

Cláudia Maria Lima Ribeiro  
Maria Aimée Chaguri Gallerani

*i*

INDUSTRIALIZAÇÃO,  
URBANIZAÇÃO e RECURSOS  
HÍDRICOS NAS BACIAS DOS  
RIOS PIRACICABA, CAPIVARI e  
JUNDIAÍ, De 1970 A 2001

098  
pós-

RESUMO

O processo de industrialização e expansão urbana nos municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, de 1970 a 2001, trouxe graves problemas ambientais, especialmente no que se refere aos recursos hídricos. O aumento do consumo de água e do lançamento de efluentes não-tratados nos rios comprometeram a disponibilidade e a qualidade desses recursos. Esse fato é comprovado pelos cadastramentos e medições efetuados por órgãos governamentais, relativos aos principais cursos d'água das bacias em questão. Neste ensaio, pretendemos examinar as causas e as características do referido processo de industrialização e urbanização, as conseqüências dele advindas no que concerne aos recursos hídricos, bem como procederemos a uma avaliação da legislação ambiental e dos instrumentos de gestão urbana relacionados à preservação ambiental dos municípios envolvidos.

ABSTRACT

The industrialization and urban growth process in the municipalities of the Piracicaba, Capivari and Jundiaí river basins, spanning from 1970 to 2001, has severely affected the environment, especially the region's water resources. The growth in fresh water demand and pollution of these waterways have jeopardized both the availability and the quality of this resource. These facts are confirmed by surveys of these river basins performed by government agencies. The objective of this article is to analyze both the causes and characteristics of this industrialization and urban growth process as well as its consequences on water resources. It will also evaluate environmental laws and environmental urban-management procedures in the above municipalities.

## INTRODUÇÃO

(1) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Relatório Zero*, v. 1, p. 221.

(2) Idem, ibidem, p. 221.

Os graves problemas ambientais da região das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá – que constituem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, resultaram do processo de industrialização e expansão urbana nos municípios dessas bacias nas três últimas décadas do século passado. Dentre esses problemas, destaca-se o comprometimento da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, decorrente do aumento do consumo de água e do lançamento de efluentes não-tratados nos rios.

No entanto, antes de procedermos a uma análise do referido processo de industrialização e urbanização, devemos ter em mente que a vazão natural dos principais rios formadores da bacia do Piracicaba sofre uma diminuição inicial já em suas cabeceiras, ou seja, no represamento e na reversão de água desses rios para a região metropolitana de São Paulo, pelo Sistema Cantareira.

Denomina-se Sistema Cantareira o complexo de quatro reservatórios interligados, obtidos pelas construções de represas nas cabeceiras dos rios Jaguari, Cachoeira, Atibainha (formadores da bacia do Piracicaba) e Juqueri, na Serra da Cantareira. Pelo sistema, há uma reversão da água desses reservatórios para abastecimento da RMSP; ou seja, parte das águas dos rios formadores da bacia do Piracicaba é retida e revertida em suas cabeceiras, reduzindo significativamente sua vazão natural.

Esse complexo foi construído na década de 70 pela Companhia Metropolitana de Água de São Paulo (COMASP), com a finalidade de duplicar o abastecimento de água da RMSP. Na época, a soma das vazões dos reservatórios era de 33 m<sup>3</sup>/s; dessa soma, 31 m<sup>3</sup>/s provinha dos reservatórios dos rios formadores da bacia do Piracicaba.

O sistema continua operando com a mesma “demanda de exportação” dessa bacia (31,2 m<sup>3</sup>/s)<sup>1</sup>. Tal demanda constitui o maior fator de diminuição de disponibilidade hídrica da bacia do Piracicaba; sua magnitude pode ser avaliada pelo

fato de estar pouco abaixo da soma das demandas para uso doméstico e industrial em toda a bacia, a qual, cabe frisarmos, caracteriza-se pelo adensamento urbano e pela grandiosidade de seu parque industrial<sup>2</sup>. (Ver Figura 1)

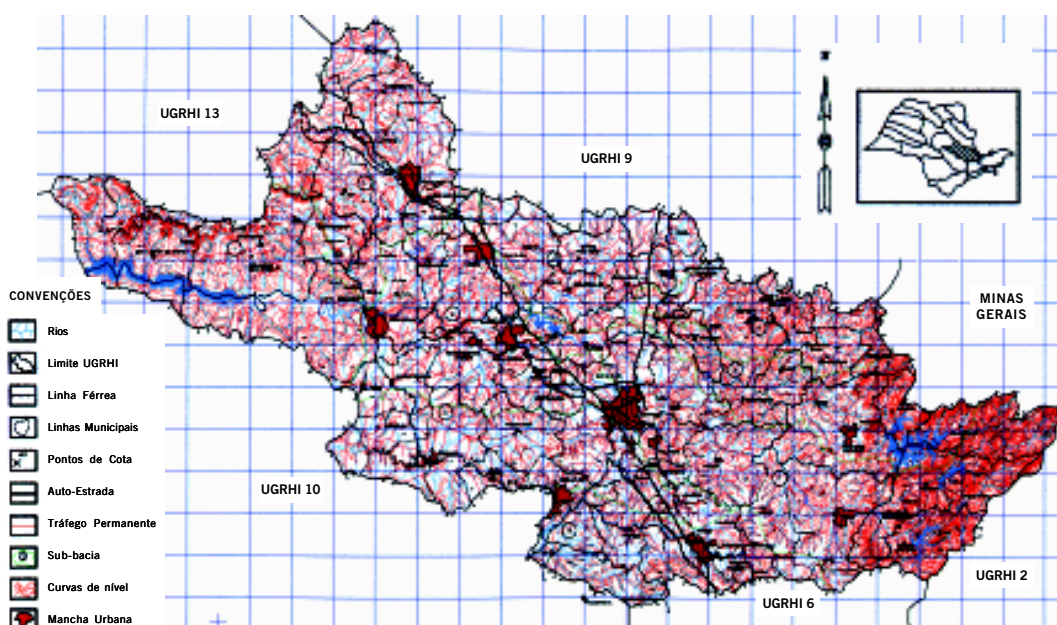


Figura 1: Mapa da UGRHI – 5

Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Relatório Zero*

## CAUSAS DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO

Apontam-se duas causas fundamentais para o processo de desconcentração industrial da RMSP e interiorização no estado: as deseconomias dos *custos de aglomeração* na RMSP e as políticas de descentralização industrial adotadas pelos governos federal e estadual nos anos 70, reforçadas por políticas municipais<sup>3</sup>.

