
PARA SALVAR A BACIA DO PIRACICABA

Cláudio Antônio de Mauro*

Antônio Carlos Vitte, Douglas Deliberai Raizaro, Marcia Cristina Berbel Lozani e Vânia Aparecida Ceccato**

Em uma sociedade capitalista a escola tem servido de aparelho ideológico do Estado. Por isso ela desempenha o papel de agente para a transmissão da ideologia vigente, inculcando no aluno o conteúdo e a ação que o manterá como reproduzidor das idéias e sujeito ao sistema.

Dessa forma a escola tem-se colocado como um instrumento de alienação das classes dominadas com o objetivo de mantê-las submetidas à ideologia da classe dominante.

Dentro de uma concepção dialética, essa situação real da escola brasileira também possui o germe de sua negação. É o germe que se desenvolve como a antítese da estrutura e do funcionamento da educação formal. Nesse sentido, cabe aos educadores que pretendem corroer as bases do bloco de idéias que sustentam a hegemonia vigentes, um trabalho concreto, com o desenvolvimento de atividades que se caracterizem por uma mobilidade efetiva, no dizer de Santos (1988).

É nesse sentido que cabe aos geógrafos a escolha de conteúdos e a definição de critérios didático-pedagógicos que ampliem as brechas oferecidas pela classe dominante, encaminhando o processo educativo para a construção da Educação Popular, que será obrigatoriamente libertadora.

*Professor Doutor de Geomorfologia na Unesp IGCE - Departamento de Planejamento Regional do Campus de Rio Claro (SP).

** Alunos do curso de graduação em Geografia.

Com essas preocupações expressas, redigimos o texto denominado "Para Salvar a Bacia do Piracicaba". Ele poderá servir de orientação aos professores das escolas de 2º Grau e, eventualmente, de 1º Grau na abordagem da questão ambiental e poderá ser utilizado como texto de discussão em sala de aula. Para os professores e alunos que residem em municípios abrangidos pela bacia do rio Piracicaba e, portanto, referidos no texto, ele poderá ter uma aplicação mais direta.

É indispensável o reconhecimento de que a Questão Ambiental poderá ser abordada de maneira a escamotear a luta de classes que caracteriza a sociedade capitalista. Nesse caso, seu enfoque tenderá a manter o papel alienador que cabe às escolas neste tipo de organização social. Entretanto, a questão ambiental, como pretendemos, deverá estar dimensionada na realidade em que se dá o processo educativo, deve levar o aluno e o professor a uma reflexão crítica que resulte em ações efetivas, coletivas, valorizando o papel de cada um dos participantes. Neste caso, a questão ambiental terá a missão precípua de despertar e desenvolver a consciência de classe, para que se opere a construção da democracia.

INTRODUÇÃO

As populações de 40 importantes municípios do Estado de São Paulo, incluindo Campinas, Piracicaba, Limeira, Americana, Rio Claro, além de quatro cidades do Estado de Minas Gerais, necessitam de água do rio Piracicaba e seus afluentes para viver.

São, em 1987, cerca de dois milhões de pessoas e serão sete milhões no ano 2000, a permanecerem as atuais taxas de crescimento. Assim, a situação de abastecimento, que já não é das melhores, tende a se agravar ainda mais.

Essa situação poderia ser diferente, tendo em vista que as condições oferecidas pela Natureza são propícias ao desenvolvimento das vidas, nessas áreas. Muitas causas têm contribuído para que sejam esgotadas as fontes de vida, gerando tanta preocupação para as comunidades que dependem das águas da Bacia do Piracicaba.

Esta realidade coloca um importante desafio que as comunidades dessas cidades deverão enfrentar. Estão em jogo questões como a garantia de água potável, saúde da população, plantas e animais, tratamento de esgotos industriais e domésticos, instalações industriais, emprego, arrecadação municipal, distribuição de renda aos municípios, questões estas que dizem respeito diretamente à vida dos trabalhadores e não devem ser tratadas apenas pelas autoridades.

As informações publicadas confirmam as nossas preocupações em demonstrar que os interesses do poder econômico podem agravar muito mais a situação.

É importante que a população seja preparada para entrar com tudo na luta em defesa do rio e dos interesses dos trabalhadores. Para tanto, há necessidade de uma ampla campanha de esclarecimento público, visando envolver as entidades e instituições que tratam da questão e a comunidade em geral, com o objetivo de fazer uma ampla discussão sobre a forma de desenvolvimento na região e as suas conseqüências nas condições de vida.

