colocam, ainda, que é importante reconhecer que a capacidade de suporte de qualquer região está sujeita a mudanças. Ela pode ser aumentada através de investimentos de capital e tecnologia, ou através da “importação” de energia e materiais de outras regiões. Estudos sobre as capacidades de suporte nacionais são geralmente falhos, por não considerarem o comércio entre países. Zonas urbano-industriais, em particular, dependem de áreas muito mais amplas para sua “manutenção”. Assim, para estimar a capacidade de suporte deve-se levar em conta a área total necessária para suportar as atividades de uma determinada região (Brown et al, 1987).

Finalmente, Hardin (1986) propõe que, quando se trata de problemas humanos, se abandone o termo capacidade de suporte em favor de capacidade de suporte cultural ou apenas *capacidade cultural*. A capacidade cultural de um território será sempre menor que sua capacidade de suporte (no sentido de espécies animais). Segundo ele, quanto maior for a qualidade de vida almejada pela população de uma determinada região, menor será sua capacidade cultural. E, por conseguinte, as tentativas de se determinar a capacidade cultural apropriada (para uma região) devem refletir as nossas expectativas de qualidade de vida.

Crítica ao conceito de Capacidade de Suporte

Alier (1995) analisa criticamente o conceito de capacidade de suporte de um território ou região. Segundo ele, se uma economia dispõe de um fornecimento externo de energia e recursos materiais, não haverá um limite para sua capacidade de suporte, desde que tal economia possa arcar com os custos deste fornecimento externo. Ou seja,

o conceito de capacidade de suporte pode ter sentido a nível global, mas não a nível de uma região ou país. É a questão da aplicabilidade ou não do conceito de capacidade de suporte de uma região às economias abertas, ou seja, aquelas que realizam trocas (de recursos, energia, serviços, informações, capital, tecnologia, etc) com outras regiões. No mundo de hoje, praticamente não existem mais economias “fechadas”.

De acordo com Alier, ainda que todos os países não possam aumentar, ao mesmo tempo, suas capacidades de suporte mediante o uso de recursos provenientes de ecossistemas de outros países, podem sim fazer um uso seletivo de alguns recursos de outros países, porque o fator limitante em um país pode estar em excesso em outro. Para o autor, a capacidade de suporte mundial é maior do que a soma das capacidades de suporte nacionais. *“A água é um elemento limitado no México, mas não no Canadá, ainda que o uso de recursos para um transporte tão distante seria enorme. O estanho da Bolívia ultrapassa suas necessidades, assim como o petróleo na Romênia.”* (Alier, 1995: 77).

Segundo Alier, o fluxo de energia e materiais tem sido majoritariamente dos países pobres para os ricos, pelo menos é o que parece até que uma história ecológica aborde a questão. Portanto, nesta perspectiva, os países ricos não estariam dentro da sua capacidade de suporte.

A capacidade de suporte de uma economia aberta será diferente de uma economia fechada: provavelmente será maior, ainda que possa ser menor se o comércio esgota os recursos desse país em benefício de outros. Isso leva à discussão do “intercâmbio ecologicamente desigual” (Alier, 1995).

Capacidade de Suporte Hídrica

Conforme observa Alier, para economias modernas (abertas) ou sociedades contemporâneas, o conceito de capacidade de suporte de um território (ou região) é bastante criticável e de difícil aplicação. Uma região pode importar energia e recursos (naturais e artificiais) de outras regiões (também pode importar capital e tecnologia), aumentando assim sua capacidade de suporte. Portanto, o conceito de capacidade de suporte precisaria ser repensado no seu sentido tradicional de máximo de população sustentável sobre um determinado território.

Contudo, acreditamos que a aplicação do conceito ao nível de um território (ou região) talvez faça sentido se ele for restrito apenas ao elemento *água* (recursos

hídricos). Assim, procuraremos utilizar o conceito de *capacidade de suporte hídrica*. Este conceito (restrito aos recursos hídricos) parece-nos, à primeira vista, ser aplicável a uma região delimitada, pois a “importação” de água de regiões distantes para abastecimento ainda é, na grande maioria dos casos, relativamente complexa e cara com a atual capacitação tecnológica (e mesmo num futuro previsível). Além disso, os chamados “custos” ecológicos das transferências de recursos naturais entre regiões também costumam ser altos, como exemplifica o autor, a seguir.

Segundo Junk (1995), *“os benefícios gerados pela transferência de recursos entre ecossistemas freqüentemente não compensaram, no final das contas, os custos ecológicos e econômicos. Um exemplo é a transferência de água em larga escala dos rios russos Amu Darja e Syr Darja, para aumentar a disponibilidade de água destinada à irrigação das culturas de algodão no Usbekistão. A produção aumentou consideravelmente, mas os efeitos negativos também, por exemplo, a dessecação de extensas áreas do Lago Aral, a sanilização e desertificação dos solos da Bacia do Lago Aral, destruição de várzeas valiosas, perda de solos para o cultivo de alimentos, a poluição das águas e solos pelo excesso de fertilizantes e pesticidas. Essas “trocas” levaram a severos problemas de saúde e sócio-econômicos para a população local, forçando agora o governo russo a buscar melhores soluções.”* (Junk, 1995: 52-53).

Numa bacia hidrográfica, a rede de rios, cursos d’água, lençóis freáticos, obedecem a um ciclo hidrológico que, se for alterado, pode provocar conseqüências imprevisíveis, e até catastróficas, para a bacia e para as pessoas e atividades que dela dependem para seu abastecimento. Por esta razão, antes da realização de qualquer obra de transferência de água entre rios ou bacias, deveria ser obrigatório a realização de um amplo estudo de impacto ambiental, com o levantamento das características e peculiaridades de cada bacia. No da caso região das Bacias do Piracicaba e Capivari, as soluções que propõem trazer ou desviar água de outras bacias (como a Bacia do Mogi-Guaçu ou Pardo) para resolver o problema de escassez de água são problemáticas e com efeitos ainda imprevisíveis sobre os ecossistemas das bacias.

Como o grande problema ambiental das Bacias Hidrográficas do Piracicaba e Capivari é a escassez de recursos hídricos, o conceito (restrito) de capacidade de suporte *hídrica* nos parece apropriado, à primeira vista, para se pensar a problemática da região pois a “importação” de recursos hídricos de outras regiões para abastecimento urbano, industrial e agropecuário nos parece ser uma solução problemática, por motivos

ecológicos e econômicos; além de possíveis obstáculos políticos às transferências de água de outras regiões. Portanto, em nosso trabalho, vamos utilizar o conceito restrito de capacidade de suporte hídrica (ou *dos recursos hídricos*) quando formos discutir suas possibilidades de aplicação à região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Assim, uma “definição” de *capacidade de suporte hídrica* poderia ser: a capacidade dos mananciais de água (recursos hídricos) de uma região suportarem sustentadamente um número máximo de população humana sob um dado sistema de produção (ou uma escala máxima da economia).

Nos próximos capítulos, faremos uma análise da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, através dos dados censitários sobre a demografia e economia regionais e dos dados da SMA sobre a demanda e poluição dos recursos hídricos. Ao final do trabalho, retomaremos os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte (hídrica), procurando discutir suas possibilidades de aplicação ao conjunto da região, e a cada uma das suas sub-regiões.

Capítulo 2

Processo de Urbanização e Demografia da Região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Este capítulo divide-se em duas partes:

A primeira parte é uma caracterização do processo de urbanização da região das Bacias do Piracicaba e Capivari e da Região Administrativa de Campinas como um todo, a partir de 1970. Trata-se de uma revisão bibliográfica, com ênfase nos estudos realizados pelos pesquisadores do NESUR¹ da Unicamp, particularmente a coleção *São Paulo no Limiar do Século XXI*.

A segunda parte é a pesquisa que realizamos com os dados censitários sobre a demografia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, principalmente nas décadas de 70 e 80. Assim, apresentamos e procuramos analisar os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980 e 1991 e da Contagem Populacional de 1996. Os dados censitários, apresentados originalmente por município, foram (re)organizados (ou agrupados) em 3 sub-regiões, de acordo com a metodologia que adotamos, conforme explicamos na introdução. As sub-regiões foram ainda divididas em sub-áreas.

Esta segunda parte, por sua vez, está dividida em 3 sub-itens:

2.2.1 População total, urbana e rural e grau de urbanização em 1970, 1980 e 1991 e aumento populacional 70/80 e 80/91.

2.2.2 Componentes do crescimento populacional nos períodos 1970/80 e 1980/91.

2.2.3 Distribuição da população e densidade demográfica.

Como dissemos, a numeração das tabelas foi feita de acordo com o capítulo ao qual elas se referem. Assim, a numeração de todas as tabelas deste capítulo 2 será precedida pelo número “2.”. A cada novo capítulo, a numeração é reiniciada. No capítulo 3, a primeira tabela será a 3.1, a segunda a 3.2, e assim sucessivamente até a última tabela do capítulo. O mesmo acontece no capítulo 4: a primeira tabela é a 4.1, a segunda é a 4.2, etc. Esta sistemática de numeração também é válida para as tabelas em anexo.

¹ NESUR é a sigla do Núcleo Interno de Economia Social, Urbana e Regional do Instituto de Economia da Unicamp.

2.1 Processo de Urbanização a partir de 1970²

Segundo Negri (1992), o processo de industrialização brasileiro foi acompanhado, a partir de fins dos anos 60, por rápida e intensa urbanização. No Estado de São Paulo, além da configuração definitiva da Metrópole, ocorreu a chamada “interiorização do desenvolvimento econômico”³, que teve amplos e importantes rebatimentos sobre a rede urbana do Interior do estado.

Durante os anos 70, e ainda na primeira metade dos 80, a Região Administrativa de Campinas (que engloba todos os municípios paulistas das Bacias do Piracicaba e Capivari) consolidaria sua condição de principal região econômica do interior. Sua estrutura industrial diferenciou-se pelo aumento relativo dos setores de bens intermediários e de bens de capital e consumo durável, o seu setor terciário modernizou-se e sua agricultura voltou-se para as exportações e os energéticos, intensificando a integração com a indústria. Dentro da RA Campinas, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari é a área mais populosa e desenvolvida.

No bojo desse processo de “interiorização do desenvolvimento econômico”, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari teve um crescimento populacional muito expressivo, principalmente na década de 70. De acordo com Negri (1992), na década de 1970 a população da Bacia do Piracicaba cresceu a taxas médias de 5,1% a.a., superior às taxas de crescimento do Estado de São Paulo (3,5%) e da Região Administrativa de Campinas (4,4%). Isso demonstra que a Bacia do Piracicaba (e a RA Campinas como um todo) *“absorveu expressivo contingente de migrantes, numa proporção superior inclusive a RMSP, quando comparadas com as respectivas populações iniciais. O Censo Demográfico de 1980 indicaria uma população total de 2.286.100 pessoas na Bacia do Piracicaba, com uma taxa de urbanização da ordem de 85%.”* (Negri, 1992: 28).

Segundo o autor, *“a exemplo do que ocorreu no Brasil, a população paulista reduziu consideravelmente sua taxa de crescimento anual entre 1980 e 1991. O ESP passou de 25 milhões de pessoas em 1980 para 31,2 milhões em 1991, resultando numa taxa de*

² Como foi dito, a nossa análise da região das Bacias do Piracicaba e Capivari será feita a partir de 1970. Consideramos que as transformações demográficas, econômicas e ambientais mais relevantes para o nosso estudo ocorreram a partir da década de 70.

³ Ver *“A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo”*, Coleção Economia Paulista, FSEADE, São Paulo, 1988.

crescimento de 2,02%a.a.. No mesmo período, a RA Campinas passou de 3,2 milhões para 4,4 milhões de pessoas, com uma taxa de crescimento de 2,88% a.a., enquanto a população total da Bacia do Piracicaba elevou-se de 2,3 milhões para 3,0 milhões, resultando numa taxa de crescimento de 2,54% a.a., passando a concentrar quase 10% da população estadual. Além do mais, esse crescimento populacional acima da média estadual foi totalmente urbano, com decréscimo em termos absolutos da população rural, estimando-se atualmente uma taxa de urbanização para a Bacia como um todo da ordem de 92%.” (Negri, 1992: 29).

Tabela 2.1
Evolução da população na Bacia do Piracicaba: 1970-1991

Anos	População do Estado de São Paulo	População da Região de Campinas	População em mil habitantes		
			Bacia do Piracicaba		
			População	% s/ Est. S.Paulo	% s/ Região Campinas
1970	17.772	2.098	1.406	7,9	67,0
1980	25.040	3.228	2.286	9,1	71,2
1991	31.192	4.387	3.011	9,7	68,6

Fonte: FIBGE - Censos Demográficos -1970/80 e Resultados Preliminares do Censo Demográfico de 1991 Cf/NEGRI,1992

No período de 1970 a 1985, principalmente, explicitaram-se processos de conurbação entre vários municípios da região, manifestando-se com nitidez a conformação de uma nova área metropolitana. Na rede urbana regional, consolidaram-se os aglomerados de Jundiaí, Campinas e os pólos agro-industriais de Piracicaba, Limeira e Rio Claro.

De acordo com dados do NESUR⁴ da Unicamp, na segunda metade dos anos 70, enquanto a mancha urbana da Grande São Paulo aumentava 46,2%, a do aglomerado de Campinas crescia 44,6% e a de Limeira/Piracicaba/Rio Claro, nada menos do que 80,8%. Durante esses anos, o aumento da mancha urbana da RMSP foi de 46,9 mil hectares, contra 27 mil hectares dos principais aglomerados interioranos.

⁴ NESUR é a sigla do Núcleo Interno de Economia Social, Urbana e Regional do Instituto de Economia da Unicamp.

Entre 1980 e 1985, a expansão das manchas urbanas do conjunto interiorano foi de 29,4 mil ha contra apenas 21 mil da metrópole. Os aglomerados de Campinas e de Limeira/Piracicaba/Rio Claro ainda cresceriam expressivamente (respectivamente 48,7% e 38,7%). Na segunda metade dos 80, os aumentos foram muito menos expressivos, tanto para a Metrópole quanto para os aglomerados interioranos (Negri, 1992).

Negri (1992) também destaca que, na década de 80, explicitaria-se a primeira grande crise de natureza urbana e industrial do país, atingindo de forma mais intensa o próprio Estado de São Paulo. Porém, *“apesar da crise, a economia do interior paulista continuou tendo taxas positivas de crescimento, ainda que menores, principalmente na primeira metade da década, ao contrário da RMSP, cuja economia teve desempenho negativo no mesmo período.”* (Negri, 1992: 29).

Tabela 2.2 - Evolução da mancha urbana nos principais aglomerados do Estado de São Paulo: 1974-1989

Aglomerados Urbanos	Hectares				Índice 1974=100
	1974	1980	1985	1989	
1.RMSP	101.643	148.400	169.400	187.900	185
2. Interior	67.841	98.252	130.369	141.798	209
2.1 Região de Campinas	23.033	35.077	51.208	56.203	244
2.1.1 Campinas	18.022	26.072	38.771	42.243	234
2.1.2 Limeira/Piracicaba/Rio Claro	4.981	9.005	12.487	13.960	280
3.Outros 10 do Interior	44.808	63.175	79.111	85.595	191
Total do Estado de São Paulo	169.484	246.652	299.769	329.648	194

Fonte dos dados básicos: NESUR - I.E.-UNICAMP - Pesquisa São Paulo no Limiar do Século XXI, 1990

Cf. NEGRI, 1992.

A partir da segunda metade dos anos 80, o aglomerado urbano de Campinas também viu arrefecer de forma significativa as taxas de crescimento populacional e da mancha urbana. Através de dados de sensoriamento remoto, obtidos pelo NESUR e

disponíveis para os períodos 1974/80, 1980/85 e 1985/89, pode-se acompanhar a evolução da mancha urbana desse aglomerado, bem como identificar sua estrutura atual. Comparando-se a expansão da mancha urbana de Campinas com a de outras regiões e/ou aglomerados urbanos importantes do Estado de São Paulo, no período 1974/89, evidencia-se o vigor da expansão da região. Com efeito, ao longo do período 1974/1989, ela superou largamente, em termos percentuais, os incrementos das manchas urbanas da Grande São Paulo, Baixada Santista e Vale do Paraíba.

Segundo Semeghini (1992), através da leitura de mapas sobre a expansão regional pode-se verificar que o crescimento da mancha urbana nos períodos 74/80 e 80/85, deu-se de forma descontínua, promovendo a criação de vazios urbanos, que passam a ser ocupados no período 85/89, tornando assim a mancha urbana menos descontínua, conformando uma tendência de conurbação em algumas direções, e configurando os seguintes vetores mais importantes de expansão:

- Sumaré/Monte Mor/Nova Odessa/Americana/Santa B. do Oeste.
- Valinhos/Vinhedo
- Indaiatuba
- Paulínia

O autor observa que as tendências de conurbação e compactação da mancha urbana são mais pronunciadas nos vetores Sumaré e Valinhos, localizados ao longo do eixo da via Anhanguera. No vetor de expansão em direção à Sumaré, a compactação ocorre na primeira metade da década de 80. Já em direção a Valinhos, a compactação se dá no período entre 1974 e 1985 (Semeghini, 1992).

De acordo com Semeghini, *“o vetor de expansão de Indaiatuba conformou-se ao longo do eixo da Santos Dumont, sendo que a tendência de conurbação é menos pronunciada nessa direção, apresentando-se uma descontinuidade mais marcante. A expansão nessa direção é mais recente (década de 80), podendo ser reflexo da intensificação da ocupação no quadrante sudoeste do município de Campinas”*. Algumas iniciativas em andamento - implantação de um grande conjunto habitacional, novo Distrito Industrial, duplicação da pista de Viracopos, extensão da Bandeirantes - e a intensificação da implantação industrial em Indaiatuba fazem prever que esse será um dos vetores mais importantes no crescimento futuro. Já o vetor de expansão na direção de Paulínia *“conforma-se na década de 80, sendo induzido pelos investimentos feitos nos anos 70 em Campinas e nas áreas limítrofes, cabendo destacar: implantação da Via D. Pedro I, duplicação da estrada Campinas-Paulínia, localização de plantas*

industriais e de estabelecimentos comerciais de vulto no eixo da D. Pedro, implantação industrial menos pronunciada e mais recente no eixo Barão Geraldo-Paulinia, implantação da REPLAN e do polo petroquímico e implantação da Unicamp e do loteamento da Cidade Universitária.” (Semeghini, 1992:58).

Segundo o autor, o padrão de crescimento urbano regional caracteriza-se pelo predomínio da expansão horizontal com posterior adensamento da ocupação. O adensamento por verticalização, embora não expressivo nos municípios da região, está presente de forma marcada em alguns deles, como por exemplo em Americana.

Apesar da falta de informações relativas à distribuição espacial da população conforme as categorias de renda, uma pesquisa de campo e outras informações já reunidas e analisadas em trabalhos anteriores feitos no NESUR-Unicamp permitem afirmar que o vetor de expansão Sumaré - Santa Bárbara tem, na sua fração Sumaré - Monte Mor, a dominância de população de baixa renda, em áreas carentes tanto de equipamentos sociais como de equipamentos urbanos (Semeghini, 1992).

Em relação às tendências futuras de expansão, Semeghini observa que Campinas deverá ver reforçado seu papel centralizador regional, dada não apenas a continuidade da trajetória de interiorização da indústria, mas também o porte e localização (nos principais eixos viários) de um conjunto de equipamentos terciários e de infra-estrutura com implantação prevista para os próximos anos. Em particular, deve intensificar-se a conurbação na ligação com Indaiatuba, sendo que se prevê também maior adensamento na direção de Mogi Mirim, e em geral nos quadrantes Norte e Leste do município, com loteamentos e edificações de alto padrão e a presença de numerosos condomínios fechados, cuja instalação foi favorecida por alterações nas leis de zoneamento no final dos anos 80 (Semeghini, 1992).

Semeghini espera que o processo de expansão periférica arrefeça, em função não apenas da extensão que já atingiu como, principalmente, das perspectivas problemáticas que se desenham para a ação da COHAB nos moldes até agora vigentes. Segundo o autor, é muito provável que avance o adensamento das áreas intermediárias, que já contam com infra-estrutura. Este processo, nitidamente identificado em anos recentes na cidade, poderá modificar, pelo menos parcialmente, a configuração espacial que vinha se esboçando.

Nos casos de Limeira, Rio Claro e Piracicaba, a evolução futura parece estar condicionada, sobretudo, pela trajetória da agricultura da cana e da laranja, com os respectivos parques industriais acoplados. Para Semeghini, a forte incerteza atual quanto a essas trajetórias dificulta projeções mais consistentes. Parece, entretanto, muito pouco provável que se repitam os elevados ritmos de expansão da área plantada verificados nas últimas décadas. Por outro lado, observa-se que a recessão atualmente em curso vem afetando duramente a vida urbana nessas cidades. Assim, dadas as circunstâncias, não parece razoável, segundo o autor, esperar para os próximos anos altas taxas de crescimento da população urbana; também não parece provável a intensificação da conurbação com os municípios menores, adjacentes (Semeghini, 1992).

No entanto, Davanzo (1992) faz duas importantes advertências em relação às perspectivas futuras de crescimento para a região. A autora observa que: *“em primeiro lugar, (...) o conjunto de intervenções previstas para a região é resultado de decisões de investimento setoriais que, em geral, desconsideram o caráter espacial dos projetos e/ou obras definidas. O número e o porte dos investimentos programados exigiriam, a nosso juízo, uma análise global numa perspectiva de longo prazo de desenvolvimento da região e, a partir desse exame, a definição de medidas de monitoramento dos impactos negativos, a fim de impedir o aprofundamento das desigualdades regionais e o comprometimento do nível de qualidade de vida. Registra-se, em segundo lugar, diante das perspectivas de crescimento futuro, a grave questão regional no que se refere à disponibilidade de água. As restrições neste particular, ligadas às condições das Bacias do Piracicaba e Capivari, permitem prever para o futuro imediato sérias limitações ao crescimento urbano, ao adensamento da ocupação, bem como à implantação industrial, o que deve ser considerado nas decisões do setor público relativas a programas e projetos regionais, bem como no exame e aprovação das decisões de investimento do setor privado.”* (Davanzo, 1992: 116-117, grifos nossos).

Passamos, a seguir, à análise dos dados do Censos Demográficos no período de 1970 a 1991. Pretendemos verificar a evolução demográfica regional neste período, com destaque para o grau de urbanização e para os componentes do crescimento populacional.

2.2 Demografia da Região das Bacias do Piracicaba e Capivari

2.2.1 População Total, Urbana e Rural e Grau de Urbanização em 1970, 1980 e 1991 e Aumento Populacional 70/80 e 80/91

No período de 1970 a 1991, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari compreendia 47 municípios em São Paulo e 4 municípios em Minas Gerais⁵. Conforme foi explicado, esses 51 municípios foram agrupados em 3 sub-regiões: Alta Bacia, Média Bacia, e Baixa Bacia⁶. Cada sub-região, por sua vez, foi dividida em sub-áreas, que correspondem a agregações de municípios formando áreas relativamente homogêneas, como, por exemplo, o aglomerado urbano de Campinas (ou “Conurbação Campineira”).

Segundo o Censo Demográfico de 1970, a população total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de 1.267.590 habitantes. Desse total, 74,83% residia na zona urbana (948.589 pessoas) e 25,17% na zona rural (319.001 pessoas). Apesar da predominância da população urbana em 1970, ao se considerar toda a região das bacias, um quarto da população regional ainda vivia na zona rural e em algumas áreas ainda permaneciam grandes contingentes de população rural (ver tabela 2.4).

Na Alta Bacia, por exemplo, com uma população de 244.994 pessoas, o grau de urbanização⁷ era de 51,54% em 1970, indicando que metade da população daquela sub-região ainda vivia na zona rural. Naquele ano, os municípios mineiros localizados na Alta Bacia tinham um grau de urbanização bastante baixo, de apenas 24,68%.

⁵ Em 1992, ocorreram vários desmembramentos de municípios na região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Com isso, a partir daquele ano, a região passou a ser composta de 56 municípios.

⁶ Para os anos de 1970, 1980 e 1991, quando foram realizados os censos demográficos, fizemos 4 tabelas. Nas 3 primeiras, estão listados todos os municípios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, divididos em sub-regiões, cada tabela correspondendo a uma sub-região. Na quarta tabela, listamos apenas as agregações dos municípios em sub-regiões e sub-áreas. A relação dos municípios componentes de cada sub-região e de cada sub-área está na tabela 1, na introdução. Para fazer nossa análise, resolvemos nos deter apenas na tabela com as agregações dos municípios, uma vez que analisar os 51 municípios seria muito extenso e até pouco esclarecedor. As tabelas com a listagem dos municípios estão em anexo.

⁷ No nosso trabalho, grau de urbanização é a razão entre a população urbana e a população total.

Já na Média Bacia, com uma população de 701.136 pessoas, o grau de urbanização era de 81,80% em 1970. Porém, na sub-área do baixo Jaguari⁸, considerada isoladamente, com uma população de 55.524 pessoas, o grau de urbanização era de apenas 54,56%, ou seja, quase metade da população desses municípios (25.230 pessoas) vivia na zona rural em 1970. Isso mostra a heterogeneidade entre as duas sub-áreas que integram a Média Bacia: Eixo Anhanguera e baixo Jaguari (ver tabela 2.4).

Na Baixa Bacia, com 321.460 pessoas, o grau de urbanização era de 77,39%. Porém, em algumas áreas, como no baixo Capivari, a população rural ainda era expressiva, representando 45,44% da população total em 1970.

“Os anos 70 marcaram o reflorescimento do interior paulista, que passou a se caracterizar como a segunda área de concentração industrial do Brasil. A relativa desconcentração industrial a partir da RMSP propiciou movimentos migratórios expressivos em direção ao Interior do ESP” (Cunha, 1987 *apud* Rodrigues e Carmo, 1996: 5). Como uma das regiões mais atingidas pelo chamado fenômeno de “interiorização do desenvolvimento econômico” ou “desconcentração industrial”, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari teve (e ainda tem) *“uma dinâmica demográfica muito marcada pelos fluxos migratórios. A região como um todo é um centro de atração populacional. Entretanto, existem diferenciações importantes dentro da própria região, além de uma acentuada mobilidade da população no âmbito intra-regional.”* (Rodrigues e Carmo, 1996: 5).

Com base no que foi apontado pelos autores, é importante destacar que, no interior da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, apenas a sub-região da Média Bacia, que corresponde aproximadamente à Região de Governo de Campinas, teve um padrão de crescimento econômico e demográfico profundamente marcado por esses fenômenos de desconcentração industrial e intensa migração. Nas outras duas sub-regiões (Alta e Baixa Bacias), tais fenômenos ocorreram, porém de forma bem menos intensa, algumas vezes com características até opostas às da Média Bacia⁹ (ver o item 2.2.2, a seguir, sobre os componentes do crescimento demográfico).

⁸ A sub-área do baixo Jaguari é formada pelos municípios de Jaguariúna, Pedreira, Santo Antônio de Posse, Artur Nogueira e Cosmópolis.

⁹ Nesse sentido, alertamos para a possibilidade de errar ao se considerar toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari como se fosse uma espécie de “ampliação” da Média Bacia, ou de se estender ao conjunto da região das bacias o padrão de crescimento econômico e demográfico que é específico da Média Bacia. Voltaremos a este ponto mais à frente.

Assim, em 1980, após 10 anos de intenso crescimento demográfico, decorrente do intenso processo de migração para a região, principalmente para a Média Bacia, o perfil demográfico regional tornaria-se bastante distinto do de 1970. Segundo os dados do Censo Demográfico, a população total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari saltou de 1.267.590 pessoas em 1970 para 2.108.330 pessoas em 1980, um aumento de 66,33% e uma taxa média de crescimento anual de 5,22%. O grau de urbanização passou de 74,83% em 1970 para 85,42% em 1980. A população urbana quase dobrou, passando de 948.589 pessoas para 1.800.936 pessoas, um aumento de 89,85%, o que demonstra o caráter urbano do aumento populacional, e principalmente da migração, no período 70/80. Já a população rural teve uma ligeira diminuição, passando de 319.001 pessoas em 1970 para 307.394 pessoas em 1980.

Apesar da expressividade do aumento populacional, quando se consideram os números agregados para toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari, a análise por sub-região mostra, como se adiantou, que este aumento concentrou-se fortemente na Média Bacia. Nesta sub-região, a população saltou de 701.136 pessoas em 1970 para 1.339.811 em 1980, um aumento de 91,09%. A sub-área que mais se beneficiou de todo este aumento populacional foi o aglomerado urbano de Campinas, a chamada “Conurbação Campineira”, que efetivamente se consolidou como área conurbada nesse período, com um aumento de 99,24% da população total e de 112,13% da população urbana, entre 1970 e 1980 (ver tabela 2.4).

Já as sub-regiões alta e baixa tiveram aumentos populacionais relativamente pouco expressivos no contexto do período 70/80. Na Baixa Bacia, a população passou de 321.460 pessoas para 445.592, ou um aumento de 38,62% no período. A Alta Bacia teve um aumento populacional de apenas 31,81%, com a população passando de 244.994 em 1970 para 322.927 em 1980. Estes números reforçam a idéia de que a metodologia de divisão da região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 3 sub-regiões é fundamental para se apreender a diversidade regional.

Após os fenômenos de intenso aumento populacional, migração e urbanização característicos do período 70/80, apenas os municípios mineiros da região das bacias ainda mantinham grandes contingentes de população rural em 1980, com 54,08% da população daqueles municípios ainda vivendo no campo. Em 1980, as 3 sub-regiões tinham os seguintes graus de urbanização: Média Bacia (89,03%), Baixa Bacia (87,08%) e Alta Bacia (68,16%).

Já uma análise a nível de município mostra que alguns deles ainda possuíam uma população rural bastante superior à população urbana em 1980. Segundo Rodrigues e Carmo (1996), este era o caso de 8 municípios da região das bacias: Corumbataí (66,21% de população rural), Jarinu (80,87%), Mombuca (71,58%), Nazaré Paulista (70,53%), Pedra Bela (85,59%), Pinhalzinho (66,48%), Itapeva (61,86%) e Toledo (74,99%). Entretanto, o tamanho da população rural destes municípios era pouco expressivo em relação ao total regional, sendo que juntos eles somavam 28.903 pessoas, 9,4% da população rural regional que era de 307.394 habitantes em 1980 (Rodrigues e Carmo, 1996).

Entre 1980 e 1991, o aumento populacional foi bastante expressivo (40,06%), mas inferior aos 66,33% do período entre 1970 e 1980. Já a taxa média de crescimento anual foi de 3,11% no período 80/91, enquanto a do período 70/80 tinha sido de 5,22%. A menor intensidade do aumento deveu-se principalmente à diminuição dos fluxos migratórios para a região nos anos 80¹⁰, como veremos no item 2.2.2, a seguir.

Os dados do Censo Demográfico de 1991 mostram que a população total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de 2.952.995 habitantes naquele ano, sendo que 91,46% (2.700.746 pessoas) viviam nas áreas urbanas e apenas 8,54% (252.249 pessoas) na zona rural. No período 80/91, também houve, a exemplo do período anterior, uma diminuição da população rural, que passou de 307.394 pessoas para 252.249 pessoas¹¹. Assim, os dados mostram que houve um crescente aumento do grau de urbanização ao longo do período entre 1970 e 1991. Apenas os municípios mineiros ainda tinham uma população rural expressiva em 1991: 42,14% da população total.

A nível intra-regional, os dados de 1991 mostram que a população total da sub-região da Média Bacia era de 1.927.461 pessoas, com um grau de urbanização de 94,46%. A Baixa Bacia tinha uma população de 589.530 habitantes e um grau de urbanização de 90,74%. Já na sub-região da Alta Bacia residiam 436.004 pessoas, com um grau de urbanização de 79,15%.

¹⁰ Para uma análise da migração na região das Bacias do Piracicaba e Capivari nos períodos 70/80 e 80/91, ver Rodrigues e Carmo (1996).

¹¹ De acordo com (Rodrigues e Carmo, 1996: 9), “um aspecto fundamental a ser considerado é a reclassificação das áreas rurais e urbanas que ocorreu no período 80/91”. Essa reclassificação pode ser a causa dessa diminuição da população rural. No entanto, não temos elementos que confirmem (ou desmintam) essa hipótese.

Em resumo, segundo os dados censitários do IBGE, a população total residente na região das Bacias do Piracicaba e Capivari passou de 1.267.590 pessoas em 1970 para 2.108.330 pessoas em 1980 e chegou a 2.952.995 pessoas em 1991. Isso significa que houve um grande aumento populacional entre 1970 e 1980 (66,33%) e um aumento um pouco mais modesto entre 1980 e 1991 (40,06%), o que resulta num aumento bastante intenso de 132,96% no período 70/91 (ver tabela 2.4).

Por fim, para termos uma dimensão mais clara da intensidade do processo de urbanização, ocorrido na região das Bacias do Piracicaba e Capivari entre 1970 e 1991, a tabela 2.3 abaixo mostra a evolução do grau de urbanização das diferentes sub-regiões e sub-áreas, no período.

Tabela 2.3: Grau de urbanização das diferentes sub-regiões e sub-áreas das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1970, 1980 e 1991:

Sub-regiões	Grau de urbanização (%)		
	1970	1980	1991
Total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	75,99	85,42	91,46
Alta Bacia	51,54	68,16	79,15
Baixa Bacia	77,39	87,08	90,74
Média Bacia	81,80	89,03	94,46
Conurbação Campineira	84,69	90,16	97,06
Baixo Jaguari	54,56	71,51	78,40
Municípios mineiros	24,68	45,82	57,86

Fonte: Censos Demográficos de 1970, 1980 e 1991.

TABELA 2.4 - População Total, Urbana e Rural e Grau de Urbanização em 1970, 1980 e 1991 e Aumento Populacional 70/80 e 80/91, por sub-regiões e sub-áreas, na região das Bacias do Piracicaba e Capivari

SUB-REGIÃO	CENSO 1970						CENSO 1980						CENSO 1991										
	População		Urbanização		População		Urbanização		População		Urbanização		População		Urbanização		População		Urbanização				
	Total	Urbana	Rural	(%)	Total	Urbana	Rural	(%)	Total	Urbana	Rural	(%)	Total	Urbana	Rural	(%)	Total	Urbana	Rural	(%)	Aumento da Pop. 70-80 (%)	Aumento da Pop. 80-91 (%)	
Subtotal rio Atibaia	97088	51335	45751	52,88	134995	101370	33625	75,09	199383	166445	32938	83,48									39,05	47,70	
Subtotal rio Jaguari	119274	67872	51402	56,90	155903	104066	51837	66,75	195187	154569	40518	79,24									30,71	25,20	
ALTA BACIA PAULISTA	216960	119207	97153	55,10	290898	205436	85462	70,62	394570	321114	73456	81,38									34,45	35,84	
Subtotal municípi Minas	28634	7066	21568	24,68	32029	14675	17354	45,82	41434	23972	17462	57,86									11,86	29,36	
TOTAL ALTA BACIA	244994	126273	118721	51,84	322927	220111	102816	68,16	436004	346086	90918	78,16									31,81	35,02	
Subtotal Conurbação	548.219	464.269	83.950	84,69	1082282	984639	107443	90,16	1571397	1525121	46276	97,06									99,24	43,86	
Subtotal Eixo Anhangu	645.612	543.256	102.356	84,15	1253165	1130825	122340	90,24	1796426	1717186	78240	95,64									94,10	43,27	
Subtotal Baixo Jaguari	55524	30294	25230	54,56	86646	61961	24685	71,51	132035	103509	28526	78,40									56,05	52,38	
TOTAL MÉDIA BACIA	701.136	573.550	127.586	81,80	1336811	1182786	147025	89,03	1927461	1820695	106766	94,46									91,06	43,96	
Subtotal rio Piracicaba	197341	152822	44519	77,44	271457	241056	30401	88,80	364938	336797	28141	92,29									37,56	34,44	
Subtotal rio Corumbatal	98204	80938	17266	82,42	132068	118687	13381	89,87	167556	154585	12970	92,26									34,48	26,87	
Subtotal rio Capivari	25915	15006	10909	57,90	42067	28296	13771	67,26	57037	43583	13454	76,41									62,33	35,59	
TOTAL BAIXA BACIA	321480	248766	72694	77,39	445592	368039	57553	87,06	596530	534965	61565	90,74									38,62	32,30	
TOTAL BPC*	1.267.590	846.589	319.001	74,83	2.108.930	1.800.936	307.994	85,42	2.952.895	2.700.745	252.249	91,46										66,33	40,06

Fonte: Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980 e 1991.
*BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

2.2.2 Componentes do Crescimento Populacional

Para analisar os componentes do crescimento populacional nos períodos 70/80 e 80/91, vamos utilizar os dados da publicação Novo Retrato de São Paulo (1992). Os valores dos dados populacionais desta publicação da FSEADE são ligeiramente distintos dos valores dos dados dos censos demográficos do IBGE. Além disso, eles se referem apenas aos municípios do Estado de São Paulo. Assim, os municípios mineiros da região das bacias não estarão contemplados neste item¹².

Componentes do Crescimento Populacional entre 1970 e 1980

Segundo o Novo Retrato de São Paulo (1992), o aumento populacional do conjunto dos municípios paulistas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari entre 1970 e 1980 foi de 807.625 pessoas, ou seja, um aumento de 63,67% em relação à população de 1970, o que corresponde a uma taxa média anual de crescimento de 5,05%. Deste aumento, 63,47% (512.555 pessoas) deveu-se ao saldo migratório (imigrantes menos emigrantes) e 36,53% (295.060 pessoas) deveu-se ao crescimento vegetativo, evidenciando a importância da migração no aumento da população regional entre 1970 e 1980 (ver tabela 2.6).

Porém, se desagregarmos estes dados por sub-região, veremos que a intensidade e as características do aumento populacional não foram homogêneas para toda a região das bacias entre 1970 e 1980. Na sub-região da Média Bacia, o aumento da população foi de 86,26% (620.466 pessoas), sendo que 70,36% deste aumento (436.565 pessoas) correspondeu ao saldo migratório e apenas 29,64% (183.901 pessoas) ao crescimento vegetativo. Já a sub-área da Conurbação Campineira, considerada isoladamente, teve um aumento de 92,84% (525.860 pessoas), quase dobrando a sua população em 10 anos. Na Conurbação Campineira, o papel da migração foi ainda mais expressivo: saldo migratório (71,81%) e crescimento vegetativo (28,19%).

Os dados acima revelam a intensidade com que se deu o processo de crescimento populacional na Região de Governo de Campinas, o pólo regional mais desenvolvido do

¹² As diferenças (e até incompatibilidades) entre as diversas fontes de dados estatísticos constituem-se, às vezes, em limitações para as pesquisas científicas. Neste caso, porém, não acreditamos que possa comprometer a nossa análise a respeito da população regional.

interior do ESP, e aquele que mais se beneficiou do chamado processo de “interiorização do desenvolvimento econômico”, ocorrido, de forma mais intensa, durante a década de 70. Convém repetir que a sub-região que denominamos de Média Bacia coincide, em grande parte, com a área da Região de Governo de Campinas, ficando excluídos da Média Bacia apenas alguns poucos¹³ municípios que não fazem parte das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Por outro lado, as sub-regiões alta e baixa das bacias apresentaram padrões de crescimento populacional bastante distintos da Média Bacia, na década de 70. Na Alta Bacia, em primeiro lugar, o aumento da população foi bem menos expressivo: um crescimento de apenas 32,19% ou 70.800 pessoas. Em segundo lugar, ao contrário da Média Bacia, o crescimento vegetativo é que respondeu pela maior parte desse aumento: 61,84% (ou 43.785 pessoas), ficando o saldo migratório responsável por apenas 38,14% (27.005 pessoas) do aumento populacional da Alta Bacia entre 1970 e 1980.

Já na Baixa Bacia, os componentes do crescimento populacional tiveram um padrão “intermediário” entre as duas demais sub-regiões, ainda que bem mais próximo do padrão da Alta Bacia. O aumento populacional na Baixa Bacia, entre 1970 e 1980, foi de apenas 35,35% (116.359 pessoas), sendo que 57,90% deste aumento (67.374 pessoas) deveu-se ao crescimento vegetativo e 42,10% (48.985 pessoas) ao saldo migratório (ver tabela 2.6).

Os dados apresentados permitem concluir que a expressividade do aumento populacional ocorrido na região das Bacias do Piracicaba e Capivari entre 1970 e 1980 deveu-se basicamente ao componente migratório. Nas sub-regiões onde não houve grandes fenômenos migratórios (como a Alta e a Baixa Bacias), o crescimento da população não foi muito expressivo. Deduz-se, portanto, que o grande crescimento populacional da região das Bacias do Piracicaba e Capivari entre 1970 e 1980 reflete, na verdade, o extraordinário aumento da população que ocorreu na sub-região da Média Bacia, particularmente na “Conurbação Campineira”, provocado pelo enorme fluxo migratório que se dirigiu a esta sub-região no mesmo período.

Como foi dito, as duas demais sub-regiões apresentaram um padrão de crescimento populacional bastante distinto da Média Bacia. Por esta razão, considerar

¹³ Até 1992, quando ocorreram vários desmembramentos, os municípios que pertenciam à RG Campinas e não pertenciam à Média Bacia eram Indaiatuba, Mogi Mirim, Mogi Guaçu e Itapira. Por outro lado, a Média Bacia engloba os municípios de Limeira e Louveira, que não fazem parte da RG Campinas.

apenas os números agregados para toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari pode distorcer a análise. Ou seja, como a população da Média Bacia representa quase dois terços de toda a população da região das bacias, ela acaba “influenciando” fortemente os dados populacionais agregados para toda a região.

Neste sentido, é importante ressaltar a diferença de grandeza entre os números do crescimento populacional das três sub-regiões, no período 70/80:

Tabela 2.5: Componentes do Crescimento Populacional nas diferentes sub-regiões no período 70/80:

Sub-regiões	Aumento Populacional	(%)	Saldo Migratório	(%)	Crescimento Vegetativo	(%)
Total Regional	807.625	100	512.555	100	295.060	100
Média Bacia	620.466	76,83	436.565	85,17	183.901	62,33
Alta Bacia	70.800	8,77	27.005	5,27	43.785	14,84
Baixa Bacia	116.359	14,41	48.985	9,56	67.374	22,83

Fonte: Novo Retrato de São Paulo, 1992.

Conforme mostra a tabela acima, do aumento populacional de 807.625 pessoas verificado em toda a região das bacias entre 1970 e 1980, 76,83% (620.466 pessoas) ocorreu na Média Bacia. E do saldo migratório de 512.555 pessoas em toda a região, 85,17% (436.565 pessoas) deu-se na sub-região média. Ou seja, a Média Bacia teve um aumento de população mais de 3 vezes superior e um saldo migratório quase 7 vezes superior às duas outras sub-regiões somadas.

Os números apresentados reforçam a importância de se dividir as Bacias do Piracicaba e Capivari em 3 sub-regiões: Alta, Média e Baixa Bacias. Além disso, é importante reafirmar que, como a Média Bacia coincide com a área da Região de Governo de Campinas, ela tem características demográficas e econômicas bastante específicas por ser a área mais desenvolvida do Interior do ESP.

Componentes do Crescimento Populacional entre 1980 e 1991

De acordo com os dados do Novo Retrato de São Paulo (1992), na década de 80, mais precisamente entre 1980 e 1991, o aumento populacional nos municípios paulistas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari foi de 831.108 pessoas, ou um aumento de 40,03% em relação à população de 1980. Em termos absolutos, esse

aumento foi superior ao período 70/80, que tinha sido de 807.625 pessoas¹⁴. Porém, em termos relativos, o aumento populacional do período 70/80 foi, de qualquer maneira, superior ao do período entre 1980 e 1991: 63,67% em 70/80 e 40,03% em 80/91.

A diferença entre os períodos pode ser explicada, em primeiro lugar, pelo próprio crescimento da base populacional sobre a qual é calculada o aumento da população. Ou seja, como a população de 1980 é bem maior que a população de 1970, é natural que o aumento relativo da população entre 1980 e 1991 seja menor que aquele entre 1970 e 1980, uma vez que a dimensão absoluta do aumento foi semelhante para os dois períodos: cerca de 800 mil pessoas.

Além disso, verificou-se uma acentuada redução das taxas de crescimento populacional da década de 70 para a década de 80, particularmente no Estado de São Paulo, e principalmente na RMSP e em regiões como Campinas. Tal redução se deveu principalmente à queda da migração na década de 80, em particular para as regiões citadas¹⁵.

Na região das Bacias do Piracicaba e Capivari, as alterações na participação dos componentes do crescimento populacional (saldo migratório e crescimento vegetativo) foram significativas entre os dois períodos considerados. Segundo o Novo Retrato de São Paulo (1992), do aumento populacional entre 1980 e 1991, 57,59% deveu-se ao crescimento vegetativo, enquanto que apenas 42,41% deveu-se ao saldo migratório, o que representa um padrão muito distinto da década de 70, quando o saldo migratório foi responsável por nada menos que 63,47% do aumento populacional.

Os números mostram portanto uma nítida redução do saldo migratório na região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Esta redução se dá inclusive em termos absolutos: 352.473 pessoas de saldo migratório entre 1980 e 1991 contra 512.555 pessoas entre 1970 e 1980. Já o crescimento vegetativo é bem mais expressivo no período 80/91: 478.635 pessoas contra 295.060 no período 70/80. Esta diferença é resultado do próprio aumento da base populacional, bem maior em 1980 do que em 1970, como já apontado.