Se, por um lado, as políticas federais se basearam, em grande parte, na concessão de incentivos fiscais a outros estados, que provocaram a diminuição da participação relativa do estado de São Paulo na produção industrial do país, ao longo das décadas de 80 e 90<sup>4</sup>, por outro lado, o governo federal estimulou o processo de interiorização industrial no estado, implantando diversos projetos, dentre os quais se destacam: o refino de petróleo e petroquímica (Paulínia e São José dos Campos); o Proálcool (região de Campinas e Ribeirão Preto); o complexo aeronáutico e indústria de material bélico (Vale do Paraíba); o complexo do parque industrial de Cubatão; e, finalmente, a implantação de institutos de pesquisa e de empresas estatais no setor de telecomunicações e microeletrônica em Campinas<sup>5</sup>.

A intervenção no sentido da descentralização industrial realizada pelo governo estadual foi a criação de serviços de orientação aos empresários para a realização de investimentos no interior, além da adoção de normas rígidas de autorização e localização industrial para a RMSP, visando à preservação do meio ambiente. Zildo Gallo, professor da Universidade Metodista de Piracicaba, considera essas intervenções do governo estadual relativamente pequenas, se comparadas às das outras esferas de governo. De acordo com o professor, a principal ação do governo estadual a favor da descentralização industrial talvez tenha sido a realização de investimentos na construção, ampliação e recuperação da malha viária nos principais eixos de penetração industrial, como as rodovias Bandeirantes e Anhangüera<sup>6</sup>.

Já os municípios adotaram diversos expedientes para estimular a interiorização do desenvolvimento econômico, como a doação dos terrenos, a execução gratuita de infra-estrutura, a criação de distritos industriais e isenções de impostos e taxas municipais.

## O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

Com o processo de desconcentração industrial da RMSP e interiorização no estado, a região das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá transformou-se em uma das mais avançadas da economia paulista.

Os principais fatores que contribuíram para essa transformação foram: localização, base agrícola diversificada e, no caso da região administrativa de Campinas, diversificação de sua base produtiva.

(3) GALLO, Zildo. O processo de industrialização e urbanização na bacia do Piracicaba (1970-2000). *Revista de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 17, p. 11.

(4) Idem, *ibidem*, p. 12.

(5) Idem, *ibidem*, p. 11.

(6) GALLO, Zildo. Op. cit., p. 11.

O fato de a região possuir eixos viários de ligação entre a RMSP e grande parte do interior do estado e o Triângulo Mineiro tem atraído empresas que buscam se localizar fora da metrópole.

A base agrícola da região veio ao encontro do programa governamental de substituição energética (Proálcool) e ao incentivo às culturas de exportação, o que resultou na formação de um dos pólos agroindustriais mais importantes do estado. Dentre os municípios ligados à agroindústria destacam-se os do “triângulo agroindustrial”, formado por Piracicaba, Limeira e Rio Claro, produtor de açúcar, álcool e suco concentrado de laranja.

A diversificação da base produtiva da região administrativa de Campinas permitiu que, mesmo nos anos 80, marcados pela recessão, sua participação fosse crescente no Valor Adicionado da Indústria no Estado (de 15,1%, em 1980, para 17,6%, em 1987)<sup>7</sup>.

Na década de 90, essa região se mantém como a mais industrializada do interior de São Paulo, seguida pelas regiões de São José dos Campos e Sorocaba; seu Valor Adicionado Industrial oscila entre 18% e 21%, enquanto o da RMSP é reduzido em 6%<sup>8</sup>.

O fato de a cidade de Campinas constituir um pólo regional não impediu que outros núcleos urbanos da bacia recebessem investimentos industriais as quais caracterizam especializações; dentre eles, Paulínia (petroquímica), Piracicaba e Indaiatuba (equipamentos e implementos agrícolas), Americana e Nova Odessa (tecidos, borracha, mecânica e química), e Jundiaí (peças de reposição para a indústria automobilística).

Ainda em relação à cidade de Campinas, as funções terciárias têm se ampliado significativamente nos últimos anos, em função de seu papel de pólo regional e do dinamismo de sua indústria.

## CRESCIMENTO POPULACIONAL E URBANIZAÇÃO

Os 57 municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí possuem, hoje, cerca de quatro milhões e trezentos mil habitantes, com a quase totalidade (94%) habitando os centros urbanos<sup>9</sup>.

A bacia do Piracicaba é composta por 49 municípios – sendo 45 em território paulista, na região geoeconômica de Campinas, e o restante em Minas Gerais. Em 1996, possuía uma população de mais de três milhões de habitantes, 93% habitando os centros urbanos<sup>10</sup>.

A análise comparativa entre taxas de crescimento populacional e índices de urbanização nos municípios dessa bacia, nas décadas de 70, 80 e 90, atesta a intensidade do processo de urbanização de seus municípios: nos anos 70, a taxa de crescimento populacional foi próximo de 5,1% ao ano, e, o índice de urbanização, de 85%; na década seguinte, a população cresceu 3,1% ao ano e a

(7) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Op. cit., v. 1, p. 42.