Para colaborar com essa mobilização e preparação dos cidadãos, preparamos um diagnóstico que serve para oferecer as informações básicas sobre a Bacia do rio Piracicaba, permitindo a preparação para os debates que envolvem os trabalhadores e o ambiente da área, de um lado, e os interesses dos grandes empresários nacionais e internacionais juntamente com aqueles que lhes dão sustentação, de outro lado.

Veremos a seguir a localização, a distribuição da população e as características gerais da Bacia do Piracicaba.

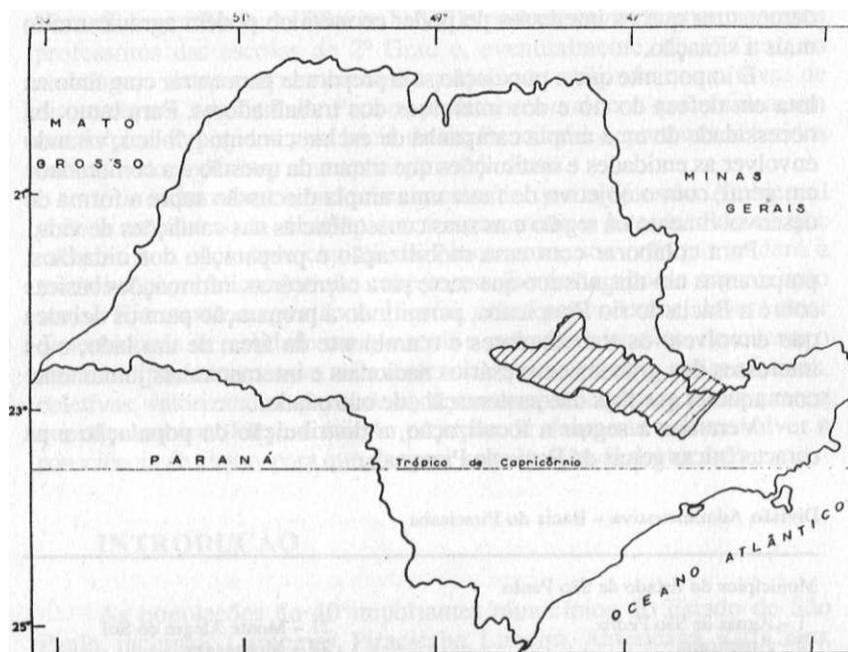
Divisão Administrativa - Bacia do Piracicaba

Municípios do Estado de São Paulo

1 - Águas de São Pedro	21 - Monte Alegre do Sul
2 - Americana	22 - Morungaba
3 - Amparo	23 - Nazaré Paulista
4 - Analândia	24 - Nova Odessa
5 - Artur Nogueira	25 - Paulínia
6 - Atibaia	26 - Pedra Bela
7 - Bom Jesus dos Perdões	27 - Pedreira
8 - Bragança Paulista	28 - Piracaia
9 - Campinas	29 - Piracicaba
10 - Charqueada	30 - Pinhalzinho
11 - Cordeirópolis	31 - Rio Claro
12 - Corumbataí	32 - Rio das Pedras
13 - Cosmópolis	33 - Santa Bárbara d'Oeste
14 - Ipeúna	34 - Santa Gertrudes
15 - Iracemápolis	35 - Santa Maria da Serra
16 - Itatiba	36 - Santo Antônio da Posse
17 - Jaguariúna	37 - São Pedro
18 - Jarinu	38 - Sumaré
19 - Joanópolis	39 - Valinhos
20 - Limeira	40 - Vinhedo

Municípios do Estado de Minas Gerais

1 - Camanducaia	3 - Itapeva
2 - Extrema	4 - Toledo



Localização da Bacia do rio Piracicaba no Estado de São Paulo

DIVISÃO ADMINISTRATIVA - BACIA DO PIRACICABA

MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Águas de São Pedro | 21. Monte Alegre do Sul |
| 2. Americana | 22. Morungaba |
| 3. Amparo | 23. Nazaré Paulista |
| 4. Anápolis | 24. Nova Odessa |
| 5. Artur Nogueira | 25. Paulínia |
| 6. Atibaia | 26. Pedra Bela |
| 7. Bom Jesus dos Perdões | 27. Pedreira |
| 8. Bragança Paulista | 28. Piracaba |
| 9. Campinas | 29. Piracicaba |
| 10. Charqueada | 30. Pinhalzinho |
| 11. Coitéópolis | 31. Rio Claro |
| 12. Corumbataí | 32. Rio das Pedras |
| 13. Cosmópolis | 33. Santa Bárbara d'Oeste |
| 14. Ipeúna | 34. Santa Gertrudes |
| 15. Piramópolis | 35. Santa Maria da Serra |
| 16. Itatiba | 36. Santo Antônio da Posse |
| 17. Jaguariúna | 37. São Pedro |
| 18. Jarinu | 38. Sumaré |
| 19. Joanópolis | 39. Valinhos |
| 20. Limeira | 40. Vinhedo |

MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

- | | |
|----------------|------------|
| 1. Camanducaia | 3. Itapeva |
| 2. Extrema | 4. Toledo |

Em 1968, estudos feitos pelo DAEE estimavam que a população total na Bacia do Piracicaba em 1980 seria de 1.110.280 habitantes. Em 1977 a Seplan estimou a população de 1.600.841 habitantes para o ano de 1980.

O Censo Demográfico de 1980 realizado pelo IBGE registrou para a Bacia do Piracicaba uma população de 2.001.442 habitantes.

Em seguida veremos como tem sido acelerado o crescimento da população desses municípios. Esse crescimento tem sido principalmente nas áreas urbanizadas.

Distribuição da População - Bacia do Piracicaba

As cidades, por possuírem muitas pessoas morando próximas umas das outras, acusam com grande nitidez as diferenças dos interesses e nas condições de vida das classes sociais.

Pode-se dizer que nossa estrutura social desenvolveu uma sociedade periférica, os bolsões de pobreza que constituem o ambiente daqueles que têm a função de produzir para a manutenção e ampliação das riquezas. Tendo em vista que é o trabalho que gera a riqueza, os trabalhadores são os responsáveis pelo fato de o Brasil se constituir na oitava economia mais desenvolvida do mundo capitalista. No entanto são os trabalhadores os que habitam os piores ambientes brasileiros, ou seja, sobram para eles morarem as favelas e os cortiços, as planícies de inundação ao longo dos rios e as encostas de morros, sujeitas a escorregamentos e deslizamentos, os depósitos de lixo doméstico e industrial, as águas poluídas, além das péssimas condições de trabalho.

A população do Estado de São Paulo, em 1980, era de 25 milhões de habitantes, resultante do crescimento anual de 3,49%, observado no último decênio, representando a maior taxa desde 1940.

Na área abrangida pela Bacia do Piracicaba, a população em 1980 era de cerca de dois milhões de habitantes, que corresponde a 85% das pessoas na área urbana e 15% na zona rural. O crescimento populacional não foi homogêneo, havendo mesmo alguns municípios que decresceram, como são os casos de Ipeúna, Corumbataí, Analândia, Nazaré Paulista e Pedra Bela, que apresentaram para a década de 1970/1980 crescimento anual negativo em torno de 1,3%.

É notável que 77% da população da bacia se acha concentrada em apenas sete municípios, a saber: Campinas (33,15%), Piracicaba (10,69%), Limeira (7,52%), Americana (6,09%), Sumaré (5,80%), Rio Claro (5,50%) e Santa Bárbara d'Oeste (3,82%).

Na Bacia do Piracicaba, 18 municípios, ou seja, 45% apresentam densidade populacional acima da média do Estado de São Paulo, que em 1980 possuía 100,9 habitantes por km². A previsão é que o ritmo de crescimento continuará elevado, ainda que haja previsão de uma queda no ritmo de crescimento populacional para o Estado de São Paulo.

Pode-se dizer que nesta área temos uma concentração urbano-industrial, sobretudo ao longo da rodovia Anhanguera. Localiza-se aí o principal pólo de desenvolvimento regional, sendo que as questões como a da água para o abastecimento atingem um grau crítico.

Considera-se como área conurbada o percurso entre os municípios de Campo Limpo Paulista e Santa Bárbara d'Oeste, que recebe a denominação de Conurbação Campineira. Esta área é um ponto de ligação da região metropolitana de São Paulo com o interior e, por ser muito bem servida pela rede viária, vem recebendo um grande contingente industrial-populacional.

Fisiografia da Bacia do Piracicaba

A Bacia do Piracicaba abrange uma área de cerca de 12.450 km² dos quais, 11.388 km² estão em território paulista (91,5%) e 1.062 km² (8,5%) estão em Minas Gerais.