Desagregando os dados por sub-região, observamos que a intensidade e as características do aumento populacional no período 80/91 foram bem mais homogêneas entre as sub-regiões do que no período 70/80. Entre 1970 e 1980, a Média Bacia

¹⁴ A única ressalva é que aquele tinha sido um período de 10 anos (1970 a 1980), enquanto que esse foi um período de 11 anos (1980 a 1991).

¹⁵ Ver Rodrigues e Carmo (1996) e, sobre as mudanças nos cenários demográficos do Estado de São Paulo, ver Cano e Pacheco, 1992 - *Cenários Demográficos para as Décadas de 80 e 90* in São Paulo no Limiar do Século XXI, 1992, FSEADE.

apresentou um padrão totalmente distinto das demais sub-regiões, com um extraordinário aumento populacional e alta porcentagem do saldo migratório nesse aumento, enquanto as sub-regiões Alta e Baixa tiveram um modesto aumento populacional e uma participação maior do crescimento vegetativo no aumento. Já entre 1980 e 1991, observa-se uma certa “convergência” entre os padrões demográficos das três sub-regiões: a Média Bacia teve um aumento populacional de 43,67%, sendo que 54,98% deste aumento correspondeu ao crescimento vegetativo e 45,02% ao saldo migratório. A Alta Bacia teve um aumento de população de 35,44%, sendo 60,84% devido ao crescimento vegetativo e 39,16% ao saldo migratório. Por fim, na Baixa Bacia o aumento foi de 32,09% (65,92% crescimento vegetativo e 34,08% saldo migratório). Portanto, nas três sub-regiões, o crescimento vegetativo foi superior ao saldo migratório. Ainda assim, a Média Bacia teve um saldo migratório maior, em termos relativos, do que as duas outras sub-regiões, no período 80/91 (ver tabela 2.7).

Porém, considerando-se os números absolutos, observa-se que a Média Bacia (até pela “dimensão” da sua população em relação às demais sub-regiões) teve um aumento populacional e um saldo migratório bem superiores às duas outras sub-regiões. A Média Bacia teve um aumento populacional de 585.098 pessoas e um saldo migratório de 263.391 pessoas. As duas outras sub-regiões somadas tiveram um aumento populacional de cerca de 246 mil pessoas (103.038 na Alta Bacia e 142.972 na Baixa Bacia) e um saldo migratório de apenas cerca de 89 mil pessoas (40.350 na Alta Bacia e 48.735 na Baixa Bacia). Ou seja, a Média Bacia teve um aumento populacional mais de 2 vezes superior e um saldo migratório 3 vezes superior às duas outras sub-regiões somadas (ver tabela 2.7).

Isso evidencia, mais uma vez, a grande participação da Média Bacia em relação à população total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari: do aumento populacional de 831 mil pessoas em toda a região das bacias entre 1980 e 1991, 70,40% (ou 585 mil pessoas) se deu na Média Bacia. E do saldo migratório de 352 mil pessoas, 74,73% (ou 263 mil pessoas) correspondeu à Média Bacia.

Uma análise a nível das sub-áreas mostra que o baixo Jaguari (municípios de Jaguariúna, Pedreira, Santo Antônio da Posse, Cosmópolis e Artur Nogueira) foi a sub-área que mais cresceu, em termos percentuais, no período 80/91: 52,12% de aumento populacional, sendo 56,45% desse aumento devido ao saldo migratório (a maior

participação do saldo migratório em todas as sub-áreas). Os municípios que tiveram os maiores aumentos populacionais nesta sub-área foram Artur Nogueira (75,92%) e Jaguariúna (64,38%), ambos com forte componente migratório. Isto talvez reflita uma tendência de crescimento naquela direção, que tem mais ao norte os municípios de Mogi Mirim e Mogi Guaçu, ambos com altas taxas de crescimento demográfico, e apontando para um possível novo eixo de crescimento econômico naquela região, ao longo da rodovia Campinas-Mogi.

Já uma análise a nível dos municípios revela um fenômeno interessante, que ocorreu nos anos 80 em várias regiões do ESP (e que talvez continue ocorrendo nos anos 90), e foi apontado em diversos trabalhos, entre os quais Baeninger e Cunha (1996). Os municípios de entorno dos aglomerados urbanos tiveram um crescimento demográfico bastante superior ao do município sede do aglomerado. Isto é nítido no caso do aglomerado urbano de Campinas: enquanto o município de Campinas teve um aumento de população de apenas 27,37% entre 1980 e 1991, vários municípios do entorno tiveram aumentos superiores a 80%, com destaque para Sumaré (122,15%), Santa Bárbara d'Oeste (89,66%) e Monte Mór (82%). Como mostram os dados, estes aumentos se deveram basicamente à grande migração (saldo migratório) verificada nestes municípios (ver tabelas em anexo).

Por fim, gostaríamos de ressaltar que, neste item do trabalho, nos limitamos a fazer uma análise dos dados sobre os componentes do crescimento populacional, apresentados no Novo Retrato de São Paulo (1992). Para uma análise mais ampla da migração na região das Bacias do Piracicaba e Capivari nos períodos de 70/80 e 80/91, ver Rodrigues e Carmo (1996) e Hogan, Rodrigues e Carmo (1997).

TABELA 2.6 - Componentes do Crescimento Populacional entre 1970 e 1980, por sub-regiões e sub-áreas

Subregiões	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1970/1980							
	1970	1980	Aumento da Pop. 70/80	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 70/80 %	Saldo Veget.	Saldo Migr.	%	
Subtotal rio Atibaia	97086	134899	37813	20600	17203	38,95	54,48		45,49	
Subtotal rio Jaguari	122882	155869	32987	23185	9802	26,84	70,29		29,71	
ALTA BACIA PAULISTA	219968	290768	70800	43785	27005	32,19	61,84		38,14	
Subtotal Conurbação	566389	1092249	525860	148214	377646	92,84	28,19		71,81	
Subtotal Eixo Anhanguera	663782	1253134	589352	171518	417834	88,79	29,10		70,90	
Subtotal baixo Jaguari	55524	86638	31114	12383	18731	56,04	39,80		60,20	
TOTAL MEDIA BACIA	719306	1339772	620466	183901	436565	86,26	29,64		70,36	
Subtotal rio Piracicaba	197341	271418	74077	42459	31618	37,54	57,32		42,68	
Subtotal rio Corumbatai	98569	132069	33500	18277	15223	33,99	54,56		45,44	
Subtotal baixo Capivari	33265	42047	8782	6638	2144	26,40	75,59		24,41	
TOTAL BAIXA BACIA	329175	445534	116359	67374	48985	35,35	57,90		42,10	
TOTAL* BPC**	1268449	2076074	807625	295060	512555	63,67	36,53		63,46	

Fonte: Novo Retrato de São Paulo, 1992

*Neste total não estão incluídos os municípios mineiros

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 2.7 - Componentes do Crescimento Populacional entre 1980 e 1991, por sub-regiões e sub-áreas

Subregiões	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1980/1991					
	1980	1991	Aumento da Pop. 80/91	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 80/91 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Subtotal rio Atibaia	134899	199239	64340	31937	32403	47,69	49,64	50,36
Subtotal rio Jaguari	155869	194567	38698	30751	7947	24,83	79,46	20,54
ALTA BACIA PAULISTA	290768	393806	103038	62688	40350	35,44	60,84	39,16
Subtotal Conurbação	1092249	1569409	477160	262373	214787	43,69	54,99	45,01
Subtotal Eixo Anhang.	1253134	1793073	539939	302041	237898	43,09	55,94	44,06
Subtotal baixo Jaguari	86638	131797	45159	19666	25493	52,12	43,55	56,45
TOTAL MÉDIA BACIA	1339772	1924870	585098	321707	263391	43,67	54,98	45,02
Subtotal rio Piracicaba	271418	364764	93346	60088	33258	34,39	64,37	35,63
Subtotal rio Corumbataí	132069	166742	34673	23859	10814	26,25	68,81	31,19
Subtotal baixo Capivari	42047	57000	14953	10293	4660	35,56	68,84	31,16
TOTAL BAIXA BACIA	445534	588506	142972	94240	48732	32,09	65,92	34,08
TOTAL* BPC**	2076074	2907182	831108	478635	352473	40,03	57,59	42,41

Fonte: Novo Retrato de São Paulo 1992

*Neste total não estão incluídos os municípios mineiros

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

2.2.3 Distribuição da População na Região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Segundo o Censo de 1991, a população dos municípios paulistas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de 2.911.561 pessoas e a dos municípios mineiros de 41.434 pessoas, totalizando 2.952.995 habitantes para toda a região das bacias.

Dos quase 3 milhões de habitantes da região das bacias em 1991, cerca de 2 milhões (ou 1.927.461 pessoas) estavam localizados na sub-região da Média Bacia, sendo que somente nos municípios componentes do chamado “Eixo Anhanguera” residiam 1.795.426 pessoas. Isto significa que cerca de dois terços (65,27%) de toda a população da região das Bacias do Piracicaba e Capivari concentrava-se na Média Bacia em 1991, o que dá uma dimensão da concentração populacional nesta sub-região. Na Alta Bacia, residiam 436.004 pessoas, ou apenas 14,76% da população das bacias. Já na Baixa Bacia, moravam 589.530 pessoas, o que correspondia a 19,96% da população da região em 1991.

Em resumo, podemos dizer que a população de quase 3 milhões de habitantes da região das Bacias do Piracicaba e Capivari distribuía-se, aproximadamente, da seguinte maneira em 1991: 66% na Média Bacia, 20% na Baixa e 14% na Alta Bacia. Verifica-se portanto que, naquele ano, a sub-região da Média Bacia tinha uma população mais de 3 vezes superior a da Baixa Bacia e mais de 4 vezes superior a da Alta Bacia.

A concentração da população na Média Bacia fica ainda mais expressiva quando verificamos a área de cada uma das sub-regiões. A Alta Bacia paulista (excluídos os municípios mineiros) tem uma área de 3.990 km²; a Média Bacia tem uma área de 3.682 km² e a Baixa Bacia de 5.677 km², totalizando 13.349 km² da região das bacias em território paulista.¹⁶ Assim, a área abrangida pela Média Bacia corresponde a apenas 27,58% do território compreendido pela região das bacias no ESP. O chamado “Eixo Anhanguera”, onde a população está de fato concentrada, tem uma área correspondente

¹⁶ Estas áreas correspondem à soma das áreas dos municípios integrantes da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Por isso, não conferem exatamente com a área de drenagem das bacias hidrográficas, uma vez que alguns municípios têm parte de seus territórios fora da área das bacias. Este aliás é um problema decorrente da própria escolha da bacia hidrográfica como unidade de estudo, como já foi discutido. A fonte dos dados das áreas dos municípios foi o Perfil Municipal da FSEADE, RA Campinas, 1991. Não conseguimos obter a área dos municípios mineiros.

a apenas 20,93% do total regional. A Alta Bacia paulista abrange uma área equivalente a 29,89% das bacias em território paulista, com a ressalva de que os municípios mineiros (que não estão considerados aqui) abrangem uma área bastante significativa, o que aumentaria bastante a área da Alta Bacia. Por fim, a Baixa Bacia engloba uma área equivalente a 42,52% da região das bacias no ESP, o que dá uma dimensão da extensão do território compreendido por essa sub-região.

Densidade Demográfica

Com base na área das sub-regiões, calculamos a densidade demográfica de cada uma delas como exercício para termos uma aproximação da concentração da população em alguns trechos do território da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.¹⁷ Assim, em 1991, a Média Bacia tinha uma densidade demográfica de 523,48 hab/km², a Alta Bacia paulista de 98,89 hab/km² e a Baixa Bacia de 103,85 hab/km². Na Média Bacia, portanto, a população é cerca de 5 vezes mais densa do que nas outras duas sub-regiões.

Selecionando como exemplo algumas sub-áreas, temos as seguintes densidades demográficas em 1991: Conurbação Campineira (727,16 hab/km²); Eixo Anhanguera (642,60 hab/km²); baixo Jaguari (148,69 hab/km²); rio Piracicaba (123,92 hab/km²) (ver tabela 2.9).

Observa-se também que, na Média Bacia, a população está mais concentrada nas áreas urbanas do que nas demais sub-regiões, uma vez que o grau de urbanização naquela sub-região era de 94,46% (97,06% na Conurbação Campineira), enquanto na Alta Bacia Paulista era de 81,38% e na Baixa Bacia de 90,74% em 1991.

Portanto, observa-se que a população da região das Bacias do Piracicaba e Capivari está muito concentrada na sub-região da Média Bacia, principalmente na área do “Eixo Anhanguera”. Este último, com apenas 21% do território da região das bacias no ESP, concentrava nada menos que 60,80% de toda a população regional em 1991 e possuía uma densidade populacional cerca de 6 vezes maior do que o restante da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Em 1996, segundo os dados preliminares da Contagem Populacional do IBGE, a população dos municípios paulistas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de

¹⁷ É claro que sabemos que este exercício não reflete a real densidade demográfica, uma vez que a população é mais concentrada nas áreas urbanas. Porém, não nos foi possível obter dados sobre a área urbana e rural de cada município.

3.225.070 habitantes. Deste total, 2.139.815 pessoas (66,35%) estavam localizadas na Média Bacia, 436.474 pessoas (13,53%) na Alta Bacia paulista e 648.781 pessoas (20,12%) na Baixa Bacia. Como não conseguimos obter a população dos municípios mineiros das bacias em 1996, a comparação com 1991 fica um pouco prejudicada. Mesmo assim, pode-se deduzir que houve, no período 91/96, um aumento da concentração da população na Média Bacia.

Assim, tomando-se o período entre 1970 e 1996, observa-se que houve uma crescente tendência à concentração da população da região das Bacias do Piracicaba e Capivari na sub-região da Média Bacia. Isso pode ser constatado na tabela abaixo:

Tabela 2.8: Distribuição da população total, urbana e rural na região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1970, 1980, 1991 e 1996

	Total da região das Bacias do Piracicaba e Capivari	Alta Bacia (%)	Baixa Bacia (%)	Média Bacia (%)	Conurbação Campineira (%)
População Total 1970	1.267.590	19,32	25,36	55,31	43,25
População Total 1980	2.108.330	15,32	21,13	63,55	51,81
População Urbana 1980	1.800.936	12,22	21,55	66,23	-
População Rural 1980	307.394	33,45	18,72	47,83	-
População Total 1991	2.952.995	14,76	19,96	65,27	53,21
População Urbana 1991	2.700.746	12,78	19,81	67,41	-
População Rural 1991	252.249	36,04	21,63	42,33	-
População Total 1996*	3.225.070	13,53	20,12	66,35	54,16

Fonte: Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980 e 1991 e Contagem 1996.

* Em 1996, estão considerados somente os municípios paulistas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari

De fato, a tendência à concentração populacional na Média Bacia tem se intensificado nos últimos anos. Segundo Hogan, Rodrigues e Carmo (1997), a migração inter-municipal está aumentando, de modo a concentrar a população na sub-região mais densa e industrializada (Média Bacia). Os autores observam que “o principal responsável pela maior mobilidade dentro da região das bacias como um todo, no período 1980-91, foi o aumento das trocas populacionais dentro da sub-região da

Média Bacia”. E que “*enquanto o crescimento dos municípios do interior paulista durante a década de 1970 estava associado a uma política governamental de incentivo à interiorização da indústria, na década de 80 o crescimento está mais associado à consolidação dos “pólos regionais”. Campinas é o pólo regional mais importante da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Sua dinâmica sócio-econômica faz com que se estabeleça em seu entorno toda uma série de atividades correlacionadas, seja devido às facilidades em termos de vias de acesso, seja devido à proximidade em relação a alguns dos principais centros consumidores do país.*” Segundo eles, “*isso explica o acentuado crescimento populacional dos municípios [do entorno de Campinas, na década de 80,] como Sumaré, Monte Mór, Nova Odessa e Santa Bárbara D’oeste.*” (Hogan, Rodrigues e Carmo, 1997: 18-19).

Nos próximos dois capítulos, procuraremos mostrar que, a esta concentração populacional na Média Bacia, corresponde uma concentração das atividades econômicas e, conseqüentemente, uma concentração da demanda de água e da carga poluidora hídrica nesta sub-região.

TABELA 2.9 - Área e Densidade Demográfica das sub-regiões e sub-áreas da região das Bacias do Piracicaba e Capivari

SUBREGIÕES	AREA (Km2)	População Total 1991	Densidade Demo.(1991) (hab./Km2)	População Total 1996	Densidade Demo.(1996) (hab./Km2)
Subtotal rio Atibaia	1819	199383	109,61	220370	121,15
Subtotal rio Jaguari	2171	195187	89,91	216104	99,54
ALTA BACIA PAULISTA	3990	394570	98,89	436474	109,39
Subtotal Conurbação	2161	1571397	727,16	1.746.779	808,32
Subtotal Eixo Anhanguera	2794	1795426	642,60	1.995.092	714,06
Subtotal baixo Jaguari	888	132035	148,69	144.723	162,98
TOTAL MEDIA BACIA	3682	1927461	523,48	2139815	581,16
Subtotal rio Piracicaba	2945	364938	123,92	401.359	136,28
Subtotal rio Corumbataí	1934	167555	86,64	187.946	97,18
Subtotal baixo Capivari	798	57037	71,47	59.476	74,53
TOTAL BAIXA BACIA	5677	589530	103,85	648.781	114,28
TOTAL* BPC**	13349	2911561	218,11	3225070	241,60

Fonte: Censo 1991 e 1996; Perfil Municipal 1980/91, Região Administrativa de Campinas, FSEADE

*Os municípios mineiros não estão incluídos neste total

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Capítulo 3

Processo de Industrialização e Economia da Região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Este capítulo, assim como o anterior, está dividido em duas partes:

Na primeira parte, discorremos sobre o processo de industrialização da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, a partir de 1970. Fazemos uma revisão bibliográfica, destacando principalmente os trabalhos do NESUR-Unicamp sobre a chamada “interiorização do desenvolvimento econômico” ou desconcentração industrial da RMSP para o Interior do estado, particularmente para a RA Campinas e a região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Como temos observado, os processos de industrialização e urbanização ocorrem de forma interligada e por isso seria mais realista analisá-los conjuntamente. Porém, optamos por “separá-los” em diferentes capítulos. Ressaltamos que tal separação é meramente analítica e reproduz a maneira como a bibliografia e as diferentes fontes de dados que utilizamos abordam esses processos.

A segunda parte deste capítulo trata da pesquisa que realizamos com os dados censitários sobre a economia da região das bacias. Assim, neste item, apresentamos e discutimos os dados dos Censos Econômicos (Industrial, Agropecuário e de Serviços) de 1980 e 1985. De acordo com a metodologia adotada, os dados censitários foram organizados nas 3 sub-regiões, e cada uma delas dividida em sub-áreas. Com isso, procuramos estabelecer uma “correspondência” entre a metodologia utilizada para os dados de demografia do capítulo 3 e a utilizada para os dados de economia do presente capítulo.

Esta segunda parte, por sua vez, está dividida-se em 3 sub-itens, cada um abordando um determinado setor da economia:

3.2.1 Setor Industrial da região das bacias em 1980 e 1985.

3.2.2 Setor de Serviços da região das bacias em 1980 e 1985.

3.2.3 Setor Agropecuário da região das bacias em 1980 e 1985

3.1 Processo de Industrialização a partir de 1970

Industrialização da Região Administrativa de Campinas

Conforme informações de Negri (1992), a Região Administrativa de Campinas é historicamente o mais importante centro industrial do Interior do Estado de São Paulo, concentrando em 1970 o equivalente a 10,6% do Valor de Transformação Industrial (VTI) estadual, ou seja, a região respondia, na época, por 42% da indústria do Interior e por 6,2% de toda indústria nacional. No período 1970/85, a indústria regional cresceu, modernizou-se e diversificou-se significativamente, ampliando sua participação no VTI estadual (15,8% em 1980) e alterando sensivelmente sua estrutura setorial.

Entre os fatores que contribuíram para o crescimento da indústria regional no período, está a realização de grandes investimentos estaduais na área de infraestrutura viária: recuperação e criação de terceiras faixas na Via Anhanguera e Washington Luiz; construção da Rodovia dos Bandeirantes; duplicação das rodovias D. Pedro I, Campinas-Indaiatuba e Americana-Piracicaba; além de outros investimentos rodoviários de menor porte. Além disso, vários municípios de porte médio melhoraram sua infraestrutura econômica e social e instalaram distritos industriais visando a atração de novas indústrias.

Segundo Semeghini (1992), os ramos produtores de bens não duráveis de consumo, que eram responsáveis em 1970 por 50,4% do total do VTI regional, reduziram essa participação para 24,4% em 1980, o que não significa que não tivessem crescido, ao contrário, o número de operários nessas indústrias mais que dobrou no período. Junto ao expressivo crescimento, ocorreram significativas mudanças nesse período, tanto na pauta produtiva, quanto nos processos e na escala de produção da indústria regional de bens não duráveis de consumo. Tais mudanças se deveram ao crescimento da produção para exportação, à expansão da agroindústria e à própria intensidade da urbanização que ocorreu no período, não só pelo crescimento do mercado, mas por sua diversificação, com a emergência de novos padrões e hábitos de consumo.

As indústrias de bens intermediários tiveram o maior crescimento relativo regional em termos do valor de transformação industrial, aumentando sua participação de 32,3% para 46,3% do VTI regional entre 1970 e 1980. Em 1970, já com certa expressão no panorama estadual, seus maiores destaques eram as indústrias de papel e papelão, couros e peles, borracha e minerais não-metálicos. Em 1980, com o grande crescimento ocorrido, a participação das indústrias desse grupo no total estadual tornou-se bastante elevada: papel e papelão com 28%, couros e peles com 28%, minerais não-metálicos com 23%, além da borracha. O mais significativo impulso dado a esse grupo de indústrias foi a implantação da Refinaria do Planalto, em Paulínia. Com isso, a ponderação do ramo químico regional no total estadual do ramo que era de 4% em 1970, atingiria 25% em 1980 (Semeghini, 1992).

Por fim, as indústrias predominantemente de bens de capital e de consumo durável apresentaram altas taxas de crescimento da produção no período, entre as maiores do Estado. Em consequência, sua participação relativa na estrutura industrial regional passou de 17,3% em 1970 para 29,3% em 1980. *“Localizada próxima a São Paulo, com significativo implante industrial prévio, bom sistema de transportes e comunicações e expressiva rede urbana, a região atraiu grandes empresas mecânicas, de material elétrico e de transportes.”* (Semeghini, 1992:24).

Em resumo, no período entre 1970 e 1985, a RA Campinas transformou-se num dos maiores centros industriais do país. A nível interno, esse crescimento foi acompanhado de uma maior concentração relativa na região de governo de Campinas, onde se instalaram as indústrias de maior escala e intensidade de capital. Vale ressaltar ainda que no período 1980/85, em que pese a profunda recessão de 1981/83, a indústria regional obteve taxas positivas de crescimento, elevando sua participação para 16,8% do VTI estadual e 8,7% do VTI nacional. Com isso, a região tornou-se o terceiro parque industrial brasileiro, atrás apenas da RMSP e muito próxima ao peso do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 3.1: Estrutura e Concentração da Indústria de Transformação da Região Administrativa de Campinas: 1970-1980

(valores em porcentagem)

Grupos de Indústrias	Estrutura		Concentração	
	1970	1980	1970	1980
I Bens de consumo não durável	50,4	24,4	14,4	15,0
II Bens intermediários	32,3	46,3	10,1	18,5
III Bens de capital e de consumo durável	17,3	29,3	12,2	18,8
TOTAL	100,0	100,0	10,6	15,8

Fonte dos dados básicos: FIBGE - Censos Industriais 1970-1980. Cf. Negri, 1992

Industrialização da Bacia do Piracicaba¹

Segundo Negri (1992), a indústria da Bacia do Piracicaba cresceu extraordinariamente no período de 1970 a 1985, aumentando sua participação no VTI da Região Administrativa de Campinas de 59,4% para 75,6%, e dobrando sua participação no total da indústria do Estado, passando de 6,3% para 12,7% do seu produto industrial. Estima-se que em 1990 esta participação tenha se elevado para 13,6%.

Analisando-se as taxas de crescimento da indústria no período, verificamos que ela seguiu o movimento mais geral da indústria brasileira: elevadas taxas de crescimento no período 1970/75, redução no ritmo de crescimento no período 1975/80 e baixas taxas no período 1980/85. Há que se destacar, porém, que enquanto a indústria paulista ficou estagnada no período 1980/85, a da Bacia do Piracicaba teve índice positivo, que em parte é explicado pelo crescimento agroindustrial do período - produção energética e para exportação, bem como pela saída de manufaturados para o mercado externo: tecidos, produtos metalúrgicos, papel e papelão e máquinas e equipamentos (Negri, 1992).

¹ As informações a seguir referem-se apenas à Bacia do Piracicaba. Não foi possível obter esse tipo de informação para a Bacia do Capivari. Novamente enfatizamos que a falta de dados é uma limitação para a pesquisa. No entanto, esperamos que esta falta de dados não prejudique, no essencial, a nossa análise.

Ao lado desse crescimento, a estrutura setorial da indústria da Bacia do Piracicaba também se modernizou e diversificou, com ampliação da participação dos ramos produtores de bens intermediários, de bens de capital e de bens de consumo durável, com destaque para os setores químico e da mecânica.

De acordo com informações disponíveis para 1980, a estrutura setorial da indústria da Bacia era a seguinte: as indústrias predominantemente produtoras de bens intermediários respondiam por 46,2% do VTI da Bacia, sendo, apenas o setor químico, responsável por 30,9% do total regional. As indústrias predominantemente produtoras de bens de capital e de consumo durável respondiam por 31,9% do total, sendo o ramo da mecânica o segundo maior segmento industrial regional com 16,7% do total. Já as indústrias produtoras de bens não duráveis de consumo respondiam por 22,6%, tendo na indústria têxtil sua maior expressão com 9,7% do total (Negri, 1992).

Com relação à concentração industrial, observa-se na região a presença de parcelas significativas do produto industrial estadual nos ramos da química, têxtil, perfumaria, papel e papelão, mecânica, produtos farmacêuticos e vestuário.

“À título de ilustração vale mencionar que para 1990 estimava-se que a indústria da Bacia do Piracicaba respondia por 6,7% do VTI da indústria de transformação do Brasil, índice que se torna mais expressivo quando se sabe que nesse mesmo ano a indústria do Rio de Janeiro participava com 9,3%, a de Minas Gerais com 8,9%, a do Rio Grande do Sul com 7,1%, a do Paraná com 4,2%, a de Santa Catarina com 4,2% e a da Bahia com 4,0%.” (Negri, 1992: 34).

Dividindo-se a região em sub-bacias, observa-se que na sub-bacia do Atibaia, onde se destacam os municípios de Campinas e Paulínia, concentra-se metade do VTI da Bacia, ao passo que na sub-bacia do Piracicaba, onde se destacam os municípios de Piracicaba, Americana, Limeira e Sumaré, concentra-se metade do pessoal ocupado na indústria da Bacia. De 1970 a 1985, o emprego industrial na Bacia do Piracicaba cresceu 2,6 vezes representando a criação de 153,9 mil novos postos de trabalho, mais da metade na sub-bacia do Piracicaba, explicado pelo elevado crescimento do emprego industrial no setor têxtil de Americana, Sta Bárbara D'Oeste e Nova Odessa e pelo elevado número de trabalhadores que passaram a desenvolver atividades em decorrência direta e indireta do Proálcool (Negri, 1992).

Outra característica importante da Bacia do Piracicaba é a elevada concentração das atividades econômicas. Segundo um levantamento feito por Negri (1992), os dez maiores municípios em termos de produção industrial e número de trabalhadores industriais concentravam 79,9% do pessoal ocupado e 87,0% do VTI da Bacia em 1985.

Entre 1970 e 1985, ocorreram algumas alterações no peso relativo de alguns municípios: Paulínia ficou com o maior peso em termos de VTI, passando de 4,1% para 21,3% do VTI da Bacia do Piracicaba. Campinas passou da primeira para a segunda colocação, reduzindo sua participação relativa de 29,4% para 19,9%. Valinhos diminuiu brutalmente sua participação, de 10,9% para 3,8%. Já Sumaré saltou de 6,4% para 8,9% do VTI da Bacia. Em termos de emprego industrial, Campinas manteve a primeira colocação da Bacia, apesar da redução de 26% para 23% do total; o mesmo acontecendo com Americana, que manteve a segunda colocação, mesmo com redução de sua participação de 12% para 10,4%. Sumaré passou de oitavo para o quinto lugar, elevando a sua participação de 3,5% para 7,1% do total do pessoal ocupado na indústria da Bacia do Piracicaba (Negri, 1992).

Tabela 3.2: Evolução da Indústria na Bacia do Piracicaba: 1970-1985

Sub-Bacias	Estabelecimentos		Pessoal Ocupado			% no VTI do ESP	
	1970	1985	1970	1985	Aumento	1970	1980
Atibaia	1.481	2.259	39.350	94.148	54.798	3,0	6,4
Jaguari	693	919	10.735	26.382	16.007	0,4	0,8
Piracicaba	2.770	3.080	49.031	132.122	83.896	2,9	5,5
TOTAL	4.944	6.258	98.756	252.652	153.896	6,3	12,7

Fonte dos dados básicos: FIBGE - Censos Industriais: 1970-1985. Cf. Negri, 1992

Tabela 3.3: Taxas de Crescimento Anual Real do VTI na Bacia do Piracicaba: 1970-1985

Sub-Bacias	Períodos			
	1970/75	1975/80	1980/85	1970/85
Atibaia	33,7	10,1	-0,5	13,6
Jaguari	17,1	18,0	7,2	14,0
Piracicaba	24,4	10,7	4,1	12,7
Bacia do Piracicaba	28,9	10,6	1,8	13,2
Estado de São Paulo	15,7	9,1	0,0	8,1

Fonte dos dados básicos: FIBGE - Censos Industriais: 1970-1985. Cf. Negri, 1992

A não realização do censo industrial de 1990 dificulta bastante a verificação das últimas transformações industriais do Interior do Estado, particularmente na RA Campinas e na Bacia do Piracicaba. Porém, segundo Negri (1992), os dados da RAIS - Ministério do Trabalho mostram um significativo crescimento do emprego industrial no período 1985/88, com a criação de 44,2 mil novos postos de trabalho na Bacia do Piracicaba. São poucas as informações mais atualizadas para a indústria regional, porém, segundo Negri, as pesquisas de emprego e desemprego promovidas mensalmente pela CIESP-FIESP em alguns municípios da região mostram que a recessão de 1990/91 eliminou muitos postos de trabalho na indústria (Negri, 1992).

Com base na divisão em compartimentos ambientais feita por técnicos da Secretaria do Meio Ambiente do ESP, Negri (1992) obteve os seguintes dados: uma elevada concentração do VTI, com tendência ao aumento, no compartimento dos Ribeirões Pinheiros e Anhumas, que era responsável, em 1985, por 47,9% do total da Bacia. Num segundo plano, aparece o compartimento dos Ribeirões Tatu e Quilombo, com 30,9% do VTI da Bacia, seguido pelo compartimento do Rio Piracicaba, com 8,8%. Ou seja, apenas esses 3 compartimentos eram responsáveis por 87,6% do produto industrial da Bacia do Piracicaba em 1985 (Negri, 1992).

Por fim, é importante destacar que, durante esse período, na Bacia do Piracicaba, ocorreu um extraordinário crescimento da produção física de 3 produtos que consomem grande quantidade de água e contribuem para degradar os recursos hídricos e o meio ambiente: álcool, papel e celulose. Segundo Negri (1992), desde o início dos anos 70, as autoridades governamentais conheciam os problemas decorrentes da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos na região da Bacia do Piracicaba e, mesmo com uma legislação rígida de localização industrial e tendo, à sua disposição, os melhores instrumentos de controle ambiental, esses 3 produtos tiveram as seguintes taxas de crescimento no período 75/85:

- álcool: 1.396%, passando de 112 milhões de litros para 1.657,7 milhões de litros.
- papel: 117%, de 357,9 mil toneladas para 777,1 mil toneladas.
- celulose: 81%, de 258,5 mil toneladas para 466,8 mil toneladas.

3.2 Economia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari

3.2.1 Setor Industrial

Vamos, em seguida, apresentar os dados censitários sobre valor de transformação industrial, pessoal ocupado e massa salarial na indústria da região das Bacias do Piracicaba e Capivari nos anos de 1980 e 1985, organizados segundo a divisão em 3 sub-regiões. Esses dados constam das tabelas 3.4, 3.5 e 3.6, a seguir.

Segundo o Censo Industrial de 1980, o Valor de Transformação Industrial (VTI) das indústrias instaladas na região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de R\$14.189.509.330,00 (14 bilhões de reais) no ano de 1980 (valor anual, corrigido pelo IGP/FGV²). Para se ter uma dimensão desse valor, ele representava 75,56% do VTI de toda a RA Campinas e 11,85% do VTI do Estado de São Paulo.

Essa produção industrial estava altamente concentrada na sub-região da Média Bacia, responsável por nada menos que 80,19% do VTI de toda a região das bacias (R\$11.378.992.000,00), além de concentrar 60,60% do VTI de toda a RA Campinas. No interior da Média Bacia, a produção industrial concentrava-se quase que totalmente na sub-área do Eixo Anhanguera, com 77,92% do VTI das bacias (cerca de 11 bilhões de reais), ficando a sub-área do baixo Jaguari com apenas 2,27% do VTI regional (322 milhões de reais). (ver tabela 3.4).

As duas demais sub-regiões (Alta e Baixa) tinham uma pequena participação relativa no VTI regional em 1980, até pelo grande peso relativo da Média Bacia. A sub-região da Alta Bacia era responsável por apenas 4,68% do VTI das bacias (cerca de 663 milhões de reais). Já a Baixa Bacia era um pouco mais expressiva, com 15,13% do VTI regional (cerca de 2,15 bilhões de reais), sendo que as sub-áreas de Piracicaba e Corumbataí juntas eram responsáveis por 14% do VTI regional em 1980.

Estes números mostram claramente a grande concentração industrial na sub-região da Média Bacia, principalmente no Eixo Anhanguera e na Conurbação Campineira (esta última responsável por 71,37% do VTI regional). A desproporção entre o valor de

² IGP/FGV - Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas.

produção nesta sub-região em relação às demais reflete não só o maior número de estabelecimentos industriais aí localizados, como também a própria estrutura industrial. Na Média Bacia, concentra-se a chamada “indústria pesada” - as indústrias de bens intermediários (química, papel e celulose) e as indústrias de bens de capital e consumo durável (mecânica, material elétrico), que têm valores de produção muito superiores às chamadas “indústrias leves”- indústrias produtoras de bens de consumo não durável (têxtil, alimentos), estas mais espalhadas por toda a região das bacias.

Com relação ao pessoal ocupado na indústria, a concentração na Média Bacia não era tão intensa como em relação ao valor de transformação. Mesmo assim, a preponderância do trabalho industrial na Média Bacia era muito grande.

Em 1980, havia 257.247 pessoas trabalhando na indústria da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, segundo dados do censo, o que correspondia a 69,98% do pessoal ocupado na indústria da RA Campinas e 9,60% na indústria do Estado de São Paulo. Desses 257 mil trabalhadores da indústria regional, 69,80% (179.562 pessoas) estavam localizados na sub-região da Média Bacia, 11,52% (29.628 pessoas) trabalhavam na Alta Bacia e 18,68% (48.057 pessoas) estavam na Baixa Bacia.

Quanto à massa salarial (soma dos salários de todos os trabalhadores), esta era bem mais expressiva entre os trabalhadores industriais da Média Bacia. Do total de R\$2.636.563.010,00 da massa salarial da indústria na região das Bacias do Piracicaba e Capivari (valor anual, corrigido pelo IGP/FGV), 74,17% (cerca de 1,95 bilhões de reais) correspondia aos trabalhadores da Média Bacia, 18,78% (495 milhões de reais) aos da Baixa Bacia e apenas 7,04% (185 milhões de reais) aos trabalhadores industriais da Alta Bacia. A massa salarial da Média Bacia representava 52,95% da massa salarial da indústria de toda a RA Campinas.

De 1980 para 1985, ocorreram poucas alterações no VTI e no emprego industrial da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Em 1985, segundo os dados do Censo Industrial, o VTI das indústrias da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de R\$15.706.987.740,00, um crescimento de 10,69% em relação a 1980. A participação da região das bacias em relação ao VTI da RA Campinas também cresceu, passando de 75,56% em 1980 para 78,23% em 1985.

Na esfera intra-regional, a distribuição do VTI entre as sub-regiões pouco se alterou no período 80/85. A produção industrial continuava muito concentrada na Média Bacia, que praticamente não alterou sua participação relativa, detendo 80,35% do VTI regional (R\$12.620.476.080,00) em 1985. O único destaque foi o aumento da participação relativa do VTI da Alta Bacia, que passou de 4,68% em 1980 para 6,02% (R\$945.004.860,00) em 1985. Em compensação, a Baixa Bacia diminuiu sua participação relativa, passando de 15,13% em 1980 para 13,63% do VTI da região das bacias (R\$2.141.506.800,00) em 1985 (ver tabela 3.5).

O pessoal ocupado na indústria da região das Bacias do Piracicaba e Capivari cresceu apenas 1,31%, passando de 257.247 pessoas em 1980 para 260.618 pessoas em 1985. A distribuição entre as sub-regiões praticamente não se alterou. A Média Bacia concentrava 69,92% dos trabalhadores da indústria (182.226 pessoas), a Baixa Bacia detinha 18,36% (47.848 trabalhadores) e a Alta Bacia 11,72% (30.544 pessoas), em 1985. Na década de 90, a situação provavelmente se alterou bastante, com o desaparecimento de muitos empregos na indústria. Conforme apontam vários estudos, o crescimento do emprego nos anos 90 se dá no setor terciário (serviços e comércio). Infelizmente, devido à não realização do Censo Industrial desde 1985, há muita dificuldade para se verificar as transformações da indústria nos anos 90 no Interior do Estado de São Paulo, em particular na RA Campinas e na região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Com relação à massa salarial dos trabalhadores da indústria da região das bacias, houve uma diminuição de 8,58% no período 80/85, passando de cerca de 2,63 bilhões de reais em 1980 para R\$2.410.357.830,00 em 1985. Isso certamente é decorrência da forte recessão do período 81/83, que atingiu principalmente o setor industrial no Estado de São Paulo, ainda que no Interior do ESP a crise tenha sido menos intensa do que na RMSP.

Entre as sub-regiões das Bacias do Piracicaba e Capivari, a distribuição da massa salarial pouco se alterou no período 80/85. A Média Bacia concentrava 76,74% da massa de salários da indústria (R\$1.847.240.320,00), a Baixa Bacia respondia por 16,41% (R\$395.543.510,00) e a Alta Bacia por 6,95% (R\$167.574.000,00) em 1985.

TABELA 3.4a
Dados do Censo Industrial por sub-regiões e sub-áreas para 1980 -
Pessoal Ocupado(31/12/80), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Sub-regiões	Pessoal Ocup. em 31/12/1980	Salários em mil	V.T.I. reais
Subtotal rio Jaguari	15.233	102.926,44	374.259,79
ALTA BACIA PAULISTA	28.086	175.459,84	627.908,88
Subtotal municip. Minas	1.562	10.208,86	35.485,70
TOTAL ALTA BACIA	29.628	185.668,50	663.394,58
Subtotal Conurbação	143.111	1.654.222,56	10.126.977,67
Subtotal Eixo Anhang.	169.589	1.889.638,99	11.056.842,21
Subtotal baixo Jaguari	9.973	65.985,31	322.149,79
TOTAL MEDIA BACIA	173.562	1.955.624,30	11.378.992,00
Subtotal rio Piracicaba	32.878	389.072,84	1.634.705,70
Subtotal rio Corumbataí	11.240	76.043,28	368.297,90
Subtotal baixo Capivari	3.939	30.154,10	154.119,14
TOTAL BAIXA BACIA	48.057	495.270,21	2.147.122,75
TOTAL BPC***	257.247	2.636.563,01	14.189.509,33

Fonte: Censo Industrial do IBGE de 1980

* Valor de Transformação Industrial.

** Valores Anuais corrigidos pelo IGP/FGV

TABELA 3.4b
Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.* em % da BPC e da RA Campinas

Sub-regiões	BPC			RAC		
	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.
Subtotal rio Atibaia	4,99%	2,75%	1,79%	3,44%	1,96%	1,35%
Subtotal rio Jaguari	5,92%	3,90%	2,64%	4,08%	2,79%	1,99%
ALTA BACIA PAULISTA	10,91%	6,65%	4,43%	7,53%	4,75%	3,34%
Subtotal municip. Minas	0,61%	0,39%	0,25%	-	-	-
TOTAL ALTA BACIA	11,52%	7,04%	4,68%	-	-	-
Subtotal Conurbação	55,63%	62,74%	71,37%	38,37%	44,79%	53,93%
Subtotal Eixo Anhang.	65,92%	71,67%	77,92%	45,47%	51,16%	58,88%
Subtotal baixo Jaguari	3,88%	2,50%	2,27%	2,67%	1,79%	1,72%
TOTAL MEDIA BACIA	69,80%	74,17%	80,19%	48,15%	52,95%	60,80%
Subtotal rio Piracicaba	12,78%	14,76%	11,52%	8,82%	10,53%	8,71%
Subtotal rio Corumbataí	4,37%	2,88%	2,53%	3,01%	2,06%	1,91%
Subtotal baixo Capivari	1,53%	1,14%	1,09%	1,06%	0,82%	0,82%
TOTAL BAIXA BACIA	18,68%	18,78%	15,13%	12,89%	13,41%	11,43%
TOTAL BPC	100,00%	100,00%	100,00%	68,98%	71,38%	75,56%

Fonte: Censo Industrial do IBGE de 1980

* Valor de Transformação Industrial.

TABELA 3.5a

Dados do Censo Industrial por sub-regiões e sub-áreas para 1985 -
Pessoal Ocupado(31/12/85), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Sub-regiões	Pessoal Ocup. em 31/12/1985	Salários		V.T.I. reais
		em mil	em mil	
Subtotal rio Atibaia	13.950	69.194,09		407.066,01
Subtotal rio Jaguari	14.647	87.670,90		476.471,79
ALTA BACIA PAULISTA	28.597	156.864,99		883.537,80
Subtotal municip. Minas	1.947	10.709,01		61.467,06
TOTAL ALTA BACIA	30.544	167.574,00		945.004,86
Subtotal Conurbação	145.640	1.541.666,32		10.993.046,24
Subtotal Eixo Anhang.	170.391	1.759.852,86		12.112.792,10
Subtotal baixo Jaguari	11.835	87.387,46		507.683,98
TOTAL MEDIA BACIA	182.226	1.847.240,32		12.620.476,08
Subtotal rio Piracicaba	32.355	297.546,19		1.392.335,88
Subtotal rio Corumbatai	11.718	71.482,45		476.530,78
Subtotal baixo Capivari	3.775	26.504,88		272.640,13
TOTAL BAIXA BACIA	47.848	395.543,51		2.141.506,80
TOTAL BPC	260.618	2.410.357,83		15.706.987,74

Fonte: Censo Industrial de 1985

* Valor de Transformação Industrial.

** Valores Anuais corrigidos pelo IGP/FGV

TABELA 3.5b

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.* em % da BPC e da RA Campinas

Sub-regiões	BPC				RAC				
	Pessoal Ocup. (31/12/85)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/85)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/85)	Salários	V.T.I.
Subtotal rio Atibaia	5,35%	2,87%	2,59%	3,79%	2,10%	2,03%			
Subtotal rio Jaguari	5,62%	3,64%	3,03%	3,98%	2,66%	2,37%			
ALTA BACIA PAULISTA	10,97%	6,51%	5,63%	7,78%	4,75%	4,40%			
Subtotal municip. Minas	0,75%	0,44%	0,39%						
TOTAL ALTA BACIA	11,72%	6,95%	6,02%						
Subtotal Conurbação	55,88%	63,96%	69,99%	39,61%	46,72%	54,75%			
Subtotal Eixo Anhang.	65,38%	73,01%	77,12%	46,34%	53,33%	60,33%			
Subtotal baixo Jaguari	4,54%	3,63%	3,23%	3,22%	2,65%	2,63%			
TOTAL MEDIA BACIA	69,92%	76,64%	80,35%	49,56%	55,96%	62,86%			
Subtotal rio Piracicaba	12,41%	12,34%	8,86%	8,80%	9,02%	6,93%			
Subtotal rio Corumbatai	4,50%	2,97%	3,03%	3,19%	2,17%	2,37%			
Subtotal baixo Capivari	1,45%	1,10%	1,74%	1,03%	0,80%	1,36%			
TOTAL BAIXA BACIA	18,36%	16,41%	13,63%	13,01%	11,99%	10,67%			
TOTAL BPC	100,00%	100,00%	100,00%	70,88%	73,04%	78,23%			

Fonte: Censo Industrial de 1985

* Valor de Transformação Industrial.