(8) GALLO, Zildo. Op. cit., p. 14.

(9) SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. *Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2001*, p. 38-39.

(10) GALLO, Zildo. Op. cit., p. 10.

taxa de urbanização atingiu 92%; nos anos 90, a população cresceu 2% ao ano, enquanto o índice de urbanização chegou a 93%<sup>11</sup>.

Note-se que, apesar da diminuição do ritmo de crescimento populacional dos municípios nas décadas de 80 e 90, o índice de urbanização continuou a crescer, tanto na bacia do Piracicaba como nas do Capivari e Jundiaí.

Deve-se, ainda, observar que as taxas de crescimento populacional dos municípios da bacia do Piracicaba e da região administrativa de Campinas, de 1970 a 1996, mesmo decrescentes, foram superiores tanto às da RMSP quanto às médias do estado de São Paulo.

O ritmo de crescimento da população paulista vem diminuindo nas três últimas décadas, embora, no período de 1970 a 1996, tenha sido superior ao do Brasil. Essa diminuição deve-se, principalmente, à redução dos fluxos migratórios interestaduais.

Por outro lado, as transformações econômicas no estado de São Paulo, nas décadas de 70 e 80, provocaram modificações nas dinâmicas demográficas de suas regiões.

No início dos anos 70, houve uma distribuição dos fluxos migratórios entre a metrópole e o interior do estado. Algumas regiões do interior passaram a atrair fluxos migratórios crescentes. Esse fato, somado ao êxodo rural, decorrente do aumento do emprego urbano e de processos de modernização da agricultura e da pecuária, provocou uma urbanização acelerada do interior. Cidades consideradas de porte médio, transformaram-se, em menos de 20 anos, em pólos regionais de densos aglomerados urbanos.

Nos anos 70 e 80, as cidades-pólo das regiões administrativas, pertencentes às bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, cresceram menos do que as cidades de seu entorno, com exceção de Sorocaba.

Na região administrativa de Campinas, a qual teve o maior saldo migratório do estado, os pólos regionais de Campinas, Jundiaí, Limeira, Piracicaba e Rio Claro apresentaram taxas de crescimento menores do que a média regional no período, ao passo que cidades de seu entorno cresceram de forma mais acelerada.

Nos anos 90, essa tendência de diminuição do crescimento de Campinas e das cidades médias da bacia do Piracicaba confirmou-se; exceção feita à Hortolândia<sup>12</sup>, os municípios que mais cresceram foram os de pequeno porte, como Artur Nogueira, Holambra e Santa Gertrudes.

(11) Idem, ibidem, p. 10.

(12) Município criado em 91, antigo distrito de Sumaré.

## AGLOMERAÇÕES URBANAS

O processo de desconcentração industrial da RMSP e interiorização industrial, a que nos referimos acima, provocou uma conurbação praticamente contínua ao longo do eixo de penetração da Anhangüera, desde os municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato, na Grande São Paulo, até

Americana. Campinas e Jundiaí constituem os principais centros de aglomerações urbanas desse eixo.

### A “Conurbação Campineira”

O “corredor” São Paulo-Campinas é considerado o principal eixo de estruturação da rede urbana das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, em torno do qual se situam Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Americana, Limeira e também Santa Bárbara d’Oeste e Piracicaba (estas últimas, localizadas na SP-304, bifurcação da Anhangüera).

Gallo se refere à “conurbação campineira” como sendo a aglomeração contínua entre Campinas, Valinhos, Vinhedo, Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa, Paulínia, Americana e Santa Bárbara d’Oeste<sup>13</sup>. Com exceção de Nova Odessa, que também possui um considerável parque industrial, esses municípios se encontram entre os dez mais industrializados da bacia do Piracicaba. No *Relatório zero*, da UFGRH 5, adiciona-se a esses municípios os de Americana, Monte-Mor e Indaiatuba<sup>14</sup>. Com a inclusão destes últimos, essa aglomeração contava, em 1991, com 1,7 milhão de habitantes<sup>15</sup>.

Os eixos viários da região constituem os principais vetores de expansão da aglomeração. Tomando Campinas como centro, o sentido da malha viária da região é radial. Além da Anhangüera (SP-303) e da Bandeirantes (SP-348) – uma rodovia fechada, ou seja, que não permite interligações –, suas principais rodovias são: Dom Pedro I (SP-65), Campinas-Mogi (SP-340), Campinas-Monte-Mor (SP-101) e Santos Dumont, além da Piracicaba-Anhangüera, citada anteriormente.

### A aglomeração em torno de Jundiaí

Nos principais eixos de ligação entre São Paulo e Campinas: a via Anhangüera e a rodovia dos Bandeirantes, as cidades de Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista formam a aglomeração urbana que tem como núcleo Jundiaí.

A partir dos anos 70, a indústria automobilística impulsionou o desenvolvimento de Jundiaí, com a instalação de indústrias satélites. As indústrias se localizam em toda a área urbana, com algumas aglomerações ao longo da via Anhangüera, que corta a cidade, e ao longo do rio Jundiaí/ferrovia RFFSA/estrada velha de Campinas. Esta constitui o eixo por onde extravasou o crescimento urbano de Jundiaí, transformando parte do município de Várzea Paulista e, em menor grau, Campo Limpo Paulista, em cidades-dormitório. Acredita-se que este deve continuar a ser o principal vetor de expansão de Jundiaí<sup>16</sup>. Essa expansão é relativamente controlada, em virtude das condições de relevo e da presença de significativas áreas de proteção ambiental.