TABELA 3.6
Dados do Censo Industrial por sub-regiões e sub-áreas-Crescimento 1980/85
Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.*

Sub-regiões	Pessoal Ocup.	Salários	V.T.I.
Subtotal rio Atibaia	8,70%	-4,60%	60,48%
Subtotal rio Jaguari	-3,85%	-14,82%	27,31%
ALTA BACIA PAULISTA	1,89%	-10,60%	40,71%
Subtotal municíop. Minas	24,65%	4,90%	73,22%
TOTAL ALTA BACIA	3,09%	-9,75%	42,45%
Subtotal Conurbação	1,77%	-6,80%	8,55%
Subtotal Eixo Anhang.	0,47%	-6,87%	9,55%
Subtotal baixo Jaguari	18,67%	32,43%	57,59%
TOTAL MEDIA BACIA	1,48%	-5,54%	10,91%
Subtotal rio Piracicaba	-1,59%	-23,52%	-14,83%
Subtotal rio Corumbatal	4,25%	-5,98%	33,00%
Subtotal rio Capivari	-4,16%	-12,10%	76,90%
TOTAL BAIXA BACIA	-0,43%	-20,14%	-0,26%
TOTAL BPC**	1,31%	-8,58%	10,69%

Fonte: Censos Industriais de 1980 e 1985

*Valor de Transformação Industrial.

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

3.2.2 Setor de Serviços

Segundo Cano e Semeghini (1992), no Estado de São Paulo, entre 1980 e 1988, a taxa média anual de crescimento do setor serviços foi de 4,2%, fazendo com que este setor e, em menor medida, o setor agrícola servissem como atenuantes da crise econômica dos anos 80, que atingiu intensamente a indústria do ESP. No Interior do estado, mais especificamente na região de Campinas, o terciário de maneira geral ampliou sua participação relativa, em decorrência da industrialização e da urbanização. O comércio de mercadorias, a prestação de serviços e as atividades sociais foram os setores que mais cresceram. Este crescimento está mais relacionado ao baixo desempenho dos setores primário e secundário do que propriamente à modernização do terciário. Mas, sem dúvida, o terciário tem sido o setor mais expressivo tanto na geração de renda quanto de emprego (Cano e Semeghini, 1992). Na sub-região da Média Bacia, principalmente no aglomerado urbano de Campinas, em virtude do processo de “metropolização”, o setor terciário, principalmente o setor de serviços, tende a continuar se expandindo.

De fato, o setor de serviços está se tornando o mais dinâmico da economia do Interior do ESP nos anos 90. Os grandes pólos de desenvolvimento do interior do estado, as cidades com mais de 100 mil habitantes, estão se tornando, progressivamente, centros de serviços - em detrimento do crescimento do emprego industrial. Segundo o pesquisador José Marcos da Cunha, do NEPO-Unicamp, *“essa dinâmica é que, cada vez mais, determinará a nova lógica demográfica: a cidade pólo, em vez de concentrar população, vai concentrar serviços.”* (Folha de São Paulo, 9 de Março de 1997).

De acordo com os dados do Censo de Serviços de 1980, a receita total do setor serviços era de R\$1.162.746.450,00 (1,16 bilhão de reais) naquele ano (valor anual, corrigido pelo IGP/FGV). Isso representava 73,34% da receita dos serviços de toda a RA Campinas e 4,96% da receita desse setor no ESP.

A nível intra-regional, verificamos uma grande concentração desta receita na sub-região da Média Bacia. A receita do setor de serviços dos municípios integrantes da Média Bacia era de R\$839.575.690,00, o que correspondia a 72,21% da receita de serviços de toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1980. Só a Conurbação

Campineira respondia por 63,29% desse total, com cerca de 736 milhões de reais. Além disso, a sub-região da Média Bacia era responsável por 52,95% da receita de serviços de toda a RA Campinas.

A sub-região da Baixa Bacia tinha uma receita de serviços de 225 milhões de reais, ou 19,39% do total das bacias, sendo as sub-áreas de Piracicaba e Corumbataí juntas responsáveis por 18,29% do total regional. Já a Alta Bacia era responsável por apenas 8,41% da receita de serviços da região das bacias, com 97,7 milhões de reais em 1980. Os municípios mineiros eram responsáveis por ínfimos 0,71% da receita da região das bacias, com 8,3 milhões de reais (ver tabela 3.7).

Com relação ao pessoal ocupado nos serviços, também observa-se uma forte concentração na Média Bacia. Dos 50.582 trabalhadores ocupados no setor serviços na região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1980, 65,07% (32.912 pessoas) estavam localizados na Média Bacia, e 56,23% (28.444 pessoas) estavam somente na Conurbação Campineira. Na Baixa Bacia estavam 24,03% dos trabalhadores dos serviços, ou 12.156 pessoas, sendo que só nas sub-áreas de Piracicaba e Corumbataí estavam 22% do pessoal ocupado nos serviços na região das bacias. Já na Alta Bacia estavam 10,90% do total regional (5.514 pessoas).

Já o número de estabelecimentos de serviços estava um pouco menos concentrado na sub-região média, talvez refletindo estabelecimentos de pequeno porte, mais espalhados por todas as sub-regiões das bacias. Dos 10.210 estabelecimentos de serviços na região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1980, 59,94% (6.120 estabelecimentos) estavam na Média Bacia; 23,90% (2.440 estabelecimentos) localizavam-se na Baixa Bacia e 16,16% (1.650 estabelecimentos) na Alta Bacia.

Entre 1980 e 1985, houve relativamente poucas alterações no setor de serviços da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Em consequência da crise econômica do início dos anos 80, a receita dos serviços apresentou um decréscimo de 18,78% passando do 1,16 bilhão de reais em 1980 para R\$944.410.610,00 em 1985. Com isso, a região das bacias passou de 73,34% em 1980 para 69,48% da receita de serviços de toda a RA Campinas em 1985 (ver tabelas 3.7, 3.8 e 3.9).

A nível intra-regional, a participação de cada sub-região sobre o total regional pouco se alterou no período. Em 1985, a Média Bacia era responsável por 75,68% da receita de serviços da região das bacias, com R\$713.406.160,00. A Baixa Bacia situava-se atrás com 16,85% (R\$158.861.090,00) e a Alta Bacia ficava com apenas 7,47% (R\$72.143.350,00) (ver tabela 3.8).

Já o pessoal ocupado no setor de serviços em 1985 somava 55.266 pessoas, um crescimento de 9,26% em relação a 1980. Desse total, 63,07% estava localizado na Média Bacia (34.859 pessoas), 26,24% na Baixa Bacia (14.503 pessoas) e 10,68% na Alta Bacia (5.904 pessoas).

Por fim, dos 10.654 estabelecimentos de serviços da região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1985 (crescimento de 4,35% em relação a 1980), 61,11% estavam localizados na Média Bacia (6.511 estabelecimentos), 21,48% na Baixa Bacia (2.289 estabelecimentos) e 17,40% na Alta Bacia (1.854 estabelecimentos).

TABELA 3.7

Dados do Censo de Serviços por sub-regiões e sub-áreas-
Número de Estabelecimentos, Pessoal Ocupado e Receita* para 1980

Sub-regiões	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil cruzeiros)	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.	% sobre BPC		Número de Estabelec.	% sobre RAC	
						Receita	Pessoal Ocupado		Receita	Pessoal Ocupado
Subtotal rio Atibaia	717	2.469	876.985	46.204	7,02%	3,97%	4,88%	4,74%	2,91%	3,49%
Subtotal rio Jaguari	781	2.533	820.759	43.241,61	7,65%	3,72%	5,01%	5,16%	2,73%	3,58%
ALTA BACIA PAULISTA	1.498	5.002	1.697.744	89.445	14,67%	7,69%	9,89%	9,89%	5,64%	7,06%
Subtotal municip. Minas	152	512	157.594	8.302,82	1,49%	0,71%	1,01%			
TOTAL ALTA BACIA	1.650	5.514	1.855.338	97.748,30	16,16%	8,41%	10,90%			
Subtotal Conurbação	4.917	28.444	13.967.557	735.879,37	48,16%	63,29%	56,23%	32,48%	46,41%	40,16%
Subtotal "Eixo Anhanguera"	5.745	31.806	15.521.805	817.764,77	56,27%	70,33%	62,88%	37,95%	51,58%	44,91%
Subtotal baixo Jaguari	375	1.106	413.988	21.810,92	3,67%	1,88%	2,19%	2,48%	1,38%	1,56%
TOTAL MÉDIA BACIA	6.120	32.912	15.935.793	839.575,69	59,94%	72,21%	65,07%	40,43%	52,95%	46,47%
Subtotal rio Piracicaba	1.448	8.078	3.048.083	160.587,95	14,18%	13,81%	15,97%	9,56%	10,13%	11,41%
Subtotal rio Corumbatal	792	3.326	988.270	52.066,91	7,76%	4,48%	6,58%	5,23%	3,28%	4,70%
Subtotal baixo Capivari	200	752	242.339	12.767,61	1,96%	1,10%	1,49%	1,32%	0,81%	1,06%
TOTAL BAIXA BACIA	2.440	12.156	4.278.692	225.422,47	23,90%	19,39%	24,03%	16,12%	14,22%	17,16%
TOTAL BPC**	10.210	50.582	22.069.823	1.162.746,45	100,00%	100,00%	100,00%	67,44%	73,34%	71,42%

Fonte: Censo de Serviços do IBGE de 1980

* corrigido pelo IGP/FGV

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 3.8

Dados do Censo de Serviços por sub-regiões e sub-áreas-
Número de Estabelecimentos, Pessoal Ocupado e Receita* para 1985

Sub-regiões	Número de Estabelec.		Receita (em mil reais)		Receita (em mil reais)		Número de Estabelec.		Receita % sobre BPC		Número de Estabelec.		Receita % sobre RAC	
	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil reais)	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.	Receita % sobre BPC	Número de Estabelec.	Receita % sobre RAC	Número de Estabelec.	Receita % sobre RAC	Número de Estabelec.	Receita % sobre RAC
Subtotal rio Atibaia	788	2.572	75.529,906	36.515	7,40%	3,87%	4,65%	5,08%	2,69%					
Subtotal rio Jaguari	895	2.745	53.745,105	27.675,12	8,40%	2,76%	4,97%	5,77%	1,91%					
ALTA BACIA PAULISTA	1.683	5.317	129.275,011	64.190	15,80%	6,63%	9,62%	10,84%	4,61%					
Subtotal municip. Minas	171	587	16.450,778	7.953,16	1,61%	0,84%	1,06%							
TOTAL ALTA BACIA	1.854	5.904	145.725,789	72.143,35	17,40%	7,47%	10,68%							
Subtotal Conurbação	5.220	30.202	1.311.635,465	634.112,55	49,00%	67,26%	54,65%	33,63%	46,73%					
Subtotal "Eixo Anhanguera"	6.028	33.548	1.436.592,138	694.523,08	56,58%	73,67%	60,70%	38,83%	51,19%					
Subtotal baixo Jaguari	483	1.311	39.058,870	18.883,08	4,53%	2,00%	2,37%	3,11%	1,39%					
TOTAL MÉDIA BACIA	6.511	34.859	1.475.651,008	713.406,16	61,11%	75,58%	63,07%	41,94%	52,58%					
Subtotal rio Piracicaba	1.404	6.233	192.342,419	92.988,29	13,18%	9,86%	11,28%	9,04%	6,85%					
Subtotal rio Corumbataí	660	6.490	108.485,885	52.447,70	6,19%	5,56%	11,74%	4,25%	3,87%					
Subtotal baixo Capivari	225	1.780	27.769,266	13.425,10	2,11%	1,42%	3,22%	1,45%	0,99%					
TOTAL BAIXA BACIA	2.289	14.503	328.597,570	158.861,09	21,48%	16,85%	26,24%	14,75%	11,71%					
TOTAL BPC**	10.654	55.266	1.949.974,367	944.410,61	100,00%	100,00%	100,00%	68,63%	69,48%					

Fonte: Censo de Serviços do IBGE de 1985

* corrigido pelo IGP/FGV

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 3.9

Dados do Censo de Serviços por sub-regiões e sub-áreas - Crescimento do Número de Estabelecimentos, Pessoal Ocupado e da Receita para o Período de 1980/85

Sub-regiões	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil reais)
Subtotal rio Atibala	9,90%	4,17%	-20,97%
Subtotal rio Jaguari	14,60%	8,37%	-36,00%
ALTA BACIA PAULISTA	12,35%	6,30%	-28,24%
Subtotal municip. Minas	12,50%	14,65%	4,21%
TOTAL ALTA BACIA	12,36%	7,07%	-26,19%
Subtotal Conurbação	6,16%	6,18%	-13,83%
Subtotal "Eixo Anhanguera"	4,93%	5,48%	-15,07%
Subtotal baixo Jaguari	28,80%	18,54%	-13,42%
TOTAL MÉDIA BACIA	6,39%	5,92%	-16,03%
Subtotal rio Piracicaba	-3,04%	-22,84%	-42,10%
Subtotal rio Corumbataí	-16,67%	95,13%	0,73%
Subtotal baixo Capivari	12,50%	136,70%	5,15%
TOTAL BAIXA BACIA	-6,19%	19,31%	-29,53%
TOTAL BPC**	4,35%	9,26%	-18,78%

Fonte: Censos de Serviços do IBGE de 1980 e 1985

**BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

3.2.3 Agropecuária

Predominam nas Bacias do Piracicaba e Capivari os cultivos de cana-de-açúcar (indústria alcooleira) e de citros (indústria de sucos), ambos com expansão significativa na primeira metade da década de 1980, respectivamente da ordem de 52% e 35%, quando se desenvolveram sob práticas modernas e competitivas de plantio, o que significa aplicação intensiva de insumos e fertilizantes, e utilização de recursos hídricos para irrigação. O expressivo crescimento das duas culturas é explicado pelas políticas e incentivos governamentais dirigidos à produção de energia e à exportação nos anos 80 (Consórcio, 1992).

Ainda que as projeções indiquem uma estabilização relativa (com decréscimos nas velocidades de expansão desses cultivos), considera-se pouco provável qualquer alteração mais expressiva no emprego das terras plantadas da região, 60% das quais (210.057 ha) hoje encontram-se ocupadas pelos canaviais, 14% (50.066 ha) pelos laranjais, sendo ainda significativa a participação da cultura do milho, com 10% (36.852 ha) do total cultivado (Consórcio, 1992).

Em termos espaciais, percebe-se o domínio da cultura temporária da cana e das pastagens plantadas nas sub-bacias do baixo Atibaia e do Piracicaba, com os citros ocupando preferencialmente o baixo Jaguari, e as matas, florestas e pastagens naturais predominando na direção das cabeceiras do Atibaia e Jaguari.

De acordo com os dados do Censo Agropecuário do IBGE de 1980, a região das Bacias do Piracicaba e Capivari era responsável por um valor da produção agropecuária de R\$1.500.168.380,00 (1,5 bilhão de reais) em 1980 (valor anual, corrigido pelo IGP/FGV). Esse valor correspondia a 52,25% da produção agropecuária de toda a RA Campinas e 9,70% da do Estado de São Paulo.

A nível intra-regional, o valor da produção agropecuária (VPA) estava bem distribuído entre as três sub-regiões, ao contrário da indústria e dos serviços, que, como foi mostrado, estavam muito concentrados na parte média das bacias. Em 1980, a Alta Bacia era responsável por 26,61% do VPA da região das bacias, com R\$399.229.590,00. A Média Bacia respondia por 38,81% do total regional, com

R\$582.225.640,00. Já a Baixa Bacia contribuía com 34,58% do VPA das bacias, com R\$518.713.150,00. Como se pode observar, as sub-regiões média e baixa ficam quase empatadas, ambas com VPA de mais de 500 milhões de reais³ (ver tabela 3.10).

Com base em informações sobre as características da propriedade rural e da modernização do setor agropecuário⁴, é possível estabelecer uma forte distinção entre as sub-regiões média e baixa de um lado, ambas com agricultura moderna, mecanizada e associada à indústria (agroindústria da cana, da laranja, etc) e a sub-região da Alta Bacia de outro lado, com agricultura pouco mecanizada, com maior emprego de mão-de-obra, predominância de pastagens e de pequenas e médias propriedades.

É interessante observar que a Alta Bacia supera as demais sub-regiões em número de trabalhadores ocupados na agropecuária, provavelmente como decorrência da menor concentração fundiária (predomínio de pequenas e médias propriedades) e da baixa mecanização do setor agropecuário naquela sub-região. Segundo o Censo Agropecuário, das 120.120 pessoas ocupadas na agropecuária na região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1980, 40,16% estavam na Alta Bacia (48.242 pessoas). Na Média Bacia, o pessoal ocupado na agropecuária correspondia a 33,58% do total regional (40.337 pessoas). Já na Baixa Bacia, eram 31.541 pessoas trabalhando no setor agropecuário, ou apenas 26,26% do total das bacias. É de se supor que a menor porcentagem de trabalhadores na agropecuária na Baixa Bacia, em relação à demais sub-regiões, seja reflexo de flutuações sazonais, uma vez que a agroindústria canavieira contrata muita mão-de-obra temporária durante a safra da cana, entre Abril e Setembro, dispensando-a logo após o término da safra (ver tabela 3.10).

É interessante destacar que a agropecuária talvez seja o único setor de atividade da economia da região das Bacias do Piracicaba e Capivari onde o número de trabalhadores da sub-região da Alta Bacia é superior às demais sub-regiões. Isso reflete a importância da agropecuária na economia dos municípios daquela sub-região, além de outras possíveis razões, já citadas.

³ Inclusive, se adotássemos integralmente a divisão proposta por Rodrigues e Carmo (1996), o município de Limeira seria classificado como integrante da Baixa Bacia, e esta sub-região teria um VPA superior à Média Bacia, uma vez que Limeira possui um setor agropecuário bastante expressivo, principalmente a agroindústria da laranja, respondendo sozinho por 5,53% do VPA da região das bacias, com 83 milhões de reais. Os motivos pelos quais classificamos Limeira na Média Bacia estão na introdução do trabalho.

⁴ Sobre isso, ver Carion, Sturion e Queda (1992) e SMA (1994).

De 1980 para 1985, quando também foi realizado o Censo Agropecuário, ocorreram poucas modificações no setor agropecuário da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, tanto nos totais regionais, quanto no peso de cada uma das sub-regiões.

Em 1985, o VPA da região das Bacias do Piracicaba e Capivari era de R\$1.740.473.440,00, um crescimento de 16,02% em relação a 1980. Apesar desse crescimento em termos absolutos, houve uma diminuição relativa do peso da região das bacias sobre a RA Campinas, passando de 52,25% em 1980 para 45,54% em 1985 (ver tabelas 3.10, 3.11 e 3.12).

Na esfera intra-regional, a distribuição do VPA entre as sub-regiões pouco se alterou. Em 1985, a Alta Bacia detinha 23,71% do VPA regional (412 milhões de reais), a Média Bacia 38,09% (663 milhões de reais) e a Baixa Bacia era responsável por 36,72% do VPA das bacias (639 milhões de reais).

Já o pessoal ocupado na agropecuária na região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1985 era de 120.704 pessoas, um crescimento de apenas 0,49% em relação a 1980. A distribuição do pessoal ocupado entre as sub-regiões também pouco se alterou no período 80/85. A Alta Bacia continuava com a maior parcela do pessoal ocupado na agropecuária entre as sub-regiões, com 41,74% (50.386 pessoas). A Média Bacia vinha atrás com 30,38% do pessoal ocupado no setor (36.665 pessoas) e a Baixa Bacia ficava por último com 27,88% dos trabalhadores na agropecuária (33.653 pessoas).

No item 4.3 do próximo capítulo, procuraremos mostrar que a distribuição espacial da demanda e poluição hídricas na região das Bacias do Piracicaba e Capivari é muito semelhante à distribuição espacial da população e das atividades econômicas. Ou seja, a distribuição populacional e econômica condiciona a distribuição da demanda e poluição de água.

TABELA 3.10
Valor Anual da Produção Agropecuária* e Pessoal Ocupado
por sub-regiões e sub-áreas para 1980

Sub-regiões	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção		Pessoal Ocupado	
				% BPC	% RAC	% BPC	% RAC
Subtotal rio Atibaia	3.021.377	159.180,95	15.697	10,61%	13,07%	5,54%	6,86%
Subtotal rio Jaguari	3.738.168	196.945,01	19.674	13,13%	16,38%	6,86%	8,59%
ALTA BACIA PAULISTA	6.759.545	356.125,96	35.371	23,74%	29,45%	12,40%	15,45%
Subtotal municípios Minas	818.140	43.103,63	12.871	2,87%	10,72%		
TOTAL ALTA BACIA	7.577.685	399.229,59	48.242	26,61%	40,16%		
Subtotal Conurbação	6.073.228	319.967,42	21.050	21,33%	17,52%	11,15%	9,20%
Subtotal Eixo Anhanguera	8.126.087	428.122,09	29.310	28,54%	24,40%	14,91%	12,80%
Subtotal baixo Jaguari	2.925.004	154.103,55	11.027	10,27%	9,18%	5,37%	4,82%
TOTAL MÉDIA BACIA	11.051.091	582.225,64	40.337	38,81%	38,58%	20,28%	17,62%
Subtotal rio Piracicaba	4.913.294	258.856,41	17.721	17,26%	14,75%	9,02%	7,74%
Subtotal rio Corumbataí	2.970.429	156.496,76	8.406	10,43%	7,00%	5,45%	3,67%
Subtotal rio Capivari	1.961.852	103.359,98	5.414	6,89%	4,51%	3,60%	2,37%
TOTAL BAIXA BACIA	9.845.575	518.713,15	31.541	34,58%	26,26%	18,07%	13,78%
TOTAL BPC	28.474.351	1.500.168,38	120.120	100,00%	100,00%	52,25%	52,48%

Fonte: Censo Agropecuário de 1980

* corrigido pelo IGP-DJI/ FGV

TABELA 3.11
Valor Anual da Produção Agropecuária* e Pessoal Ocupado
por sub-regiões e sub-áreas para 1985

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção		Pessoal Ocupado	
				%	%	BPC	RAC
Subtotal rio Atibaia	331.362	160.197,56	18.711	9,20%	15,50%	4,19%	8,22%
Subtotal rio Jaguari	506.990	245.105,24	20.268	14,08%	16,79%	6,41%	8,90%
ALTA BACIA PAULISTA	838.352	405.302,80	38.979	23,29%	32,29%	10,61%	17,12%
Subtotal municípios Minas	68.358	33.047,80	11.407	1,90%	9,45%		
TOTAL ALTA BACIA	906.710	438.350,60	50.386	25,19%	41,74%		
Subtotal Conurbação	645.074	311.862,20	19.487	17,92%	16,14%	8,16%	8,56%
Subtotal Eixo Anhanguera	940.286	454.582,98	25.957	26,12%	21,50%	11,90%	11,40%
Subtotal baixo Jaguari	431.032	208.383,20	10.708	11,97%	8,87%	5,45%	4,70%
TOTAL MEDIA BACIA	1.371.318	662.966,18	36.665	38,09%	30,38%	17,35%	16,10%
Subtotal rio Piracicaba	599.619	289.886,90	17.465	16,66%	14,47%	7,59%	7,67%
Subtotal rio Corumbatai	490.291	237.032,08	9.099	13,62%	7,54%	6,20%	4,00%
Subtotal rio Capivari	232.159	112.237,69	7.089	6,45%	5,87%	2,94%	3,11%
TOTAL BAIXA BACIA	1.322.069	639.156,66	33.653	36,72%	27,88%	16,73%	14,78%
TOTAL BPC	3.600.097	1.740.473,44	120.704	100,00%	100,00%	45,54%	53,00%

Fonte: Censo Agropecuário de 1985

* corrigido pelo IGP-DII/ FGV

TABELA 3.12
Taxa de Crescimento da Produção e do Pessoal Ocupado na Agropecuária
por sub-regiões e sub-áreas no período 1980/85

Municípios	Valor da Produção	Pessoal Ocupado
Subtotal rio Atibaia	0,64%	19,20%
Subtotal rio Jaguari	24,45%	3,02%
ALTA BACIA PAULISTA	13,81%	10,20%
Subtotal municípios Minas	-23,33%	-11,37%
TOTAL ALTA BACIA	9,80%	4,44%
Subtotal Conurbação	-2,53%	-7,43%
Subtotal Eixo Anhanguera	6,18%	-11,44%
Subtotal baixo Jaguari	35,22%	-2,89%
TOTAL MÉDIA BACIA	13,87%	-9,10%
Subtotal rio Piracicaba	11,99%	-1,44%
Subtotal rio Corumbataí	51,46%	8,24%
Subtotal rio Capivari	8,59%	30,94%
TOTAL BAIXA BACIA	23,22%	6,70%
TOTAL BPC	16,02%	0,49%

Fonte: Censos Agropecuários de 1980 e 1985

* corrigido pelo IGP-DI/ FGV

Capítulo 4

Questão dos Recursos Hídricos: Demanda de Água e Poluição Hídrica das Bacias do Piracicaba e Capivari

Este capítulo se divide em três partes:

A primeira parte é uma caracterização dos recursos hídricos, ou da chamada *questão hídrica*, da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, com destaque para os aspectos de demanda de água e poluição hídrica. Esta parte se constitui em uma revisão bibliográfica. Para fazê-la, baseamo-nos em alguns estudos e relatórios técnicos sobre os recursos hídricos da região, entre eles a publicação do Consórcio Intermunicipal de 1992 e relatórios elaborados pela FSEADE e SMA, também em 1992.

A segunda parte é uma análise dos dados dos Censos Demográficos do IBGE sobre a condição dos domicílios em relação ao abastecimento de água e instalação sanitária. Os dados deste item estão organizados de acordo com a mesma metodologia utilizada nos capítulos anteriores.

Já a terceira parte (item 4.3) completa o “percurso” que estamos fazendo. Nos itens 2.2 e 3.2 dos capítulos anteriores e no item 4.2 deste capítulo, procuramos analisar a região das Bacias do Piracicaba e Capivari através dos dados censitários do IBGE, organizados segundo a metodologia de divisão em 3 sub-regiões: dados demográficos, dados econômicos e dados sobre as condições sanitárias dos domicílios. Por fim, neste item 4.3, apresentamos e discutimos os dados de demanda de água e carga poluidora hídrica da SMA (1994). Procuraremos mostrar, através da análise destes dados, que a distribuição no espaço da demanda de água e da carga poluidora é muito semelhante à distribuição da população e das atividades econômicas.

Como dissemos, os dados de demanda de água e carga poluidora da SMA (1994) não estão apresentados por município, mas por compartimento ambiental. Assim, a aplicação da divisão em 3 sub-regiões a esses dados foi um pouco distinta da dos dados demográficos e econômicos. Agrupamos os compartimentos ambientais, ao invés dos municípios, para formar cada uma das sub-regiões. Os contornos das sub-regiões formadas pelos compartimentos não são exatamente os mesmos das sub-regiões formadas pelos municípios, mas a correspondência é muito grande (ver e comparar mapas 1 e 3).

4.1 Caracterização da situação dos recursos hídricos das Bacias do Piracicaba e Capivari: demanda de água e poluição hídrica

Demanda de Água para Abastecimento Urbano

Segundo informações do Consórcio (1992), todos os municípios das Bacias do Piracicaba e Capivari possuem sistemas de abastecimento de água para suas populações urbanas, com níveis médios de atendimento variando entre 90% e 97% das residências.

São 53 os municípios paulistas cujos sistemas de água estão ligados aos recursos hídricos das bacias em questão, sendo 17 deles operados sob a responsabilidade da Companhia Estadual de Saneamento - SABESP, permanecendo os 36 restantes sob o gerenciamento dos governos municipais, que detêm os serviços nas cidades maiores, cobrindo assim a maior parte da população da região.

Somente 7 municípios são abastecidos por mananciais subterrâneos, com produção suficiente, se alguns poços forem devidamente ampliados, para atender às demandas futuras. Esses mananciais representam hoje apenas 3,5% das vazões captadas nas bacias em questão. Dos outros 46 municípios, apenas 15 apresentam condições de atender satisfatoriamente às demandas futuras através de seus atuais sistemas de captação. Assim, a maioria dos municípios ligados às bacias do Piracicaba e Capivari (31 municípios) irão apresentar, mais cedo ou mais tarde, necessidades de aumento na captação dos seus sistemas de abastecimento de água até o ano 2010 (Consórcio, 1992).

Além disso, alguns municípios, como os integrantes da "Conurbação Campineira", podem vir a precisar de soluções integradas para seu abastecimento. Ou seja, os sistemas de captação individuais destes municípios podem não ser suficientes, num futuro próximo, para atender à demanda, devido, principalmente, à má qualidade da água de seus mananciais. Um exemplo é o município de Hortolândia, integrante da Conurbação Campineira e localizado na sub-bacia do Atibaia, mas que pretende fazer sua captação futura de água no rio Jaguari, através de uma adutora de 20 km. Isto indica, como veremos adiante, que uma bacia hidrográfica (ou sub-bacia) não está "fechada" nela mesma enquanto manancial hídrico.

Quaisquer que sejam, porém, as alternativas para captação e abastecimento consideradas, uma premissa fundamental é a de que todas as localidades, ao longo do tempo, façam o tratamento de seus efluentes, para que os corpos d'água apresentem condições de

qualidade compatíveis com o tratamento convencional. Caso contrário, a permanecer a situação atual de constante aumento nos níveis de poluição, os custos de tratamento de água poderão se tornar consideravelmente caros no futuro.

Devido à escassez de dados empíricos a respeito dos sistemas de abastecimento de água dos municípios das bacias, as diversas estimativas das demandas de água (atual e futura) para uso urbano têm sido feitas de modo indireto, em função da população servida. Em consequência disso, observa-se uma grande disparidade entre as diversas estimativas feitas para a Bacia do Piracicaba. Segundo Pacheco (1992), essa disparidade se explica principalmente (mas não apenas) pelas diferenças entre as projeções da população urbana dos diversos municípios das bacias, feitas nos diversos estudos.

Como mostra a tabela 4.1, as diferenças atingem percentuais muito elevados, de mais de 60%, no caso do confronto entre os valores adotados no trabalho de Pacheco (1992) e a projeção da CESP utilizada nos diagnósticos da Tecnosan e da COPLASA. Mesmo projeções mais recentes, como o estudo da J. POYRY, apontam valores bem superiores aos estimados por Pacheco.

Tabela 4.1

Projeções populacionais da Bacia do rio Piracicaba
População urbana - 40 municípios do estado de São Paulo

Estudo e/ou Diagnóstico	Valores Absolutos			Valores Relativos (Base SEADE/UNICAMP)		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
CESP (1)	2933800	4597600	6792200	115,4	137,4	164,1
SABESP (2)	3128499	4600240	-	123,0	137,4	-
CNEC (3)	2943900	4659500	-	115,8	139,2	-
DAEE (4)	2750100	4005400	-	108,1	119,7	-
SEADE/SABESP (5)	2660309	3573981	4489477	104,6	106,8	108,4
J. POYRY (6)	2795129	3888509	5092154	109,9	116,2	123,0
IBGE (7)	2538522	-	-	99,8	-	-
SEADE/UNICAMP (8)	2543184	3347055	4140297	100,0	100,0	100,0

FONTES: COPLASA/DAEE, 1984; TECNOSAN/DAEE, 1986; SEADE/SABESP, 1988; IBGE, 1991; J. POYRY, 1991. Cf. Pacheco, 1992.

OBS: (1) projeção realizada em 1984 e adotada nos estudos da COPLASA e TECNOSAN; (2) projeção realizada em 1982; (3) projeção elaborada em 1983; (4) projeção elaborada em 1981; (5) estudo revisado em 1988, com base na projeção realizada em 1986; (6) projeções elaboradas em 1991, parcialmente com base nos resultados do censo de 1991 (para 2010, população de Vinhedo estimada pelo cenário SEADE/SABESP); (inclue população flutuante da projeção SEADE/SABESP: 1990 = 28135; 2000 = 37058; 2010 = 43778); (7) valor calculado com base no censo de 1991, na hipótese de subnumeração de 2,5% e taxa de urbanização igual a da projeção SEADE/SABESP; (8) valor adotado por Pacheco.

As causas dessas disparidades “*podem ser facilmente compreendidas, uma vez que o conjunto das populações dos grandes centros urbanos do Estado tendeu a ser superestimada em quase todas as projeções realizadas para São Paulo, no decorrer da década de 1980. Na verdade, em sua maioria estas projeções serviam-se das tendências de crescimento das décadas anteriores, sobretudo dos anos setenta, quando a migração para São Paulo havia atingido um patamar excepcionalmente elevado. Esse fato já havia sido apontado antes mesmo da divulgação dos resultados preliminares do Censo Demográfico de 1991, que apenas veio confirmar uma expectativa de populações menores, sobretudo nas grandes cidades do Estado, sobretudo na Grande São Paulo.*”¹(Pacheco, 1992: 4).

Como foi dito, uma comparação entre os estudos disponíveis mostra que as diferenças entre os valores estimados não resultam apenas de hipóteses distintas com relação às populações urbana, mas refletem por vezes outros parâmetros das projeções.

Segundo Pacheco, “*a demanda de água é inferida geralmente por uma expressão do tipo:*

$$D = \frac{C \times I_a \times (\text{Pop. Urb.})}{(1 - i_p) \times (1 - i^c)}$$

onde, as variáveis tem o seguinte significado:

- D - Água Captada para Abastecimento Público*
- C - Consumo Médio Per Capita*
- I_a - Percentual da População Urbana Atendida (Pop. Urb.) - População Urbana*
- i_p - índice de perdas da água tratada*
- i^c - percentual de perdas na produção de água*

Assim, deve-se examinar, mesmo que de forma simplificada, o percentual de população urbana atendida, as perdas na rede ou no processo de produção de água e o consumo médio per capita das cidades da bacia.”(Pacheco, 1992: 4).

Os resultados da tabela 4.2, abaixo, servem como exemplo da importância de se avaliar a qualidade destes parâmetros e as hipóteses adotadas nos principais estudos.

¹ Ver a respeito: CANO, Wilson & PACHECO, Carlos A., “*Cenários Demográficos para as Décadas de 1980 e 1990: Implicações Econômicas para as Projeções Populacionais do Estado de São Paulo*”, in *Coleção São Paulo no Limiar do Século XXI*, Governo do Estado de São Paulo, SPG/SEADE, vol 4, São Paulo, 1992.

Tabela 4.2

Quadro comparativo da demanda de água para abastecimento urbano
Total dos municípios da Bacia do Piracicaba (1) - 1990/2010 (em l/s)

ESTUDO e/ou DIAGNOSTICO	VALORES ABSOLUTOS			VALORES RELATIVOS (BASE SEADE/UNICAMP HIP II)		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
TECNOSAN	8084,0	12750,0	18882,0	73,0	97,0	119,9
JAAKO POYRY (2)	10817,7	12582,2	17140,1	97,6	95,8	108,8
UNICAMP/SEADE (3)						
HIP. I	11079,0	14911,8	18343,4	100,0	113,5	116,5
HIP II	11079,0	13139,4	15751,8	100,0	100,0	100,0
SMA (1989)	6234,0	8438,0	10645,0	56,3	64,2	67,6

Fontes: TECNOSAN/DAEE, 1986; J. POYRY, 1991. Cf. Pacheco, 1992.

OBS: (1) inclusive a demanda de água para abastecimento urbano do município de Jundiaí; (2) os valores da demanda de Jundiaí são, 850, 1310 e 1558 l/s em cada data; (3) a HIP I supõe perdas iguais a 1990, a HIP II pressupõe redução nas perdas.

Como é possível observar-se nesta tabela, as diferenças entre os valores de demanda de água dos estudos da Tecnosan e J. Poyry, em relação às hipóteses I e II formuladas no trabalho de Pacheco, não são da mesma proporção que as diferenças existentes nas respectivas projeções demográficas. *“Isto se deve ao fato de que os demais parâmetros adotados “compensam” a superestimação de população realizada no cenário demográfico: menores perdas ou menor consumo per capita atenuam os valores da demanda global, que seriam bem maiores em razão das projeções demográficas adotadas.”* (Pacheco, 1992: 10).

No ano 2000, a população indicada pela Tecnosan é 37% maior que a utilizada no trabalho de Pacheco, mas em razão de seus parâmetros de consumo e perda, a demanda total é apenas 3% menor que a indicada pelo autor. Um fato similar ocorre com o estudo da J. Poyry, em que estas diferenças são respectivamente de 16% e 4%. O melhor exemplo de que estes parâmetros são relevantes vem dos números apresentados pela SMA. A projeção demográfica para o ano 2000 é muito similar a adotada no estudo de Pacheco, pois baseia-se no trabalho SEADE/SABESP. Contudo, apesar de uma diferença de 7% na população, os valores de demanda total de água são quase 36% menores, pois as hipóteses de consumo médio e perdas adotadas são aquelas do estudo da Tecnosan (Pacheco, 1992).

Demanda de Água pelo Setor Industrial

Segundo Negri e Guarnieri (1992), de acordo com os dados do DAEE de 1985, o volume d'água total captado pelos estabelecimentos industriais na Bacia do Piracicaba era de 12.653,8 litros por segundo (l/s), sendo a maior parte deste volume captada diretamente nos mananciais superficiais. As 15 empresas maiores consumidoras de água respondiam por 88% do consumo industrial da Bacia, com uma demanda de 11.119,3 l/s.

Ao dividir a Bacia do Piracicaba em compartimentos ambientais, conforme a SMA, os autores observam que as demandas de água destas 15 empresas se concentram nos seguintes compartimentos: V - Rio Piracicaba, formado pelos municípios de Iracemápolis, Piracicaba e Rio das Pedras; II - Ribeirões Pinheiros/Anhumas, cujos municípios são Campinas, Paulínia, Valinhos e Vinhedo; III - Ribeirões Pirapitingui/Pires que é composto por Arthur Nogueira e Cosmópolis; e IV - Ribeirões Tatu/Quilombo, que abrange Americana, Cordeirópolis, Limeira, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré; como mostra a tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Demanda de Água das 15 maiores Empresas Consumidoras da Bacia do Rio Piracicaba, por Compartimento - 1985

Compartimento	Litros por Segundo (l/s)	%
V	3.844,1	34,6
II	3.444,4	30,9
IV	2.596,4	23,4
III	1.234,4	11,1
TOTAL	11.119,3	100,0

FONTE: DAEE. Cf. Negri e Guarnieri, 1992

De acordo com os autores, *“no compartimento V, as principais atividades industriais consumidoras de água são: geração de eletricidade, agroindústria canavieira e papel e celulose. No compartimento II, as principais atividades industriais responsáveis pela demanda de 3.444,4 l/s são papel e celulose, química e petroquímica. Já no compartimento IV, as atividades industriais que demandam água são mais diversificadas, abrangendo os ramos de alimentos, papel e celulose, química e têxtil.*

Finalmente, no compartimento III a demanda de água de 1.234,4 l/s se refere a apenas uma empresa do setor da agroindústria canavieira.” (Negri e Guarnieri, 1992: 12).

Estas quinze maiores empresas que demandam 11.119,3 l/s na região da Bacia do Piracicaba se distribuem por ramos industriais conforme a tabela 4.4, a seguir.

Tabela 4.4 - Demanda de Água das 15 maiores Empresas Consumidoras da Bacia do Rio Piracicaba, por Setor Industrial de Atividade - 1985

Atividade	Litros por Segundo (l/s)	%
Química/Petroquímica	3.519,4	31,7
Eletricidade	2.533,0	22,8
Usina/Destilaria	2.170,5	19,5
Papel/Celulose	1.638,9	14,7
Alimentícia	1.157,5	10,4
Têxtil	100,0	0,9
TOTAL	11.119,3	100,0

FONTE: DAEE. Cf. Negri e Guarnieri, 1992.

O trabalho de Negri e Guarnieri também fez projeções da demanda industrial futura. As projeções foram baseadas no pressuposto de que as taxas de crescimento da demanda de água serão as mesmas de uma estimativa de taxa de crescimento econômico feita por Negri para a Bacia até 2010. Com isso, a demanda de água total do setor industrial passaria de 12,7 m³/s em 1985, para 13,3 m³/s em 1990, 21,2 m³/s em 2000, chegando a 34,4 m³/s em 2010. Já o consumo consuntivo de água pelo setor industrial aumentaria de 4,8 m³/s em 1985, para 5,1 m³/s em 1990, 8,1 m³/s em 2000, até 13,2 m³/s em 2010 (ver tabelas 4.5 e 4.6, a seguir). A nível de compartimento, esse consumo consuntivo se concentraria fortemente nos compartimentos IV - Ribeirões Pinheiros/Anhumas e V - Rio Piracicaba, correspondendo a 88,9% do total da Bacia do Piracicaba no ano de 2010. (Negri e Guarnieri, 1992).

Tabela 4.5 - Projeção da Demanda Industrial de Água na Bacia do Rio Piracicaba por Sub-Bacia: 1985-2010
Litros por Segundo

Sub-Bacia/Atividade	1985	1990	2000	2010
PIRACICABA	7.146,6	7.519,6	12.142,8	19.838,2
.Usina/Destilaria	1.226,8	1.226,8	1.495,4	1.822,8
.Outras	5.919,8	6.292,8	10.647,4	18.015,4
JAGUARI	1.521,6	1.538,3	2.008,2	2.673,1
.Usina/Destilaria	1.256,6	1.256,6	1.531,7	1.866,9
.Outras	265,0	281,7	476,5	806,2
ATIBAIA	3.930,0	4.171,3	7.011,0	11.805,4
.Usina/Destilaria	99,2	99,2	120,9	147,4
.Outras	3.830,8	4.072,1	6.890,1	11.658,0
CORUMBATAI	55,6	55,6	67,7	82,5
.Usina/Destilaria	55,6	55,6	67,7	82,5
.Outras	-	-	-	-
Total Bacia do Piracicaba	12.653,8	13.284,8	21.229,7	34.399,2
.Usina/Destilaria	2.638,2	2.638,2	3.215,7	3.919,6
.Outras	10.015,6	10.646,6	18.014,0	30.399,2

Fonte: Negri e Guarnieri, 1992.

Tabela 4.6 - Projeção do Consumo Consuntivo Industrial de Água na Bacia do Rio Piracicaba por Sub-Bacia: 1985-2010
Litros por Segundo

Sub-Bacia/Atividade	1985	1990	2000	2010
PIRACICABA	3.613,8	3.796,0	6.080,6	9.870,9
.Usina/Destilaria	723,4	723,4	881,8	1.074,7
.Outras	2.890,4	3.072,6	5.198,8	8.796,2
JAGUARI	165,2	170,5	249,7	375,1
.Usina/Destilaria	81,6	81,6	99,4	120,9
.Outras	83,6	88,9	150,3	254,2
ATIBAIA	982,0	1.037,5	1.708,6	2.833,6
.Usina/Destilaria	99,2	99,2	120,9	147,4
.Outras	882,8	938,3	1.587,7	2.686,2
CORUMBATAI	55,6	55,6	67,7	82,5
.Usina/Destilaria	55,6	55,6	67,7	82,5
.Outras	-	-	-	-
Total Bacia do Piracicaba	4.816,6	5.059,6	8.106,6	13.162,1
.Usina/Destilaria	959,8	959,8	1.169,8	1.425,5
.Outras	3.856,8	4.099,8	6.936,8	11.736,6

Fonte: Negri e Guarnieri, 1992.

Segundo informações do Consórcio (1992), verifica-se que as demandas de água das indústrias nas Bacias dos rios Piracicaba e Capivari são supridas, em sua grande maioria (93%), através de captações diretas em mananciais superficiais. Somente 5% das indústrias são abastecidas através da rede pública, sendo a maioria destes estabelecimentos de pequeno porte, consumindo vazões que podem ser consideradas como inclusas nos totais obtidos para abastecimento doméstico. Uma parcela ainda menor (2%) utiliza mananciais subterrâneos.

A tabela 4.7 mostra a distribuição por sub-bacias das 135 indústrias que utilizam os mananciais de superfície, com as respectivas vazões de captação e de lançamento.

Tabela 4.7 - VAZÕES INDUSTRIAIS POR SUB-BACIA

Sub-Bacias	Número de Indústrias	Captação (m ³ /s)	Lançamento (m ³ /s)
Rio Capivari	15	2,32	1,97
Rio Jaguari	17	3,22	2,15
Rio Camanducaia	11	0,05	0,04
Rio Atibaia	24	3,61	3,70
Rio Corumbataí	12	0,79	0,43
Rio Quilombo	18	0,22	0,12
Rio Piracicaba	38	4,49	3,56
TOTAL	135	14,70	11,97

Fonte: Plano Diretor JPE, 1992. Cf. Consórcio, 1992.

Tendo em vista o quadro de escassez dos recursos hídricos regionais, o Consórcio Intermunicipal das Bacias do Piracicaba e Capivari contratou a empresa J. Poyry Engenharia Ltda (JPE) que elaborou, em 1992, um relatório intitulado “Plano Diretor para Captação e Produção de Água para Abastecimento dos Municípios das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari”. Tal relatório serviu como uma das principais bases de dados e informações para o Consórcio (1992). Do conjunto de indústrias analisadas pelo “Plano Diretor JPE”, *“verifica-se que 15% das mesmas (20 estabelecimentos) possuem captações superiores ou iguais a 100 l/s, sendo responsáveis por aproximadamente 88% da demanda industrial das bacias. O maior consumidor*

individual é a Rhodia Indústria Química, responsável pelo expressivo montante de 2,92 m³/s, ou 23% da vazão industrial captada. As usinas de açúcar e de álcool somadas representam 33% do total, equivalentes a 4,26 m³/s.” (Consórcio, 1992: 37).

A tabela 4.8 relaciona os maiores consumidores individuais, por sub-bacia e por vazão de captação e de despejo, em m³/h.

Tabela 4.8 : Relação dos Grandes Consumidores Industriais

Indústria	Município	Captação (m ³ /h)	Despejo (m ³ /h)
União São Paulo S.A. Agr. Ind. e Com.	Rafard	5000	4526
Usina Açucareira Santa Cruz S.A.	Capivari	2657	2111
Fábrica de Papel Santa Teresinha	Brag. Paulista	432	200
Petrobrás REPLAN	Paulínia	2000	1230
Usina Açucareira Ester S.A.	Cosmópolis	3900	3200
Ajinomoto Interam Ind. Com. Ltda	Limeira	4167	3750
Papirus Indústria de Papel S.A.	Limeira	840	724
Rhodia Indústria Química	Paulínia	10500	10005
Shell Química S.A.	Paulínia	600	608
J. Bresseler S.A. Indústria de Papel	Paulínia	600	500
Usina Costa Pinto S.A.- Açúcar e Alcool	Piracicaba	1700	700
S.A. Indústria Química Butilamit	Piracicaba	750	640
Ripasa S.A. Celulose e Papel	Limeira	3600	3186
Fibra S.A.	Americana	1150	1115
Limeira S.A. Indústria de Papel e Cartolina	Limeira	680	744
Usina Santa Bárbara S.A.- Açúcar e Alcool	Sta Bárbara	1610	640
Usina São José S.A.- Açúcar e Alcool	Rio d. Pedras	923	733
Cia Industrial e Agrícola Ometto/Usina Iracema	Iracemópolis	1062	4
Indústria de Papel Piracicaba	Piracicaba	752	700
Usina Modelo S.A.	Piracicaba	3500	3324
Antarctica Paulista	Jaguariúna	404	—
TOTAIS		46423	38640

Fonte: Plano Diretor JPE, 1992. Cf. Consórcio, 1992.

Observa-se nesta tabela “que os grandes consumidores listados, com exceção da Fábrica de Papel Santa Teresinha, concentram-se em 5 sub-bacias com localização sobreposta à porção territorial de maior densidade urbana, ou seja, junto ao alto Piracicaba e aos cursos baixos do Corumbataí, Atibaia, Jaguari e Capivari. As vazões captadas pela totalidade das indústrias situadas nestas bacias, incluídas aquelas instaladas no ribeirão dos Quilombos, constituem 97% do total da demanda industrial pelos recursos hídricos das Bacias do Piracicaba e Capivari.” (Consórcio, 1992: 38).

Também pode-se observar a mesma concentração em relação à localização das principais indústrias poluidoras das Bacias, que se sobrepõe tanto à porção territorial de maior densidade urbana, quanto às áreas ocupadas pela cultura da cana-de-açúcar. A tendência a essa concentração é favorecida pela disposição dos eixos viários regionais e pela rede de serviços terciários instalada nuclearmente a partir de Campinas. Essa tendência a concentração é contrariada apenas, e muito lentamente, pela descentralização industrial, na medida em que a região complexifica sua matriz industrial e especializa seus sub-espacos locacionais.

Segundo o Consórcio (1992), para se estimar os níveis futuros de demanda de água pelo setor industrial, deve-se levar em conta que uma possível formalização de dispositivos legais voltados à restrição na instalação ou ampliação daqueles gêneros industriais potencialmente nocivos à qualidade ambiental e, particularmente, aos recursos hídricos das bacias do Piracicaba e Capivari, concorrerá favoravelmente no sentido de menores expansões nas vazões industriais requeridas. Na mesma direção atua uma certa estagnação observada no crescimento das agroindústrias de processamento sucro-alcooleiro. Assim, a tabela 4.9, a seguir, mostra, para cada sub-bacia, a evolução esperada nas vazões industriais (em m³/h) para as captações e para os lançamentos, nos anos de 1995, 2000 e 2010, segundo projeções feitas pelo Consórcio (1992).

Tabela 4.9 - Evolução das Vazões Industriais (m³/h)

SUB-BACIAS	1995		2000		2010	
	Captação	Lançament	Captação	Lançament	Captação	Lançamen
Rio Capivari	8.741,8	7.271,9	9.137,0	7.606,2	9.366,5	7.758,5
Rio Jaguari	13.193,8	8.885,7	14.578,8	9.830,3	17.261,7	11.625,1
Rio Camanducaia	341,4	280,7	490,4	403,2	576,9	474,3
Rio Atibaia	15.151,8	15.330,1	17.276,6	17.339,0	20.805,0	20.926,2
Rio Corumbataí	3.213,1	1.805,9	3.593,4	2.048,9	3.761,1	2.315,6
Rio Quilombo	1.393,2	795,2	2.001,5	1.142,4	2.354,7	1.344,0
Rio Piracicaba	17.963,7	14.322,9	19.782,8	15.834,4	21.765,3	17.668,4
TOTAL	59.999,3	48.692,4	66.860,5	52.204,4	75.891,2	62.112,1

FONTES: Plano Estadual de Recursos Hídricos, 1991
Plano Diretor JPE, 1992

Cf. Consórcio, 1992.

Irrigação

O Consórcio (1992) fez estimativas de demanda de água para irrigação com base em projeções das áreas ocupadas pelos cultivos irrigados e das demandas unitárias (vazão/unidade de área), calculados para os semestres seco e úmido, na medida em que são maiores as necessidades de água para agricultura nos meses de menor precipitação pluviométrica.

“As projeções das áreas irrigadas tiveram como base a extensão atual das diversas culturas sob essa prática, supondo-se taxas diferenciadas de crescimento anual, segundo as sub-bacias de localização e os percentuais de cultivos já irrigados. Assim, o crescimento mais expressivo é esperado nas sub-bacias do Piracicaba e do Corumbataí, partindo respectivamente de 4428ha e 1178ha, em 1990, para atingir 14200ha e 3778ha em 2010. Na totalidade, projeta-se uma expansão na área irrigada, elevando-se dos 18225ha atuais até 47792ha em 2010.” (Consórcio, 1992: 41).

Segundo o Consórcio (1992), as maiores demandas unitárias, mercê das precipitações mais modestas naquela área, encontram-se na sub-bacia do rio Corumbataí, sendo da ordem de 0,39 l/s.ha e ocorrendo no período de Abril a Setembro. Na medida da maior proximidade das cabeceiras do Jaguari e do Atibaia, e nos períodos de grande intensidade pluviométrica (outubro a março), observam-se as menores demandas unitárias para irrigação da Bacia, com valores situados entre 0,11 e 0,14 l/s.hectare².

Poluição Hídrica

Segundo o Consórcio (1992), é importante destacar o caráter genérico e estimativo das informações disponíveis para as fontes de poluição hídrica das bacias do Piracicaba e Capivari. *“A evidente prioridade conferida ao monitoramento industrial tem resultado na ausência de outras avaliações mais precisas, por exemplo, a propósito dos impactos negativos na qualidade das águas oriundos das cargas difusas de origem urbana e agrícola.”* (Consórcio, 1992: 43).

² Para obter mais informações sobre a irrigação e a demanda de água pelo setor agropecuário na Bacia do Piracicaba, ver SMA (1994) e Carion, Sturion e Queda (1992).

Poluição Hídrica Industrial

De acordo com informações do Consórcio (1992), a maior parte da carga poluidora potencial das Bacias do Piracicaba e Capivari é representada pelos despejos líquidos gerados no processamento das usinas de açúcar e destilarias de álcool (vinhaça, água de lavagem e águas amoniacais). Somente as 16 empresas listadas e localizadas pela tabela 4.10 respondem pelo impressionante potencial de 1.363.796 kg DBO5/dia, doze vezes superior à carga urbana produzida em todos os municípios das bacias em questão. Assim, a agroindústria canavieira é responsável por cerca de 85% do total do potencial poluidor da indústria das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Tabela 4.10: Carga Orgânica Potencial - Usinas de Açúcar e Destilarias de Álcool - Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari

Fonte Poluidora	Município	Carga Potencial (Kg DBO/dia)
Cia Industrial e Agrícola Ometto	Iracemápolis	302.708
Usina Costa Pinto S.A. - Açúcar e Álcool	Piracicaba	278.405
Usina Santa Bárbara S.A. - Açúcar e Álcool	Sta Barb.d'Oeste	142.260
Usina Santa Helena S.A. - Açúcar e Álcool	Rio das Pedras	101.281
Usina Açucareira Ester S.A.	Cosmópolis	85.734
Usina Modelo S.A. - Açúcar e Álcool	Piracicaba	77.444
Usina Bom Retiro S.A. - Açúcar e Álcool	Capivari	74.444
Usina Furlan S.A. - Açúcar e Álcool	Sta Barb.d'Oeste	74.719
Usina São José S.A. - Açúcar e Álcool	Rio das Pedras	38.009
Usina Santo Antônio S.A. - Açúcar e Álcool	Piracicaba	6.233
Usina Maluf S.A. - Açúcar e Álcool	Sto Ant. Posse	3.579
Sub-Total Bacia do Piracicaba		1.195.806
Usina Santa Cruz Ltda	Capivari	145.890
Usina São Francisco	Elias Fausto	13.533
Irmãos B. Saliba	Rio das Pedras	8.160
Vilson Rocha	Elias Fausto	346
Henrique Palisonato	Elias Fausto	61
Sub-Total Bacia do Capivari		167.990
Total Geral		1.363.796

FONTE: CETESB, 1991. Cf. Consórcio, 1992.

Segundo o Consórcio (1992), apesar dos relatórios da CETESB considerarem “que a reciclagem ou disposição dos despejos líquidos utilizados na ferti-irrigação das culturas de cana-de-açúcar acabem resultando em um pequeno significado enquanto cargas poluidoras lançadas nos cursos d’água, assumindo que os percentuais de remoção sejam da ordem de 98%, deve-se registrar que são ausentes medições de campo capazes de identificar os níveis de transporte destes e de outros insumos que, aplicados nas lavouras, venham a ser carregados por “run-off agrícola”, contaminando os recursos hídricos regionais. Aqui, o risco potencial de acidentes é seguramente muito elevado, assim como as iniciativas sobre esse campo crescem de importância na medida em que 80% das propriedades rurais de região aplicam fertilizantes em suas lavouras e 83% combatam pragas e moléstias com inseticidas, herbicidas ou fungicidas, muitos dos quais altamente tóxicos.” (Consórcio, 1992: 52).

Depois da agroindústria canavieira, a atividade industrial com maior carga poluidora potencial se refere às indústrias de alimentos, com 57,8 toneladas de DBO/dia, representando 4,2% do total da região da Bacia do Piracicaba. Em seguida aparecem as atividades de produção de papel e celulose, com 47,6 toneladas de DBO/dia, correspondendo a 3,5% do total. Das demais atividades industriais ressaltam-se a química com 35,2 toneladas, a têxtil com 25,5 toneladas e a de bebidas com 24,7 toneladas de DBO/dia. Desta forma, estas atividades industriais e a agroindústria canavieira representam 98,9% do total da carga poluidora potencial da região da Bacia do Piracicaba. Uma porcentagem semelhante é encontrada na participação das mesmas indústrias na carga poluidora remanescente³. (Negri e Guarnieri, 1992).

Há, porém, uma grande redução da carga poluidora potencial, com uma taxa de remoção bastante elevada, atingindo 94% para a bacia como um todo. Essa taxa de remoção significa que do total da carga potencial de 1,4 mil toneladas de DBO/dia, apenas 77,2 toneladas de DBO/dia permanecem como carga remanescente. Contudo, entre as atividades com grande potencial poluidor citadas, há taxas de remoção relativamente diferenciadas, variando entre 70% no caso das indústrias química e têxtil e 98% para usinas e destilarias.

Segundo Negri e Guarnieri (1992), ao dividir-se a região das bacias em compartimentos ambientais, nota-se que 81% da carga poluidora remanescente das atividades industriais da Bacia do Piracicaba encontram-se nos seguintes

³ Os dados desse parágrafo referem-se apenas à Bacia do Piracicaba.

compartimentos: IV - Ribeirões Tatu/Quilombo com 31 toneladas de DBO/dia; II - Ribeirões Pinheiros/Anhumas com 11 toneladas DBO/dia e V - Rio Piracicaba com 9 toneladas de DBO/dia.

Excetuando-se as usinas e destilarias, verifica-se, em relação às demais atividades industriais, que, consoante com a matriz industrial da região, um pequeno número de unidades concentra a maior parcela das cargas poluidoras. Segundo informações do Consórcio (1992), na sub-bacia do Piracicaba, as 15 empresas apresentadas na tabela 4.11 respondem por mais de 75% da carga remanescente total. Para o Atibaia são apenas 8 indústrias gerando 80% desta carga (tab.4.12). Na sub-bacia do Jaguari, 5 empresas respondem por 92% dos lançamentos industriais poluidores (tab.4.13) e, finalmente, no Capivari, 11 unidades produtivas detêm 95% das cargas remanescentes (tab.4.14).

A seguir, encontram-se as tabelas 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14, com dados de Carga Orgânica Industrial por sub-bacia (kg DBO5/dia):

Tabela 4.11 - Carga Orgânica Industrial - Sub-bacia do Rio Piracicaba (Kg DBO/dia)

Fonte Poluidora	Município	Carga Potencial	Carga Remanescente	Corpo Receptor
*Cia. União dos Ref. Açúcar e Café	Limeira	15.203	15.203	Rib. Tatu
*Braspectina S/A	Limeira	9.945	6.793	Rib. Tatu
*Têxtil Alpacatex Ltda	Nova Odessa	3.345	2.508	Rib. Recanto
*Ripasa S/A Celulose Papel	Limeira	26.608	2.460	Rio Piracicaba
*Salusa S/A	Piracicaba	1.935	1.935	Rio Corumbataí
*Fibra S/A	Americana	16.872	1.680	Rio Piracicaba
*Tinturaria Estamparia Wiesel	Nova Odessa	1.952	1.464	Rib. Quilombo
*Ceralit S/A Ind e Comércio	Campinas	1.609	1.288	Rib. Quilombo
*Tasa-Tinturaria Americana S/A	Americana	1.459	1.094	Rib. Quilombo
*Minasa TVP Alimentos Ltda	Sumaré	2.476	990	Rib. Quilombo
*Teceragem Jacyra Ltda	Americana	1.235	926	Rib. Quilombo
*Fábrica de Tecidos Tatuapé	Americana	4.312	886	Rio Piracicaba
*Indústria Têxtil Dharus Ltda	Americana	888	666	Rib. Quilombo
*Distral S/A Tecidos	Americana	886	665	Rib. Quilombo
*Citrosuco Paulista S/A	Limeira	5.473	608	Rib. Pinhal
Cargas totais dessas indústrias		94.198	39.166	

Fonte: CETESB, 1991. Cf. Consórcio, 1992.

Tabela. 4.12 - Carga Orgânica Industrial - Sub-bacia do Rio Atibaia (Kg DBO/dia)

Fonte Poluidora	Município	Carga Potencial	Carga Remanescente	Corpo Receptor
Rhodia	Paulínia	33.380	7.035	Rio Atibaia
Rhodiaco Ind. Químicas Ltda	Paulínia	16.057	1.606	Rio Atibaia
Ind. Gessy Lever Ltda.	Valinhos	10.804	1.114	Rib. Pinheiros
Elizabeth S/A. Ind. Têxtil	Itatiba	2.405	607	Rib. Jacaré
Cia. Antártica Paulista IBBC	Campinas	358	358	Rib. Anhumas
Pabreu Cia. Ind. Tecidos Finos	Itatiba	1.106	310	Rib. Jacaré
Timavo do Brasil S/A. Ind. Têxtil	Itatiba	1.065	297	Rib. Jacaré
Fibralin Têxtil S/A.	Itatiba	1.423	285	Corr. Chiofi
Cargas totais dessas indústrias		66.598	11.612	

Fonte: CETESB,1991. Cf. Consórcio, 1992.

Tabela. 4.13 - Carga Orgânica Industrial - Sub-bacia do Rio Jaguari (Kg DBO/dia)

Fonte Poluidora	Município	Carga Potencial	Carga Remanescente	Corpo Receptor
Colas e Gelatinas Rebiere Ltda.	Amparo	25.074	2.508	Córr. Mosquito
Júpiter Prod. Aliment. Ltda.	Pedreira	11.784	2.312	Rio Jaguari
Corduroy S/A Indústrias Têxteis	Bragança Paulista	767	290	Rib. Toré
Teka Tecelagem Kuernrich S/A	Artur Nogueira	1.971	199	Córrego Cotrin
Refrigerantes de Campinas S/A	Cosmópolis	1.249	125	Rio Jaguari
Cargas totais dessas indústrias		40.845	5.434	

Fonte: CETESB,1991. Cf. Consórcio, 1992.

Tabela 4.14 - Carga Orgânica Industrial - Bacia do Rio Capivari (Kg DBO/dia)

Fonte Poluidora	Município	Carga Potencial	Carga Remanescente	Corpo Receptor
União São Paulo	Capivari	120.261	2.737	Rio Capivari
Miracema Nuodex	Campinas	30.533	471	Rio Capivari
Curtume Cantuso	Campinas	257	257	Rib. Piçarrão
Croda do Brasil	Campinas	419	150	Rib. República
Curtume F. Costa	Campinas	139	139	Rib. Piçarrão
Mac. Sol S/A	Campinas	961	96	C. A C
Texpal Produtos Químicos	Valinhos	281	78	C. FSP
Curtume Anichino	Capivari	257	72	Rio Capivari
Allied Automotive	Campinas	55	55	Rib. República
Bon Beef	Vinhedo	546	54	Rio Capivari
Avícola Paulista	Louveira	499	49	Cor. ST Ant.
Cargas totais dessas indústrias		154.208	4.158	

Fonte: CETESB,1991. Cf. Consórcio, 1992.

“Para facilitar seu controle, a CETESB vem concentrando sua fiscalização em 432 indústrias consideradas prioritárias, 386 das quais localizam-se na Bacia do Piracicaba. Em nível ainda mais elevado de prioridade, incluem-se dentre estas, aqueles estabelecimentos classificados como sendo de primeira ordem em função de seus lançamentos tóxicos, de sua localização a montante de captações urbanas, ou ainda, em virtude do volume expressivo de suas descargas orgânicas.” (Consórcio, 1992: 54). A maior parte das indústrias poluidoras se sobrepõe à mancha urbana da Conurbação Campineira, estendendo-se na direção de Piracicaba, Limeira e Rio Claro, com expansão, ainda que um pouco mais rarefeita, até Amparo, Itatiba e Bragança Paulista.

O Relatório de Negri e Guarnieri efetuou também a projeção da Carga Poluidora Potencial das Atividades Industriais até 2010. Para as projeções da Carga Poluidora Potencial foram adotados os mesmos pressupostos das projeções da demanda de água. Em relação ao total da carga poluidora potencial, de acordo com os pressupostos adotados, esta passaria de 1,4 mil toneladas de DBO/dia em 1985 para 2,4 mil toneladas de DBO/dia em 2010, significando um crescimento de 71% em 25 anos, como mostra a tabela 4.15.

Tabela 4.15 - Projeção da Carga Poluidora Potencial Industrial da Bacia do Rio Piracicaba por Sub-Bacia: 1985-2010

Sub-Bacia/Atividade	Kg DBO/dia			
	1985	1990	2000	2010
PIRACICABA	1.179.085	1.186.860	1.508.734	1.944.005
.Usina/Destilaria	1.055.670	1.055.670	1.286.760	1.568.427
.Outras	123.415	131.190	221.974	375.578
JAGUARI	136.910	138.208	178.820	235.474
.Usina/Destilaria	116.319	116.319	141.784	172.808
.Outras	20.591	21.889	37.036	62.666
ATIBAIA	57.145	60.687	102.240	172.470
.Usina/Destilaria	911	911	1.100	1.341
.Outras	56.234	59.776	101.140	171.129
CORUMBATAI	5.795	6.096	9.840	16.059
.Usina/Destilaria	1.012	1.012	1.236	1.504
.Outras	4.783	5.084	8.604	14.555
TOTAL GERAL	1.378.935	1.391.851	1.799.634	2.368.008
.Usina/Destilaria	1.173.912	1.173.912	1.430.880	1.744.080
.Outras	205.023	217.939	368.754	623.928

Fonte: Negri e Guarnieri, 1992.

De acordo com os autores, levando-se em conta a divisão em compartimentos ambientais, pode-se estimar que 95,6% do potencial de carga poluidora industrial em 2010 se concentraria em apenas quatro compartimentos: II - Ribeirões Pinheiros/Anhumas, III - Pirapitingui/Pires, IV - Tatu/Quilombo e V - Rio Piracicaba, sendo que apenas este último seria responsável por 54% do total da carga poluidora potencial industrial na Bacia do Piracicaba.

Já para a carga poluidora remanescente futura, foi feita uma estimativa de que seu total aproximado seria de 72 toneladas de DBO/dia para 1990, saltando para 99,3 toneladas de DBO/dia no ano 2000 e 168 toneladas de DBO/dia em 2010 (Negri e Guarnieri, 1992: 34).

Poluição Hídrica Urbana

O aumento populacional ocorrido nas últimas décadas, acompanhado da expansão da rede de coleta de esgoto dos municípios, elevou consideravelmente a carga orgânica de uso doméstico produzida nas bacias. Embora todas as cidades e vilas maiores disponham de sistemas de coleta e afastamento de esgoto, abrangendo entre 60% a 80% das áreas urbanas, é muito baixo o índice de tratamento dos efluentes domésticos (Consórcio, 1992).

É certo que os padrões de infra-estrutura nos municípios da região são mais elevados do que a média nacional, na qual apenas 35% dos esgotos domésticos são coletados. Além disso, podendo contar com a recuperação dos investimentos destinados à expansão das redes coletoras através da cobrança de tarifas, a maioria das cidades vêm desenvolvendo planos e programas no sentido de ampliar a cobertura desse serviço.

Porém, com a expansão das redes de esgoto, acentuam-se os problemas sanitários decorrentes dos lançamentos concentrados de efluentes urbanos nos corpos d'água. Como o problema ambiental de maior relevância nas Bacias dos rios Piracicaba e Capivari está relacionado à qualidade de seus recursos hídricos, a sua melhoria significativa decorrerá do tratamento dos esgotos domésticos, que são uma das maiores fontes de poluição dos rios. Embora em todas as principais sub-bacias da área em estudo, as cargas potenciais urbanas sejam menores se comparadas à poluição gerada pelas

indústrias (e muito menores frente às cargas produzidas pelas usinas e destilarias), os baixos investimentos do setor público em sistemas de tratamento de efluentes vem conferindo aos esgotos urbanos uma relativa predominância na composição da poluição remanescente (Consórcio, 1992).

Segundo o Relatório FECAMP/DAEE (1989), a falta de um levantamento de campo, necessário para um completo e atualizado conhecimento das características e condições operacionais dos sistemas de esgoto de cada município das bacias, tem implicado na estimação das cargas poluidoras das áreas urbanas desses municípios de modo indireto, apenas com base na população servida. Com isto, deixa-se de levar em conta uma outra substancial parcela, oriunda de despejos de indústrias localizadas no setor urbano, as quais lançam seus efluentes diretamente na rede coletora de esgotos. Assim, as estimativas das cargas poluidoras de vários municípios podem estar incorretas, possivelmente com valores muito diferentes da realidade.

Desta forma, “qualquer estimativa das cargas poluidoras que seja feita sem considerar essa deficiência, mas que leve em conta apenas as estimativas “per capita”, não pode ser considerada completa nem conclusiva o suficiente para se estabelecer definitivamente as prioridades de um plano de obras que vise o controle da poluição, especialmente numa bacia com um elenco de interveniências tão extenso como é o da Bacia do Piracicaba. Pode sim, no máximo, apontar diretrizes ou nuances de prioridades, porém, nunca determiná-las de forma conclusiva. Portanto, para se estabelecer definitivamente as prioridades de tratamento de esgotos, faz-se absolutamente necessário um prévio e detalhado levantamento das condições atuais dos sistemas de esgoto operantes em cada município a fim de elencar tais prioridades.” (FECAMP/DAEE, 1989: 11).

Ainda segundo o relatório, um critério bastante usado em estudos para possíveis obras de tratamento de efluentes urbanos é considerar como preferencial o uso das águas para abastecimento público, priorizando-se assim o tratamento dos efluentes dos municípios que lançam-no a montante das tomadas d'água de outros. Ainda que tal critério tenha o mérito de tentar equacionar o problema do abastecimento público, privilegiando-o, deixa porém de considerar o problema sanitário das bacias como um todo. Além disso, o tratamento dos esgotos das cidades de montante não significa, obrigatoriamente, a garantia de condições sanitárias satisfatórias junto às tomadas d'água de outras cidades localizadas a jusante, uma vez que outras fontes potenciais de poluição hídrica estão concomitantemente a atuar no curso d'água, quais sejam: as de origem do

uso industrial e as do uso agrícola da água, ou mesmo as provenientes do mecanismo chuva-escoamento superficial. Por isso, tal critério não parece ser a melhor forma de se enfrentar o problema da poluição hídrica.

Portanto, torna-se absolutamente necessário, diante dos elevados custos de implantação e operação dos sistemas de tratamento de esgotos, da escassez de recursos financeiros e das inúmeras fontes e formas de poluição hídrica presentes nas bacias, que a definição das obras de tratamento dos efluentes urbanos seja feita com rigor técnico e de forma abrangente, e em cuja análise não seja considerada apenas as magnitudes das cargas provenientes dos despejos domésticos isoladamente, mas também as demais fontes de poluição, obtendo-se assim certeza de advir os melhores resultados para as condições sanitárias ao longo dos corpos receptores como um todo, e não somente nos pontos de captação d'água para abastecimento (FECAMP/DAEE, 1989: 13).

No próximo item, faremos uma análise dos dados censitários sobre a condição dos domicílios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari quanto ao abastecimento de água e instalação sanitária. No último item (4.3), analisaremos os dados da SMA (1994) a respeito da demanda de água e carga poluidora hídrica.

4.2 Condição dos Domicílios quanto ao Abastecimento de Água e Infra-Estrutura Sanitária

Gostaríamos de esclarecer que os dados sobre a condição dos domicílios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari quanto ao abastecimento de água e instalação sanitária provêm dos Censos Demográficos do IBGE de 1980 e 1991, ou seja, a mesma fonte de dados do capítulo 2. Optamos, contudo, em colocá-los no presente capítulo, junto com os outros dados sobre os recursos hídricos, uma vez que o abastecimento de água e a instalação sanitária têm uma ligação direta respectivamente com a demanda e a poluição dos recursos hídricos.

Cabe ainda destacar que os dados dos censos demográficos detêm-se mais na condição do domicílio e menos nos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos. Mesmo assim, preferimos utilizar esta fonte de dados por considerar, da mesma maneira que nos capítulos anteriores, que a coleta de dados dos censos do IBGE abrange todo o universo pesquisado.

4.2.1 Condição dos domicílios em relação ao abastecimento de água

Segundo os dados do Censo Demográfico de 1980⁴, do total de 479.589 domicílios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, 80,02% (383.767 domicílios) eram ligados à rede geral de água; 18,33% (87.934 domicílios) se abasteciam de poço ou nascente e 1,65% (17.888 domicílios) eram classificados nas categorias “outros” ou “sem declaração”. Dos domicílios ligados à rede, apenas 6,83% não tinham canalização interna. Já entre os domicílios abastecidos por poço ou nascente, metade (50,84%) não tinha canalização interna em 1980 (ver tabelas 4.16 e 4.17).

No interior da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, as diferenças intra-regionais eram bastante grandes em 1980. Na sub-região da Alta Bacia, com um total de

⁴ Os censos demográficos do IBGE, pelo menos em 1980 e 1991, dividiram os domicílios inicialmente em dois grupos: com canalização interna e sem canalização interna. Cada um desses grupos, por sua vez, foi subdividido em ligados à rede geral, abastecidos por poço ou nascente e outros. Para os propósitos da nossa análise, resolvemos “inverter” a classificação dos censos. Ou seja, primeiro dividimos os domicílios em ligados à rede geral, abastecidos por poço ou nascente e outros. Em seguida, subdividimos cada um dos três em com ou sem canalização interna. Acharmos que essa modificação facilita a análise dos dados e torna a explicação mais clara.

74.445 domicílios, somente 58,55% (43.588 domicílios) eram ligados à rede geral. Outras 29.348 residências (39,42%) eram abastecidas por poço ou nascente e 1.509 (2,03%) eram classificadas como “outros” ou “sem declaração”. Entre os domicílios que se abasteciam através de poço ou nascente, cerca de metade não tinha canalização interna. Já entre os municípios mineiros localizados na Alta Bacia, apenas 37,82% dos domicílios estavam ligados à rede de água e dos 55,22% que utilizavam poço ou nascente, 66,73% não tinham canalização interna.

Na Média Bacia, dos 302.658 domicílios lá localizados, 83,18% (251.733 domicílios) eram ligados à rede geral, 15,19% (45.964 residências) abasteciam-se através de poço ou nascente e 1,64% estavam na categoria “outros”, em 1980. A sub-área do baixo Jaguari apresentava um padrão um pouco distinto do restante da sub-região da Média Bacia, com 71,75% dos domicílios ligados à rede e 26,69% abastecidos por poço ou nascente. Isso se deve principalmente ao município de Santo Antônio de Posse, com apenas 59,79% dos domicílios ligados à rede e 38,88% abastecidos por poço ou nascente⁵.

Já a Baixa Bacia era a sub-região com a maior porcentagem de residências ligadas à rede de abastecimento de água em 1980. Dos 102.486 domicílios localizados naquela sub-região, 86,30% estavam ligados à rede (88.446 domicílios), 12,31% utilizavam poço ou nascente (12.662 domicílios) e 1,38% classificavam-se como “outros”.

Os números mostram que, em 1980, havia uma diferenciação bastante nítida entre a Alta Bacia e as demais sub-regiões. A sub-região alta tinha níveis de cobertura da rede de água bastante inferiores às duas outras sub-regiões: 58,55% na Alta Bacia contra 83,18% na Média Bacia e 86,30% na Baixa Bacia. Estes dados, provavelmente, indicam que, até a década de 80, a cobertura dos serviços de abastecimento de água dos municípios componentes da Alta Bacia ainda era relativamente deficiente ou restrita. Em particular, nos municípios mineiros, a deficiência na cobertura dos serviços de água era muito grande em 1980: apenas 37,82% dos domicílios eram ligados à rede de água (ver tabela 4.17).

⁵ É importante observar que as porcentagens dos domicílios que se abastecem de poço ou nascente não tem nenhuma relação com o tipo de abastecimento de água do município (águas superficiais ou subterrâneas (poço)). Mesmo que o abastecimento do município seja feito através de poço artesiano (como em Ipeúna), a água extraída do poço é posteriormente distribuída pela rede geral. Assim, os domicílios que usam poço ou nascente são aqueles que não tem acesso à rede geral de água do município.

De 1980 para 1991, a distribuição percentual dos domicílios em relação às condições de abastecimento de água alterou-se bastante. Segundo os dados do Censo de 1991, do total de 752.721 domicílios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, 88,79% eram ligados à rede geral de água, 10,12% abasteciam-se em poço ou nascente e 1,09% eram classificados como “outros”, naquele ano (ver tabelas 4.16 e 4.17).

Observando estes dados, é importante destacar a magnitude da extensão da cobertura de abastecimento de água, na região tomada como um todo, entre 1980 e 1991. O que chama a atenção é o fato de que o aumento da porcentagem de domicílios atendidos pela rede de água (de 80,02% em 1980 para 88,79% em 1991) ocorreu no contexto de um forte crescimento populacional, que fez com que o número de domicílios passasse de 479.589 em 1980 para 752.721 em 1991, um aumento de 56,95%. Isto significa que a extensão da cobertura do serviço de abastecimento de água foi superior ao aumento no número de domicílios, podendo ser estimada em cerca de 74,15% para a região das bacias como um todo, neste período.

Porém, a nível intra-regional, as disparidades entre a Alta Bacia e as demais sub-regiões ainda eram significativas. Em 1991, na Alta Bacia, dos 110.501 domicílios lá localizados, 66,27% ligavam-se à rede geral (contra 58,55% em 1980); 32,82% utilizavam poço ou nascente (contra 39,42% em 1980) e 0,92% estavam na categoria “outros”. Desta forma, a extensão da cobertura da rede de água nesta sub-região foi de cerca de 68% no período 80/91, um crescimento menor do que o conjunto da região, que, como dissemos, foi de 74,15%.

Já na Média Bacia, dos 492.256 domicílios lá localizados em 1991, 93,26% abasteciam-se através da rede de água (contra 83,18% em 1980), 5,61% por poço ou nascente (contra 15,19% em 1980) e 1,12% eram classificados como “outros”. Por fim, na Baixa Bacia, 90,68% dos 149.964 domicílios estavam ligados à rede de água (contra 86,30% em 1980), 8,23% utilizavam poço ou nascente (contra 12,31% em 1980) e 1,09% classificados como “outros”.

Dois aspectos merecem destaque na análise dos dados acima. Em primeiro lugar, como já foi dito, a grande extensão da cobertura das redes de abastecimento de água nas três sub-regiões entre 1980 e 1991, com aumento da porcentagem de domicílios atendidos a despeito do alto crescimento populacional verificado no mesmo período. Isso mostra que o serviço de abastecimento de água tende a atender quase a totalidade

dos domicílios da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, com possível exceção dos municípios mineiros da Alta Bacia.

O segundo aspecto (ligado ao primeiro) foi que, em 1991, a Média Bacia “ultrapassou” a Baixa Bacia em porcentagem de domicílios ligados à rede geral de água: 93,26% na Média e 90,68% na Baixa. Se, por um lado isso representa uma melhora nas condições dos domicílios da sub-região da Média Bacia, pois quase todos são abastecidos pela rede geral de água, por outro lado, o aumento da cobertura de abastecimento de água aumenta também a já excessiva demanda de recursos hídricos na sub-região média, agravando ainda mais o quadro de crise hídrica e de ultrapassagem do limite de recursos hídricos (ou da capacidade de suporte hídrica) naquela sub-região. Ou seja, nota-se, assim, um aparente paradoxo, pois se o maior número de domicílios ligados à rede de abastecimento de água indica a possibilidade de melhora na qualidade de vida, indica também um aumento do consumo e conseqüentemente a possibilidade de atingir-se mais rapidamente o limite de recursos hídricos (capacidade de suporte hídrica).

A este respeito, Rodrigues (1995) faz as seguintes considerações:

“O acesso à água potável, portanto a um recurso natural transformado pelo uso, é um indicador de “saneamento básico” ou qualidade de vida. (...) A extensão da rede [de abastecimento] é, assim, ao mesmo tempo medida da possibilidade da urbanização e um indicador de que o recurso “água” se torna cada vez mais escasso. (...) As propostas de intervenção não podem centrar-se apenas no problema -na sua aparência- ou seja, no consumo final - mas nas causas que o criam-, na sua essência. O cidadão ou cidadão se vê obrigado a consumir menos água ou então a pagar os custos de captar água em áreas cada vez mais distantes dos grandes centros urbanos. (...) Há que se analisar como uma medida de progresso - por exemplo as formas de abastecimento de água potável - contém em si sua própria negação, pois quanto mais casas e indústrias, etc necessitarem de abastecimento e, dependendo da área de captação e de “retorno” das águas servidas, o “recurso natural-água” torna-se cada vez mais escasso, raro e caro. O planejamento ambiental - para o meio ambiente urbano - torna-se cada vez mais necessário para compreender as formas de captação e distribuição de água e as formas pelas quais, cada vez mais, um recurso considerado abundante e renovável acaba por ser cada vez mais raro e talvez até não renovável.” (Rodrigues, 1995: 9-10).

4.2.2 Condição dos domicílios em relação à instalação sanitária

Segundo o Censo Demográfico de 1980⁶, os 479.589 domicílios localizados na região das Bacias do Piracicaba e Capivari apresentavam as seguintes condições em relação à instalação sanitária: 66,61% eram ligados à rede geral de esgoto, 11,48% tinham fossa séptica, 15,92% possuíam fossa rudimentar, 3,21% não tinham nenhum tipo de instalação sanitária e 2,78% classificavam-se nas categorias outros ou sem declaração. Além disso, em 85,49% dos domicílios havia instalação sanitária própria e em 10,05% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio.

Apesar da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, tomada no seu conjunto, apresentar níveis de cobertura da rede de esgotos relativamente altos em relação à média nacional de cerca de 35% (Consórcio, 1992), uma análise a nível intra-regional mostra uma grande desigualdade entre a Alta Bacia e as outras duas sub-regiões em 1980.

Na sub-região da Alta Bacia, dos 74.445 domicílios lá localizados, apenas 50,34% eram ligados à rede geral de esgoto, 16,38% tinham fossa séptica, 17,30% possuíam fossa rudimentar, 9,84% não tinham instalação sanitária e 6,13% classificavam-se nas categorias outros ou sem declaração. Na Alta Bacia, em 81,33% dos domicílios havia instalação sanitária própria e em 7,59% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio. No interior da Alta Bacia, os municípios mineiros destacam-se pela “precariedade” das condições de instalação sanitária, sendo que apenas 26,71% dos domicílios tinham ligação com a rede de esgoto, 23,55% utilizavam fossa rudimentar e 28,47% não tinham instalação sanitária (ver tabelas 4.18 e 4.19).

Na Baixa Bacia, a condição dos domicílios em relação à instalação sanitária era bem melhor do que na sub-região alta, em 1980. Dos 102.486 domicílios localizados na Baixa Bacia, 75,02% ligavam-se à rede de esgotos, 5,84% tinham fossa séptica, 13,76% tinham fossa rudimentar, 2,75% não tinham instalação sanitária e 2,63% classificavam-se

⁶ O Censo Demográfico de 1980 classificou os domicílios em relação à instalação sanitária da seguinte maneira: Primeiro dividiu os domicílios em duas grandes categorias: domicílios com instalação sanitária própria e instalação sanitária comum a mais de um domicílio. Depois, cada uma delas foi subdividida nos vários tipos de instalação sanitária: rede geral de esgoto, fossa séptica, fossa rudimentar, outro, não tem e sem declaração. Isso resultou na divisão dos domicílios em 10 categorias. O Censo de 1991 ainda acrescentou mais uma categoria - vala, o que resultou em 13 categorias. (ver tabelas 11a, b, c e d) Para os objetivos do nosso trabalho, como estamos mais interessados na extensão da cobertura da rede de esgoto, e como a descrição das 10 categorias tornaria a exposição extremamente confusa e aborrecida, resolvemos agregar algumas categorias.

nas categorias outros ou sem declaração. Em 89,12% dos domicílios da sub-região baixa havia instalação sanitária própria e em 6,52% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio.

Já na Média Bacia, com 302.658 domicílios, 67,77% estavam ligados à rede geral de esgoto, 12,17% tinham fossa séptica, 16,31% possuíam fossa rudimentar, 1,73% não tinham instalação sanitária e 2,02% classificavam-se nas categorias outros ou sem declaração. Em 85,29% dos domicílios da sub-região média havia instalação sanitária própria e em 11,85% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio.

No interior da Média Bacia, observam-se grandes disparidades entre os seus municípios componentes, particularmente entre os integrantes do aglomerado urbano de Campinas. Os municípios de Sumaré e Monte Mór tomados conjuntamente (que denominamos municípios “sem saneamento”) tinham apenas 29,97% dos seus domicílios atendidos pela rede de esgoto; 15,56% possuíam fossa séptica e expressivos 47,64% dos domicílios tinham fossa rudimentar. Além disso, 4,12% não tinham instalação sanitária e 2,71% classificavam-se como outros/sem declaração. Em oposição, os demais municípios integrantes da Conurbação Campineira⁷ apresentavam níveis de infraestrutura sanitária superiores à média da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Estes municípios tomados conjuntamente (que denominamos “com saneamento”) tinham 71,81% dos domicílios ligados à rede de esgoto, 12,04% com fossa séptica, 12,92% com fossa rudimentar, 1,40% não tinham instalação sanitária e 1,83% classificavam-se nas categorias outros ou sem declaração (ver tabelas 4.18 e 4.19).

De 1980 para 1991 ocorreram algumas mudanças na distribuição percentual dos domicílios da região em relação às condições de instalação sanitária. Segundo o Censo Demográfico de 1991, dos 748.697 domicílios localizados na região das Bacias do Piracicaba e Capivari, 76,59% eram servidos pela rede geral de esgoto, 6,10% utilizavam fossa séptica, 14,80% tinham fossa rudimentar ou vala, 1,40% não tinham instalação sanitária e 1,11% eram classificados nas categorias outros ou sem declaração (ver tabelas 4.20 e 4.21).

Constata-se que, no período 80/91, à semelhança da cobertura de abastecimento de água, houve uma expressiva extensão da cobertura da rede de esgoto, que passou de 66,61% de domicílios atendidos em 1980 para 76,59% de domicílios atendidos em 1991.

⁷ Esses municípios são Americana, Campinas, Paulínia, Nova Odessa, Santa Bárbara D'oeste, Valinhos e Vinhedo.

Este aumento torna-se ainda mais expressivo se observarmos que, neste período, houve um grande aumento populacional, fazendo com que o número de domicílios na região das bacias passasse de 479.589 em 1980 para 748.697 em 1991. Assim, de acordo com estes dados, pode-se estimar que a extensão da cobertura das redes de esgoto entre 1980 e 1991 foi de cerca de 79,50%, valor superior ao aumento no número de domicílios e superior inclusive à extensão da cobertura da rede de água, que tinha sido de 74,15% no mesmo período

A nível intra-regional, observa-se que a extensão da cobertura da rede de esgoto ocorreu em todas as sub-regiões, mas a porcentagem de domicílios ligados à rede de esgoto na Alta Bacia ainda era bastante inferior às demais sub-regiões em 1991.

Na Alta Bacia, com 110.497 domicílios em 1991, 56,35% eram atendidos pela rede de esgoto, 17,11% tinham fossa séptica, 20,52% possuíam fossa rudimentar ou vala, 3,15% não tinham instalação sanitária e 2,87% classificavam-se nas categorias outros/sem declaração. Em 92,23% dos domicílios da Alta Bacia havia instalação sanitária própria e em 4,62% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio.

Na Baixa Bacia, que já apresentava níveis de cobertura da rede de esgoto mais elevados que as demais sub-regiões em 1980, a porcentagem de domicílios atendidos pela rede tornou-se ainda mais expressiva em 1991. Dos 149.994 domicílios localizados na sub-região baixa, 85,74% eram servidos pela rede geral de esgoto, 3,12% utilizavam fossa séptica, 8,96% tinham fossa rudimentar ou vala, 1,30% não tinham instalação sanitária e 0,88% eram classificados nas categorias outros ou sem declaração. Em 1991, 94,83% dos domicílios possuíam instalação sanitária própria e em 3,88% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio nesta sub-região.

Por fim, dos 488.256 domicílios localizados na Média Bacia em 1991, 78,37% eram atendidos pela rede de esgoto, 4,52% tinham fossa séptica, 15,30% possuíam fossa rudimentar ou vala, 1,03% não tinham instalação sanitária e 0,78% classificavam-se nas categorias outros/sem declaração. Além disso, em 95,11% dos domicílios da sub-região média havia instalação sanitária própria e em 3,85% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio em 1991.

Entre 1980 e 1991, as desigualdades nas condições de infra-estrutura sanitária entre os municípios integrantes da Conurbação Campineira continuaram bastante

grandes. Nos municípios de Sumaré e Monte Mór⁸ considerados conjuntamente (“sem saneamento”), a porcentagem de domicílios atendidos pela rede de esgoto passou de 29,97% em 1980 para 31,89% em 1991. Em compensação, a porcentagem de domicílios que utilizavam fossa rudimentar ou vala passou de 47,64% em 1980 para 58,65% em 1991.

Já os demais municípios da Conurbação Campineira continuavam apresentando níveis de cobertura da rede de esgoto entre os mais altos da região das bacias. Nestes municípios, em 1991, 85,66% dos domicílios eram servidos pela rede geral de esgoto, 3,81% utilizavam fossa séptica, 8,62% tinham fossa rudimentar ou vala, 1,03% não tinham instalação sanitária e 0,88% eram classificados nas categorias outros ou sem declaração. Além disso, 95,60% dos domicílios possuíam instalação sanitária própria e em 3,37% a instalação sanitária era comum a mais de um domicílio.

Por fim, é importante observar que a expansão das redes de coleta de esgotos na maioria dos municípios da região das bacias elevou consideravelmente a carga poluidora orgânica de origem doméstica. Como os índices de tratamento de esgoto são muito baixos em quase todos os municípios, isto implicou num grande aumento da carga poluidora despejada diretamente nos rios da região (Consórcio, 1992). Novamente verificasse o paradoxo de que quanto maiores os indicadores de qualidade de vida urbana (como a extensão do serviço de coleta de esgotos), mais rapidamente se atinge o limite de recursos naturais, como é o caso dos recursos hídricos.