A legislação urbana de Jundiaí prevê a expansão do distrito industrial para noroeste, ao longo da rodovia Marechal Rondon e entre a Anhangüera e a Bandeirantes. Ao sul, entre estas rodovias, e também a sudoeste, são previstas áreas de ocupação rarefeita dedicadas à preservação ambiental (Serra do Japi).

(13) GALLO, Zildo. Op. cit., p. 10.

(14) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Op. cit., v. 1, p. 45.

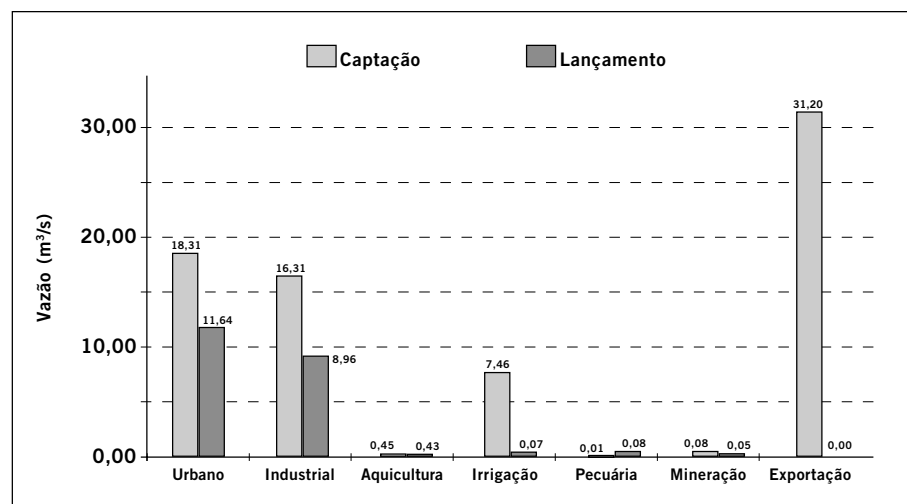
(15) Idem, ibidem, p. 45.

(16) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Op. cit., v. 1, p. 45.

## INDUSTRIALIZAÇÃO, URBANIZAÇÃO E RECURSOS HÍDRICOS

Referimo-nos, no início deste ensaio, ao comprometimento dos recursos hídricos advindos do processo de industrialização e expansão urbana nos municípios das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá. Há dois fatores a serem considerados na avaliação do nível de comprometimento desses recursos: a relação entre demanda e disponibilidade de água e a qualidade das águas. No *Relatório zero* supracitado, a análise da *demanda geral de água nas bacias* em questão demonstra que os maiores volumes de captação, excetuando-se a exportação pelo Sistema Cantareira, destinam-se, respectivamente, aos usos urbano, industrial e para a irrigação, suplantando amplamente aqueles destinados aos demais usos (aqüicultura, pecuária e mineração)<sup>17</sup>. (Ver Figura 2).

Figura 2: Demanda Geral de Água na Bacia  
Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Relatório Zero*



No que se refere à *utilização dos recursos hídricos superficiais* na área total das bacias, compara-se, no relatório, a disponibilidade hídrica com as demandas cadastradas no DAEE/SP, chegando-se à conclusão: “as demandas cadastradas superam a vazão mínima de sete dias para dez anos de retorno... em percentual superior a 100%, e em relação à vazão média de longo período, observa-se que quase iguala a 50%”<sup>18</sup>. Ou seja, a relação demanda/disponibilidade mínima é superior a 100% (119%), o que classifica a região como crítica quanto à utilização dos recursos hídricos. O comitê, responsável pelo relatório, alerta para o fato de essa relação entre demanda/disponibilidade crescer para 182%, se, para efeito de cálculo, for considerada a reversão de água para o Sistema Cantareira<sup>19</sup>.

É importante observarmos que, ao se efetuar esse balanço, não foram computados os usos não-consuntivos<sup>20</sup> existentes na região, considerados pelos autores como sendo os de geração de energia, navegação e lazer e turismo. É

(17) Idem, ibidem, v. 1, p. 221.

(18) Idem, ibidem, v. 1, p. 255.

(19) Idem, ibidem, v. 2, p. 451.

(20) Conforme André Luís Ferreira, uso consuntivo é “aquele em que há perda de parte da água captada, por evaporação ou incorporação no processo industrial, e que, portanto, não é devolvida à sua fonte original...”. Em: Estimativas das influências ambientais decorrentes de instalação de usinas termelétricas na bacia hidrográfica do rio Piracicaba. *Revista de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 17, p. 44.

provável que o uso de água para geração de energia não tenha sido considerado pelo fato de não existirem hidrelétricas de grande porte na bacia, na qual a evaporação da água represada é muito maior do que nas Pequenas Centrais Hidrelétricas. No entanto, o número de PCHs existentes na bacia do Piracicaba não é desprezível: são 12, construídas entre 1892 e 1952, algumas ampliadas ou repotenciadas posteriormente, várias desativadas nas décadas de 70 e 90. O maior represamento é o da Usina Hidrelétrica de Americana, no baixo rio Atibaia, com uma superfície de espelho de 1.325 hectares e um volume armazenado de 39 milhões de m<sup>3</sup>. As demais possuem pequenas represas ou apenas um dique para adução de uma parte da correnteza desviada para a turbina<sup>21</sup>.

No caso de implantações de projetos de termoelétricas na bacia, as estimativas são preocupantes. Tomemos como exemplo aquelas feitas por André Ferreira, no caso de instalação de Carioba II e da termoelétrica do Planalto Paulista, em Paulínia: no primeiro caso, o volume de água captado equivaleria às necessidades básicas de uma população de 138 mil habitantes, e, a evaporação, às de 91 mil. No segundo, o volume captado corresponderia àquele necessário para suprir as necessidades de 65 mil habitantes, e a evaporação, as de 41 mil<sup>22</sup>.