Neste sentido, Rodrigues (1995) observa que:

“Não há dúvida de que o saneamento básico indica qualidade de vida no período moderno e é condição indispensável à urbanidade e/ou modernidade. Contudo, o que é pouco analisado são as formas pelas quais o próprio processo de urbanização cria a escassez e provoca a destruição ou empobrece a qualidade de alguns [recursos essenciais] - como a água e a ar atmosférico. (...). A poluição das águas é um indicador do índice de atividades produtivas/destrutivas mas que tem sido considerado apenas

⁸ O município de Monte Mór individualmente teve uma diminuição na porcentagem de domicílios atendidos pela rede de esgoto: de 47,75% em 1980 para 36,52% em 1991. Além disso, a porcentagem de domicílios que utilizavam fossa rudimentar ou vala aumentou muito, passando de 23,47% em 1980 para 50,26% em 1991. Uma das explicações para isso é o grande aumento populacional ocorrido no período: a população saltou de 14.020 pessoas em 1980 para 25.559 pessoas em 1991, um aumento de 82,30% (um dos maiores da região das bacias). Ver tabelas em **anexo**.

como “desvio” de modelos de planejamento e desenvolvimento que esperam atingir o “desenvolvimento” idealizado.” (Rodrigues, 1995: 9).

Estas considerações são de extrema importância para pensarmos a problemática dos recursos hídricos da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Como vimos, a extensão das redes de água e esgoto e conseqüentemente os crescentes níveis de demanda de água e carga poluidora têm provocado uma progressiva e alarmante crise hídrica (escassez e poluição da água) na região.

No próximo item, analisaremos os dados da SMA (1994) sobre a demanda de água e a carga poluidora hídrica na região das bacias.

TABELA 4.18 - Condição dos Domicílios quanto à Instalação Sanitária, por sub-regiões e sub-áreas

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1980											
	POR DOMICÍLIO						COMUM A MAIS DE UM					
	Rede. Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Outro	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Outro	S/ Declar.	Não Tem	Total	
SUBREGIAO												
Subtotal "com saneamento"	151131	21110	17809	1305	9277	5784	11061	547	2238	3128	223390	
Subtotal "sem saneamento"	7189	3470	9188	217	177	355	2523	57	391	1013	24580	
Subtotal Conurbação	158320	24580	26997	1522	9454	6139	13584	604	2629	4141	247970	
Subtotal Eixo Anhanguera	182484	27985	29603	1718	12315	6657	14372	627	3142	4516	283419	
Subtotal baixo Jaguarí	9680	1971	4403	290	630	234	985	32	293	721	19239	
TOTAL MÉDIA BACIA	192164	29956	34006	2008	12945	6891	15357	659	3435	5237	302658	
Subtotal rio Atibaia	13871	6880	4919	497	627	663	863	148	474	1915	30857	
Subtotal rio Jaguarí	19545	3207	4104	2298	1389	396	1187	208	361	3230	35925	
Subtotal municip. Minas	1988	1047	1746	444	59	3	59	47	88	2182	7663	
TOTAL ALTA BACIA	35404	11134	10769	3239	2075	1062	2109	403	923	7327	74445	
Subtotal rio Piracicaba	45679	3791	4801	517	2277	442	1344	105	1283	1621	61860	
Subtotal APA I	1714	243	854	109	53	0	65	3	55	254	3350	
Subtotal rio Corumbatal	22710	798	4856	294	730	53	1089	58	290	712	31590	
Subtotal rio Capivari	5280	829	1726	51	212	71	283	16	81	487	9036	
TOTAL BAIXA BACIA	73669	5418	11383	862	3219	566	2716	179	1654	2820	102486	
TOTAL BPC*	301237	46508	56158	6109	18239	8519	20182	1241	6012	15384	479589	

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1980

* BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 4.19 - Condição dos Domicílios quanto à Instalação Sanitária, por sub-regiões e sub-áreas

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1991													
	POR DOMICILIO							COMUM A MAIS DE UM						
	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Ruidim.	Vaia	Outro	Não Sabe	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Ruidim.	Vaia	Outro	Não Sabe	Não Tem	Total
SUBREGIAO														
Subtotal "com saneamento"	284336	11902	22952	3610	2525	145	7469	1082	2260	349	304	12	3508	340654
Subtotal "sem saneamento"	18505	4018	31665	853	375	14	429	426	2191	109	36	2	747	53368
Subtotal Cenurbacao	302841	15918	54617	4663	2900	159	7898	1508	4451	458	340	14	4255	400022
Subtotal Eixo Anhanguera	350911	17495	57247	4768	3042	178	10458	1594	4592	476	343	17	4610	456731
Subtotal baixo Jaguarí	20571	2822	6928	186	214	24	683	153	458	38	9	1	438	32525
TOTAL MEDIA BACIA	371482	20317	64175	4954	3256	202	11141	1747	5050	514	352	18	5048	488256
Subtotal rio Atibaia	23710	11989	9072	647	718	213	1150	646	684	34	63	16	974	48696
Subtotal rio Jaguarí	30369	4683	8375	891	1352	42	1483	121	464	49	59	7	1216	49611
Subtotal municip. Minas	4858	1445	2287	115	848	12	196	41	44	10	42	0	1292	10990
TOTAL ALTA BACIA	59437	18097	19734	1653	2718	267	2829	808	1192	93	164	23	3482	110497
Subtotal rio Piracicaba	77654	2905	5794	949	754	36	2838	178	413	94	77	2	1134	92730
Subtotal APA I	2507	84	1653	170	86	4	70	2	96	13	2	0	98	4787
Subtotal rio Corumbataí	37485	851	3071	273	297	4	1091	26	205	18	11	0	318	43651
Subtotal rio Capivari	9133	749	2019	197	105	11	356	72	366	37	23	5	490	13563
TOTAL BAIXA BACIA	124273	4405	10684	1419	1156	53	4285	276	984	149	111	7	1942	146944
TOTAL BPC*	555192	42819	94793	8026	7130	522	18255	2831	7226	756	627	48	10472	748897

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1991

* BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 4.20 - Condição dos Domicílios quanto à Instalação Sanitária, por sub-regiões e sub-áreas (valores em porcentagem)

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1980										
	POR DOMICÍLIO					COMUM A MAIS DE UM					
	Rede. Geral	Fossa Septica	Fossa Ruidim.	Outro	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Ruidim.	Outro	S/ Declar.	Não Tem	Total
Subtotal "com saneamento"	67,65	9,45	7,97	0,58	4,15	2,59	4,95	0,24	1,00	1,40	100,00
Subtotal "sem saneamento"	29,25	14,12	37,38	0,88	0,72	1,44	10,26	0,23	1,59	4,12	100,00
Subtotal Conurbação	63,85	9,91	10,89	0,61	3,81	2,48	5,48	0,24	1,06	1,67	100,00
Subtotal Eixo Anhanguera	64,39	9,87	10,44	0,61	4,35	2,35	5,07	0,22	1,11	1,59	100,00
Subtotal baixo Jaguarí	50,31	10,24	22,89	1,51	3,27	1,22	5,12	0,17	1,52	3,75	100,00
TOTAL MÉDIA BACIA	63,49	9,90	11,24	0,66	4,28	2,28	5,07	0,22	1,13	1,73	100,00
Subtotal rio Atibaia	44,95	22,30	15,94	1,61	2,03	2,15	2,80	0,48	1,54	6,21	100,00
Subtotal rio Jaguarí	54,41	8,93	11,42	6,40	3,87	1,10	3,30	0,58	1,00	8,99	100,00
Subtotal municip. Minas	25,94	13,66	22,78	5,79	0,77	0,04	0,77	0,61	1,15	28,47	100,00
TOTAL ALTA BACIA	47,56	14,96	14,47	4,35	2,79	1,43	2,83	0,54	1,24	9,84	100,00
Subtotal rio Piracicaba	73,84	6,13	7,76	0,84	3,68	0,71	2,17	0,17	2,07	2,62	100,00
Subtotal APA I	51,16	7,25	25,49	3,25	1,58	0,00	1,94	0,09	1,64	7,58	100,00
Subtotal rio Corumbataí	71,89	2,53	15,37	0,93	2,31	0,17	3,45	0,18	0,92	2,25	100,00
Subtotal rio Capivari	58,43	9,17	19,10	0,56	2,35	0,79	3,13	0,18	0,90	5,39	100,00
TOTAL BAIXA BACIA	71,88	5,29	11,11	0,84	3,14	0,55	2,66	0,17	1,61	2,75	100,00
TOTAL BPC*	62,81	9,70	11,71	1,27	3,80	1,78	4,21	0,26	1,25	3,21	100,00

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1980

* BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

TABELA 4.21 - Condição dos Domicílios quanto à Instalação Sanitária, por sub-regiões e sub-áreas (valores em porcentagem)

SUBREGIÃO	CENSO 1991										Total			
	POR DOMICÍLIO					COMUM A MAIS DE UM						Não Tem		
	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala			Outro	Não Sabe
Subtotal "com saneamento"	83,47	3,49	6,74	1,12	0,74	0,04	2,19	0,32	0,66	0,10	0,09	0,00	1,03	100,00
Subtotal "sem saneamento"	31,17	6,76	53,34	1,44	0,63	0,02	0,72	0,72	3,69	0,18	0,06	0,00	1,26	100,00
Subtotal Conurbação	75,71	3,98	13,65	1,17	0,72	0,04	1,97	0,38	1,11	0,11	0,08	0,00	1,06	100,00
Subtotal Eixo Anhanguera	77,00	3,84	12,56	1,05	0,67	0,04	2,29	0,35	1,01	0,10	0,08	0,00	1,01	100,00
Subtotal Baixo Jaguarí	63,25	8,68	21,30	0,57	0,66	0,07	2,10	0,47	1,41	0,12	0,03	0,00	1,35	100,00
TOTAL MÉDIA BACIA	76,08	4,16	13,14	1,01	0,67	0,04	2,28	0,36	1,03	0,11	0,07	0,00	1,03	100,00
Subtotal rio Atibaia	47,52	23,99	18,18	1,30	1,44	0,43	2,30	1,29	1,37	0,07	0,13	0,03	1,95	100,00
Subtotal rio Jaguarí	62,22	9,44	16,86	1,80	2,73	0,08	2,89	0,24	0,94	0,10	0,12	0,01	2,45	100,00
Subtotal munic. Minas	44,20	13,15	20,81	1,05	5,90	0,11	1,78	0,37	0,40	0,09	0,38	0,00	11,76	100,00
TOTAL ALTA BACIA	53,79	16,38	17,66	1,50	2,46	0,24	2,56	0,73	1,08	0,08	0,15	0,02	3,15	100,00
Subtotal rio Piracicaba	83,74	3,02	6,25	1,02	0,81	0,04	3,06	0,19	0,45	0,10	0,08	0,00	1,22	100,00
Subtotal APA I	52,37	1,75	34,53	3,55	1,80	0,08	1,46	0,04	2,05	0,27	0,04	0,00	2,05	100,00
Subtotal rio Corumbatal	85,88	1,95	7,04	0,63	0,68	0,01	2,50	0,06	0,47	0,04	0,03	0,00	0,73	100,00
Subtotal rio Capivari	67,34	5,52	14,89	1,46	0,77	0,08	2,62	0,53	2,70	0,27	0,17	0,04	3,61	100,00
TOTAL BAIXA BACIA	82,88	2,94	7,26	0,95	0,77	0,04	2,86	0,18	0,68	0,10	0,07	0,00	1,30	100,00
TOTAL BPC	74,15	5,72	12,66	1,07	0,95	0,07	2,44	0,33	0,97	0,10	0,08	0,01	1,40	100,00

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1991

* BPC - região das Bacias do Piracicaba e Capivari

4.3 Demanda de Água e Carga Poluidora Hídrica na Bacia do Piracicaba¹ (dados da Secretaria do Meio Ambiente (1994), (re)organizados segundo a divisão em 3 sub-regiões)

Como fonte dos dados de demanda de água e carga poluidora hídrica da região, utilizaremos o relatório da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) de 1994 - "*Estabelecimento de Metas Ambientais e Reenquadramento dos Corpos D'Água - Bacia do Piracicaba*". Este relatório faz um detalhado levantamento dos recursos hídricos da Bacia do Piracicaba, com dados de demanda de água, disponibilidade hídrica, cargas poluidoras, qualidade das águas, e vários outros. Uma limitação, porém, é que neste relatório não está incluída a Bacia do Capivari. Mesmo assim, entendemos que devemos utilizar este relatório da SMA por ser, talvez, a melhor fonte de dados sobre os recursos hídricos da Bacia do Piracicaba e a única que nos permite desagregar os dados a nível de sub-região. E como esta bacia representa 90% da nossa área de estudo, achamos que a análise da problemática dos recursos hídricos da região das bacias não ficará prejudicada.

Como adiantamos, propomos, para este item 4.3, uma reorganização da divisão da SMA em compartimentos ambientais através da nossa divisão em 3 sub-regiões. Assim, incorporamos a divisão em compartimentos ambientais, porém agrupamos os compartimentos em sub-regiões, ao invés de agrupá-los em sub-bacias, como faz a SMA (1994). Lembramos que os contornos das sub-regiões formadas pela reunião dos compartimentos não correspondem exatamente aos contornos das sub-regiões definidas pela divisão em municípios, porém, as diferenças são pouco relevantes. (ver e comparar mapas 1 e 3).

¹ Como explicaremos abaixo, esses dados se referem apenas à Bacia do Piracicaba. A fonte de dados que estamos utilizando (o relatório da SMA de 1994) não contempla a Bacia do Capivari. Como já dissemos, as ausências (ou incompatibilidades) de fontes de dados estatísticos constituem-se, às vezes, em limitações para as pesquisas científicas. Não acreditamos, porém, que essa "ausência" de dados sobre os recursos hídricos da Bacia do Capivari possa comprometer, no essencial, a nossa análise.

4.3.1 Demanda de Água

Segundo a SMA (1994)², o volume total de água captado na Bacia do Piracicaba, a jusante do Sistema Cantareira, era estimado em 26,679 metros cúbicos por segundo (m³/s) em 1990. Essa vazão incluía as reversões de água para a Bacia do Capivari e para a Bacia do Jundiá, de respectivamente 0,977 m³/s e 0,835 m³/s. Desta vazão total captada, 49% destinava-se ao setor industrial (13,113 m³/s), 37% ao setor urbano (9,881 m³/s) e 14% ao setor agropecuário (3,685 m³/s) (ver tabelas 4.23 e 4.24).

O uso consuntivo total da Bacia do Piracicaba era estimado em 14,204 m³/s, 53% da vazão de captação, ou seja, do volume total de água captado, mais da metade não retornava aos corpos d'água ao ser retirado, perdido ou evaporado durante o processo de utilização das águas.

Entre os setores, a porcentagem do uso consuntivo sobre o total captado variava bastante. Na agropecuária, onde a água é utilizada principalmente na irrigação, o relatório SMA (1994) considera que o uso consuntivo é de 100%, ou seja, do volume total de água captado, nada retorna aos corpos d'água. Com isso, o uso consuntivo na agropecuária em 1990 era de 3,685 m³/s, o mesmo volume da vazão de captação. No setor urbano, o uso consuntivo era 46,8% da vazão de captação, ou 4,632 m³/s em toda a Bacia do Piracicaba. Já o setor industrial tinha um uso consuntivo de 44,9% da vazão captada, ou 5,887 m³/s. Com isso, do uso consuntivo total da Bacia do Piracicaba em 1990, 41,45% devia-se ao setor industrial, 32,61% ao setor urbano e 25,94% ao setor agropecuário.

Como dissemos, a maneira mais usual de dividir a Bacia do Piracicaba (como qualquer bacia hidrográfica) é “desmembra-la” nas suas sub-bacias constituintes. A Bacia do Piracicaba é constituída de 3 sub-bacias principais: Atibaia, Jaguari e Piracicaba. A grande maioria dos trabalhos e relatórios técnicos sobre a região da Bacia do Piracicaba adota essa divisão em sub-bacias. O relatório da SMA que estamos utilizando não é diferente. A SMA (1994) divide a Bacia do Piracicaba nas 3 sub-bacias e posteriormente divide cada sub-bacia em compartimentos ambientais.

² Os dados de demanda de água e carga poluidora hídrica da SMA se referem ao ano de 1990. Apesar de estarem um pouco defasados, estes dados são bastante confiáveis e os únicos que podiam ser desagregados a nível de sub-região.

No entanto, achamos que, apesar dessa divisão ser a que melhor expressa a bacia hidrográfica como “unidade natural”, ela não é tão “eficaz” quando tentamos pensar a distribuição espacial da população e das atividades econômicas no território compreendido pela bacia hidrográfica. Em outras palavras, a divisão apenas em sub-bacias (e a comparação entre elas) “esconde” o que, na nossa opinião, é a principal característica (e problema) da região da Bacia do Piracicaba (e do Capivari): a grande concentração da população e das atividades econômicas e, conseqüentemente, da demanda de água e carga poluidora, na sub-região da Média Bacia.

Assim, de acordo com a reorganização da divisão da SMA em compartimentos ambientais através da divisão em 3 sub-regiões, temos o seguinte:

Da vazão total de água de 26,679 m³/s, captada na Bacia do Piracicaba em 1990, 63,06% correspondiam à sub-região da Média Bacia, com 16,825 m³/s. A Baixa Bacia vinha atrás com 23,12% da vazão captada (6,169 m³/s). Já a Alta Bacia era responsável por 13,81% da vazão de captação da Bacia do Piracicaba em 1990, com 3,685 m³/s.

Vejamos, em seguida, a demanda de água por sub-região em cada um dos setores: urbano, industrial e agropecuário (ver tabela 4.23):

Como procuramos mostrar, a demanda de água (vazão captada) para abastecimento urbano na região da Bacia do Piracicaba era de 9,881 m³/s em 1990. Essa vazão de captação era distribuída da seguinte maneira entre as sub-regiões: Média Bacia (62,48%), Baixa Bacia (18,21%) e Alta Bacia (19,31%).

A Alta Bacia, excluído o Sistema Cantareira, tinha uma captação para abastecimento urbano de 1,907 m³/s e uma demanda de água local de 1,072 m³/s. A diferença de 0,835 m³/s correspondia à reversão do rio Atibaia (no Compartimento Itatiba) para a cidade de Jundiá (Bacia do Jundiá).

Apenas o Sistema Cantareira, localizado nas cabeceiras dos rios Atibaia e Jaguari na sub-região da Alta Bacia, tem uma vazão de captação de cerca de 31 m³/s, superior à vazão de toda a Bacia do Piracicaba à jusante. Porém, todo esse enorme volume de água é revertido para abastecimento da RMSP.

A Média Bacia tinha uma vazão de captação para abastecimento urbano de 6,169 m³/s e uma demanda de água local de 5,192 m³/s em 1990. A diferença de 0,977 m³/s corresponde à reversão para a Bacia do Capivari, devido ao fato de grande parte da água

captada no rio Atibaia e utilizada na cidade de Campinas ser lançada no córrego Piçarrão, afluente do rio Capivari³. Outras duas reversões entre compartimentos ocorrem no interior da Média Bacia: 0,750 m³/s do compartimento Pires/Pirapitingui para o Tatu/Quilombo, que representa o abastecimento da cidade de Limeira através do rio Jaguari; e 0,107 m³/s do compartimento Pires/Pirapitingui para o Pinheiros/Anhumas, que representa o abastecimento da cidade de Paulínia, também pelo rio Jaguari. Estas duas reversões mostram a importância do rio Jaguari como importante manancial de água para abastecimento urbano, atual e futuro, uma vez que outras cidades, como Hortolândia, pretendem fazer captações futuras neste rio.

Por fim, as áreas urbanas da Baixa Bacia tinham uma vazão de captação de 1,805 m³/s em 1990, o que correspondia exatamente à demanda local. Não há portanto reversões de água para fora da área da Baixa Bacia. Ocorre apenas uma reversão de 0,376 m³/s do compartimento Corumbataí para o compartimento Piracicaba, uma vez que o abastecimento urbano da cidade de Piracicaba é feito através das águas do rio Corumbataí.

Com relação ao setor industrial, a vazão de captação de água era de 13,113 m³/s na Bacia do Piracicaba em 1990. As atividades industriais localizadas na Média Bacia eram responsáveis por 69,09% dessa vazão (9,060 m³/s), as localizadas na Baixa Bacia por 27,07% (3,550 m³/s) e as localizadas na Alta Bacia por apenas 3,84% (0,503 m³/s).

Entretanto, o uso consuntivo de água na indústria na sub-região baixa era superior à sub-região média. Do uso consuntivo industrial de 5,889 m³/s em toda a Bacia do Piracicaba em 1990, 49,69% ocorria na Baixa Bacia, 47,83% na Média Bacia e apenas 3,07% na Alta Bacia. Estes dados se explicam pelo altíssimo uso consuntivo de água (quase 100% da vazão de captação) nas usinas de açúcar e álcool⁴, as quais, em sua grande maioria, localizam-se na Baixa Bacia, principalmente no compartimento ambiental de Piracicaba. Como apontam os dados, a Baixa Bacia era responsável por 67,40% da vazão de captação de água das usinas da Bacia do Piracicaba, ficando a Média Bacia com 32,60% (ver tabela 4.24).

³ Na divisão em 3 sub-regiões que considera a área dos municípios, o médio curso da Bacia do Capivari também faz parte da Média Bacia. O próprio município de Campinas tem grande parte de sua área na Bacia do Capivari. Porém, como foi dito, nesta divisão em compartimentos, esta bacia não é considerada.

⁴ A elevada demanda de água e os altos índices de uso consuntivo das usinas e engenhos levaram a SMA (1994) a considerá-las separadamente das demais indústrias.

Já com relação às outras indústrias (excluindo-se as usinas), aquelas localizadas na Média Bacia representavam nada menos que 87,47% da vazão de captação e 81,93% do uso consuntivo de água para uso industrial na bacia. As indústrias (exceto as usinas) localizadas na Baixa Bacia correspondiam a apenas 6,77% da captação e 7,35% do uso consuntivo industrial. E aquelas localizadas na Alta Bacia eram responsáveis por uma vazão de captação de 5,77% e um uso consuntivo de 10,75% da água utilizada pelas indústrias na Bacia do Piracicaba em 1990.

Por fim, no setor agropecuário, dos 3,685 m³/s de água captados e integralmente utilizados (uso consuntivo de 100%, segundo a SMA), 43,31% correspondiam às atividades agropecuárias localizadas na Média Bacia, 34,60% na Alta Bacia e apenas 22,09% na Baixa Bacia.

Em resumo, os dados da SMA (1994) mostram que a demanda de água na região da Bacia do Piracicaba está muito concentrada na Média Bacia. Isto vem confirmar que ao grande contingente populacional e à grande “escala” das atividades econômicas localizados na Média Bacia corresponde uma grande demanda de água naquela sub-região. Ou seja, como seria de se esperar, a elevada concentração da população e das atividades econômicas na Média Bacia implica numa elevada concentração da demanda de água naquela sub-região. Os números mostram que a Média Bacia concentrava em 1990: 63,06% do volume total de água captado na Bacia do Piracicaba, 62,48% da demanda de água para abastecimento urbano, 69,09% da vazão captada pela indústria e 87,47% da demanda das “outras indústrias” (excetuando-se as usinas e destilarias) (ver tabela 4.22).

Balanço demanda versus disponibilidade

Segundo a SMA (1994), *“a disponibilidade hídrica média na Bacia do Piracicaba é de 165 m³/s, mas durante estiagens severas cai para cerca de 24% desse valor (40 m³/s). Agravando o quadro de escassez, a bacia exporta para o abastecimento da RMSP 31 m³/s de água através do Sistema Cantareira. Tal intervenção faz com que, nos meses mais secos, a disponibilidade hídrica na bacia atinja vazão média de 128 m³/s. Nas estiagens mais severas, a vazão mínima chega a*

34 m³/s. Deve-se ressaltar, entretanto, que a vazão disponível é superior a 50 m³/s em cerca de 95% do tempo.” (SMA, 1994: 20).

De acordo com a SMA (1994), comparando-se a disponibilidade hídrica nos períodos de estiagem mais severas com as demandas de água dos diversos setores e nas diferentes sub-regiões, verifica-se que os compartimentos Pinheiros/Anhumas, Tatu/Quilombo e Pires/Pirapitingui, os quais formam a Média Bacia na nossa divisão em sub-regiões, demandam mais água para as atividades neles localizadas do que a água neles produzida. Os dados da SMA também indicam a ocorrência acentuada de reutilização da água ao longo dos rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba nos trechos compreendidos por esses compartimentos, ou seja, na área da Média Bacia. Além disso, as atividades localizadas em toda a Bacia do Piracicaba já utilizam 78,1% da água nela produzida, o que indica uma elevada utilização dos recursos hídricos superficiais da bacia e a sua escassez⁵.

Os dados mostram que, sem sombra de dúvida, na região das Bacias do Piracicaba e Capivari, principalmente na sub-região da Média Bacia, as discussões a respeito do limite de recursos hídricos ao desenvolvimento econômico e demográfico (capacidade de suporte *hídrica*) são importantes e até urgentes, tendo em vista o quadro de escassez de água.

Tabela 4.22: Demanda de Água, à jusante do Sistema Cantareira, das sub-regiões da Bacia do Piracicaba em 1990:

	Total da Bacia do Piracicaba	Alta Bacia	Baixa Bacia	Média Bacia
vazão total de captação de água	26,679 m ³ /s	13,81%	23,12%	63,06%
vazão de captação para abastecimento urbano	9,881 m ³ /s	19,31%	18,21%	62,48%
vazão de captação de água no total da indústria	13,113 m ³ /s	3,84%	27,07%	69,09%
vazão de captação de água das “outras indústrias” (exceto usinas e destilarias)		5,77%	6,77%	87,47%

Fonte: SMA (1994)

⁵ Apesar dessa situação, deve-se ressaltar que as perdas e o desperdício são grandes. Segundo a SMA (1994), no setor urbano, as perdas chegam em muitos casos a 40% e o uso individual ultrapassa 250 l/dia.hab. Na irrigação e na indústria também é flagrante o uso perdulário, com perdas elevadas de água.

TABELA 4.23
Demanda de água urbana, industrial e agropecuária a Jusante do Sistema Cantareira -1990
Bacia do Piracicaba

Compartimentos Ambientais por Sub-região*	Urbana (m3/s)			Agropecuária (m3/s)			Total Industrial (m3/s)			TOTAL (m3/s)		
	Vazão de Captação	Demanda Local	Uso Consuntivo	Vazão de Captação	Uso Consuntivo	Vazão de Captação (% total)	Vazão de Captação	Uso Consuntivo	Vazão de Captação (% total)	Vazão de Captação	Uso Consuntivo	Vazão de Captação (% total)
C. Atibaia	0,327	0,327	0,114	0,336	0,336	3,31	0,002	0,002	0,02	0,665	0,452	2,49
C. Ilatiba	1,011	0,176	0,896	0,395	0,395	10,24	0,160	0,020	1,22	1,566	1,311	5,87
C. Jaguari	0,430	0,430	0,150	0,276	0,276	4,35	0,278	0,127	2,12	0,984	0,553	3,69
C. Camanducaia	0,139	0,139	0,048	0,268	0,268	1,41	0,063	0,032	0,48	0,470	0,348	1,76
TOTAL ALTA BACIA	1,907	1,072	1,208	1,275	1,275	18,31	0,503	0,181	3,84	3,685	2,664	13,81
C. Pinheiros/Anhunas	3,199	2,329	1,792	0,403	0,403	32,40	3,468	0,074	26,45	7,070	2,269	26,50
C. Tatu/Quilombo	1,929	2,679	0,937	0,433	0,433	19,54	3,207	1,484	24,46	5,569	2,854	20,87
C. Pires/Pirapitingul	1,041	0,184	0,921	0,744	0,744	10,54	2,385	1,259	18,19	4,170	2,924	15,63
C. Salto Grande	-	-	-	0,016	0,016	-	-	-	-	0,016	0,016	0,06
TOTAL MEDIA BACIA	6,169	5,192	3,650	1,596	1,596	62,48	9,060	2,817	69,09	16,825	8,063	63,06
C. Corumbatal	0,952	0,583	0,580	0,341	0,341	9,64	1,073	1,046	8,18	2,373	1,967	8,89
C. Piracicaba	0,782	1,158	0,405	0,138	0,138	7,92	2,444	1,812	18,64	3,364	2,355	12,61
C. Barra Bonita	0,064	0,064	0,022	0,335	0,335	0,65	0,033	0,033	0,25	0,432	0,390	1,62
TOTAL BAIXA BACIA	1,798	1,805	1,007	0,814	0,814	18,21	3,550	2,891	27,07	6,169	4,712	23,12
Total Bacia Piracicaba	9,874	8,069	5,655	3,685	3,685	100,00	13,113	5,899	100,00	26,679	15,439	100,00

Fonte: SMA (1994)

*Conforme reorganização da divisão por compartimento da SMA

TABELA 4.24

Demanda de água Industrial a Jusante do Sistema Cantareira -1990
Bacia do Piracicaba

Compartimentos Ambientais por Sub-região*	Usinas (m3/s)			Outras Indústrias (m3/s)			Total Industrial (m3/s)		
	Vazão de Captação	Uso		Vazão de Captação	Uso		Vazão de Captação	Uso	
		Consumtivo	Vazão de Captação (% total)		Consumtivo	Vazão de Captação (% total)		Consumtivo	Vazão de Captação (% total)
C. Atibaia	-	-	-	0,002	0,002	0,02	0,002	0,002	0,02
C. Itatiba	-	-	-	0,160	0,020	1,83	0,160	0,020	1,22
C. Jaguari	-	-	-	0,278	0,127	3,19	0,278	0,127	2,12
C. Camanducaia	-	-	-	0,063	0,032	0,72	0,063	0,032	0,48
TOTAL ALTA BACIA	-	-	-	0,503	0,181	5,77	0,503	0,181	3,84
C. Pinheiros/Anhumas	-	-	-	3,468	0,074	39,77	3,468	0,074	26,45
C. Tatu/Quilombo	1,009	1,009	22,97	2,197	0,474	25,19	3,207	1,484	24,46
C. Pires/Pirapitingui	0,423	0,423	9,63	1,962	0,835	22,50	2,385	1,259	18,19
C. Salto Grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL MÉDIA BACIA**	1,432	1,432	32,60	7,627	1,383	87,47	9,060	2,817	69,09
C. Corumbatai	1,042	1,042	23,72	0,031	0,004	0,36	1,073	1,046	8,18
C. Piracicaba	1,886	1,691	42,93	0,559	0,120	6,41	2,444	1,812	18,64
C. Barra Bonita	0,033	0,033	0,75	-	-	-	0,033	0,033	0,25
TOTAL BAIXA BACIA**	2,961	2,766	67,40	0,590	0,124	6,77	3,550	2,891	27,07
Total Bacia Piracicaba	4,393	4,198	100,00	8,720	1,688	100,00	13,113	5,889	100,00

Fonte: SMA (1994)

*Conforme reorganização da divisão por compartimento da SMA

4.3.2 Carga Poluidora Hídrica

De acordo com os dados da SMA (1994), a carga poluidora orgânica potencial de toda a região da Bacia do Piracicaba era de 1.635.041 kg DBO/dia em 1990. A carga potencial industrial representava 94,6% deste total, enquanto a carga potencial urbana representava apenas 5,4%. Há, no entanto, uma enorme redução desta carga poluidora potencial, com um índice de redução estimado em 90,21% para a bacia como um todo. Isso significa que somente 159.992 kg DBO/dia permanecem como carga remanescente ou residual.

Porém, o índice de redução da carga poluidora hídrica é muito desigual entre os setores urbano e industrial. Nas usinas e destilarias, considera-se que o índice de tratamento é de 99,74%, pois praticamente toda a carga poluidora (vinhaça) é utilizada na fertirrigação, e não é despejada (pelo menos diretamente) nos corpos d'água. Nas chamadas outras indústrias, o índice é de 72,89%, o que resulta num índice de 95,11% para o total das indústrias. Já no setor urbano, o índice de tratamento é de apenas 4,02%.

Como resultado, da carga poluidora residual total da região das bacias, 52,8% correspondia à carga poluidora urbana (84.390 kg DBO/dia) e 47,2% à carga industrial (75.593 kg DBO/dia). Em outras palavras, da carga poluidora orgânica que é efetivamente despejada nos rios da região, aproximadamente metade é de origem industrial e metade de origem urbana. Assim, o esgoto doméstico representa um dos maiores problemas ambientais da região, ao contribuir com mais da metade da poluição dos recursos hídricos das bacias.

Na esfera intra-regional, verificamos que, em 1990, a Baixa Bacia era responsável por 55,79% da carga poluidora potencial, a Média Bacia por 40,12% e a Alta Bacia por apenas 4,10% (ver tabela 4.25). A preponderância da carga poluidora potencial na Baixa Bacia se deve à grande concentração de usinas e destilarias naquela sub-região, responsáveis por enormes volumes de poluição orgânica, representada pelos despejos líquidos gerados nos processos produtivos de açúcar e álcool. Segundo o Consórcio (1992), somente as 16 maiores usinas e destilarias da região produzem uma carga potencial doze vezes superior à carga urbana produzida por todos os municípios das bacias. (ver tabela 4.25). Porém, como foi dito, considera-se que quase toda essa carga é

removida, por não ser lançada nos corpos d'água, e sim utilizada na fertirrigação das lavouras de cana.

Desta forma, considerando-se os níveis de carga poluidora residual (aquela que é efetivamente despejada nos rios), a distribuição entre as sub-regiões se altera bastante: 68,73% da carga residual concentra-se na Média Bacia, 18,26% na Baixa Bacia e 13% na Alta Bacia (ver tabela 4.25).

Considerando cada um dos setores (urbano e industrial) isoladamente, temos o seguinte:

No setor urbano, a carga poluidora hídrica potencial de 87.928 kg DBO/dia distribuía-se do seguinte modo entre as sub-regiões: Média Bacia (58,25%), Baixa Bacia (26,19%) e Alta Bacia (15,56%). Já a carga residual de 84.390 kg DBO/dia distribuía-se da seguinte maneira: Média Bacia (58%), Baixa Bacia (26,38%) e Alta Bacia (15,62%). Observa-se que a carga poluidora residual é muito próxima da potencial, já que o índice de tratamento é de apenas 4,02% (ver tabela 4.25).

No setor industrial, a poluição gerada pelas chamadas outras indústrias (excluídas as usinas e destilarias) estava muito concentrada na Média Bacia, com 78,03% da carga potencial e 84,44% da carga residual da região da Bacia do Piracicaba. A Alta Bacia situava-se atrás com 17,59% da carga poluidora potencial e 10,53% da residual. Já a Baixa Bacia era responsável por apenas 4,38% da carga potencial e 5,03% da carga residual das outras indústrias da Bacia do Piracicaba em 1990.

Já a poluição gerada pelas usinas e destilarias, como se adiantou, estava concentrada na Baixa Bacia, com 68,52% da carga poluidora potencial. As usinas localizadas na Média Bacia eram responsáveis por 30,98%, e as localizadas na Alta Bacia por ínfimos 0,5% da carga potencial. Já a carga poluidora residual das usinas da Bacia do Piracicaba é considerada próxima de zero pela SMA (1994) (ver tabela 4.25).

Assim, da carga poluidora potencial de 1.547.113 kg DBO/dia gerada por todas as indústrias da região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1990, 57,47% devia-se às atividades industriais localizadas na Baixa Bacia, 39,09% na Média Bacia e apenas 3,45% na Alta Bacia. Já a carga poluidora residual industrial de 75.593 kg DBO/dia distribuía-se da seguinte maneira entre as sub-regiões em 1990: Média Bacia (80,73%), Alta Bacia (10,07%) e Baixa Bacia (9,20%). A explicação para as grandes diferenças de

magnitude e distribuição entre as cargas potencial e residual está ligada ao grande percentual de remoção das usinas, como já foi dito.

Em síntese, os dados da SMA (1994) mostram que, assim como a demanda de água, a carga poluidora hídrica da região da Bacia do Piracicaba concentrava-se fortemente na Média Bacia. Em 1990, esta sub-região concentrava 68,73% da carga poluidora residual gerada em toda a bacia (aquela que efetivamente é despejada nos corpos d'água), sendo responsável por 58% da carga residual urbana e 80,73% da carga residual industrial (84,44% das outras indústrias).

TABELA 4.25a

Carga poluidora urbana e industrial a jusante do Sistema Cantareira -1990 (kg DBO/dia)
Bacia do Piracicaba

(1 de 2)

Compartimentos Ambientais por Sub-região*	Usinas e aguardente		Outras Indústrias			Total Industrial				
	Total	Residual	Total	Residual	Carga Total Poluidora (% total)	CargaResid Poluidora (% total)	Total	Residual	Carga Total Poluidora (% total)	CargaResid Poluidora (% total)
C. Atibaia	238	0	1.021	81	0,38	0,11	1.259	81	0,08	0,11
C. Itatiba	84	0	7.154	2.004	2,68	2,77	7.238	2.004	0,47	2,65
C. Jaguari	136	0	12.993	2.844	4,87	3,94	13.129	2.844	0,85	3,76
C. Camanducaia	5.978	0	25.713	2.681	9,65	3,71	31.691	2.681	2,05	3,55
TOTAL ALTA BACIA	6.436	0	46.881	7.610	17,59	10,53	53.317	7.610	3,45	10,07
C. Pinheiros/Anhumas	1.260	0	68.448	12.415	25,68	17,18	69.708	12.415	4,51	16,42
C. Tatu/Quilombo	309.311	0	128.788	47.613	48,31	65,88	438.099	47.613	28,32	62,99
C. Pires/Pirapitingui	86.109	0	10.784	998	4,05	1,38	96.893	998	6,26	1,32
C. Salto Grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL MÉDIA BACIA**	396.680	0	208.020	61.026	78,03	84,44	604.700	61.026	39,09	80,73
C. Corumbataí	112	0	2.411	628	0,90	0,87	2.523	628	0,16	0,83
C. Piracicaba	871.371	3.325	8.962	2.834	3,36	3,92	880.333	6.159	56,90	8,15
C. Barra Bonita	5.940	0	300	170	0,11	0,24	6.240	170	0,40	0,22
TOTAL BAIXA BACIA**	877.423	3.325	11.673	3.632	4,38	5,03	889.096	6.957	57,47	9,20
Total Bacia Piracicaba	1.280.539	3.325	266.574	72.268	100,00	100,00	1.547.113	75.593	100,00	100,00

Fonte: SMA (1994)

* Conforme reorganização da divisão em compartimento da SMA

TABELA 4.25b
Carga poluidora urbana e industrial a jusante do Sistema Cantareira -1990 (kg DBO/dia)
Bacia do Piracicaba

(2 de 2)

Compartimentos Ambientais por Sub-região*	Urbana				TOTAL			
	Total	Residual	Carga Total Poluidora (% total)	Carga Resid Poluidora (% total)	Total	Residual	Carga Total Poluidora (% total)	Carga Resid Poluidora (% total)
C. Atibaia	3.650	3.443	4,15	4,08	4.909	3.524	0,30	2,20
C. Itatiba	2.356	2.356	2,68	2,79	9.594	4.369	0,59	2,73
C. Jaguari	5.540	5.326	6,30	6,31	18.669	8.170	1,14	5,11
C. Camanducaia	2.136	2.060	2,43	2,44	33.827	4.741	2,07	2,96
TOTAL ALTA BACIA	13.682	13.185	15,55	15,62	66.999	20.804	4,10	13,00
C. Pinheiros/Anhumas	19.385	18.271	22,05	21,65	89.093	30.686	5,45	19,18
C. Tatu/Quilombo	29.710	29.082	33,79	34,46	467.809	76.695	28,61	47,94
C. Pires/Pirapitingui	2.124	1.590	2,42	1,88	99.017	2.588	6,06	1,62
C. Salto Grande	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL MEDIA BACIA**	51.219	48.943	58,25	58,00	655.919	109.969	40,12	68,73
C. Corumbatal	7.908	7.272	8,99	8,62	10.431	7.900	0,64	4,94
C. Piracicaba	14.218	14.089	16,17	16,70	894.551	20.248	54,71	12,66
C. Barra Bonita	901	901	1,02	1,07	7.141	1.071	0,44	0,67
TOTAL BAIXA BACIA**	23.027	22.262	26,19	26,38	912.123	29.219	55,79	18,26
Total Bacia Piracicaba	87.928	84.390	100,00	100,00	1.635.041	159.992	100,00	100,00

Fonte: SMA (1994)

* Conforme reorganização da divisão em compartimento da SMA

Considerações Finais

Alguns elementos para a discussão sobre a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Sinteticamente, podemos afirmar que, nos capítulos 2, 3 e 4, fizemos o seguinte percurso:

Inicialmente procuramos mostrar, através da análise dos dados dos censos demográficos, a evolução da população total, urbana e rural da região das Bacias do Piracicaba e Capivari ao longo do período entre 1970 e 1991 e a distribuição populacional nas 3 sub-regiões. Em seguida, utilizando os dados dos censos econômicos, analisamos os setores industrial, agropecuário e de serviços na década de 80. Com isso, procuramos evidenciar que, à semelhança dos dados demográficos, existem grandes diferenças entre as 3 sub-regiões quanto à distribuição das atividades econômicas. Finalmente, no capítulo 4, analisamos os dados sobre saneamento básico e recursos hídricos. Constatamos que existe uma forte correspondência entre a distribuição espacial da população e atividades econômicas e a distribuição da demanda e poluição de recursos hídricos.

Desta forma, com este percurso, comprovamos empiricamente a idéia inicial¹ de que existe uma grande heterogeneidade entre as 3 sub-regiões das bacias do Piracicaba e Capivari em relação à distribuição espacial da população e das atividades econômicas e, por conseqüência, da demanda e poluição de recursos hídricos. Pudemos verificar, ainda, que há uma grande concentração populacional e econômica na sub-região da Média Bacia.

Procuramos também, através da análise dos dados, buscar elementos sobre a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari, e a cada sub-região em particular.

Nossa preocupação maior foi com os dados que pudessem estar relacionados especificamente com a questão hídrica. Assim, ao analisar a capacidade de suporte, não estávamos pensando em todos os elementos, mas apenas nos recursos hídricos, não só devido à complexidade em se analisar todos os “recursos” de uma região, como também

¹ Esta idéia inicial é que motivou a própria “metodologia” de divisão em 3 sub-regiões.

pelo fato de que a delimitação por bacia hidrográfica permite analisar mais especificamente os recursos hídricos.

É evidente que a escolha e a análise através de dados demográficos, econômicos e de demanda de água e poluição hídrica não retrata a região das Bacias do Piracicaba e Capivari em toda a sua complexidade, especialmente em relação aos elementos do meio físico, como as questões de hidrologia, geomorfologia, climatologia, vegetação, geologia, ocorrência de águas subterrâneas; além de aspectos técnicos ligados aos diversos sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos, etc. Acreditamos, porém, que os dados utilizados permitem a compreensão de vários aspectos relevantes desta complexidade.

A concentração populacional e econômica na Média Bacia

Como foi visto, há, na Média Bacia, uma grande concentração da população, das atividades econômicas (principalmente indústrias) e, por conseqüência, uma grande concentração da demanda e poluição hídricas. Por esta razão, faremos uma breve caracterização desta sub-região, procurando retomar algumas considerações feitas nos capítulos anteriores e destacando, mais uma vez, a sua importância (e seus problemas) no contexto da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

A sub-região da Média Bacia caracteriza-se por ser altamente urbanizada e economicamente desenvolvida, com intensa atividade industrial, terciária e agrícola, particularmente na área do aglomerado urbano de Campinas. Como foi mostrado, a Média Bacia concentrava, em 1980, 64% da população, 80% do valor de transformação industrial e 72% da receita dos serviços de toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari. E, como se observou, a tendência à concentração demográfica e econômica nesta sub-região manteve-se ao longo das décadas de 80 e 90.

A cidade de Campinas é a sede (pólo regional), ao redor da qual se configurou a área conurbada, que engloba as áreas urbanas de Americana, Vinhedo, Valinhos, Sumaré, Nova Odessa, Monte Mór, Santa Bárbara d'Oeste e Paulínia. Destaque-se que estes municípios, além dos municípios de Itatiba, Holambra, Hortolândia, Artur Nogueira, Pedreira, Santo Antônio de Posse, Jaguariúna, Indaiatuba, Mogi Mirim, Cosmópolis e Engenheiro Coelho, vêm sendo considerados como integrantes da futura Região Metropolitana de Campinas. Estes municípios são praticamente os mesmos que integram a Média Bacia, portanto poderíamos dizer que o território desta sub-região

corresponde aproximadamente à futura Região Metropolitana de Campinas. Esta correspondência terá implicações para a questão hídrica regional ainda difíceis de se avaliar no momento atual. Segundo o secretário de Planejamento e Meio Ambiente de Campinas, Silvio Romero Tavares, “*os critérios para a escolha das cidades da região metropolitana se basearão no conceito geoeconômico. Não podemos ficar nos prendendo a aspectos físicos. O que pretendemos é unir cidades com afinidades econômicas.*” (Folha de São Paulo, caderno Sudeste, 27 de Junho de 1997, grifo nosso). Esta afirmação mostra que os governantes da região não parecem preocupados com o fato da futura região metropolitana estar localizada justamente na porção mais degradada e com maiores problemas de escassez e poluição de recursos hídricos das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Além disso, a Média Bacia é “cortada” pelo chamado “Eixo Anhanguera”. Este eixo urbano e industrial compreende uma área bastante extensa, que se estende ao longo da rodovia Anhanguera, desde a RMSP, atravessando as áreas urbanas dos municípios de Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Jundiaí (localizados na Bacia do rio Jundiaí), até a Conurbação Campineira e chegando até Limeira. É verdade que existem aí algumas descontinuidades, principalmente no trecho entre as cidades de Americana e Limeira.