Em relação à *utilização da água subterrânea das bacias*, os estudos comparativos das reservas disponíveis nos aquíferos e da vazão de água subterrânea utilizada na região apontam para um comprometimento das reservas abaixo de 20%<sup>23</sup>.

Passemos à avaliação da *qualidade das águas superficiais das bacias* do Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Os dados mais recentes são os apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, a apresentar os resultados das medições realizadas pela Cetesb em 2001. Esses resultados comprovam o impacto provocado nas águas das bacias pelas atividades de urbanização e industrialização. Vejamos as conclusões do relatório, para cada uma dessas bacias:

### Bacia do Capivari

Dos três pontos de mediação da Cetesb, o que apresentou piores resultados é aquele situado a jusante do município de Campinas, ou seja, aquele que recebe os efluentes de origem doméstica e industrial provenientes desse município. Ao longo de praticamente todo o ano (janeiro a novembro), as águas monitoradas, nesse ponto, apresentaram “qualidade ruim”, o que significou uma piora acentuada em relação a medições anteriores.

Esses resultados não surpreendem, se considerarmos que Campinas possui menos de 10% de seu esgoto tratado. O que surpreende é uma porcentagem tão pequena de tratamento de esgoto em uma das cidades mais ricas do estado de São Paulo.

Cabe, ainda, lembrarmos que 10% da água consumida no município de Campinas provém do rio Capivari e que as águas monitoradas no ponto de

(21) Ver, a esse respeito, o livro de Fernando Amaral de Almeida Prado Jr. e Cristiano Abijao de Amaral. *Pequenas centrais hidrelétricas no estado de São Paulo*.

(22) FERREIRA, André Luis. Op. cit., p. 45.

(23) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Op. cit., v. 1, p. 255.



captação da cidade apresentaram qualidade entre “aceitável” e “boa”, ao longo de 2001.

### Bacia do Jundiaí

As medições realizadas nessa bacia também comprovam o impacto da urbanização e da industrialização sobre os cursos d’água superficiais. O rio Jundiaí – nascente no município de Mairiporã, desaguando na margem direita do Tietê –, apresenta piora na qualidade de suas águas no sentido nascente-foz. Na divisa dos municípios de Várzea Paulista e Jundiaí os padrões de qualidade são “muito pouco restritivos”<sup>24</sup>. Os valores mais críticos, equivalentes à “qualidade ruim”, situam-se no ponto de medição situado próximo à foz com o rio Tietê, a jusante dos municípios de Jundiaí, Indaiatuba e Salto, ou seja, no ponto em que suas águas já receberam os lançamentos de origem doméstica e industrial desses três municípios.

Os resultados indicam “condição crítica” de qualidade do rio Jundiaí, em 2001, com tendência de piora de qualidade em seu trecho inicial. Evidentemente, suas águas não são utilizadas para abastecimento público. O abastecimento dos municípios de Salto e Indaiatuba são feitos pelo ribeirão Piraiá, situado na bacia do Jundiaí.

O município de Jundiaí é abastecido com as águas do rio Atibaia, um dos principais formadores da bacia do Piracicaba.

### Bacia do Piracicaba

#### Rio Atibaia

O Atibaia é considerado um dos mais importantes mananciais da bacia para fins de abastecimento público. Além do abastecimento do município de Jundiaí, é responsável por 90% do abastecimento de Campinas e por parte do abastecimento de São Paulo, pelo Sistema Cantareira.

A despeito disso, as medições realizadas pela Cetesb, nesse rio, comprovam as mesmas características de piora de qualidade do rio Jundiaí, ou seja, a piora se verifica à medida que suas águas vão recebendo esgotos domésticos e industriais não-tratados.

Os valores mais críticos foram os apresentados no ponto situado a jusante do pólo industrial de Paulínia e do ribeirão Anhumas, o qual recebe cerca de 35% dos despejos de origem doméstica de Campinas.

Outro dado importante apresentado no relatório é que as águas do Atibaia, no ponto de captação de Campinas, tem apresentado “níveis significativamente elevados de coliformes fecais, por conta de sua localização a jusante do Ribeirão Pinheiros, o qual recebe grande parte dos esgotos domésticos de Valinhos e Vinhedo”<sup>25</sup>.

(24) SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Op. cit., p. 44.

(25) Idem, ibidem, p. 48.

### Rios Jaguari e Camanducaia

Também no caso desses rios, os principais fatores de comprometimento da qualidade das águas são os lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento. Os principais municípios poluidores são Amparo (sub-bacia do Camanducaia) e Bragança Paulista e Cosmópolis (sub-bacia do Jaguari). O trecho inicial do Jaguari, cujo ponto de medição se situa entre Bragança Paulista e Amparo, apresentou comprometimento das águas, em decorrência dos lançamentos de Bragança Paulista.

(26) Idem, ibidem, p. 51.