Desta forma, enfatizamos que a sub-região da Média Bacia, principalmente a parte que denominamos de sub-área do Eixo Anhanguera, tem características bastante peculiares dentro da região das bacias. Reafirmamos, mais uma vez, a importância da divisão da região das bacias em 3 sub-regiões, para demarcar as diferenças entre elas, pois na Média Bacia é que está concentrada a maioria da população regional, a maior parte da produção industrial e da economia urbana e também onde estão concentrados os grandes problemas ambientais e de recursos hídricos.

Em resumo, a sub-região da Média Bacia, principalmente a Conurbação Campineira, teve um extraordinário crescimento populacional e econômico, principalmente nos anos 70 e 80. Foi a região que mais se beneficiou da desconcentração econômica da RMSP para o Interior do ESP, talvez até pela sua posição geográfica estratégica de ligação entre a capital e o interior do estado. Já nas demais sub-regiões das bacias (alta e baixa) os fenômenos de crescimento urbano e industrial não tiveram a mesma intensidade e as mesmas características da parte média. Em particular, a Alta Bacia parece ter ficado fora deste processo. Portanto, se não dividíssemos a região das Bacias do Piracicaba e Capivari nestas três sub-regiões, poderíamos, ao considerar a

região como um todo, incorrer em generalizações e simplificações estendendo o padrão de urbanização e industrialização, que foi específico da Média Bacia, para as demais sub-regiões.

É importante destacar que a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) agrupa os municípios da Bacia do Piracicaba em duas categorias:

a) “municípios de água” e b) “municípios com intensa atividade urbana, industrial e agropecuária”.

Os chamados “municípios de água” localizam-se principalmente na sub-região da Alta Bacia, nas cabeceiras dos rios Jaguari e Atibaia, e seus mananciais hídricos fornecem água para abastecimento de muitas cidades das bacias, além da RMSP, através do Sistema Cantareira. Nesta “categoria” também se incluem os municípios localizados nas cabeceiras do rio Corumbataí, na Baixa Bacia, que fornecem água para abastecimento das cidades de Rio Claro e Piracicaba. Estas áreas, que apresentam os menores índices de urbanização e industrialização da região, coincidem também com as áreas de proteção ambiental (APAs).

Já os “municípios que possuem intensa atividade urbana, industrial e agrícola” localizam-se, em sua grande maioria, na porção intermediária das bacias, principalmente nas sub-bacias do Atibaia e Piracicaba, vários deles integrantes da Conurbação Campineira. Conforme a SMA, o crescimento não planejado destes municípios originou diversos problemas, semelhantes aos observados na RMSP, como conurbação, multiplicação das cidades-dormitório, falta de saneamento, poluição dos corpos d’água, dificuldades de abastecimento de água e outros (SMA, 1994).

Assim, fazendo-se uma comparação entre a nossa divisão das bacias em 3 sub-regiões (alta, média e baixa) e a divisão dos municípios em duas categorias, conforme a SMA, observa-se que, na realidade, existem alguns trechos ou alguns municípios da região das bacias onde ocorreu um grande crescimento urbano, industrial e agropecuário e onde os recursos hídricos são, em geral, degradados. Estes municípios concentram-se, em sua maioria, na Média Bacia, porém, as sub-regiões Alta e Baixa (apesar de serem menos desenvolvidas) também apresentam algumas áreas (ou municípios) com intensa atividade urbana, industrial e agropecuária.

A Baixa Bacia, que compreende a área da foz (no rio Tietê) das bacias do Piracicaba e Capivari, talvez seja a sub-região mais heterogênea de todas, englobando tanto áreas que tiveram um grande crescimento econômico e demográfico (ainda que

inferior à Média Bacia) e apresentam recursos hídricos bastante degradados, quanto áreas ainda pouco desenvolvidas e com recursos hídricos relativamente preservados. Na Baixa Bacia, os municípios de Piracicaba e Rio Claro e alguns municípios próximos (con)formam uma área praticamente contínua, bastante urbanizada e industrializada, que se destaca na extensão das plantações de cana-de-açúcar e pela importância da agroindústria canavieira. Nesta área, que compreende boa parte da sub-bacia do Piracicaba, os recursos hídricos estão extremamente degradados, em parte devido as usinas de açúcar e álcool e também devido à poluição hídrica advinda das atividades urbanas e industriais da Média Bacia, à montante. É importante observar que esta área é contígua ao território da Média Bacia.

Já a Alta Bacia, que engloba as áreas das cabeceiras da Bacia do Piracicaba e tem seus recursos hídricos ainda pouco degradados, apresenta níveis relativamente modestos de desenvolvimento econômico. Porém, na Alta Bacia, as cidades de Itatiba, Atibaia e Bragança Paulista são bastante urbanizadas e desenvolvidas, com economias baseadas principalmente agropecuária. Os municípios de Bragança e Atibaia, apesar de serem relativamente populosos, não possuem áreas urbanas muito extensas. Com a duplicação da Fernão Dias, esta situação provavelmente mudará, pois a tendência geral tem mostrado que a instalação de infra-estrutura viária estimula a expansão urbana.

Já o município de Itatiba, que também deverá fazer parte da futura Região Metropolitana de Campinas, apresenta uma situação diferente, pois faz divisa com os municípios de Valinhos, Vinhedo, Louveira e Jundiaí e tende a se integrar ao chamado “Eixo da Anhanguera”. Outro aspecto importante a se destacar é que, conforme dados da SMA (1994), no compartimento ambiental Itatiba ocorre uma reversão das águas do rio Atibaia de 0,800 m³/s para a cidade de Jundiaí, o que faz com que, neste trecho do rio Atibaia que passa pelo município de Itatiba, se verifique uma das maiores vazões de captação de água em toda a Bacia do Piracicaba.

Existem, portanto, diversos trechos da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, inclusive fora da área da Média Bacia, onde se verificam claras tendências à não sustentabilidade dos recursos hídricos e/ou a ultrapassagem da capacidade de suporte hídrica, pelo menos num circuito de captação de água no âmbito da região.

Com base nas considerações acima, poderíamos pensar que a área da Média Bacia, “somada” às áreas de Piracicaba e Rio Claro e à área de Itatiba, formaria uma vasta área contínua com intensa atividade urbana, industrial e agropecuária, localizada na

porção intermediária das bacias, que poderíamos denominar “Média Bacia Ampliada” (ver mapa 4, a seguir). Destaca-se que, de acordo com os dados da SMA (1994), as atividades localizadas na área da “Média Bacia Ampliada” são responsáveis por nada menos que 89% da demanda de água, 88% da carga poluidora hídrica, e representam cerca de 80% da população da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Em resumo, pode-se dizer que as cabeceiras e a foz da Bacia do Piracicaba ainda são relativamente preservadas e foram criadas APAs com a intenção de proteger os recursos hídricos destas áreas. Já uma vasta área localizada na porção intermediária das bacias, que poderia ser denominada “Média Bacia Ampliada”, possui uma intensa atividade urbana, industrial e agropecuária, apresentando, como decorrência deste desenvolvimento, diversos problemas ambientais, principalmente ligados aos recursos hídricos, como grande poluição e escassez de água para abastecimento. Portanto, nesta vasta área, os recursos hídricos encontram-se bastante degradados e provavelmente não é possível considerar a sua sustentabilidade.

Com base nesta situação e pensando na região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo, uma pergunta que se pode fazer é:

Os recursos hídricos das áreas ainda preservadas e pouco desenvolvidas poderão “compensar” a não sustentabilidade dos recursos hídricos das áreas urbanizadas, industrializadas e com recursos hídricos degradados, localizadas principalmente na “Média Bacia Ampliada”, resultando numa possível sustentabilidade da região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo? Ou, em outras palavras, a disponibilidade de recursos hídricos nas áreas “preservadas” será suficiente para abastecer as áreas “degradadas”, mantendo-se assim a capacidade de suporte hídrica da região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo?

É evidente que não pretendemos dar uma resposta categórica a esta pergunta, porém este nos parece ser um dos principais desafios para se tentar equacionar a questão dos recursos hídricos da região das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Como já dissemos, estamos preocupados, em nosso trabalho, em fazer uma análise das diferentes sub-regiões das bacias e em levantar alguns elementos para discutir a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região. Assim, tendo em vista as considerações acima e toda a análise que foi

feita ao longo do trabalho, é importante ressaltar que a divisão em três sub-regiões constitui-se num instrumento, numa metodologia de análise, para se pensar a questão da sustentabilidade e dos limites de recursos hídricos da região. Adotamos esta divisão por ser talvez aquela com que teríamos melhores condições de analisar os dados demográficos e econômicos. Um estudo mais abrangente, com um grande banco de dados e incorporando outros elementos, como os do meio físico, poderia propor outras divisões da região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Contudo, acreditamos que, para os objetivos deste trabalho, a divisão proposta permitiu verificar os aspectos fundamentais para nossa análise.

Neste sentido, acreditamos que as principais vantagens da metodologia de divisão em 3 sub-regiões podem ser assim resumidas:

- Perceber as diferenças e permitir a comparabilidade entre as três sub-regiões.
- Buscar novas aplicações para a metodologia de divisão da região das Bacias do Piracicaba e Capivari, proposta por Hogan, Rodrigues e Carmo (1997).
- Comprovar e ressaltar, através de dados censitários, o fato de que a população e as atividades econômicas, e conseqüentemente a demanda e poluição dos recursos hídricos, estão concentrados na sub-região da Média Bacia.
- Evidenciar a diversidade sócio-econômica e demográfica regional, que poderia ficar ocultada se fossem utilizadas divisões tradicionais. Ou, em outras palavras, servir de contraponto à divisão tradicional em sub-bacias, a qual, a nosso ver, “esconde” as diferenças intra-regionais na distribuição da população, das atividades econômicas e nos índices de demanda e poluição de recursos hídricos.

Alguns elementos para discutir a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari

Como reafirmamos, estamos interessados, em nosso trabalho, em dois aspectos principais ligados à questão hídrica da região das Bacias do Piracicaba e Capivari: a *sustentabilidade* dos recursos hídricos e o *limite* de recursos (hídricos) ao desenvolvimento econômico e demográfico. Evidentemente, estes dois aspectos são interligados, mas é importante demarcar o fato de que se tratam de dois aspectos distintos da questão hídrica.

Neste sentido, consideramos o conceito de *desenvolvimento sustentável* o mais apropriado para se tratar da sustentabilidade dos recursos hídricos, por trazer de modo explícito esta noção. Além disso, entendemos que o conceito de desenvolvimento sustentável, ao propor certas regras e objetivos para a “trajetória” do desenvolvimento, pode ser considerado, em certos aspectos, como sinônimo de “restrições ao desenvolvimento”, pelo menos no que tange ao modelo predominante de desenvolvimento. Na discussão a seguir utilizaremos, algumas vezes, estes dois termos como sinônimos.

Já o conceito de *capacidade de suporte (hídrica)* parece ser mais apropriado ao debate sobre o limite de recursos hídricos ao desenvolvimento. Como vimos, a noção de capacidade de suporte traz, implícita na sua definição, a idéia de que os recursos naturais são limitados e limitantes.

Ao longo da discussão sobre a aplicabilidade dos conceitos, no entanto, estes dois aspectos (sustentabilidade e limites) serão considerados conjuntamente, pois estão interligados e, muitas vezes, é difícil demarcar as diferenças entre eles.

Gostaríamos de observar que não pretendemos fazer uma discussão exaustiva sobre as possibilidades de aplicação dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari. Esta é uma discussão complexa e a abordagem de todos os seus diferentes aspectos ultrapassa os limites de nosso trabalho. Além disso, entendemos que se trata de uma “discussão em aberto”. Assim, em nossas considerações finais, pretendemos levantar alguns elementos a respeito da aplicabilidade dos conceitos, que possam contribuir com o debate em torno

da problemática da sustentabilidade e dos limites de recursos hídricos da região das bacias.

Retomando nossa indagação sobre a aplicabilidade dos conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica à região das Bacias do Piracicaba e Capivari, gostaríamos de reafirmar que, ao longo de todo o trabalho, enfatizamos o fato de que a região das bacias é bastante heterogênea, principalmente nos aspectos de distribuição da população, atividades econômicas e demanda/poluição de recursos hídricos e, por este motivo, dividimos as bacias em 3 sub-regiões. Portanto, acreditamos que, como as sub-regiões são diferentes, a discussão sobre a aplicabilidade dos conceitos deve ser diferenciada para cada sub-região (pelo menos numa primeira abordagem)².

Desta forma, à partir da análise feita ao longo do trabalho, podemos dizer que:

Tendo em vista a grande concentração populacional e econômica e os altos níveis de demanda de água e carga poluidora hídrica, não consideramos que os recursos hídricos da sub-região da Média Bacia sejam sustentáveis. Neste sentido, os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica não parecem ser aplicáveis a esta sub-região.

Na Média Bacia, o limite de recursos hídricos já está muito próximo e ameaça a continuidade do desenvolvimento econômico e demográfico, apesar da sociedade e do poder público, pelo menos aparentemente, não demonstrarem ter consciência disto.

Assim, nesta sub-região, um planejamento da localização das atividades e da utilização dos recursos hídricos deveria propor restrições ao crescimento econômico e demográfico. Segundo Ganzeli (1991), “a necessidade de reverter a tendência de crescimento da demanda e poluição hídrica exige a criação de um conjunto de medidas que orientem a localização das atividades urbanas, industriais e agrícolas e ordenem a utilização dos recursos hídricos, possibilitando assim a redução nas previsões de consumo e poluição de água.” (Ganzeli, 1991: 111).

² Gostaríamos de ressaltar que vamos priorizar, na discussão a seguir, a Média e a Alta Bacias, que são as duas sub-regiões mais diferenciadas nos aspectos de população, economia e demanda/poluição dos recursos hídricos. Infelizmente, apesar de um certo prejuízo para a análise, não vamos nos deter numa discussão mais específica sobre a Baixa Bacia, por considerarmos que não temos elementos suficientes a respeito desta sub-região. De qualquer maneira, estaremos nos referindo à Baixa Bacia em alguns momentos.

A dimensão dos problemas impõe a necessidade de medidas que impeçam, de imediato, a instalação de grandes empresas poluidoras e/ou consumidoras de água na região das bacias, principalmente na área da Média Bacia. O planejamento da localização industrial não deve levar em conta, apenas, as necessidades de produção, mas também as disponibilidades hídricas e o potencial de assimilação de poluentes. O incentivo à adoção de tecnologias que possibilitem mudanças nos processos industriais, permitindo redução no consumo de água e na produção de poluentes, constitui uma das alternativas para diminuir a utilização dos recursos hídricos pelo setor industrial. É também necessário elaborar um programa de controle principalmente das grandes indústrias poluidoras (usinas, indústrias de bebidas, química, papel e outros), buscando não apenas elevar o índice médio de redução, especialmente das indústrias não-alcooleiras, como ainda controlar totalmente o lançamento das cargas tóxicas (Ganzelli, 1991).

Com relação à localização das atividades urbanas, seria necessária a elaboração de um programa conjunto entre o governo estadual e os municípios com o objetivo de adequar os planos diretores municipais às necessidades de recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias. Já para o tratamento dos efluentes urbanos, seria necessário elaborar um programa global para as bacias, que apresentasse soluções integradas para os municípios da Conurbação Campineira.

Finalmente, o planejamento da utilização da água na agropecuária deveria ter como meta principal a redução das perdas de água. Para isso, deveria dar ênfase especial ao disciplinamento na ampliação das áreas irrigadas, racionalização do uso da água e aperfeiçoamento dos sistemas de irrigação existentes (Ganzelli, 1991).

Portanto, as restrições e os limites estão relacionados à própria dimensão atingida pela população e atividades econômicas, principalmente na sub-região da Média Bacia, que demandam grandes volumes de água e provocam enorme poluição e degradação dos mananciais de água. É a problemática da escala atingida pelas atividades econômicas e pelo tamanho da população, muito concentradas numa área relativamente restrita e pobre em recursos hídricos.

Conforme a SMA (1994), os compartimentos ambientais Tatu-Quilombo e Pinheiros-Anhumas (ambos localizados na Média Bacia) demandam mais água do que produzem, e portanto precisam “importar” recursos hídricos de outros compartimentos.

Neste sentido, há indícios de que a maior parte do território da Média Bacia já teria ultrapassado sua “capacidade de suporte hídrica”, e passaria a depender de recursos hídricos de outras regiões para seu abastecimento urbano, industrial e agrícola.

Assim, a continuidade do crescimento econômico e demográfico, pelo menos nos padrões vigentes, parece estar ameaçada pelo limite de recursos hídricos. Neste sentido, Rodrigues e Carmo (1996) observam, com relação aos aspectos da dinâmica demográfica e econômica regional, que talvez a questão mais importante esteja *“relacionada à disponibilidade de recursos hídricos para sustentar, a longo prazo, todo o dinamismo da região. Fora de uma perspectiva neomalthusiana, de associação direta entre pressão do volume populacional sobre os recursos, é importante pensar em alternativas de planejamento regional que contemplem as tendências de distribuição espacial da população e, principalmente, a forma de estruturação do sistema produtivo (agropecuário e industrial) em harmonia com as disponibilidades de recursos [hídricos]”* (Rodrigues e Carmo, 1996: 16).

Inclusive, discute-se, como idéia de “solução” para o problema de abastecimento de água na região das bacias, a possibilidade de se construir grandes adutoras para importar água, de outras regiões mais distantes, como da Bacia do rio Mogi-Guaçu ou até dos rios Pardo e Grande, principalmente para abastecimento da Conurbação Campineira. Esta idéia de “solução” do problema de abastecimento nos parece bastante problemática pelos extraordinários custos operacionais e pelas imprevisíveis conseqüências ambientais de uma obra de desvio de águas entre bacias desse vulto, além de possíveis obstáculos políticos das eventuais regiões escolhidas para fornecer água para a Média Bacia. Aqui se mostram as dificuldades de se aplicar o conceito de capacidade de suporte hídrica à região das bacias, pois, havendo “importação” de água de outras regiões, não se pode mais pensar na utilização dos recursos hídricos apenas no âmbito do território das Bacias do Piracicaba e Capivari.

Por outro lado, o Consórcio Intermunicipal e o Comitê das Bacias acham possível solucionar o problema dos recursos hídricos, através do tratamento de esgotos, com recursos obtidos na cobrança pela captação de água. No entanto, o Consórcio e o Comitê não fazem nenhuma menção à questão do limite de recursos hídricos ao desenvolvimento. É verdade que o tratamento dos esgotos (se for realmente feito) irá diminuir muito os níveis de poluição, melhorando assim a qualidade das águas e

podendo, com isso, até postergar um possível e provável colapso no abastecimento (principalmente em algumas áreas da Média e Baixa Bacias). Mas, entre o tratamento de esgotos e a resolução do problema do abastecimento de água da região, há uma grande distância. Consideramos que o problema do abastecimento é bem mais amplo e está ligado ao padrão de desenvolvimento econômico e às tendências demográficas vigentes na região, principalmente na Média Bacia.

De qualquer maneira, independentemente das medidas que venham a ser adotadas para tentar “solucionar” os problemas de abastecimento e poluição de água, consideramos os recursos hídricos da sub-região da Média Bacia não sustentáveis, se mantidos os atuais padrões de desenvolvimento econômico e demográfico. Desta forma, entendemos que os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica não são aplicáveis a esta sub-região.

Já com relação às sub-regiões da Alta e da Baixa Bacias, podemos dizer que:

Os recursos hídricos da Alta Bacia e de certas áreas da Baixa Bacia (como a sub-bacia do rio Corumbataí) podem ou não ser sustentáveis, dependendo dos padrões de desenvolvimento que venham a ser adotados nessas áreas. Assim, os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte poderiam, à primeira vista, ser aplicáveis a estas sub-regiões.

Cerca de 70% do território da Alta Bacia é considerado área de proteção ambiental, conseqüentemente, nesta sub-região, deveriam existir, pelo menos legalmente, restrições ao crescimento econômico e demográfico, com o objetivo de proteção dos recursos naturais, em particular a conservação dos recursos hídricos do Sistema Cantareira para abastecimento da RMSP e, a jusante desses reservatórios, no trecho Jaguari-Camanducaia, a conservação de mananciais para abastecimento (atual e futuro) da região entre Bragança Paulista e Jaguariúna e da Conurbação Campineira. Portanto, nesta perspectiva, na Alta Bacia, as possibilidades de sustentabilidade dos recursos hídricos (ou desenvolvimento sustentável) estariam relacionadas à preservação dos seus mananciais de água, principalmente das cabeceiras da Bacia do Piracicaba.

Alguns elementos, porém, podem comprometer substancialmente o zoneamento ambiental e as restrições às atividades degradadoras dos recursos hídricos, como por exemplo:

- Diferenças na legislação ambiental para os municípios mineiros da Bacia do Piracicaba, onde estão localizadas as nascentes do rio Jaguari. O município de Extrema-MG, por exemplo, parece ter uma política ativa de atração de indústrias para o distrito industrial da cidade. Assim, devido à legislação ambiental mais branda em Minas Gerais, parece haver a perspectiva, segundo informações de jornais, da instalação no município de indústrias poluidoras, inclusive com lançamentos de cargas tóxicas e metais pesados.
- A duplicação da rodovia Fernão Dias, ainda sem previsão de reinício das obras, terá um enorme impacto ambiental, tanto pelas obras de construção em si, como também pela perspectiva de trazer crescimento econômico e demográfico para a região, formando um “novo eixo de desenvolvimento” ao longo da rodovia, principalmente no trecho RMSP/Atibaia/Bragança Paulista/Extrema.

Na realidade, a sub-região da Alta Bacia mantém-se, ainda, relativamente preservada apenas porque ficou de fora do processo de crescimento econômico e demográfico e degradação ambiental pelo qual passaram as sub-regiões média e baixa. Os municípios da Alta Bacia, entretanto, também reivindicam o “desenvolvimento”, buscando reproduzir o dinamismo econômico da Média Bacia, e a duplicação da Fernão Dias aponta para a real possibilidade de um grande crescimento econômico e demográfico para a sub-região. Cabe indagar quais serão as conseqüências deste crescimento para todo o restante da bacia a jusante.

Por outro lado, uma expressiva parte dos recursos hídricos da Alta Bacia já são comprometidos pela reversão de 31 m³/s do Sistema Cantareira para abastecimento da RMSP, o que agrava o quadro de escassez e compromete o abastecimento de água de toda a Bacia do Piracicaba, à jusante. Assim, a utilização dos recursos hídricos da Alta Bacia não pode ser considerada apenas no âmbito desta sub-região e nem da própria Bacia do Piracicaba, o que dificulta a aplicabilidade do conceito de capacidade de suporte hídrica.

De qualquer maneira, segundo a SMA (1994), a Alta Bacia ainda se encontra num estágio de expansão urbano-industrial no qual as ações de proteção aos mananciais de água seriam extremamente relevantes e poderiam ter grande alcance. Dada a crescente demanda por recursos hídricos para abastecimento urbano, industrial e agropecuário, os

mananciais da Alta Bacia assumem um caráter estratégico como “reserva” de água para abastecimento atual e futuro para a própria sub-região, para toda a região das Bacias do Piracicaba e Capivari à jusante e para a RMSP, que depende dessas águas para metade do seu abastecimento. Fica, com isso, evidente a importância de se preservar os mananciais de água da Alta Bacia, que engloba toda a área de cabeceiras da Bacia do Piracicaba.

Desta forma, poderíamos dizer, num sentido restrito e levando-se em conta o momento atual, que há indícios de sustentabilidade dos recursos hídricos da Alta Bacia. Nesse sentido, os conceitos de desenvolvimento sustentável e capacidade de suporte hídrica seriam aplicáveis a esta sub-região. Porém, se for mantida a perspectiva de crescimento econômico e demográfico, esta sustentabilidade poderá ser em pouco tempo reduzida.

Pelo que foi apresentado acima, podemos dizer que, se os recursos hídricos de cada uma das sub-regiões fossem “fechados neles mesmos” (circuito fechado³), talvez fosse possível afirmar que a sub-região da Alta Bacia e algumas áreas da Baixa Bacia (como as cabeceiras do rio Corumbataí) seriam sustentáveis ou que estariam abaixo das suas capacidades de suporte hídricas. Acontece que os recursos hídricos de uma sub-região (ou de uma sub-bacia) não formam um circuito fechado e são partes de um “todo”, que é a bacia hidrográfica. Assim, não se pode considerar cada sub-região isoladamente, pois elas estão inter-ligadas através da dinâmica da bacia. Como vimos, a própria escolha da bacia hidrográfica como unidade de estudo pressupõe a interdependência entre as diversas sub-regiões (ou trechos) da bacia.

Além disso, a unidade “bacia hidrográfica” também não pode ser considerada isoladamente, pois seus recursos hídricos não estão em um circuito fechado no interior da bacia. As três sub-regiões e a região das bacias como um todo mantêm diferentes níveis de interdependência com outras bacias e outras regiões, seja por fatores ambientais ou sócio-econômicos. Segundo Hogan (1993), *“um fator primordial das sociedades contemporâneas complexas é o seu nível de interdependência regional. A divisão social e territorial do trabalho no moderno Estado-Nação significa que cada região (ou cada*

³ Circuito fechado seria aquele que corresponde a inexistência de circulação atmosférica, hídrica, etc e também a inexistência de circulação de mercadorias de uma região para outra.

ecossistema) tem que ser compreendido na sua relação com as outras.” (Hogan, 1993: 68-69).

Portanto, reafirmamos (mais uma vez) que a divisão em três sub-regiões é metodológica e analítica. Não é possível considerar cada sub-região como uma área independente. A própria divisão em sub-regiões se sobrepõe a outras divisões territoriais, como a divisão “natural” em sub-bacias. A sub-região da Média Bacia, por exemplo, se sobrepõe a trechos das 3 sub-bacias: Atibaia, Jaguari e Piracicaba, além de abranger parte da Bacia do Capivari (ver mapa 3). Por esta razão, não é possível pensar os recursos hídricos num “circuito fechado” que comece e termine no interior de cada sub-região, quando, na verdade, as águas “perpassam” as sub-regiões (ou trechos) das bacias. Em resumo, as três sub-regiões estão interligadas, formando uma unidade maior, que é a Bacia do Piracicaba (e a Bacia do Capivari⁴). E, como mencionamos, mesmo a unidade “bacia hidrográfica” não pode ser considerada isoladamente.

Assim, cada uma das três sub-regiões (e a região das bacias como um todo) não está isolada, tanto em relação aos recursos hídricos, como em relação aos diversos aspectos demográficos, econômicos, sociais e político-administrativos. A região das bacias está intrinsecamente ligada a outras bacias e outras regiões, seja através da migração, da circulação de mercadorias, das relações comerciais, financeiras, administrativas, políticas, etc.

Como dissemos ao longo do trabalho, a escolha da bacia hidrográfica como unidade de estudo é um “recorte analítico”, ainda pouco usual nas Ciências Sociais, que não pode excluir outras formas de organização das atividades no espaço. Ao contrário, um dos seus objetivos principais deve ser justamente contrapor as várias formas de organização espacial das atividades no território, procurando perceber o papel, muitas vezes determinante, dos elementos da natureza ou do meio físico, na configuração espacial das atividades de uma região, o que é geralmente “esquecido” (ou relegado a um segundo plano) nas análises sócio-econômicas e demográficas tradicionais.

Este, aliás, deve ser um dos intuitos das chamadas “ciências ambientais”: perceber as relações entre população e meio ambiente, entre processos naturais e sociais. Neste sentido, Hogan (1993) observa que *“será útil trabalhar com regiões delimitadas onde as relações entre a dinâmica demográfica e as mudanças ambientais podem ser*

⁴ A Bacia do Capivari não tem uma ligação “natural” com a Bacia do Piracicaba. Na verdade, a escolha das duas bacias juntas como unidade de estudo decorre mais de critérios sócio-econômicos e demográficos. No entanto, as águas das duas bacias estão “interligadas” através do Córrego Piçarrão, que recebe as águas servidas da cidade de Campinas (captadas no rio Atibaia) e vai despejá-las no rio Capivari.

observadas. (...) Considerando a necessidade de entender a relação entre processos naturais e sociais, propomos a utilização do ecossistema como unidade de estudo. As bacias hidrográficas são um destes ecossistemas, e uma escolha estratégica para a observação e análise das relações sócio-demográfico-ambientais". Porém, o autor ressalva que se *"a análise não dispensa uma perspectiva local, [ela não] pode se restringir a esta perspectiva."* (Hogan. 1993: 68-69, grifo nosso).

Em resumo, tendo em vista as considerações acima, acreditamos que não é possível aplicar-se o conceito de *capacidade de suporte hídrica* às sub-regiões das bacias do Piracicaba e Capivari, pois cada sub-região não pode ser considerada isoladamente. As sub-regiões estão interligadas no território das bacias como um todo e mantêm relações com outras regiões fora da área das bacias. Ou seja, os recursos hídricos de cada sub-região não podem ser pensados em um "circuito fechado". Portanto, mesmo restrito ao elemento *água*, o conceito de capacidade de suporte não parece ser aplicável a nenhuma das sub-regiões.

E, mesmo que fosse possível pensar os recursos hídricos num circuito fechado, as três sub-regiões adotam padrões de desenvolvimento não sustentáveis (em relação aos recursos hídricos), o que não poderia ser diferente, pois pertencem ao mesmo Estado-Nação. Em particular, o padrão de desenvolvimento da Média Bacia em relação aos recursos hídricos é claramente não sustentável, pelas razões apontadas. Já a Alta e a Baixa Bacias, ao terem como meta reproduzir o padrão de desenvolvimento da Média Bacia, o que já ocorre em algumas áreas como os municípios de Piracicaba, Rio Claro e Itatiba, tendem progressivamente a incorporar o modelo de crescimento econômico e demográfico sem preocupação ambiental, e se tornarem também não sustentáveis. Assim, consideramos problemática a aplicabilidade do conceito de *desenvolvimento sustentável* às três sub-regiões das Bacias do Piracicaba e Capivari

Como decorrência, e por motivos semelhantes, os dois conceitos (principalmente o conceito de capacidade de suporte hídrica) não parecem ser aplicáveis à região das Bacias do Piracicaba e Capivari como um todo, pois a unidade "bacia hidrográfica" (seus recursos hídricos, sua população, suas atividades econômicas) não pode ser analisada isoladamente.

Por fim, devemos salientar que é necessário repensar a lógica da expansão urbana e industrial e precaver-se contra a exaustão dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos. Nesse sentido, Hogan, Rodrigues e Carmo (1997) observam que a questão ambiental (hídrica) aponta para uma renovada necessidade de políticas que promovam uma distribuição mais equilibrada da população e das atividades econômicas no espaço.

No âmbito deste trabalho, não foi possível pensarmos em um planejamento da localização das atividades no espaço e da utilização dos recursos hídricos que procurasse equacionar a questão hídrica regional, evitando um possível “colapso” ou crises de abastecimento de água. Pensamos que este é um desafio bastante complexo, a ser enfrentado no presente e no futuro.

Uma sugestão para novos estudos seria tentar analisar possíveis aplicabilidades dos conceitos de capacidade de suporte e desenvolvimento sustentável numa imbricação entre as ciências da sociedade e as ciências da natureza, buscando superar as análises parciais e assim tentar dar conta de toda a complexidade da questão ambiental.

Bibliografia

ALIER, J. M. (1995)- *De la economía ecológica al ecologismo popular*, Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo.

ALVES, H. (1993) - *Panorama da Urbanização, Industrialização e Demanda de Recursos Hídricos nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari*. mimeo, NEPO., Unicamp, Campinas.

BAENINGER, R. e CUNHA, J.M. (1996) - *Migração, Dinâmica Regional e Projeções Populacionais, São Paulo em Perspectiva*, FSEADE, São Paulo, v.10, n.2: 102-109.

BROWN, B.J. , HANSON, M. , LIVERMAN, D. , JERIDETH, R. (1987) - *Global Sustainability: Toward Definition. Environmental Management*, v. 11: 713-719.

BRUSH, S.B. (1975) - *The Concept of Carrying Capacity for Systems of Shifting Cultivation. American Anthropologist*, v. 77: 799-811.

BURIAN, P.P. (1992) - *Capacidade de Suporte Dentro da Perspectiva de Desenvolvimento Sustentável*, mimeo., NEPO, Unicamp, Campinas.

CANO, W. e SEMEGHINI, U. - *Diagnóstico do Setor de Serviços: Documento Básico in São Paulo no Limiar do Século XXI - Diagnósticos Setoriais da Economia Paulista - Setores de Indústria e de Serviços*, v.03: 83-118, Governo do Estado de São Paulo - Fundação SEADE, São Paulo.

CARON, Dalcio; STURION, Antônio Celso e QUEDA, Oriowaldo (1992) - *Evolução da Agropecuária na Bacia do Rio Piracicaba e o Consumo de Água*, Relatório de Pesquisa do Convênio da Secretaria do Estado de Meio Ambiente - Fundação SEADE, São Paulo.

CAVALCANTI, C. (1995) - *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável*, Editora Cortez, Fundação Joaquim Nabuco, Recife.

CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (1996) - *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1995*, DAEE, São Paulo.

CDMAALC - Commission de Desarrollo y Medio Ambiente de America Latina y Caribe - Banco Interamericano de Desarrollo (1991) - *Nuestra Própria Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente*.

CMMAD - Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991) - *Relatório Brundtland, Nosso Futuro Comum*. Editora da FGV - Rio de Janeiro.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E CAPIVARI, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, COBRAPE (1992) - *Programa de Investimentos para Recuperação e Proteção das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari - Relatório para Identificação*, São Paulo.

DAILY, G.C. , EHRLICH, P.R. (1992) - *Population, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity*. *Bioscience*, Washington, v. 42, n. 10: 761-771.

DALY, H.E. , COBB, J.B. (1989) - *For The Common Good: Redirecting The Economy Toward Community, The Environment, and A Sustainable Future*. Beacon Press, Boston. *apud* NIU, W.Y. et al (1993)

DAVANZO, A.M. (1992) - *A "Região Metropolitana" de Campinas: Dinâmica Sócio-Econômica e as Perspectivas de Gestão Urbana*, NESUR, Unicamp, Campinas

DEWAR, R.E. (1984) - *Environmental Productivity, Population Regulation and Carrying Capacity*. *American Anthropologist*, v. 86, n. 3: 545-611.

DIXON, T.F.H. , BOUTWELL, J.H. , RATHJENS, G.W. (1993) - *Environmental Change and Violent Conflit*. *Scientific American*, New York: 16-23.

ECLAC - Economic Commission for Latin America and The Caribbean (1993) - *Population, Environment and Territory in The Perspective of Sustainable Development*. Cap. IV in *Population, Social Equity and Changing Production Patterns*. Santiago: United Nations.

FECAMP/DAEE (1989) - *Relatório sobre Saneamento Básico*, Unicamp, Campinas.

FSEADE/FECAMP (1988) - *A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo*", Coleção Economia Paulista, FSEADE, São Paulo.

FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO / INSTITUTO DE PESQUISAS SOCIAIS (1996) - *Meio Ambiente, Desenvolvimento e Política de Governo: Bases para Construção de uma Sociedade Sustentável no Brasil (Levando em conta a Natureza)*, publicação dos papers apresentados no Seminário em Olinda, 22-25 de Abril de 1996.

GALLO, Zildo (1995) - *A proteção das águas, um compromisso do presente com o futuro: o caso da Bacia do rio Piracicaba*, Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas.

GANZELI, J.P. (1991) - *Aspectos Ambientais do Planejamento dos Recursos Hídricos: A Bacia do Rio Piracicaba* in TAUKE, S.M. - **Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar**, Editora da Unesp, São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO / SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (1992) - *Contabilização Econômica do Meio Ambiente*, Série Seminários e Debates, São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO (1990) - *Plano Estadual de Recursos Hídricos: primeiro plano do Estado de São Paulo*, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, DAEE, São Paulo.

GUIMARÃES, R.P. (1995) - *O Desafio Político do Desenvolvimento Sustentado*. *Lua Nova*, São Paulo, n. 35: 113-136.

- HARDIN, G. (1986) - *Cultural Carrying Capacity: A Biological Approach to Human Problems*. *Bioscience*, v. 36: 599-606.
- HOGAN, D. (1993) - *Crescimento Populacional e Desenvolvimento Sustentável*. *Lua Nova*, São Paulo, n. 31: 57-77.
- HOGAN, D. , RODRIGUES, I. e CARMO, R. (1997) - *Population Mobility and Environmental Quality in the Piracicaba and Capivari River Basins*, Population Association of America, 1997 Annual Meeting, Washington, DC.
- JUNK, W. J. (1995) - *Capacidade de Suporte de Ecossistemas: Amazônia como estudo de caso*, Centro de Estudos Ambientais da UNESP, Rio Claro.
- KATES, R.W. (1994) - *Sustaining Life on The Earth*. *Scientific American*, New York, v. 271, n. 4: 92-99.
- KEYFITZ, N. (1989) - *The Growing Human Population*. *Scientific American*, New York, v. 261: 71-77.
- KITAMURA, P.C. (1994) - *Desenvolvimento Sustentável: Uma Abordagem para As Questões Ambientais da Amazônia*. Tese de Doutorado, Campinas, Unicamp, Instituto de Economia.
- LÉLÉ, S.M. (1991) - *Sustainable Development: A Critical Review*. *World Development*, v. 19: 606-621. *apud* NIU, W.Y. et al (1993)
- MACNEILL, J. (1989) - *Strategies for Sustainable Economic Development*. *Scientific American*, New York, v. 261: 155-165.
- MARTINE, G. (1993) - *População, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Verdades e Contradições*, Editora da Unicamp, Campinas.
- MAY, Peter H. , MOTTA, Ronaldo S. (1994) - *Valorando a Natureza: Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável*, Editora Campus, Rio de Janeiro.
- NEGRI, Barjas (1992) - *A Indústria de Transformação do Estado de São Paulo (1970-89)* in **São Paulo no Limiar do Século XXI - Diagnósticos Setoriais da Economia Paulista - Setores de Indústria e de Serviços**, v.03: 15-79, Governo do Estado de São Paulo - Fundação SEADE, São Paulo.
- (1992) *Urbanização e Demanda de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Piracicaba no Estado de São Paulo* in **Semana de Debates sobre Recursos Hídricos e Meio Ambiente - Piracicaba**, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, DAEE, FUNDAP.
- NEGRI, Barjas & GUARNIERI, Laura Corrêa (1992) - *Evolução da Demanda de Água Industrial e da Carga Poluidora das Atividades Industriais na Bacia do Rio Piracicaba: 1985-2010*, Relatório de Pesquisa do Convênio da Secretaria do Estado de Meio Ambiente - Fundação SEADE, São Paulo.

- NIU, W.Y. , LU, J.J. , KHAN, A.A. (1993) - *Spatial Systems Approach to Sustainable Development: A Conceptual Framework. Environmental Management*, New York, v. 17, n. 2: 179-186.
- ODUM, E.P. (1983) - *Basic Ecology*. Saunders College Publishing, New York. *apud* BROWN B.J. et al (1987).
- OPHULS, W. (1977) - *Ecology and Politics of Scarcity*. W.H. Freeman, San Francisco. *apud* BROWN B.J. et al (1987).
- PACHECO, Carlos A. (1992) - *Estudos das Tendências da Urbanização e de Consumo de Água para Abastecimento Público na Bacia do Rio Piracicaba: 1985-2010*, Relatório de Pesquisa do Convênio da Secretaria do Estado de Meio Ambiente - Fundação SEADE, São Paulo.
- REDCLIFT, M. (1991) - *The Multiple Dimensions of Sustainable Development. Geography*, v. 76: 36-42, 1991 *apud* NIU, W.Y. et al (1993).
- RODRIGUES, A.M. (1995) - *O Meio Ambiente Urbano. Algumas Proposições Metodológicas sobre a Problemática Ambiental*, V Simpósio de Geografia Urbana, Fortaleza, 1995.
- RODRIGUES, I. e CARMO, R. (1996) - *Migração e Processo de Urbanização nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, nos períodos 1970-1980 e 1980-1991: 917-942* in *Anais do X Encontro Nacional de Estudos Populacionais*,. Caxambú, 1996.
- RUCKELSHAUS, W.D. (1989) - *Toward a Sustainable World. Scientific American*, New York, v. 261: 166-174.
- SACHS, I. (1986) - *Ecodesenvolvimento - Crescer Sem Destruir*, Edições Vértice, São Paulo.
- SEVÁ, A.O. (1997) - *Riscos Técnicos Coletivos Ambientais na Região de Campinas, S.P.*, NEPAM, Unicamp.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1994) - *Estabelecimento de Metas Ambientais e Reenquadramento dos Corpos D'Água - Bacia do Rio Piracicaba*, São Paulo.
- SEMEGHINI, U. (1992) - *A Região Administrativa de Campinas in São Paulo no Limiar do Século XXI - Cenários da Urbanização Paulista - Regiões Administrativas*, v.08: 15-66, Governo do Estado de São Paulo - Fundação SEADE, São Paulo.

Fontes de Dados Secundários

Fundação IBGE. Censos Demográficos 1970, 1980 e 1991.

Fundação IBGE. Censos Industriais 1980 e 1985.

Fundação IBGE. Censos de Serviços 1980 e 1985.

Fundação IBGE. Censos Agropecuários 1980 e 1985.

Fundação IBGE. Resultados Preliminares da Contagem Populacional de 1996.

Fundação SEADE (1992). **Novo Retrato de São Paulo.**

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1994) - **Estabelecimento de Metas Ambientais e Reenquadramento dos Corpos D'Água - Bacia do Rio Piracicaba, São Paulo.**

Anexos

Observação: As tabelas em anexo estão organizadas de acordo com o capítulo e o item aos quais se referem.