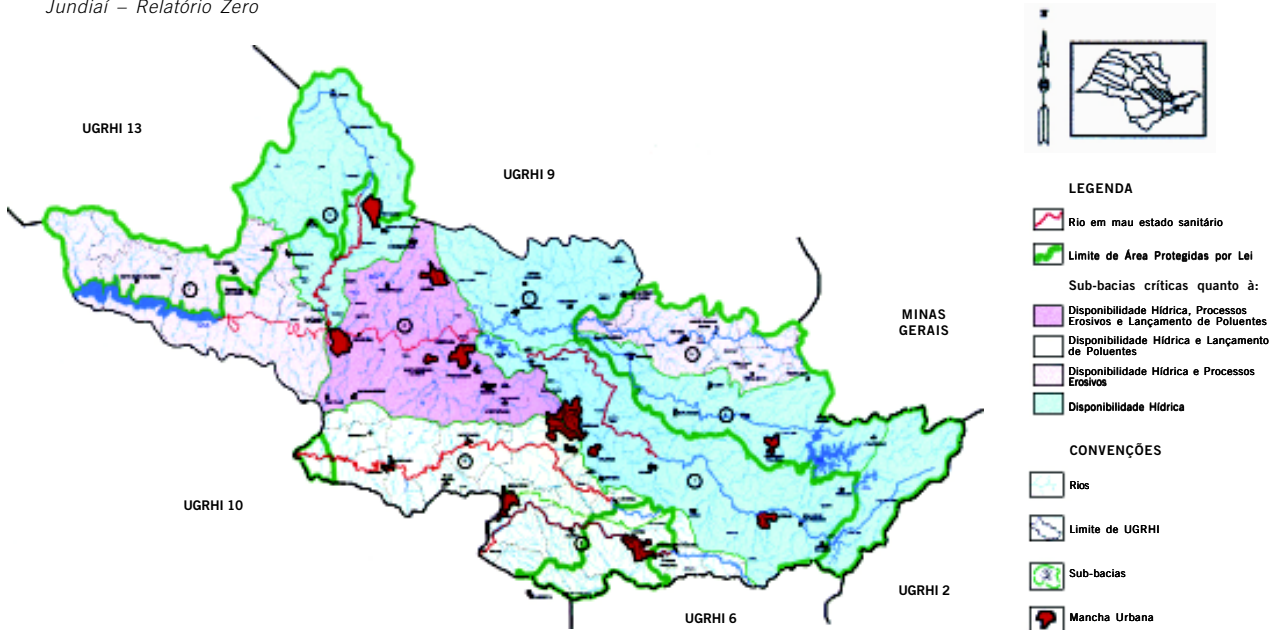
### Rio Piracicaba

Assim como o Jundiá e o Atibaia, o rio Piracicaba apresentou piora de qualidade em 2001. Tal como nas medições de anos anteriores, o rio apresenta acentuada piora após o ribeirão do Quilombo, em que são lançados efluentes domésticos dos municípios de Campinas, Sumaré e Americana. Sua qualidade permanece comprometida no trecho seguinte, entre os municípios de Americana e Piracicaba, uma vez que recebe os lançamentos de Limeira, por meio do ribeirão Tatu, e de Santa Bárbara do Oeste, pelo ribeirão dos Toledos.

Em seu trecho final, antes da formação do reservatório de Barra Bonita, o Piracicaba apresenta recuperação, creditada pelos autores do relatório à maior disponibilidade hídrica, à “elevada capacidade assimilativa, além da ausência de fontes expressivas de poluentes”<sup>26</sup>.

Os dados expostos acima sobre as três bacias reiteram os do *Relatório zero*, cuja avaliação do grau de criticidade dos rios formadores dessas bacias pode ser visualizada na Figura 3.

Figura 3: Mapa do Grau de Criticidade dos Rios  
Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. *Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Relatório Zero*



## LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS

As leis ambientais, direta ou indiretamente ligadas à proteção dos recursos hídricos, são de natureza federal, estadual ou municipal.

Embora a promulgação dessas leis tenha se iniciado, no Brasil, na década de 60, é na década seguinte que o comprometimento do abastecimento e da qualidade da água, na RMSP, impulsionou uma série de medidas legais no sentido de proteger as bacias de captação. Essas medidas estabelecem critérios para o uso e a ocupação do solo nessas regiões.

Uma delas, relacionada às bacias em estudo, foi a Lei Estadual n. 898/75, a qual, em seu artigo 2º, especifica como “Áreas de Proteção Ambiental” as áreas de mananciais de abastecimento de diversas regiões do estado de São Paulo, dentre elas a dos rios Capivari, Monos e Jaguari. Essa lei restringe os usos e as ocupações nessas áreas, tendo como objetivo a baixa densidade de ocupação e a restrição de atividades poluidoras.

No entanto, o processo de produção das cidades, pelas questões econômicas e sociais nele envolvidas, tornou inócuas as diretrizes estabelecidas nessa lei. A falta de uma política habitacional eficiente levou à ocupação de algumas das áreas de mananciais, especialmente nos maiores centros urbanos. As invasões e loteamentos clandestinos da área da represa de Guarapiranga exemplificam esse fato.

Essa situação e as discussões por ela suscitadas promovem uma série de avanços na legislação ambiental, nas esferas federal e estadual. A Constituição de 1988 foi um marco nesses avanços, dedicando um capítulo ao meio ambiente, além de abordar questões relativas a ele em outros dispositivos, “*como o artigo 170, que inscreve como um dos princípios da ordem econômica a defesa do meio ambiente... e o Art. 186, que exige o requisito da utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e da preservação do meio ambiente para o cumprimento da função social da propriedade...*”<sup>27</sup>.

As leis que se seguem a essa constituição, tanto em âmbito federal quanto estadual, dispõem sobre a criação de mecanismos de gestão dos recursos hídricos que possibilitem a implantação de ações concretas.

Dentre essas leis, destaca-se a de n. 9.034, de 27/12/94, a qual dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos. É por ela que se estabelece a divisão hidrográfica do estado de São Paulo, criam-se os Planos de Duração Continuada (PDCs) e os comitês de bacias hidrográficas. Estabelece, também, as normas para elaboração e publicação anual do relatório de situação dos recursos hídricos no âmbito de cada comitê, e determina, ainda, que os primeiros planos de bacias a serem elaborados serão para as bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, Alto Tietê e Baixada Santista.