TABELAS REFERENTES AO ITEM 2.2.1

MUNICÍPIO	CENSO 1970				CENSO 1980				CENSO 1991				Aumento da Pop 70-80 (%)	Aumento da Pop 80-91 (%)	
	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização			
MÉDIA BACIA															
Americana	59.037	56.586	3.441	94,17	121.988	121.735	283	99,78	153.840	153.653	187	99,88	106,65	28,10	
Campinas	375.884	336.218	39.648	89,45	864.568	591.415	73.151	88,99	847.585	824.924	22.671	97,33	78,81	27,54	
Monte Mor	7.980	3.783	4.197	47,65	14.020	6.890	7.130	49,14	26.559	22.044	3.515	86,25	76,13	82,30	
Nova Odessa	7.364	5.589	1.785	75,83	21.891	19.534	2.357	89,23	34.063	31.973	2.090	93,86	196,47	55,60	
Paulínia	9.285	3.237	6.058	34,83	20.753	19.089	1.664	91,98	36.708	32.807	3.799	89,85	123,27	76,87	
Santa Bárbara d'Oeste	31.018	22.360	8.658	72,09	78.828	71.882	4.768	93,78	145.268	141.181	4.085	97,18	147,04	89,57	
Sumaré	20.028	13.391	6.637	66,88	101.851	95.825	6.028	94,08	226.870	225.578	1.292	99,41	408,54	122,75	
Valinhos	26.773	17.482	9.291	65,30	48.928	37.450	11.478	76,54	87.888	59.812	28.076	88,25	82,73	38,75	
Vinhedo	10.860	6.583	4.267	60,71	21.647	21.039	608	97,19	33.612	32.958	654	98,18	98,33	53,27	
Subtotal Conurbação	546.219	484.289	61.930	88,89	1.062.282	984.639	107.643	90,18	1.571.397	1.525.121	46.276	97,09	96,24	43,68	
Limeira	80.863	77.084	3.789	95,34	150.561	137.814	12.747	91,53	207.770	177.934	29.836	85,94	85,52	38,00	
Louveira	8.430	4.893	3.537	58,04	10.322	8.172	2.150	79,17	16.259	14.131	2.128	86,91	60,53	57,52	
Subtotal Eixo Anhanguera	845.612	643.256	202.356	84,15	1.253.165	1.138.825	122.340	90,24	1.796.428	1.712.188	78.240	95,84	84,10	43,27	
Artur Nogueira	10.171	3.182	6.989	31,38	15.932	9.988	5.944	62,74	28.053	13.584	14.469	48,42	58,84	78,08	
Cosmópolis	12.110	7.025	5.085	58,01	23.243	18.888	4.355	81,25	36.684	32.803	3.881	89,42	81,93	57,83	
Jaguariúna	10.391	3.839	6.552	36,95	15.213	9.298	5.915	61,12	24.899	19.087	5.812	76,35	48,41	84,33	
Pedreira	15.053	12.078	2.975	80,24	21.381	19.693	1.688	92,11	27.972	26.804	1.168	95,82	42,04	30,83	
Santo Antônio de Posse	7.799	4.189	3.610	53,34	10.877	7.116	3.761	65,42	14.327	11.231	3.096	78,38	39,47	31,72	
Subtotal baixo Jaguarí	95.524	30.294	65.230	31,82	136.448	61.991	74.457	45,44	232.035	103.509	128.526	44,58	58,06	52,38	
TOTAL MÉDIA BACIA	701.138	573.550	127.588	81,80	1.338.811	1.192.799	147.012	89,03	1.827.461	1.629.698	197.763	94,68	91,09	43,88	

MUNICÍPIO	CENSO 1970				CENSO 1980				CENSO 1991				Aumento da Pop 70-80 (%)	Aumento da Pop 80-91 (%)
	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização		
ALTA BACIA														
Alibea	38.838	20.380	18.458	52,50	57.820	48.453	9.367	83,80	89.336	74.751	14.585	83,80	58,96	49,32
Bom Jesus dos Perdões	3.837	2.326	1.511	60,52	7.090	5.511	1.579	77,66	9.854	8.996	858	91,29	84,94	38,87
Itatiba	28.378	20.758	7.618	73,15	41.630	35.536	6.094	85,38	61.945	54.078	7.867	87,72	48,71	48,06
Jarú	5.143	803	4.340	15,61	6.238	1.187	5.051	19,03	10.878	5.458	5.420	50,18	21,29	74,38
Nazaré Paulista	10.009	2.130	7.879	21,28	8.418	2.481	5.938	29,47	11.671	4.162	7.509	35,66	-15,89	38,83
Piracaba	12.883	4.938	7.945	38,33	13.992	8.202	5.790	58,69	18.999	18.999	0	100,00	7,06	37,75
Subtotal rio Alibea	97.086	51.356	45.730	52,85	134.955	101.370	33.585	75,09	189.333	166.445	22.888	88,48	39,48	47,70
Amparo	28.300	18.731	9.569	66,19	41.803	28.740	12.863	68,76	50.797	41.419	9.378	81,54	47,01	22,10
Bragança Paulista	83.782	40.957	22.719	48,92	84.050	82.651	1.399	98,33	108.880	92.409	16.471	84,79	32,00	29,68
Joaquimópolis	7.382	1.825	5.557	24,72	7.754	3.281	4.473	42,31	8.186	7.159	1.027	87,45	5,32	5,67
Monte Alegre do Sul	4.782	1.419	3.363	29,68	4.850	2.015	2.835	41,55	6.439	2.750	3.689	50,56	1,85	12,14
Morungaba	5.032	2.837	2.195	56,38	8.528	4.584	3.944	53,76	12.810	6.249	6.561	48,76	29,73	25,77
Pedra Bela	5.230	840	4.390	16,08	4.988	850	4.138	16,84	5.142	887	4.255	17,25	-10,40	9,73
Pinhaltinho	4.912	1.363	3.549	27,75	8.432	2.145	6.287	25,44	8.433	3.798	4.635	45,01	30,94	31,11
Subtotal rio Jaguarí	119.274	67.872	51.402	56,89	155.903	104.086	51.817	66,75	195.187	154.689	40.498	79,24	30,71	25,20
ALTA BACIA PAULISTA	216.380	118.207	97.169	54,64	298.808	205.638	93.170	68,86	394.576	321.114	73.462	81,34	34,48	35,84
Camanducaia	10.849	3.025	7.824	27,88	12.518	6.044	6.474	48,28	18.927	10.441	8.486	61,68	15,38	35,22
Extrema	8.910	2.408	6.502	27,04	10.777	5.825	4.952	54,05	14.314	8.088	6.226	63,49	20,95	32,82
Itapeva	44.880	849	44.031	1,88	47.32	1.805	29.27	38,14	55.29	3.013	25.16	54,49	5,63	18,84
Tolosa	4.395	788	3.607	17,93	4.002	1.001	3.001	25,01	4.664	1.430	3.234	30,69	-8,94	16,54
Subtotal município Miras	28.634	7.098	21.536	24,68	32.029	14.675	17.354	45,82	43.434	23.972	19.462	57,68	11,88	29,38
TOTAL ALTA BACIA	244.994	129.275	118.721	51,84	322.927	220.111	102.816	68,18	438.004	348.080	90.924	79,15	31,81	35,02

MUNICÍPIO	CENSO 1970				CENSO 1980				CENSO 1991				Aumento da Pop 70-80 (%)	Aumento da Pop 80-91 (%)
	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização	Total	População Urbana	Rural	(%) Grau de Urbanização		
BAIXA BACIA														
Águas de São Pedro	830	830	0	100,00	1.091	1.091	0	100,00	1.697	1.697	0	100,00	31,45	65,55
Charqueada	7.824	3.142	4.682	39,65	8.998	6.571	2.427	73,85	10.735	8.674	2.061	80,60	12,29	20,95
Condorópolis	7.970	4.458	3.512	55,93	8.379	6.808	1.571	81,25	13.338	10.085	3.253	75,69	17,68	42,21
Itacemópolis	8.007	4.088	3.919	51,05	8.283	6.299	1.984	76,05	11.752	10.591	1.161	89,87	19,92	41,88
Piracicaba	152.505	127.818	24.687	83,81	214.307	197.881	16.426	92,34	283.833	269.991	13.842	95,11	40,52	32,44
Rio das Pedras	8.917	5.019	3.898	56,29	13.472	10.552	2.920	78,33	19.104	16.983	2.121	88,90	51,08	41,81
Santa Maria da Serra	2.147	1.300	847	60,55	2.952	1.825	1.127	61,84	4.303	3.468	835	80,55	32,84	50,88
São Pedro	10.141	6.166	3.975	60,80	13.175	10.231	2.944	77,85	20.178	15.880	4.298	78,72	26,92	53,14
Subtotal rio Piracicaba	197.341	152.822	44.519	77,44	271.487	241.056	30.431	88,80	364.938	338.977	25.961	92,89	37,56	
Anatânia	2.247	858	1.389	38,23	2.312	1.080	1.232	46,71	3.020	1.692	1.328	56,22	2,89	30,82
Corumbataí	2.842	949	1.893	33,39	2.784	951	1.833	34,16	3.158	1.287	1.871	40,21	-2,04	13,38
Ipeuna	2.097	707	1.390	33,71	1.854	963	891	51,94	2.698	1.776	922	65,84	-11,59	45,52
Itirapina	8.888	4.543	4.345	51,11	8.929	5.020	3.909	56,23	9.953	7.512	2.441	75,47	-0,56	43,84
Subtotal APA I	14.154	7.157	6.997	50,57	13.879	8.014	5.865	57,74	18.627	12.152	6.475	65,25	-1,84	35,95
Rio Claro	78.040	69.882	8.158	89,55	110.202	104.101	6.101	94,46	132.739	132.739	0	100,00	41,21	25,45
Santa Gertrudes	8.010	4.099	3.911	51,17	7.987	6.572	1.415	82,28	10.485	9.894	591	94,48	32,90	31,26
Subtotal rio Corumbataí	98.204	89.934	8.270	91,67	132.988	118.677	14.311	89,87	167.565	154.585	12.980	92,89	34,48	26,87
Capivari	18.842	11.462	7.380	60,88	25.175	19.776	5.399	78,55	34.220	28.845	5.375	84,29	51	

TABELAS REFERENTES AO ITEM 2.2.2
Componentes do Crescimento Populacional entre 1970 e 1980, por município

Municípios (ALTA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1970/1980					
	1970	1980	Aumento da Pop. 70/80	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 70/80 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Atibaia	36838	57807	20969	8411	12558	56,92	40,11	59,89
Bom Jesus dos Perdões	3837	7090	3253	975	2278	84,78	29,97	70,03
Itatiba	28376	41631	13255	6059	7186	46,71	45,71	54,21
Jarinu	5143	6209	1066	790	276	20,73	74,11	25,89
Nazaré Paulista	10009	8414	-1595	1908	-3503	-15,94	119,62	-219,62
Piracaja	12883	13748	865	2457	-1592	6,71	284,05	-184,05
Subtotal rio Atibaia	97088	134889	37813	20800	17203	38,95	54,48	45,49
Amparo	31908	41598	9690	5208	4482	30,37	53,75	46,25
Bragança Paulista	63676	84048	20372	13086	7286	31,99	64,24	35,76
Joanópolis	7362	7752	390	1075	-685	5,30	275,64	-175,64
Monte Alegre do Sul	4762	4860	98	623	-525	2,06	635,71	-535,71
Morungaba	5032	6525	1493	1244	249	29,67	83,32	16,68
Pedra Bela	5230	4690	-540	1083	-1623	-10,33	200,56	-300,56
Pinhelzinho	4912	6396	1484	866	618	30,21	58,36	41,64
Subtotal rio Jaguari	122882	155888	32987	23186	9802	26,84	70,29	29,71
ALTA BACIA PAULISTA	219988	280768	70800	43785	27005	32,19	61,84	38,14

Municípios (MÉDIA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1970/1980					
	1970	1980	Aumento da Pop. 70/80	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 70/80 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Americana	66316	122004	55688	19959	35729	83,97	35,84	64,16
Campinas	375864	664559	288695	100099	188596	76,81	34,67	65,33
Monte Mor	7960	14020	6060	1925	4135	76,13	31,77	68,23
Nova Odessa	8336	21893	13557	1996	11561	162,63	14,72	85,28
Paulínia	10708	20755	10047	3283	6764	93,83	32,68	67,32
Santa Bárbara d'Oeste	31018	76621	45603	6555	39048	147,02	14,37	85,63
Sumaré	23074	101834	78760	3017	73743	341,34	6,37	93,63
Valinhos	30775	48922	18147	6112	12035	58,97	33,68	66,32
Vinhedo	12338	21641	9303	3268	6035	75,40	35,13	64,87
Subtotal Conurbação	588389	1092249	525880	146214	377666	92,84	28,19	71,81
Limpeira	90963	150558	59595	21832	37763	65,52	36,63	63,37
Louveira	6430	10327	3897	1472	2425	60,61	37,77	62,23
Subtotal Eixo Anhanguera	663782	1253134	589352	171518	417834	88,79	29,10	70,90
Artur Nogueira	10171	15941	5770	1504	4266	56,73	26,07	73,93
Cosmópolis	12110	23232	11122	3394	7728	91,84	30,52	69,48
Jaguariúna	10391	15210	4819	2742	2077	46,38	56,90	43,10
Pedreira	15053	21383	6330	2966	3364	42,05	46,86	53,14
Santo Antonio de Posse	7799	10872	3073	1777	1296	39,40	57,83	42,17
Subtotal baixo Jaguari	55524	88638	31114	12383	18731	56,04	39,80	60,20
TOTAL MÉDIA BACIA	718306	1339772	620466	183901	436566	86,26	29,64	70,36

Municípios (BAIXA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1970/1980					
	1970	1980	Aumento da Pop. 70/80	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 70/80 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Agua de São Pedro	830	1093	263	162	101	31,69	61,60	38,40
Charqueada	7924	8899	975	1268	-293	12,30	130,05	-30,05
Cordéirópolis	7970	9386	1416	1198	218	17,77	84,60	15,40
Itacemópolis	6907	8278	1371	1208	163	19,85	88,11	11,89
Piracicaba	152505	214295	61790	34243	27547	40,52	55,42	44,58
Rio das Pedras	8917	13468	4551	2086	2465	51,04	45,84	54,16
Santa Maria da Serra	2147	2824	677	491	186	31,53	72,53	27,47
São Pedro	10141	13175	3034	1803	1231	29,92	59,43	40,57
Subtotal rio Piracicaba	197341	271418	74077	42459	31618	37,54	57,32	42,68
Análandia	2612	2301	-311	349	-660	-11,91	-112,22	212,22
Corumbatai	2842	2797	-45	341	-386	-1,58	-757,78	857,78
Ipeúna	2097	1849	-248	271	-519	-11,83	-109,27	209,27
Itirapina	6968	6928	-40	665	-705	-0,57	-1662,50	1762,50
Subtotal APA	14819	13875	-844	1826	-2270	-4,44	-252,48	352,48
Rio Claro	78040	110212	32172	15354	16818	41,23	47,72	52,28
Santa Gertrudes	6010	7982	1972	1297	675	32,81	65,77	34,23
Subtotal rio Corumbatai	98560	132089	33500	18277	15223	33,99	54,56	45,44
Capivari	18986	25173	6187	4288	1899	32,59	69,31	30,69
Elias Fausto	6151	8288	2137	1263	874	34,74	59,10	40,90
Mombuca	3010	2657	-353	272	-625	-11,73	-77,05	177,05
Rafard	5118	5929	811	815	-4	15,85	100,49	-0,49
Subtotal baixo Capivari	33285	42047	8762	6638	2144	26,40	75,59	24,41
TOTAL BAIXA BACIA	329175	445634	118358	67374	48985	35,33	57,90	42,10

Fonte: Novo Retrato de São Paulo, 1982

TABELAS REFERENTES AO ITEM 2.2.2

Componentes do Crescimento Populacional entre 1980 e 1991, por município.

Municípios (ALTA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1980/1991					
	1980	1991	Aumento da Pop. 80/91	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 80/91 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Atibaia	57807	86193	28386	14015	14371	49,10	49,37	50,63
Bom Jesus dos Perdões	7090	9829	2739	1325	1414	38,63	48,38	51,62
Itatiba	41631	61587	19956	10178	9778	47,94	51,00	49,00
Januá	6209	10892	4683	1261	3422	75,42	26,93	73,07
Nazaré Paulista	8414	11647	3233	1746	1487	38,42	54,01	45,99
Piracaia	13748	19091	5343	3412	1931	38,86	63,86	36,14
Subtotal rio Atibaia	134899	199239	64340	31937	32403	47,69	49,84	50,36
Amparo	41598	50611	9013	7719	1294	21,67	85,64	14,36
Bragança Paulista	84048	108602	24554	17483	7071	29,21	71,20	28,80
Joanópolis	7752	8185	433	1366	-933	5,59	315,47	-215,47
Monte Alegre do Sul	4860	5430	570	775	-205	11,73	135,96	-35,96
Morungaba	6525	8200	1675	1544	131	25,67	92,18	7,82
Pedra Bela	4690	5144	454	880	-426	9,68	193,83	-93,83
Pinhalzinho	6396	8395	1999	984	1015	31,25	49,22	50,78
Subtotal rio Jaguari	155869	194587	38698	30751	7947	24,83	79,48	20,54
ALTA BACIA PAULISTA	290768	393806	103038	62688	40350	35,44	60,84	39,16

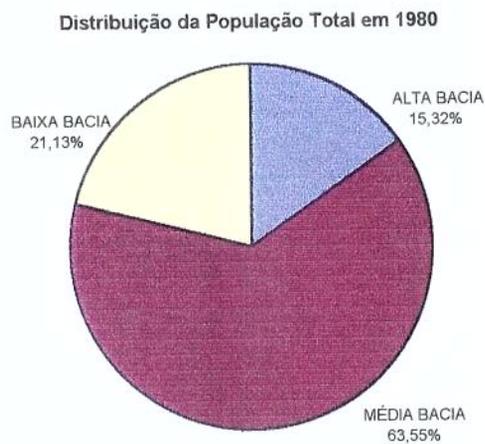
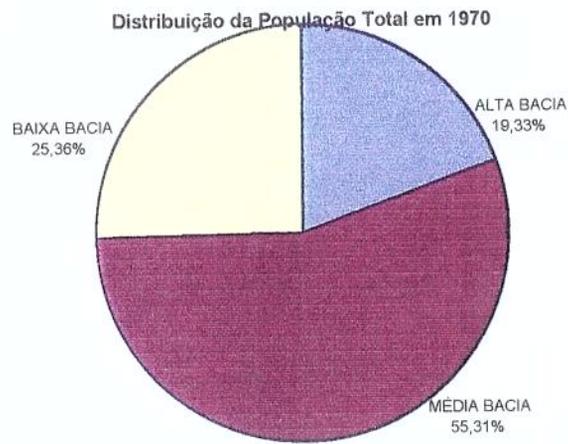
Municípios (MÉDIA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1980/1991					
	1980	1991	Aumento da Pop. 80/91	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 80/91 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Americana	122004	153779	31775	31080	695	26,04	97,81	2,19
Campinas	664559	846434	181875	151050	30825	27,37	83,05	16,95
Monte Mor	14020	25516	11496	4365	7131	82,00	37,97	62,03
Nova Odessa	21893	34097	12204	5707	6497	55,74	46,76	53,24
Paulínia	20755	36603	15848	5683	10165	76,36	35,86	64,14
Santa Bárbara d'Oeste	76621	145317	68696	20135	48561	89,66	29,31	70,69
Sumaré	101834	226225	124391	28654	95737	122,15	23,04	76,96
Valinhos	48922	67867	18945	10134	8811	38,72	53,49	46,51
Vinhedo	21641	33571	11930	5565	6365	55,13	46,65	53,35
Subtotal Cofurbação	1092249	1589409	477160	282373	214787	43,68	54,99	45,01
Limeira	150568	207416	56858	37091	19767	37,76	65,23	34,77
Louveira	10327	16248	5921	2577	3344	57,34	43,52	56,48
Subtotal Eixo Arhang	1253134	1793073	539939	302041	237898	43,09	55,94	44,06
Artur Nogueira	15941	28044	12103	3358	8745	75,92	27,75	72,25
Cosmópolis	23232	36666	13434	5777	7657	57,83	43,00	57,00
Jaguariúna	15210	25002	9792	3782	6010	64,38	38,62	61,38
Pedreira	21383	27756	6373	4128	2245	29,80	64,77	35,23
Santo Antônio de Posse	10872	14329	3457	2621	836	31,80	75,82	24,18
Subtotal baixo Jaguari	88838	131797	45159	19888	25463	52,12	49,58	58,45
TOTAL MÉDIA BACIA	1399772	1924870	585098	321707	263391	43,87	54,98	45,02

Municípios (BAIXA BACIA)	População Residente		Componentes do Crescimento Populacional entre 1980/1991					
	1980	1991	Aumento da Pop. 80/91	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	Aumento da Pop 80/91 %	Saldo Veget. %	Saldo Migr. %
Águas de São Pedro	1093	1695	602	201	401	55,08	33,39	66,61
Charqueada	8899	10741	1842	1910	-68	20,70	103,69	-3,69
Cordeirópolis	9386	13335	3949	1528	2421	42,07	38,69	61,31
Iracemópolis	8278	11949	3671	1833	1838	44,35	49,93	50,07
Piracicaba	214295	283634	69339	47049	22290	32,36	67,85	32,15
Rio das Pedras	13468	19074	5606	3994	1612	41,62	71,25	28,75
Santa Maria da Serra	2824	4294	1470	912	558	52,05	62,04	37,96
São Pedro	13175	20042	6867	2661	4206	52,12	38,75	61,25
Subtotal rio Piracicaba	271418	384784	93346	60088	33258	34,39	64,37	35,63
Analândia	2301	3019	718	302	416	31,20	42,06	57,94
Corumbataí	2797	3153	356	320	36	12,73	89,89	10,11
Ipeúna	1849	2699	850	378	472	45,97	44,47	55,53
Itirapina	6928	9914	2986	1295	1691	43,10	43,37	56,63
Subtotal APA I	13875	18785	4910	2295	2615	35,39	46,74	53,26
Rio Claro	110212	137472	27260	20010	7250	24,73	73,40	26,60
Santa Gertrudes	7982	10485	2503	1554	949	31,36	62,09	37,91
Subtotal rio Corumbataí	132089	186742	54653	29559	10014	26,25	68,81	31,19
Capivari	25173	34177	9004	6410	2594	35,77	71,19	28,81
Elias Fausto	8288	11628	3340	1891	1449	40,30	56,62	43,38
Mombuca	2657	2596	-61	342	-403	-2,30	-560,66	660,66
Rafard	5929	8599	2670	1650	1020	45,03	61,80	38,20
Subtotal baixo Capivari	42047	57000	14953	10293	4660	35,58	68,84	31,16
TOTAL BAIXA BACIA	145534	588508	142872	84240	48732	32,09	65,92	34,08

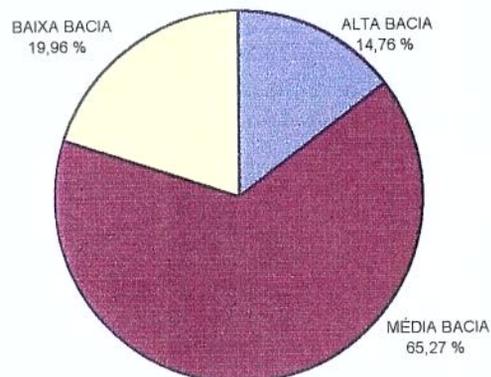
Fonte: Novo Retrato de São Paulo 1992

Gráficos referentes à tabela 2.8

Evolução da Distribuição da População Total por sub-região das Bacias do Piracicaba e Capivari em 1970, 1980 e 1991



Distribuição da População Total em 1991



TABELAS REFERENTES AO ITEM 3.2.1

Variáveis do Censo Industrial por Municípios para 1980 - Pessoal Ocupado(31/12/80), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. em 31/12/1980	Salários em mil	V.T.I. reais
ALTA BACIA			
Atibaia	3.215	17.772,90	59.516,39
Bom Jesus dos Perdões	756	2.936,50	8.748,91
Itatiba	7.384	46.571,29	166.888,92
Jarinú	150	588,07	5.190,20
Nazaré Paulista	235	315,90	680,64
Piracaia	1.084	4.949,14	12.824,03
Subtotal no Atibaia	12.833	72.553,20	253.848,09
Amparo	6.829	52.956,65	178.908,55
Bragança Paulista	6.638	41.060,03	160.049,72
Joanópolis	335	1.448,57	2.831,14
Monte Alegre do Sul	458	2.236,42	8.000,04
Morungaba	789	4.855,23	23.567,08
Pedra Bela	107	131,03	338,45
Pinhazinho	87	240,51	788,83
Subtotal no Jaguari	15.238	102.926,44	374.259,79
ALTA BACIA PAULISTA			
Camanducaia	243	988,63	3.038,76
Extrema	1.264	9.103,08	32.201,33
Itapeva	48	94,41	189,83
Toledo	7	22,76	45,78
Subtotal munic. Minas	1.562	10.208,86	35.485,70
TOTAL ALTA BACIA	29.628	185.688,50	663.394,58

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I. em % da BPC e da RA Campinas

Municípios	BPC			RAC		
	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.
ALTA BACIA						
Atibaia	1,25%	0,67%	0,42%	0,86%	0,48%	0,32%
Bom Jesus dos Perdões	0,29%	0,11%	0,08%	0,20%	0,08%	0,05%
Itatiba	2,87%	1,77%	1,17%	1,88%	1,26%	0,89%
Jarinú	0,06%	0,02%	0,04%	0,04%	0,02%	0,03%
Nazaré Paulista	0,09%	0,01%	0,00%	0,06%	0,01%	0,00%
Piracaia	0,43%	0,16%	0,09%	0,29%	0,12%	0,07%
Subtotal no Atibaia	4,06%	2,76%	1,79%	3,44%	1,96%	1,35%
Amparo	2,85%	2,01%	1,26%	1,83%	1,43%	0,95%
Bragança Paulista	2,58%	1,56%	1,13%	1,78%	1,11%	0,85%
Joanópolis	0,13%	0,05%	0,02%	0,09%	0,04%	0,01%
Monte Alegre do Sul	0,18%	0,08%	0,02%	0,12%	0,06%	0,04%
Morungaba	0,30%	0,18%	0,17%	0,21%	0,13%	0,13%
Pedra Bela	0,04%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%
Pinhazinho	0,04%	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,00%
Subtotal no Jaguari	5,92%	3,90%	2,64%	4,08%	2,79%	1,96%
ALTA BACIA PAULISTA						
Camanducaia	0,09%	0,04%	0,02%	0,07%	0,03%	0,02%
Extrema	0,49%	0,35%	0,23%	0,34%	0,25%	0,17%
Itapeva	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Toledo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Subtotal munic. Minas	0,61%	0,39%	0,25%			
TOTAL ALTA BACIA	11,52%	7,04%	4,68%			

Variáveis do Censo Industrial por Municípios para 1980 - Pessoal Ocupado(31/12/80), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. em 31/12/1980	Salários em mil	V.T.I. reais
MEDIA BACIA			
Americana	27.823	246.698,68	1.123.622,80
Campinas	65.170	719.810,52	2.557.349,31
Monte Mor	737	9.070,39	48.597,13
Nova Odessa	3.406	28.256,21	107.115,83
Paulínia	5.773	128.519,21	4.404.983,26
Sta. Barbara D oeste	9.685	109.288,08	354.236,79
Sumaré	15.336	211.604,01	877.862,44
Valinhos	10.842	147.427,00	447.226,17
Vinhedo	4.559	57.348,48	205.873,94
Subtotal Conurbação	143.111	1.654.222,56	10.126.977,87
Limeira	24.828	224.389,90	883.229,08
Louveira	1.652	11.028,53	46.835,46
Subtotal Eixo Anhangu	189.589	1.886.639,99	11.059.842,21
Arthur Nogueira	1.548	9.857,82	59.323,41
Cosmópolis	1.338	11.592,15	100.046,15
Jaguariúna	1.703	9.920,15	52.898,28
Pedreira	5.178	33.372,83	100.415,89
Sto. Antonio de Posse	208	1.242,28	9.486,05
Subtotal baixo Jaguari	9.973	65.985,31	322.149,79
TOTAL MEDIA BACIA	179.582	1.956.624,90	11.378.692,09

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I. em % da BPC e da RA Campinas

Municípios	BPC			RAC		
	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.
MEDIA BACIA						
Americana	10,82%	9,36%	7,92%	7,46%	6,68%	5,98%
Campinas	25,33%	27,30%	18,02%	17,47%	19,49%	13,82%
Monte Mor	0,29%	0,34%	0,34%	0,20%	0,26%	0,26%
Nova Odessa	1,32%	1,00%	0,75%	0,91%	0,71%	0,57%
Paulínia	2,24%	4,80%	31,04%	1,55%	3,43%	23,46%
Sta. Barbara D oeste	3,76%	4,15%	2,50%	2,59%	2,98%	1,89%
Sumaré	5,98%	8,03%	6,18%	4,11%	5,73%	4,87%
Valinhos	4,14%	5,59%	3,15%	2,85%	3,96%	2,38%
Vinhedo	1,77%	2,18%	1,45%	1,22%	1,55%	1,10%
Subtotal Conurbação	63,63%	62,74%	71,37%	38,97%	44,79%	53,85%
Limeira	9,85%	8,51%	6,22%	6,88%	6,08%	4,70%
Louveira	0,84%	0,42%	0,33%	0,44%	0,30%	0,25%
Subtotal Eixo Anhangu	65,92%	71,87%	77,92%	45,47%	51,16%	58,88%
Arthur Nogueira	0,60%	0,37%	0,42%	0,42%	0,27%	0,32%
Cosmópolis	0,52%	0,44%	0,71%	0,36%	0,31%	0,53%
Jaguariúna	0,88%	0,38%	0,37%	0,48%	0,27%	0,28%
Pedreira	2,01%	1,27%	0,71%	1,39%	0,90%	0,53%
Sto. Antonio de Posse	0,08%	0,05%	0,07%	0,06%	0,03%	0,05%
Subtotal baixo Jaguari	3,88%	2,50%	2,27%	2,67%	1,79%	1,72%
TOTAL MEDIA BACIA	69,80%	74,17%	80,19%	49,15%	52,95%	60,80%

Variáveis do Censo Industrial por Municípios para 1980 - Pessoal Ocupado(31/12/80), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. em 31/12/1980	Salários em mil	V.T.I. reais
BAIXA BACIA			
A.de São Pedro	-	-	-
Charqueada	959	8.670,88	18.158,43
Cordéirópolis	1.740	10.671,48	39.011,83
Itacemópolis	521	10.688,29	67.657,63
Piracicaba	27.793	345.066,14	1.427.357,00
Rio das Pedras	1.311	12.918,02	70.676,54
Sta. Maria da Serra	65	296,19	930,52
São Pedro	489	2.762,85	16.910,75
Subtotal no Piracicaba	32.878	388.072,64	1.634.705,70
Analândia	52	176,81	434,81
Corumbatai	148	518,89	1.990,65
Ipeúna	68	379,81	1.383,19
Itirapina	247	1.088,95	2.913,32
Rio Claro	9.431	89.990,12	334.618,04
Sta. Gertrudes	1.294	8.878,70	17.057,90
Subtotal no Corumbatai	11.240	78.043,28	355.297,90
Capivari	2.525	18.500,51	88.839,34
Elias Fausto	528	3.475,62	21.023,60
Mombuca	132	897,80	7.576,77
Rafard	756	7.280,16	36.879,23
Subtotal no Capivari	3.939	30.154,10	154.119,14
TOTAL BAIXA BACIA	48.057	465.270,23	2.147.122,75

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I. em % da BPC e da RA Campinas

Municípios	BPC			RAC		
	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.	Pessoal Ocup. (31/12/80)	Salários	V.T.I.
BAIXA BACIA						
A.de São Pedro	-	-	-	-	-	-
Charqueada	0,37%	0,25%	0,13%	0,28%	0,18%	0,10%
Cordéirópolis	0,68%	0,40%	0,23%	0,47%	0,29%	0,18%
Itacemópolis	0,20%	0,41%	0,48%	0,14%	0,29%	0,38%
Piracicaba	10,80%	13,08%	10,08%	7,45%	9,34%	7,80%
Rio das Pedras	0,51%	0,49%	0,50%	0,36%	0,35%	0,38%
Sta. Maria da Serra	0,03%	0,01%	0,01%	0,02%	0,01%	0,00%
São Pedro	0,16%	0,10%	0,12%	0,13%	0,07%	0,09%
Subtotal no Piracicaba	12,78%	14,76%	11,52%	8,92%	10,53%	8,71%
Analândia	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Corumbatai	0,06%	0,02%	0,01%	0,04%	0,01%	0,01%
Ipeúna	0,03%	0,01%	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%
Itirapina	0,10%	0,04%	0,02%	0,07%	0,03%	0,02%
Rio Claro	3,87%	2,54%	2,36%	2,53%	1,81%	1,78%
Sta. Gertrudes	0,50%	0,26%	0,12%	0,35%	0,19%	0,09%
Subtotal no Corumbatai	4,37%	2,68%	2,53%	3,01%	2,08%	1,91%
Capivari	0,98%	0,70%	0,63%	0,68%	0,50%	0,47%
Elias Fausto	0,20%	0,13%	0,15%	0,14%	0,09%	0,11%
Mombuca	0,05%	0,03%	0,05%	0,04%	0,02%	0,04%
Rafard	0,28%	0,28%	0,28%	0,20%	0,20%	0,20%
Subtotal no Capivari	1,53%	1,14%	1,09%	1,08%	0,82%	0,82%
TOTAL BAIXA BACIA	18,68%	18,78%	15,13%	12,88%	13,41%	11,43%

Fonte: Censo Industrial de 1980

* Valor de Transformação Industrial.

Fonte: Censo Industrial de 1980

* Valor de Transformação Industrial.

TABELAS REFERENTES AO ITEM 3.2.1

Variáveis do Censo Industrial por Município para 1986 - Pessoal Ocupado(31/12/86), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	Salários	V.T.I.
		em mil	reais
ALTA BACIA			
Atibaia	3.355	15.885,19	79.708,80
Bom Jesus dos Perdões	793	3.088,36	9.600,02
Itatiba	8.194	45.535,80	299.680,50
Jarínú	181	529,45	1.353,73
Nazaré Paulista	121	243,86	840,26
Piracaia	1.306	3.911,43	15.682,68
Subtotal rio Atibaia	13.950	69.194,09	407.066,01
Amparo	6.031	41.964,67	191.186,88
Bragança Paulista	6.819	36.794,96	252.805,64
Joãoópolis	380	1.291,75	2.539,88
Monte Alegre do Sul	393	2.048,42	7.267,48
Morungaba	917	5.343,17	22.026,86
Pedra Bela	41	110,07	298,91
Pinhalzinho	88	119,85	346,15
Subtotal rio Jaguarí	14.647	87.670,90	476.471,79
ALTA BACIA PAULISTA			
Camanducaia	295	855,92	2.405,84
Extrema	1.593	9.788,11	58.639,23
Itapeva	50	59,77	164,23
Toledo	9	5,31	57,77
Subtotal munic. Minas	1.947	10.709,01	61.487,08
TOTAL ALTA BACIA	30.544	167.674,00	945.004,88

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.* em % da BPC e da RA Campinas

Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	BPC			RAC		
		Salários	V.T.I.		Salários	V.T.I.	
ALTA BACIA							
Atibaia		1,29%	0,66%	0,51%	0,91%	0,48%	0,40%
Bom Jesus dos Perdões		0,30%	0,13%	0,06%	0,22%	0,09%	0,05%
Itatiba		3,14%	1,89%	1,91%	2,23%	1,38%	1,49%
Jarínú		0,07%	0,02%	0,01%	0,05%	0,02%	0,01%
Nazaré Paulista		0,05%	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,00%
Piracaia		0,50%	0,16%	0,10%	0,36%	0,12%	0,08%
Subtotal rio Atibaia		5,35%	2,87%	2,59%	3,79%	2,10%	2,03%
Amparo		2,31%	1,74%	1,22%	1,64%	1,27%	0,95%
Bragança Paulista		2,62%	1,53%	1,61%	1,85%	1,12%	1,26%
Joãoópolis		0,14%	0,05%	0,02%	0,10%	0,04%	0,01%
Monte Alegre do Sul		0,15%	0,08%	0,05%	0,11%	0,06%	0,04%
Morungaba		0,35%	0,22%	0,14%	0,25%	0,16%	0,11%
Pedra Bela		0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Pinhalzinho		0,03%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%
Subtotal rio Jaguarí		5,62%	3,64%	3,08%	3,86%	2,66%	2,37%
ALTA BACIA PAULISTA							
Camanducaia		0,11%	0,04%	0,02%	0,08%	0,03%	0,01%
Extrema		0,61%	0,41%	0,37%	0,43%	0,30%	0,29%
Itapeva		0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Toledo		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Subtotal munic. Minas		0,75%	0,44%	0,39%			
TOTAL ALTA BACIA		11,72%	6,95%	6,02%			

Variáveis do Censo Industrial por Município para 1986 - Pessoal Ocupado(31/12/86), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	Salários	V.T.I.
		em mil	reais
MÉDIA BACIA			
Americana	29.431	235.068,05	1.589.396,95
Campinas	58.335	635.922,48	3.029.512,56
Monte Mor	843	12.687,88	107.316,00
Nova Odessa	5.638	40.569,75	188.920,32
Paulínia	5.762	121.785,75	3.241.871,03
St. Barbara D' oeste	11.829	101.811,97	484.507,72
Sumaré	17.901	213.545,81	1.351.047,39
Valinhos	10.898	127.189,58	577.501,06
Vinhedo	5.403	53.084,95	443.973,81
Subtotal Conurbação	145.640	1.541.866,32	10.993.046,24
Limeira	23.616	212.280,78	1.096.064,38
Louveira	1.135	5.905,76	33.681,47
Subtotal Eixo Anhangu	170.391	1.759.852,86	12.112.792,10
Arthur Nogueira	1.647	14.629,40	97.745,83
Cosmópolis	1.905	23.279,42	156.694,41
Jaguariúna	2.411	18.299,69	124.481,55
Pedreira	5.633	28.985,91	122.434,95
Sto. Antonio de Posse	239	1.193,03	6.327,24
Subtotal baixo Jaguarí	11.895	87.387,46	507.683,98
TOTAL MÉDIA BACIA	182.226	1.847.240,32	12.620.476,08

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.* em % da BPC e da RA Campinas

Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	BPC			RAC		
		Salários	V.T.I.		Salários	V.T.I.	
MÉDIA BACIA							
Americana		11,29%	9,75%	9,99%	8,00%	7,12%	7,81%
Campinas		22,38%	26,38%	19,29%	15,86%	19,27%	15,06%
Monte Mor		0,32%	0,53%	0,68%	0,23%	0,38%	0,53%
Nova Odessa		2,16%	1,68%	1,20%	1,53%	1,23%	0,84%
Paulínia		2,21%	5,05%	20,64%	1,57%	3,69%	16,15%
St. Barbara D' oeste		4,46%	4,22%	3,08%	3,16%	3,09%	2,41%
Sumaré		6,87%	8,69%	8,60%	4,87%	6,47%	6,73%
Valinhos		4,10%	5,28%	3,68%	2,91%	3,85%	2,88%
Vinhedo		2,07%	2,20%	2,83%	1,47%	1,81%	2,21%
Subtotal Conurbação		58,88%	63,96%	60,09%	39,61%	46,72%	54,78%
Limeira		0,69%	8,81%	6,91%	6,42%	6,43%	5,41%
Louveira		0,44%	0,25%	0,21%	0,31%	0,18%	0,17%
Subtotal Eixo Anhangu		65,39%	73,01%	77,12%	46,34%	53,33%	60,33%
Arthur Nogueira		0,63%	0,61%	0,62%	0,45%	0,44%	0,49%
Cosmópolis		0,73%	0,97%	1,00%	0,52%	0,71%	0,76%
Jaguariúna		0,83%	0,76%	0,79%	0,68%	0,55%	0,62%
Pedreira		2,16%	1,24%	0,78%	1,53%	0,91%	0,81%
Sto. Antonio de Posse		0,09%	0,05%	0,04%	0,06%	0,04%	0,03%
Subtotal baixo Jaguarí		4,54%	3,63%	3,23%	3,22%	2,65%	2,53%
TOTAL MÉDIA BACIA		89,62%	78,84%	80,35%	49,58%	55,98%	62,89%

Variáveis do Censo Industrial por Município para 1986 - Pessoal Ocupado(31/12/86), Salário e V.T.I.* (em mil reais)**

Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	Salários	V.T.I.
		em mil	reais
BAIXA BACIA			
A.de São Pedro	-	-	-
Charqueada	287	1.951,15	5.719,20
Cordeirópolis	1.227	6.828,35	28.638,93
Itacemópolis	2.020	11.700,56	114.158,71
Piracicaba	26.243	260.482,85	1.136.607,81
Rio das Pedras	2.028	14.261,50	89.010,03
St. Maria da Serra	84	173,55	289,91
São Pedro	488	2.148,22	15.712,30
Subtotal rio Piracicaba	32.355	297.546,18	1.392.336,88
Anáclândia	50	138,88	314,40
Corumbatai	118	359,78	1.352,44
Ipeúna	167	708,11	3.140,05
Itirapina	168	504,88	2.145,67
Rio Claro	10.028	98.140,98	458.898,62
St. Gertrudes	1.189	3.639,86	10.679,61
Subtotal rio Corumbatai	11.718	71.492,45	478.530,78
Capivari	2.502	14.627,75	171.573,48
Elias Fausto	550	3.774,43	30.353,76
Mombuca	47	297,87	4.799,92
Rafard	678	7.805,03	65.912,98
Subtotal rio Capivari	3.775	26.504,88	272.640,13
TOTAL BAIXA BACIA	47.848	395.543,51	2.141.505,80

Pessoal Ocupado, Salário e V.T.I.* em % da BPC e da RA Campinas

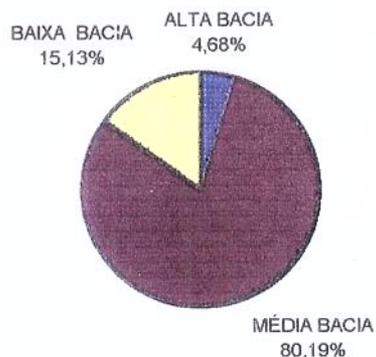
Municípios	Pessoal Ocup. (31/12/86)	BPC			RAC		
		Salários	V.T.I.		Salários	V.T.I.	
BAIXA BACIA							
A.de São Pedro		-	-	-	-	-	-
Charqueada		0,11%	0,08%	0,04%	0,08%	0,06%	0,03%
Cordeirópolis		0,47%	0,28%	0,18%	0,33%	0,21%	0,14%
Itacemópolis		0,78%	0,49%	0,73%	0,55%	0,35%	0,57%
Piracicaba		10,07%	10,81%	7,25%	7,14%	7,89%	5,67%
Rio das Pedras		0,78%	0,59%	0,57%	0,56%	0,43%	0,44%
St. Maria da Serra		0,02%	0,01%	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%
São Pedro		0,19%	0,09%	0,10%	0,13%	0,07%	0,06%
Subtotal rio Piracicaba		12,41%	12,34%	8,69%	8,60%	6,02%	6,65%
Anáclândia		0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Corumbatai		0,05%	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,01%
Ipeúna		0,08%	0,03%	0,02%	0,05%	0,02%	0,02%
Itirapina		0,06%	0,02%	0,01%	0,05%	0,02%	0,01%
Rio Claro		3,85%	2,74%	2,82%	2,73%	2,00%	2,29%
St. Gertrudes		0,46%	0,15%	0,07%	0,32%	0,11%	0,05%
Subtotal rio Corumbatai		4,50%	2,87%	3,08%	3,19%	2,17%	2,37%
Capivari		0,96%	0,61%	1,09%	0,68%	0,44%	0,55%
Elias Fausto		0,21%	0,16%	0,19%	0,15%	0,11%	0,15%
Mombuca		0,02%	0,01%	0,03%	0,01%	0,01%	0,02%
Rafard		0,28%	0,32%	0,42%	0,18%	0,24%	0,33%
Subtotal rio Capivari		1,45%	1,10%	1,74%	1,03%	0,80%	1,36%
TOTAL BAIXA BACIA		18,38%	16,41%	13,69%	13,01%	11,99%	10,67%

Fonte: Censo Industrial de 1986
* Valor de Transformação Industrial.

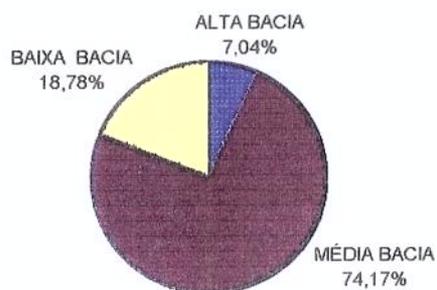
Fonte: Censo Industrial de 1986
* Valor de Transformação Industrial.