Como conseqüência dessa lei, o *Relatório zero* é o primeiro relatório de situação de recursos hídricos da UGRHI 5. Nele, o comitê apresenta um quadro

(27) Resolução SMA, n. 77.

com a situação dos PDCs nas bacias, bem como as seguintes propostas em relação a esses programas: 1) a elaboração de *“um conjunto de programas prioritários para as diversas sub-bacias, compatíveis com os PDCs disponíveis”*; 2) o estabelecimento de *“critérios técnicos e socioeconômicos para enquadramento de projetos nos PDCs”*<sup>28</sup>.

Em 1997, são promulgadas duas leis estaduais, particularmente relevantes à preservação dos recursos hídricos. A primeira delas, de 05/11, dispõe sobre o rio Piracicaba, restringindo as atividades industriais em suas áreas de drenagem. A segunda é a Lei Estadual n. 9.866, de 28/11, pela qual são estabelecidas as diretrizes e normas para a *“proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo”*. A importância dessa lei reside no fato de ela adotar claramente a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, e não mais os limites municipais.

Ainda pela Lei n. 9.866 são criadas Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs), formadas por uma ou mais sub-bacias, reforçando a dimensão regional da gestão dos recursos hídricos e, conseqüentemente, aumentando a probabilidade de eficiência das ações no sentido da preservação.

Com o entendimento da bacia como unidade de gestão, foi possível a implantação de instrumentos de ação direta e indireta, bastante importantes para a questão ambiental. São eles: a) os Planos de Bacias, que visam, cada qual, diagnosticar a situação dos recursos hídricos de uma determinada bacia e integrar as ações dos vários planos, por intermédio dos comitês de bacias; b) o Plano Estadual de Recursos Hídricos, baseado nos planos de bacias, que estabelece diretrizes de uso, recuperação e proteção dos recursos hídricos e, conforme afirmamos anteriormente, cria os PDCs; c) o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), o qual cria um fundo estadual para o financiamento das ações; d) a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, um instrumento de gestão dos recursos em que o Estado autoriza o direito, por tempo determinado, de acesso direto à água, no que se refere às seguintes atividades: derivação ou captação de parcela de água, extração de água subterrânea, lançamento de esgotos ou quaisquer resíduos sólidos ou gasosos, tratados ou não, com ou sem diluição, transporte ou disposição final; e) a Cobrança pelo Uso da Água consiste em um valor a ser cobrado pelo uso da água, determinado pelos comitês de bacia, nos quais serão considerados os usos por captação, consumo e lançamento, assim como os volumes de água e a carga poluidora.

Esse entendimento da bacia como unidade de gestão vem ao encontro das indicações da Agenda 21, a propor uma série de ações a serem implantadas pelos diferentes níveis de planejamento e gestão, visando ao desenvolvimento sustentável.

No âmbito da legislação federal, devemos ressaltar que um dos objetivos do Estatuto da Cidade (Lei Federal n. 10.257, de 10/7/2001) é garantir o desenvolvimento urbano-ambiental sustentável. O estatuto contém instrumentos de gestão importantes para a preservação do meio ambiente, referentes ao uso e à

(28) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Op. cit., p. 493.

ocupação do solo. Um desses instrumentos é a Transferência de Potencial Construtivo, a permitir que o dono de um terreno “*declarado de interesse ambiental, venda ou passe para outra propriedade dele, o direito de construção do que não pode mais construir ali*”<sup>29</sup>. Esse dispositivo favorece o proprietário, uma vez que não há a figura da desapropriação, e, neste sentido, também desonera o poder público.

## POLÍTICAS URBANAS E REGIONAIS NAS BACIAS DO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

O *Relatório zero* apresenta um levantamento efetuado nas prefeituras e entidades locais de documentos relacionados à preservação ambiental; na análise desses documentos, o comitê deu especial ênfase à eventual existência de diretrizes de preservação ambiental, particularmente dos recursos hídricos. O levantamento atesta que, embora a maioria dos municípios tenha elaborado suas leis orgânicas contemplando aspectos ambientais, muitos deles não possuem documentos legais a disciplinarem o desenvolvimento urbano e rural e estabelecerem diretrizes para a preservação dos recursos naturais.

Tendo em vista essa situação, o comitê aponta para a necessidade de uma metodologia para capacitação dos municípios visando à sua instrumentação jurídico-institucional, especialmente em relação aos seguintes itens<sup>30</sup>:

- Formulação de uma política municipal de recursos hídricos;
- criação de instrumentos para implantação dessa política;
- estabelecimento de normas e diretrizes para a recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos no âmbito municipal;
- criação de um sistema municipal de informações hidrológicas;
- “implantação de controle social da política municipal de recursos hídricos”.

O comitê formula, ainda, sugestões no sentido de viabilizar o planejamento e a gestão em caráter regional, tendo como premissa o reconhecimento da base físico-territorial para a formulação de políticas públicas. São elas<sup>31</sup>:

- Criação de um programa regional de conservação de solos;
- “revisão da legislação existente, de modo a compatibilizá-la com as diretrizes de gestão descentralizada e participativa”;
- “unificação dos limites geográficos da UGRHI como unidade de planejamento e gestão regional para outras esferas e áreas públicas, particularmente saúde pública e infra-estrutura”;
- “estudar estratégias para a criação de consórcios e associações, como forma de viabilizar soluções conjuntas para problemas comuns a vários municípios”;
- proposição de “programas associados a projetos integrados, contemplando ações conjuntas e interdependentes seguindo planejamento socioeconômico e ambiental”;

(29) ROLNIK, Raquel (Coord.). *Vamos mudar nossas cidades?*, p. 23.

(30) Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Op. cit., p. 493-494.

(31) Idem, ibidem, p. 494.

formulação de “*proposta para criação da Agência de Bacia da UGRHI 5*”;  
proposição de “*medidas para a efetiva instalação e funcionamento da agência de bacia*”;

identificação de “*todos os procedimentos políticos, técnicos, jurídicos e administrativos, necessários à implementação dos eventos, ações, estudos, projetos e obras, constantes do Plano de Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 5*”.

A criação da região metropolitana de Campinas, em junho de 2000, deve favorecer as ações e soluções conjuntas para problemas comuns aos municípios que a integram, vindo ao encontro da proposta do *Relatório zero* de viabilizar soluções regionais. Essa região metropolitana não engloba todos os municípios da UGRHI 5 – são 19 municípios dentre os 49 da bacia do Piracicaba e os 57 da UGRHI 5. Mas se deve considerar que abrange os maiores e mais industrializados municípios da bacia do Piracicaba, responsáveis, em grande parte, pelo alto índice de poluição dessa bacia, sendo, portanto, de grande importância como instrumento de gestão regional.

Já os comitês de bacias se apresentam como instrumentos mais abrangentes, uma vez que tomam como unidade de gestão a UGRHI, vale dizer, o próprio meio físico-territorial.

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. *Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Disponível em: Senado Federal <<http://www.senado.gov.br/web/secsdefa/principa.shtm>> Acesso em: 28 abr. 2003.

CAMPINAS. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campinas. *Plano de gestão da área de proteção ambiental da região de Sousas e Joaquim Egidio – APA municipal*. Campinas: SPMA, 1996.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. *Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5. Relatório técnico preliminar – “Relatório zero”*. S. l.: Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, 2000.

FERREIRA, André. Estimativas das influências ambientais decorrentes de instalação de usinas termelétricas na bacia hidrográfica do Piracicaba. *Revista de Ciência e Tecnologia*, Piracicaba, SP, v. 9, n. 17, p. 43-47, jun. 2001.

GALLO, Zildo. O processo de industrialização e urbanização na bacia do Piracicaba (1970-2000). *Revista de Ciência e Tecnologia*, Piracicaba, v. 9, n. 17, p. 9-17, jun. 2001.

PRADO, Fernando Amaral de Almeida; AMARAL, Cristiano Abijao de (Org.). *Pequenas centrais hidrelétricas no estado de São Paulo*. 1. ed. São Paulo: Comissão Especial de Serviços Públicos de Energia (CSPE), 2000.

ROLNIK, Raquel. (Coord.). *Vamos mudar nossas cidades?* São Paulo: Instituto Polis, 2002.

SÃO PAULO (Estado). *Lei n. 898, de 1 de novembro de 1975*. Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da região metropolitana da Grande São Paulo. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/uso\\_solo/protECAO\\_manan/lei\\_est89875.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/uso_solo/protECAO_manan/lei_est89875.htm)> Acesso em: 28 abr. 2003.

SÃO PAULO (Estado). *Lei n. 1.172, de 17 de novembro de 1976*. Delimita as áreas de proteção relativa aos mananciais, cursos e reservatórios de água a que se refere o artigo 2º da Lei n. 898/75, e estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/uso\\_solo/protecao\\_manan/lei\\_est117276.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/uso_solo/protecao_manan/lei_est117276.htm)> Acesso em: 28 abr. 2003.

\_\_\_\_. *Lei n. 9.034, de 27 de dezembro de 1994*. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a ser implantado no período de 1994 e 1995, em conformidade com a Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à política estadual de recursos hídricos. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/estadual/leis/9034\\_94.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/estadual/leis/9034_94.htm)> Acesso em: 13 abr. 2003.

\_\_\_\_. *Lei n. 9.825, de 5 de novembro de 1997*. Restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do rio Piracicaba. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/estadual/leis/9825\\_97.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/estadual/leis/9825_97.htm)> Acesso em: 13 abr. 2003.

\_\_\_\_. *Lei n. 9.866, de 28 de novembro de 1997*. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/uso\\_solo/protecao\\_manan/lei\\_est986697.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/uso_solo/protecao_manan/lei_est986697.htm)> Acesso em: 13 abr. 2003.

\_\_\_\_. *Lei n. 870, de 19 de junho de 2000*. Cria a região metropolitana de Campinas, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas e autoriza o Poder Executivo a instituir entidade autárquica, a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Região de Campinas, e dá providências correlatas. Disponível em: EMPLASA <<http://www.emplasa.sp.gov.br>> Acesso em: 22 maio 2003.

\_\_\_\_. *Resolução SMA n. 77, de 24 de novembro de 1997*. Disponível em: Legislação: licenciamento ambiental <[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/uso\\_solo/parques/res\\_sma7797.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/uso_solo/parques/res_sma7797.htm)> Acesso em: 13 abr. 2003.

\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. *Bacia do rio Piracicaba. Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento dos corpos d'água*. São Paulo: SMA, 1994.

\_\_\_\_. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2001*. São Paulo: Cetesb, 2002.

SEVÁ FILHO, A. Oswaldo (Org.). *Riscos técnicos coletivos ambientais na região de Campinas, SP*. São Paulo, Campinas, 70 p. Trabalho não-publicado.

## PALAVRAS-CHAVE (KEY WORDS)

Industrialização, urbanização, meio ambiente, recursos hídricos, bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, legislação ambiental.

*Industrialization, urbanization, environment, water resources, Piracicaba, Capivari and Jundiá river basin, environmental laws.*

---

### Cláudia Maria Lima Ribeiro

Arquiteta urbanista, mestranda do curso de Pós-graduação em Urbanismo da FAU/PUCCAMP, professora das universidades São Francisco, São Marcos e UNIP – Campinas.

### Maria Aimée Chaguri Gallerani

Arquiteta urbanista, doutoranda do curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP e professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIP – Campinas.