Gráficos referentes à tabela 3.4

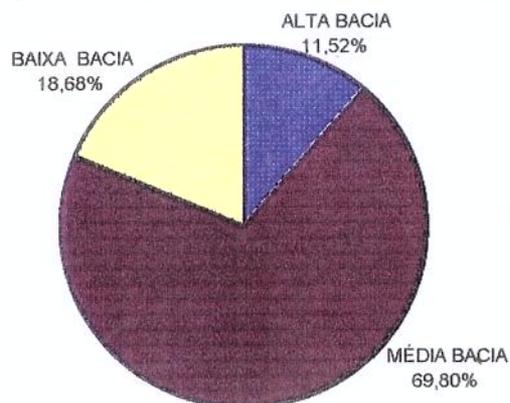
Distribuição por sub-região do VTI em 1980



Distribuição por sub-região da Massa Salarial em 1980



Distribuição por sub-região do Pessoal Ocupado na Indústria de 1980



TABELAS REFERENTES AO ITEM 3.2.2

Dados do Censo de Serviços por Municípios-
Número de Estabelecimentos, Pessoal Ocupado e Receita* para 1980

Municípios	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil cruzeiros)	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.		Pessoal Ocupado		Receita	
					% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC
MÉDIA BACIA										
Americana	684	3224	1.541.348	81.205,77	8,70%	6,98%	6,37%	4,52%	5,12%	4,55%
Campinas	3.067	19472	10.284.257	541.825,07	30,04%	46,60%	38,50%	20,26%	34,17%	27,50%
Monte Mor	42	171	41.547	2.188,90	0,41%	0,19%	0,34%	0,28%	0,14%	0,24%
Nova Odessa	81	248	109.342	5.780,87	0,79%	0,50%	0,49%	0,54%	0,36%	0,35%
Paulínia	95	750	261.005	13.751,02	0,93%	1,18%	1,48%	0,63%	0,87%	1,06%
Sta. Barbara D'oeste	309	794	329.968	17.384,33	3,03%	1,50%	1,57%	2,04%	1,10%	1,12%
Sumare	292	1869	824.898	32.922,58	2,86%	2,83%	3,89%	1,93%	2,08%	2,84%
Valinhos	258	1546	577.879	30.434,98	2,53%	2,62%	3,06%	1,70%	1,92%	2,16%
Vinhedo	89	370	197.515	10.406,06	0,87%	0,89%	0,73%	0,59%	0,66%	0,52%
Subtotal Conurbação	4.917	28.444	13.987.557	735.879,37	48,16%	63,26%	56,23%	32,45%	46,41%	40,16%
Limeira	800	3024	1.369.215	72.136,96	7,84%	8,20%	5,96%	5,28%	4,55%	4,27%
Louveira	28	338	185.033	9.748,45	0,27%	0,84%	0,67%	0,18%	0,61%	0,48%
Subtotal "Cabo Anhangaba"	5.745	31.008	15.521.805	817.784,77	50,27%	70,33%	62,88%	37,66%	51,56%	44,91%
Arthur Nogueira	68	208	63.620	3.351,81	0,87%	0,29%	0,41%	0,45%	0,21%	0,26%
Cosmópolis	99	275	117.440	6.187,31	0,97%	0,53%	0,54%	0,85%	0,39%	0,39%
Jaguariuna	67	198	83.887	4.409,04	0,88%	0,38%	0,39%	0,44%	0,28%	0,28%
Pedreira	97	308	109.476	5.767,73	0,95%	0,50%	0,81%	0,64%	0,36%	0,43%
Sto. Antonio de Posse	44	117	39.785	2.095,02	0,43%	0,18%	0,23%	0,29%	0,13%	0,17%
Subtotal Cabo Jaguarí	375	1.106	413.888	21.610,92	3,67%	1,88%	2,19%	2,48%	1,30%	1,50%
TOTAL MÉDIA BACIA	8.120	52.912	15.935.793	839.575,69	59,94%	72,21%	65,07%	40,43%	52,96%	46,47%

Municípios	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil cruzeiros)	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.		Pessoal Ocupado		Receita	
					% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC
ALTA BACIA										
Atibaia	371	1341	419.041	22.077,13	3,63%	1,90%	2,65%	2,45%	1,30%	1,89%
Bom Jesus dos Perdões	24	48	18.135	955,44	0,24%	0,08%	0,06%	0,16%	0,06%	0,07%
Itatiba	232	898	365.143	19.237,52	2,27%	1,65%	1,78%	1,53%	1,21%	1,27%
Jarinu	22	62	28.817	1.507,68	0,22%	0,13%	0,12%	0,15%	0,10%	0,09%
Nazaré Paulista	17	40	12.528	680,04	0,17%	0,06%	0,08%	0,11%	0,04%	0,06%
Piracaia	51	80	33.521	1.766,05	0,50%	0,15%	0,16%	0,34%	0,11%	0,11%
Subtotal rio Atibaia	717	2.469	876.985	48.204	7,02%	3,97%	4,89%	4,74%	2,81%	3,49%
Amparo	213	709	236.426	12.456,08	2,09%	1,07%	1,40%	1,41%	0,79%	1,00%
Bragança Paulista	489	1565	513.258	27.040,95	4,79%	2,33%	3,09%	3,23%	1,71%	2,21%
Joaquimópolis	25	57	16.396	863,82	0,24%	0,07%	0,11%	0,17%	0,05%	0,08%
Monte Alegre do Sul	15	39	12.302	648,13	0,15%	0,06%	0,08%	0,10%	0,04%	0,06%
Morungaba	23	121	32.412	1.707,62	0,23%	0,15%	0,24%	0,15%	0,11%	0,17%
Pedra Bela	4	12	2.089	110,08	0,04%	0,01%	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%
Pinhazinho	12	30	7.876	414,95	0,12%	0,04%	0,06%	0,08%	0,03%	0,04%
Subtotal rio Jaguarí/APAIF	781	2.533	820.758	48.241,81	7,66%	3,72%	5,01%	5,16%	2,75%	3,56%
ALTA BACIA PAULISTA	1.498	5.002	1.897.744	89.445	14,67%	7,69%	9,90%	9,89%	5,64%	7,06%
Camanducaia	68	255	89.517	4.718,19	0,67%	0,41%	0,50%	0,45%	0,30%	0,36%
Extrema	61	208	54.684	2.881,02	0,60%	0,26%	0,41%	0,40%	0,18%	0,29%
Itapeva	12	30	9.863	509,09	0,12%	0,04%	0,06%	0,08%	0,03%	0,04%
Toledo	11	19	3.730	198,51	0,11%	0,02%	0,04%	0,07%	0,01%	0,03%
Subtotal munic. Minas	152	512	157.694	8.302,82	1,49%	0,71%	1,01%			
TOTAL ALTA BACIA	1.650	5.514	1.855.338	97.749,30	16,16%	8,41%	10,90%			

Municípios	Número de Estabelec.	Pessoal Ocupado	Receita (em mil cruzeiros)	Receita (em mil reais)	Número de Estabelec.		Pessoal Ocupado		Receita	
					% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC	% para BPC	% para RGC
BAIXA BACIA										
A. de São Pedro	41	417	192.287	10.130,62	0,40%	0,87%	0,82%	0,27%	0,64%	0,59%
Charqueada	27	95	18.682	984,26	0,26%	0,08%	0,19%	0,18%	0,08%	0,13%
Cordeirópolis	40	179	66.178	3.488,48	0,39%	0,30%	0,35%	0,26%	0,22%	0,25%
Itacemópolis	52	831	123.730	6.518,70	0,51%	0,56%	1,84%	0,34%	0,41%	1,17%
Piracicaba	1.158	6043	2.470.326	130.148,88	11,32%	11,16%	11,95%	7,64%	8,21%	8,53%
Rio das Pedras	50	138	41.251	2.173,30	0,49%	0,19%	0,27%	0,33%	0,14%	0,19%
Sta. Maria da Serra	7	20	6.895	363,28	0,07%	0,03%	0,04%	0,05%	0,02%	0,03%
São Pedro	75	357	128.736	6.782,44	0,73%	0,58%	0,71%	0,50%	0,43%	0,50%
Subtotal rio Piracicaba	1.449	8.078	3.048.063	160.587,95	14,18%	13,81%	15,97%	9,56%	10,13%	11,41%
Anelândia	6	18	4.024	212,00	0,06%	0,02%	0,04%	0,04%	0,01%	0,03%
Corumbataí	14	37	10.981	578,53	0,14%	0,05%	0,07%	0,09%	0,04%	0,05%
Ipeúna	10	20	4.792	252,47	0,10%	0,02%	0,04%	0,07%	0,02%	0,03%
Itirapina	65	314	177.933	9.374,38	0,64%	0,81%	0,82%	0,43%	0,59%	0,44%
Subtotal APA	95	389	197.730	10.417,39	0,93%	0,90%	0,77%	0,69%	0,66%	0,55%
Rio Claro	683	2060	688.707	35.230,76	8,40%	3,03%	4,07%	4,31%	2,22%	2,91%
Sta. Gertrudes	44	877	121.833	6.418,78	0,43%	0,55%	1,73%	0,29%	0,40%	1,24%
Subtotal rio Corumbataí	782	3.326	898.270	52.068,91	7,99%	4,48%	6,59%	5,23%	3,28%	4,70%
Elias Fausto	25	79	19.977	1.052,49	0,24%	0,09%	0,16%	0,17%	0,07%	0,11%
Capivari	136	468	188.718	8.888,89	1,33%	0,78%	0,83%	0,90%	0,56%	0,66%
Mombuca	8	15	4.084	214,11	0,08%	0,02%	0,03%	0,05%	0,01%	0,02%
Rafard	31	190	49.580	2.612,12	0,30%	0,22%	0,38%	0,20%	0,16%	0,27%
Subtotal rio Capivari	200	752	242.338	12.767,61	1,96%	1,10%	1,46%	1,32%	0,81%	1,00%
TOTAL BAIXA BACIA	2.440	12.169	4.278.692	225.422,47	23,90%	19,38%	24,03%	15,12%	14,22%	17,16%

Fonte: Censo de Serviços do IBGE de 1980

TABELAS REFERENTES AO ITEM 3.2.3
**Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado
no Municípios para 1980***

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para RAC
ALTA BACIA							
Atibaia	1.341.454	70.674,97	5.343	4,71%	4,45%	2,46%	2,33%
Bom Jesus dos Perdões	154.626	8.146,46	520	0,54%	0,43%	0,28%	0,23%
Itaíba	869.039	45.258,39	3.241	3,02%	2,70%	1,58%	1,42%
Jarinu	241.038	12.689,06	1.874	0,85%	1,56%	0,44%	0,82%
Nazaré Paulista	98290	5.073,03	2.102	0,34%	1,75%	0,18%	0,82%
Piracajá	328.630	17.329,84	2.617	1,18%	2,18%	0,60%	1,14%
Subtotal no Atibaia	3.021.877	159.160,95	15.897	10,61%	13,07%	5,54%	6,66%
Amparo	1.466.352	77.264,61	4.077	5,15%	3,39%	2,89%	1,78%
Bragança Paulista	1.119.722	58.992,44	6.941	3,93%	5,78%	2,05%	3,03%
Joãoópolis	205888	10.847,19	2.023	0,72%	1,88%	0,38%	0,88%
Monte Alegre do Sul	331.465	17.463,20	1.528	1,18%	1,27%	0,81%	0,67%
Morungaba	239.580	12.622,25	1.389	0,84%	1,16%	0,44%	0,61%
Pedra Bela	191356	10.061,57	1.892	0,87%	1,58%	0,35%	0,83%
Pinhalzinho	183.805	9.683,75	1.826	0,65%	1,52%	0,34%	0,80%
Subtotal no Jaguar	3.738.168	189.945,01	19.874	13,12%	16,38%	6,68%	8,59%
ALTA BACIA PADLITA	6.760.045	356.126,96	35.371	26,74%	29,45%	12,40%	16,45%
Camanducaia	347.834	18.315,06	3.690	1,22%	3,24%	0,64%	1,70%
Extrema	149.380	7.869,02	3.676	0,52%	3,06%	0,27%	1,61%
Itapeva	202.689	10.677,80	2.700	0,71%	2,26%	0,37%	1,18%
Toledo	118.477	6.241,95	2.605	0,42%	2,17%	0,22%	1,14%
Subtotal municípios Minas	618.380	43.103,83	12.671	2,87%	10,72%		
TOTAL ALTA BACIA	7.577.885	389.236,79	46.242	26,61%	40,16%		

**Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado
no Municípios para 1980***

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para RAC
MEDIA BACIA							
Americana	102.191	5.383,92	323	0,38%	0,27%	0,19%	0,14%
Campinas	1.449.478	76.365,50	6.789	5,09%	5,66%	2,66%	2,97%
Monte Mor	838.085	44.164,43	2.439	2,94%	2,03%	1,54%	1,07%
Nova Odessa	154.182	8.123,06	613	0,54%	0,51%	0,28%	0,27%
Paulínia	248.435	13.088,77	1.308	0,87%	1,09%	0,46%	0,57%
Sta. Barbara D'oste	902.267	47.535,85	3.403	3,17%	2,83%	1,68%	1,49%
Sumaré	1.061.072	55.902,47	1.930	3,73%	1,81%	1,95%	0,84%
Vinhos	769.539	40.543,09	3.042	2,70%	2,53%	1,41%	1,33%
Vinhedo	547.981	28.870,33	1.193	1,92%	0,99%	1,01%	0,52%
Subtotal no Conurbação	6.073.228	319.667,42	21.050	21,93%	17,62%	11,15%	9,20%
Limeira	1.573.418	82.895,37	6.753	5,53%	5,62%	2,89%	2,95%
Louveira	479.441	25.259,30	1.507	1,89%	1,25%	0,89%	0,88%
Subtotal Exo-Anhangauera	6.126.087	428.122,09	29.310	28,54%	24,40%	14,61%	12,60%
Arthur Nogueira	1.188.428	62.612,21	3.800	4,17%	3,16%	2,18%	1,88%
Cosmópolis	663.611	36.015,98	2.401	2,40%	2,00%	1,25%	1,05%
Jaguariuna	518.281	27.305,58	1.943	1,82%	1,62%	0,95%	0,85%
Pedreira	173.149	9.122,34	691	0,61%	0,57%	0,32%	0,30%
São Antonio de Posse	361.535	19.047,44	2.202	1,27%	1,83%	0,68%	0,96%
Subtotal baixo Jaguar	2.626.004	164.108,55	11.027	10,27%	9,18%	5,37%	4,82%
TOTAL MEDIA BACIA	11.051.001	582.225,84	40.337	36,81%	33,58%	20,26%	17,62%

**Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado
no Municípios para 1980***

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado para RAC
BAIXA BACIA							
A de São Pedro	-	-	-	-	-	-	-
Charqueada	410.818	21.643,91	1.389	1,44%	1,14%	0,75%	0,60%
Cordeiroópolis	436.042	22.920,14	922	1,53%	0,77%	0,80%	0,40%
Itacampópolis	518.484	27.315,22	1.848	1,82%	1,54%	0,95%	0,81%
Piracicaba	2.279.798	120.110,83	9.050	8,01%	7,53%	4,18%	3,85%
Rio das Pedras	588.776	31.019,81	1.793	2,07%	1,49%	1,08%	0,78%
Sta. Maria da Serra	163.051	8.063,48	1.051	0,54%	0,87%	0,28%	0,48%
São Pedro	527.347	27.783,22	1.690	1,85%	1,41%	0,97%	0,74%
Subtotal no Piracicaba	4.613.264	258.856,41	17.721	17,28%	14,75%	9,02%	7,74%
Analandia	144.653	7.621,03	595	0,51%	0,50%	0,27%	0,26%
Corumbataí	231.289	12.184,38	1.103	0,81%	0,82%	0,42%	0,48%
Ipeuna	259.822	13.688,70	835	0,91%	0,70%	0,48%	0,38%
Itapirina	373.198	19.661,79	1.830	1,31%	1,52%	0,88%	0,80%
Rio Claro	1.629.651	85.868,54	3.241	5,72%	2,70%	2,99%	1,42%
Sta. Gertrudes	331.838	17.472,32	802	1,18%	0,87%	0,61%	0,35%
Subtotal no Corumbataí	2.970.429	156.498,79	8.406	10,43%	7,00%	5,45%	3,67%
Capivari	633.602	33.391,80	1.742	2,23%	1,45%	1,18%	0,76%
Elias Fausto	607.749	32.019,20	1.946	2,19%	1,62%	1,12%	0,85%
Morrumbuca	339.370	17.879,88	975	1,19%	0,81%	0,62%	0,43%
Rafard	380.931	20.069,31	751	1,34%	0,63%	0,70%	0,33%
Subtotal no Capivari	1.961.652	103.360,98	5.414	6,82%	4,61%	3,60%	2,37%
TOTAL BAIXA BACIA	8.645.676	518.719,15	31.841	34,56%	28,26%	18,07%	13,78%

Fonte: Censo Agropecuario de 1980

* corrigido pelo IGP-DV FGV

TABELAS REFERENTES AO ITEM 3.2.3
Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado segundo Município para 1985*

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % RAC
ALTA BÁCIA							
Atibaia	147.990	71.546,03	5.702	4,11%	4,72%	1,87%	2,50%
Bom Jesus dos Perdões	6.430	3.108,80	835	0,18%	0,53%	0,08%	0,28%
Itatiba	96.252	46.533,20	3.802	2,67%	2,08%	1,22%	1,58%
Jatnu	32.630	15.775,03	1.867	0,91%	1,55%	0,41%	0,82%
Nazaré Paulista	13.534	6.543,04	2.802	0,36%	2,32%	0,17%	1,23%
Piracéia	34.526	16.691,66	4.103	0,96%	3,40%	0,44%	1,80%
Subtotal no Altama	331.362	160.197,56	18.711	9,20%	15,50%	4,19%	6,22%
Amparo	168.550	81.485,80	4.016	4,88%	3,33%	2,13%	1,76%
Bragança Paulista	145.834	70.503,71	6.732	4,05%	5,58%	1,84%	2,96%
Joanópolis	53.995	26.103,98	2.014	1,50%	1,67%	0,68%	0,88%
Monte Alegre do Sul	55.480	26.821,91	1.447	1,54%	1,20%	0,70%	0,64%
Morungaba	30.067	14.535,95	785	0,84%	0,65%	0,38%	0,34%
Pedra Bela	20.061	9.668,53	2.351	0,56%	1,95%	0,25%	1,03%
Pinhalzinho	33.003	15.955,36	2.923	0,92%	2,42%	0,42%	1,28%
Subtotal no Jaguari	506.660	245.105,24	20.586	14,08%	16,70%	6,41%	8,90%
ALTA BÁCIA - PAULISTA							
Camanducaia	24.841	12.009,43	3.373	0,69%	2,79%	0,31%	1,48%
Extrema	14.569	7.043,41	3.182	0,40%	2,64%	0,18%	1,40%
Itapeva	13.792	6.667,77	2.428	0,36%	2,01%	0,17%	1,07%
Toledo	15.156	7.327,20	2.414	0,42%	2,00%	0,19%	1,06%
Subtotal municípios Minas	68.358	33.047,80	11.407	1,60%	9,45%		
TOTAL ALTA BÁCIA	908.710	438.350,60	50.356	25,19%	41,74%		

Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado segundo Município para 1985*

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % RAC
MÉDIA BÁCIA							
Americana	15.158	7.328,18	209	0,42%	0,17%	0,19%	0,09%
Campinas	182.958	88.451,38	5.660	5,08%	4,69%	2,31%	2,49%
Monte Mor	88.358	42.716,84	3.087	2,45%	2,56%	1,12%	1,36%
Nova Odessa	18.322	8.857,80	528	0,51%	0,44%	0,23%	0,23%
Paulínia	39.535	19.113,27	1.130	1,10%	0,94%	0,50%	0,50%
Sta. Barbara D' oeste	100.398	48.537,60	3.294	2,76%	2,73%	1,27%	1,45%
Sumaré	110.397	53.371,83	1.890	3,07%	1,57%	1,40%	0,83%
Valinhos	49.278	23.823,54	2.766	1,37%	2,29%	0,62%	1,21%
Vinhedo	40.670	19.661,99	923	1,13%	0,76%	0,51%	0,41%
Subtotal Corumbação	645.074	311.882,20	19.487	17,92%	16,14%	8,16%	8,56%
Limeira	254.241	122.913,27	4.800	7,08%	3,98%	3,22%	2,11%
Louveira	40.971	19.807,50	1.670	1,14%	1,38%	0,52%	0,73%
Subtotal São Anhangüera	940.286	464.582,98	25.957	26,12%	21,56%	11,90%	11,40%
Arthur Nogueira	190.695	92.191,84	3.426	5,30%	2,84%	2,41%	1,50%
Cosmópolis	84.237	40.724,53	3.135	2,34%	2,60%	1,07%	1,38%
Jaguariuna	71.461	34.557,82	1.826	1,99%	1,51%	0,90%	0,80%
Pedreira	19.495	9.424,89	651	0,54%	0,54%	0,25%	0,29%
Sto. Antonio de Posse	65.124	31.484,32	1.670	1,81%	1,88%	0,82%	0,73%
Subtotal baixo Jaguari	431.032	208.363,20	16.708	11,07%	8,87%	5,45%	4,70%
TOTAL MÉDIA BÁCIA	1.371.318	682.966,18	56.665	36,08%	30,38%	17,35%	18,10%

Valor Anual da Produção Agropecuária e Pessoal Ocupado segundo Município para 1985*

Municípios	Valor da Produção (em mil cruzeiros)	Valor da Produção (em mil reais)	Pessoal Ocupado	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % BPC	Valor da Produção %	Pessoal Ocupado % RAC
BAIXA BÁCIA							
A. de São Pedro	-	-	-	-	-	-	-
Charqueada	42.741	20.663,21	1.081	1,19%	0,90%	0,54%	0,47%
Cordeiropolis	61.114	29.545,67	1.104	1,70%	0,91%	0,77%	0,48%
Itacemópolis	64.558	31.211,17	1.963	1,79%	1,63%	0,82%	0,86%
Piracicaba	278.328	134.558,18	9.247	7,73%	7,86%	3,52%	4,06%
Rio das Pedras	66.862	32.324,58	1.499	1,86%	1,24%	0,85%	0,86%
Sta. Maria da Serra	22.421	10.639,47	835	0,62%	0,69%	0,28%	0,37%
São Pedro	63.594	30.744,63	1.736	1,77%	1,44%	0,80%	0,76%
Subtotal no Piracicaba	600.618	288.688,60	17.485	16,69%	14,47%	7,69%	7,67%
Analandia	31.858	15.402,29	1.035	0,88%	0,86%	0,06%	0,45%
Corumbatai	101.233	48.941,28	993	2,81%	0,82%	1,28%	0,44%
Ipeva	28.409	13.734,38	1.168	0,79%	0,97%	0,36%	0,51%
Itirapina	50.685	24.590,78	1.338	1,41%	1,11%	0,84%	0,59%
Rio Claro	245.385	118.631,82	3.483	6,82%	2,89%	3,10%	1,53%
Sta. Gertrudes	32.540	15.731,52	1.084	0,90%	0,90%	0,41%	0,48%
Subtotal no Corumbatai	490.291	237.032,08	9.069	13,62%	7,54%	6,20%	4,00%
Capivari	87.194	42.154,10	2.593	2,42%	2,15%	1,10%	1,14%
Elias Fausto	78.395	38.933,30	2.015	2,12%	1,67%	0,97%	0,89%
Mombuca	32.613	15.766,81	931	0,91%	0,77%	0,41%	0,41%
Rafard	35.957	17.363,48	1.550	1,00%	1,28%	0,45%	0,88%
Subtotal no Capivari	232.149	112.237,69	7.089	6,45%	6,87%	2,94%	3,11%
TOTAL BAIXA BÁCIA	1.322.069	639.156,69	33.653	36,74%	27,68%	16,73%	14,76%

Fonte: Censo Agropecuário de 1985

* corrigido pelo IGR-DU FGV

TABELAS REFERENTES AO ITEM 4.2.1

Abastecimento Água por domicílio	CENSO 1980								CENSO 1991						
	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	
	MUNICÍPIO	Rede Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral	Poço/Nasc.		Outros	S/ Declar.	Rd. Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral		Poço/Nasc.
ALTA BACIA															
Atibaia	6108	4693	30	136	2328	88	11	13395	12306	8600	92	150	527	130	21823
Bom Jesus dos Perdões	958	206	33	58	238	72	0	1563	1805	475	0	6	133	3	2422
Itatiba	7282	1300	8	164	515	45	4	9319	12519	2394	93	27	147	10	15190
Jarinú	311	670	11	8	361	12	0	1371	512	1998	2	0	145	11	2688
Nazaré Paulista	444	533	0	39	1027	0	4	2047	767	1901	16	6	316	19	3025
Piracaia	1489	606	32	110	810	112	3	3182	2806	1564	22	51	305	20	4766
Subtotal rio Atibaia	16590	8008	115	513	5279	330	22	30857	30715	16941	225	249	1573	193	49896
Amparo	6747	1431	25	248	1059	42	0	9552	10573	2148	10	15	121	18	12885
Bragança Paulista	12772	2511	37	783	3162	169	7	19441	20833	5402	168	148	858	100	27607
Joaquimópolis	791	295	0	45	573	102	0	1806	1259	679	15	6	256	6	2221
Monte Alegre do Sul	523	439	0	15	155	8	0	1142	731	658	3	6	11	1	1410
Morungaba	807	233	0	110	200	20	0	1370	1423	401	67	0	69	10	1970
Pedra Bela	150	230	3	21	628	66	0	1098	202	616	8	32	382	26	1286
Pinhalzinho	525	379	0	48	534	30	0	1516	1019	934	5	29	237	32	2256
Subtotal rio Jaguari	22317	5518	65	1270	6311	437	7	35825	36140	10838	274	236	1834	193	49815
Camanducaia	1165	403	14	270	870	271		2993	2486	1176	4	144	578	29	4417
Extrema	857	614	6	40	1096	34		2647	2070	1275	10	75	441	45	3918
Ilapeva	293	195	0	71	389	156		1104	691	580	2	2	178	29	1482
Toledo	183	196	0	19	489	52		919	421	592	3	0	153	6	1175
Subtotal município Minas	2498	1408	20	400	2824	513	0	7663	5668	3623	19	221	1350	109	10990
TOTAL ALTA BACIA	41405	14934	200	2183	14414	1280	29	74445	72523	31402	518	706	4857	495	110501

Abastecimento Água por domicílio	CENSO 1980								CENSO 1991						
	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	
	MUNICÍPIO	Rede Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral	Poço/Nasc.		Outros	S/ Declar.	Rd. Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral		Poço/Nasc.
MÉDIA BACIA															
Americana	25416	560	15	871	932	174	0	27968	38747	358	8	324	151	348	39936
Campanas	12362	8597	147	11346	10657	1599	77	153785	208617	5068	2072	7583	1733	2063	227136
Monte Mor	1696	613	8	19	565	35	0	2936	4661	1034	28	187	64	45	6019
Nova Odessa	3665	256	8	595	228	64	0	4816	7928	339	1	52	95	25	8440
Paulínia	3098	520	24	294	500	31	0	4467	8006	613	5	70	79	16	8789
Santa Bárbara d'Oeste	12087	760	84	1173	1449	978	0	16531	33670	662	52	252	238	56	35130
Sumaré	10378	2944	41	1250	6222	785	24	21644	48024	2674	257	1171	857	366	53349
Valinhos	8044	2087	104	276	533	122	0	11186	13489	3262	11	73	129	13	16977
Vinhedo	3449	641	12	255	284	18	0	4657	7359	840	2	28	13	4	8246
Subtotal Conurbação	191195	14978	443	18079	21370	3804	101	247970	370501	15050	2436	9740	3359	2938	404022
Limeira	27277	2137	43	2358	1227	251	9	33300	48681	2619	7	379	154	48	51888
Louveira	998	881	5	28	236	5	0	2149	2378	1397	2	18	22	8	3821
Subtotal Eixo Anhang.	219468	17996	491	18481	22833	4060	110	283419	421560	18066	2445	10135	3535	2990	459731
Artur Nogueira	1727	1198	0	29	628	14	0	3534	4943	1701	6	38	116	19	6821
Coerêópolis	4134	363	7	266	348	57	0	5173	8109	639	6	235	124	30	9143
Jaguariúna	1858	842	4	62	482	35	7	3290	4793	1157	2	13	33	4	6002
Pedreira	3976	293	35	294	130	109	0	4837	6542	413	22	1	13	8	6999
Santo Antonio de Posse	1058	530	0	380	405	32	0	2405	2718	666	2	18	149	7	3580
Subtotal baixo Jaguari	12753	3164	48	1051	1971	247	7	19239	27105	4576	38	308	435	68	32525
TOTAL MÉDIA BACIA	232221	21160	537	19512	24804	4307	117	302858	448665	23642	2483	10438	3970	3058	492256

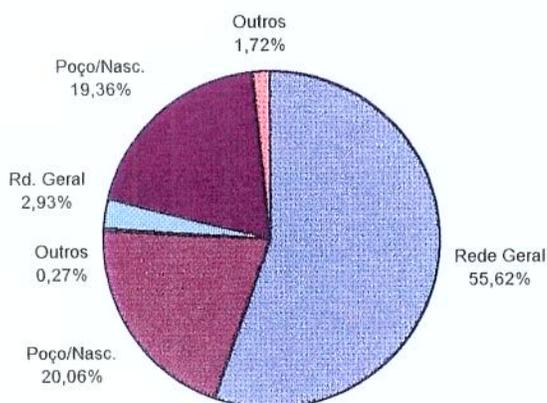
Abastecimento Água por domicílio	CENSO 1980								CENSO 1991						
	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	Com Canalização Interna			Sem Canalização Interna			Total	
	MUNICÍPIO	Rede Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral	Poço/Nasc.		Outros	S/ Declar.	Rd. Geral	Poço/Nasc.	Outros	Rd. Geral		Poço/Nasc.
BAIXA BACIA															
Agua de São Pedro	280	0	0	0	0	4	0	284	484	0	0	1	2	0	467
Charqueada	1152	265	0	197	297	43	0	1954	1896	527	16	26	99	21	2585
Cordeirópolis	1597	391	0	17	128	0	0	2133	2784	477	79	24	28	3	3395
Itacemópolis	1425	116	0	120	184	14	0	1859	2656	221	0	0	55	0	2932
Piracicaba	41702	2725	210	1935	1887	540	62	49081	67171	3198	258	1129	422	332	72510
Rio das Pedras	2200	255	4	19	298	18	0	2794	3721	436	17	54	80	32	4340
Santa Maria da Serra	275	97	0	144	80	5	0	601	885	161	0	2	21	6	1075
São Pedro	2425	389	17	128	187	28	0	3174	4228	973	25	60	79	41	5406
Subtotal rio Piracicaba	51056	4238	231	2580	3061	652	62	61660	83925	5993	305	1296	786	435	92730
Anaiândia	262	212	0	0	54	0	0	528	438	32	265	6	1	7	749
Corumbatai	278	217	28	4	150	18	0	693	394	391	0	3	26	8	820
Ipeúna	272	101	0	2	78	4	0	455	469	180	0	20	36	0	705
Itapina	1120	324	4	101	125	0	0	1674	1762	557	3	125	53	13	2513
Rio Claro	23364	799	29	1394	849	215	10	26490	34841	1035	12	212	113	66	36279
Santa Gertrudes	1306	194	0	135	131	14	0	1780	2354	178	6	12	28	9	2585
Subtotal rio Corumbatai	28800	1847	61	1838	1185	251	10	31590	40258	2371	286	378	257	101	43851
Capivari	4388	404	32	147	385	104	0	5460	6738	921	27	82	214	281	8241
Elias Fausto	802	293	0	171	464	0	0	1730	1540	644	15	12	424	21	2856
Mombuca	151	123	0	7	242	10	0	533	239	257	7	0	64	55	622
Rafard	906	230	5	20	150	0	0	1313	1593	211	1	29	201	29	2064
Subtotal rio Capivari	6249	1050	37	345	1241	114	0	9936	10108	2033	50	123	903	368	13583
TOTAL BAIXA BACIA	83905	7135	329	4541	5487	1017	72	102486	134191	10397	731	1797	1946	902	149964

Fonte: Censos Demográficos do IBGE de 1980 e 1991

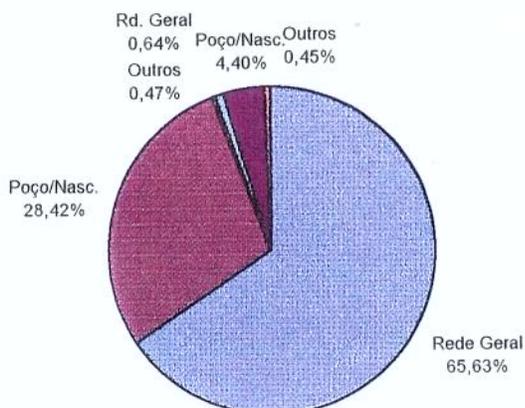
Gráficos relativos às tabelas 4.16 e 4.17

Abastecimento de Água por Domicílio nas sub-regiões das bacias do Piracicaba e Capivari em 1980 e 1991

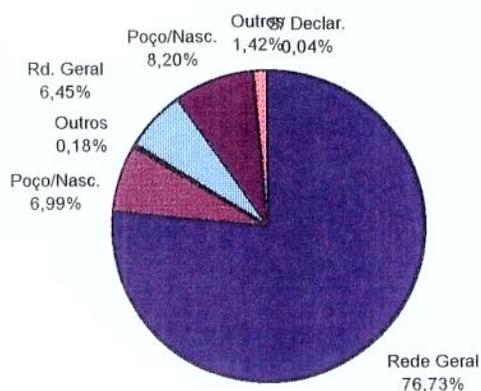
Abastecimento de Água por Domicílio - Alta Bacia (1980)



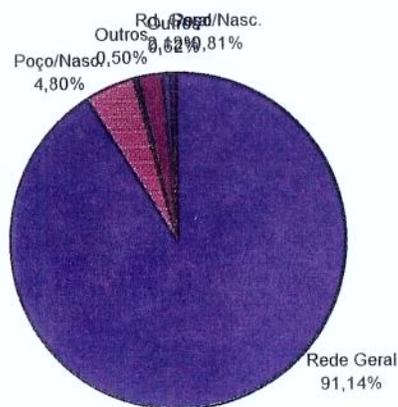
Abastecimento de Água por Domicílio - Alta Bacia (1991)



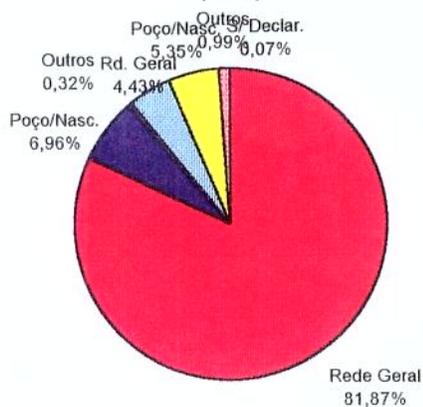
Abastecimento de Água por Domicílio - Média Bacia (1980)



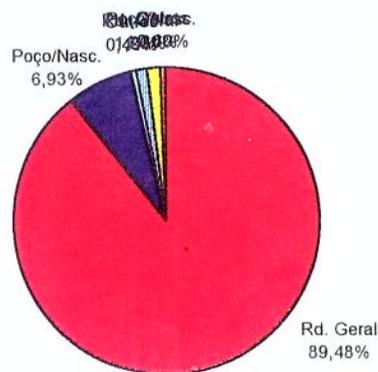
Abastecimento de Água por Domicílio - Média Bacia (1991)



Abastecimento de Água por Domicílio - Baixa Bacia (1980)



Abastecimento de Água por Domicílio - Baixa Bacia (1991)



TABELAS REFERENTES AO ITEM 4.2.2

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1980											
	MUNICÍPIO	POR DOMICÍLIO				COMUM A MAIS DE UM				S/ Declar.	Não Tem	Total
		Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro	Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro			
MEDIA BACIA												
Americana	21908	1584	1548	21	1958	180	312	12	282	189	27968	
Campinas	103471	14278	11148	814	5625	5028	8365	426	1807	2023	153785	
Paulinia	2340	470	904	40	158	25	328	19	116	67	4467	
Nova Odessa	3845	293	376	17	247	26	105	0	79	88	4816	
Santa Barbara d'Oeste	10230	2241	2058	28	857	327	534	7	82	167	16531	
Valinhos	8421	2208	1018	327	262	170	236	63	48	413	11186	
Vinhedo	3118	96	759	58	172	28	181	20	44	181	4657	
Subtotal "com saneamento"	151131	21110	17809	1305	9277	5784	11061	547	2238	3128	223390	
Monte Mor	1402	487	689	31	21	37	110	4	36	119	2936	
Sumaré	5787	2983	8489	186	156	318	2413	63	355	894	21844	
Subtotal "sem saneamento"	7189	3470	9188	217	177	355	2523	57	391	1013	24580	
Subtotal Conurbação	158320	24580	26997	1522	9454	6139	13584	604	2629	4141	247970	
Limeira	23171	3179	1954	74	2818	518	734	16	496	340	33300	
Louveira	993	226	652	122	43	0	54	7	17	35	2149	
Subtotal Eixo Anhanguera	182484	27885	29603	1718	12315	6857	14372	827	3142	4516	283419	
Artur Nogueira	1260	1184	701	0	63	46	84	0	58	148	3534	
Cosmópolis	3337	39	1128	28	207	12	258	0	80	104	5173	
Jaguariúna	1509	250	822	71	80	40	214	15	100	179	3280	
Pedreira	3574	344	134	178	280	108	59	2	66	102	4837	
Santo Antonio de Posse	0	154	1618	15	0	30	376	15	9	188	2405	
Subtotal baixo Jaguan	9880	1971	4403	290	630	234	985	32	283	721	19239	
TOTAL MEDIA BACIA	192164	29956	34006	2008	12645	6891	15357	659	3435	5237	302658	

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1980											
	MUNICÍPIO	POR DOMICÍLIO				COMUM A MAIS DE UM				S/ Declar.	Não Tem	Total
		Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro	Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro			
ALTA BACIA												
Atibaia	4663	4808	1928	76	275	502	475	4	258	406	13395	
Bom Jesus dos Perdões	390	19	756	19	33	4	136	4	58	144	1583	
Itatiba	6790	1248	348	153	218	101	127	85	85	164	9319	
Jarinú	297	286	485	170	22	21	3	33	29	45	1371	
Nazaré Paulista	226	4	1030	0	8	0	78	0	4	699	2047	
Piracaja	1805	535	372	79	71	35	48	22	40	457	3162	
Subtotal no Atibaia	13871	6860	4919	497	827	663	863	148	474	1915	30857	
Amparo	6448	613	425	809	243	84	192	128	35	475	9552	
Bragança Paulista	10922	2364	2415	175	982	297	836	28	211	1211	19441	
Joaquimópolis	778	98	208	180	44	4	13	15	0	456	1806	
Monte Alegre do Sul	0	62	310	809	0	0	4	8	51	98	1142	
Morungaba	802	31	152	74	95	5	88	17	11	95	1370	
Pedra Bela	146	30	136	193	3	6	26	12	4	542	1098	
Pinhalzinho	449	9	458	148	22	0	28	0	49	353	1516	
Subtotal no Jaguan	19545	3207	4104	2298	1389	396	1187	208	361	3230	35925	
Camanducaia	844	4	754	328	34	0	36	47	64	682	2993	
Extrema	878	651	556	58	18	3	18	0	3	486	2847	
Itapeva	268	225	196	4	9	0	0	0	14	390	1104	
Toledo	0	167	240	56	0	0	5	0	7	444	919	
Subtotal municip. Minas	1988	1047	1746	444	59	3	59	47	88	2182	7663	
TOTAL ALTA BACIA	35404	11134	10769	3239	2075	1082	2109	403	923	7327	74445	

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	CENSO 1980											
	MUNICÍPIO	POR DOMICÍLIO				COMUM A MAIS DE UM				S/ Declar.	Não Tem	Total
		Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro	Rede. Geral	Fossa Sепtica	Fossa Rudim.	Outro			
BAIXA BACIA												
Águas de São Pedro	281	19	0	0	0	0	0	0	0	4	284	
Charqueada	911	10	680	23	22	0	70	0	43	195	1954	
Cordelópolis	1390	417	28	31	19	24	25	0	185	14	2133	
Iracemópolis	1316	33	131	3	142	29	122	0	66	17	1859	
Piracicaba	37544	3067	2733	403	1943	380	981	101	844	1065	49081	
Rio das Pedras	1889	95	485	32	72	9	76	4	30	102	2794	
Santa Maria da Serra	260	28	170	0	18	0	46	0	19	62	801	
São Pedro	2108	122	574	25	63	0	24	0	96	162	3174	
Subtotal no Piracicaba	45878	3791	4801	517	2277	442	1344	105	1283	1621	61880	
Análândia	236	186	80	0	17	0	2	0	4	3	528	
Corumbatai	257	7	245	86	0	0	15	3	7	93	693	
Ipeúna	250	18	92	22	8	0	15	0	16	36	455	
Itirapina	971	32	437	21	30	0	33	0	28	122	1674	
Subtotal APA I	1714	243	854	109	53	0	85	3	55	254	3350	
Rio Claro	19900	555	3597	156	607	53	816	53	209	414	26480	
Santa Gertrudes	1086	0	405	29	70	0	108	2	26	44	1780	
Subtotal rio Corumbatai	22716	788	4358	284	730	53	1089	58	280	712	31590	
Capivari	3987	457	324	30	182	65	122	18	36	261	5480	
Elias Fausto	484	3	948	7	23	0	117	0	16	134	1730	
Mombuca	0	18	416	14	0	2	33	0	5	47	533	
Rafard	829	353	40	0	7	4	11	0	24	45	1313	
Subtotal rio Capivari	5280	829	1726	51	212	71	283	16	81	487	9036	
TOTAL BAIXA BACIA	73689	5418	11383	862	3219	566	2716	179	1654	2820	102486	

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1980

TABELAS REFERENTES AO ITEM 4.2.2

MUNICÍPIO	CENSO 1991												Não Tem	Total
	POR DOMICÍLIO						COMUM A MAIS DE UM							
	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe		
MÉDIA BACIA														
Americana	35188	992	998	32	8	0	1199	49	235	26	0	0	209	39936
Campinas	162643	7450	16820	3617	2410	114	4186	773	1664	305	287	12	2855	223135
Paulínia	7002	318	1115	14	1	0	150	15	76	1	1	0	96	8789
Nova Odessa	7611	229	311	4	0	0	220	8	15	1	0	0	41	8440
Santa Barbara d'Oeste	32356	784	813	32	6	0	822	58	75	2	0	0	182	35130
Valinhos	12602	1030	2311	101	59	31	436	121	170	14	14	0	88	16977
Vinhedo	5934	1099	584	10	41	0	456	58	25	0	2	0	37	8246
Subtotal "com saneamento"	284335	11902	22952	3610	2525	145	7469	1082	2250	349	304	12	3508	340654
Monte Mor	2196	146	3025	232	17	3	47	10	103	3	0	0	235	6019
Sumaré	16307	3870	28640	621	358	11	382	416	2088	106	35	2	512	53349
Subtotal "sem saneamento"	18505	4016	31665	853	375	14	429	426	2191	109	36	2	747	59368
Subtotal Conurbação	302841	15918	54617	4663	2900	159	7898	1508	4451	458	340	14	4255	400022
Limeira	45953	1164	1745	79	77	6	2410	63	74	12	0	0	305	51888
Louveira	2117	413	885	26	65	13	150	23	57	6	3	3	50	3821
Subtotal Eixo Anhanguera	350911	17495	57247	4768	3042	178	10458	1594	4592	476	343	17	4610	455731
Artur Nogueira	4504	583	1266	27	0	1	170	14	49	6	0	0	101	6821
Cosmópolis	5634	1500	1207	66	150	1	220	130	75	30	9	0	121	9143
Jaguariúna	4303	542	960	24	37	3	35	7	9	2	0	0	80	6002
Pedreira	6084	82	435	64	2	0	255	2	37	0	0	0	38	6599
Santo Antonio de Posse	46	15	3060	5	25	19	3	0	288	0	0	1	98	3560
Subtotal baixo Jaguarí	20571	2822	6928	186	214	24	683	153	458	38	9	1	438	32525
TOTAL MÉDIA BACIA	371482	20317	64175	4954	3256	202	11141	1747	5050	514	352	18	5048	488256

MUNICÍPIO	CENSO 1991												Não Tem	Total
	POR DOMICÍLIO						COMUM A MAIS DE UM							
	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe		
ALTA BACIA														
Atibaia	7390	9346	2690	158	258	192	460	484	444	17	13	15	356	21823
Bom Jesus dos Perdões	1252	229	749	23	8	0	32	28	29	1	0	0	61	2422
Itatiba	11497	1088	1545	15	162	7	438	80	102	7	19	0	130	15190
Jarú	471	614	1347	16	71	7	2	2	64	2	15	0	57	2568
Nazaré Paulista	707	552	1093	344	7	1	36	46	7	6	1	1	224	3025
Piracicaba	2383	140	1548	91	212	6	182	6	38	1	15	0	146	4768
Subtotal no Atibaia	23710	11969	9072	647	718	213	1150	646	684	34	63	16	974	49896
Amparo	10004	826	924	47	746	5	368	25	36	3	31	0	70	12885
Bragança Paulista	17610	1743	5946	358	115	20	935	39	399	40	5	6	391	27607
Josópolis	1135	222	490	131	10	2	51	0	0	5	0	1	170	2217
Monte Alegre do Sul	0	580	530	12	229	3	0	9	2	0	6	0	39	1410
Mourão	1332	81	358	5	45	0	67	0	24	0	2	0	56	1970
Pedra Bela	138	237	73	306	156	4	1	7	2	1	6	0	333	1265
Pinhalzinho	650	1194	54	32	49	8	61	41	1	0	9	0	157	2258
Subtotal no Jaguarí	30889	4683	8375	891	1352	42	1483	121	454	49	59	7	1216	49611
Camanducaia	2017	1151	480	24	208	0	23	36	10	5	30	0	433	4417
Extrema	1993	260	982	59	111	8	132	3	29	5	6	0	328	3916
Itapava	618	28	473	10	86	2	27	2	2	0	4	0	230	1482
Toledo	230	6	352	22	243	2	14	0	3	0	2	0	301	1175
Subtotal munic. Minas	4858	1445	2287	115	648	12	198	41	44	10	42	0	1292	10990
TOTAL ALTA BACIA	59437	18097	19734	1653	2718	267	2829	808	1192	93	164	23	3482	110497

MUNICÍPIO	CENSO 1991												Não Tem	Total
	POR DOMICÍLIO						COMUM A MAIS DE UM							
	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe	Rede Geral	Fossa Septica	Fossa Rudim.	Vala	Outro	Não Sabe		
BAXA BACIA														
Aguas de São Pedro	455	16	4	10	0	1	0	0	0	0	0	0	1	467
Charqueada	1656	98	441	66	126	2	51	2	23	8	0	0	92	2585
Cordéirópolis	2453	209	467	5	123	9	17	17	5	0	6	0	73	3395
Itacemópolis	2623	7	191	67	3	0	29	0	2	0	0	0	10	2932
Piracicaba	62231	2077	3381	635	446	21	2394	126	339	69	71	2	778	72510
Rio das Pedras	3535	147	287	61	13	0	170	30	17	9	0	0	51	4340
Santa Maria da Serra	758	25	138	22	31	0	69	0	1	0	0	0	30	1075
São Pedro	3932	285	885	42	12	5	108	3	26	8	0	0	99	5406
Subtotal no Piracicaba	77654	2805	5794	949	754	38	2838	178	413	94	77	2	1134	92730
Ananãdia	382	21	240	3	69	0	10	0	17	0	1	0	6	749
Corumbatai	352	45	299	70	0	4	9	1	20	9	0	0	11	820
Ipeúna	426	2	159	46	15	0	32	0	6	1	0	0	18	705
Itirapina	1347	16	955	51	2	0	19	1	55	3	1	0	63	2513
Subtotal APA I	2507	84	1653	170	86	4	70	2	98	13	2	0	98	4787
Rio Claro	32730	733	1272	103	182	0	940	24	98	5	9	0	183	36279
Santa Gertrudes	2249	34	146	0	29	0	81	0	9	0	0	0	37	2585
Subtotal no Corumbatai	37486	851	3071	273	297	4	1091	26	205	18	11	0	318	43651
Capivari	5363	484	631	101	88	9	201	33	36	14	23	1	257	8241
Elias Fausto	948	57	1050	51	3	1	112	22	257	22	0	0	113	2636
Mombuca	215	61	206	19	10	1	0	10	23	1	0	0	76	622
Rafard	1507	147	132	26	4	0	43	7	50	0	0	4	44	2064
Subtotal no Capivari	9133	749	2019	197	105	11	356	72	366	37	23	5	490	13563
TOTAL BAXA BACIA	124273	4405	10884	1419	1156	53	4285	276	984	149	111	7	1942	149944

Fonte: Censo Demográfico do IBGE de 1991