São formadores da Bacia do Piracicaba os rios Jaguari e Atibaia. Destaca-se ainda o rio Camanducaia que é afluente do rio Jaguari, os rios Atibainha e Cachoeira que são formadores do rio Atibaia. É da confluência dos rios Jaguari e Atibaia que nasce o rio Piracicaba, que é o mais importante afluente pela margem direita do rio Tietê. A importância atribuída ao rio Piracicaba se deve à magnitude de sua descarga, bem como a região geoeconômica que atravessa.

De maneira geral podemos reconhecer na Bacia do Piracicaba duas grandes unidades geológicas: a das rochas cristalinas, da era geológica denominada Pré-Cambriano (entre 650 milhões e 4 bilhões de anos), que tem como exemplo os granitos e gnaisses, muitas vezes utilizados para calçamento de ruas, revestimentos nas construções civis e muros de arrimo, e as rochas da era Paleozóica (entre 240 milhões e 650 milhões de anos), constituídas por sedimentos representados pelo arenito e argilito. Há também rochas vulcânicas que cortaram as rochas sedimentares, são os diabásios e os basaltos, conhecidos como "pedra-ferro", usados nas calçadinhos portuguesas e possuem cor escura, cinza-escuro ou preta. Esses acontecimentos vulcânicos que afetaram a área datam da era Mesozóica (entre 70 milhões e 240 milhões de anos).

População

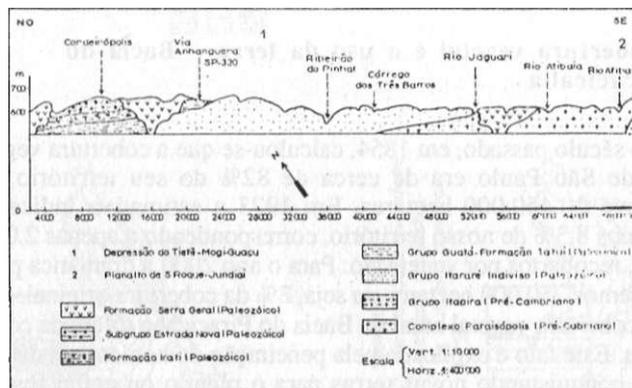
Município	1970	1980	1985 estimativa	% cresc. anual (média)	Densid. demogr. (1980)
Águas de S. Pedro	830	1.058	1.293	3,0%	132,25
Americana	66.316	122.055	156.809	5,9%	1000,45
Amparo	31.908	41.594	52.201	3,3%	94,10
Analândia	2.612	2.301	1.751	- 2,6%	7,35
Artur Nogueira	10.171	15.929	19.606	4,4%	46,85
Atibaia	36.838	57.783	72.549	4,6%	117,68
Bom Jesus dos Perdões	3.837	7.113	8.285	5,2%	75,67
Bragança Paulista	63.676	83.903	105.462	3,4%	108,96
Campinas	375.864	663.497	845.057	5,5%	849,54
Charqueada	7.924	8.896	9.691	1,3%	45,38
Cordeirópolis	7.970	9.491	10.215	1,6%	58,58
Corumbataí	2.842	2.795	2.675	- 0,4%	9,41
Cosmópolis	12.115	23.205	29.164	6,0%	115,44
Ipeúna	2.097	1.849	1.404	- 2,6%	8,93
Itacemópolis	6.907	8.281	9.021	1,7%	91,00
Itatiba	28.376	41.650	52.235	4,1%	141,18
Jaguariúna	10.391	15.197	18.721	4,0%	102,68
Jarinu	5.143	6.202	6.794	1,8%	30,40
Joanópolis	7.362	7.753	7.924	0,4%	22,60
Limeira	90.963	150.574	187.820	4,9%	252,21
Monte Alegre do Sul	4.762	4.864	4.956	0,2%	35,50
Morungaba	5.032	6.516	7.622	2,8%	53,85
Nazaré Paulista	10.009	8.414	6.812	- 2,5%	25,88
Nova Odessa	8.336	21.871	27.468	8,2%	331,37
Paulínia	10.708	20.749	26.040	6,1%	143,09
Pedra Bela	5.230	4.703	4.503	- 0,9%	33,59
Pedreira	15.053	21.394	26.828	3,9%	187,66
Pinhalzinho	4.912	6.403	7.510	2,8%	39,77
Piracaia	12.883	13.725	14.143	0,6%	33,47
Piracicaba	152.505	214.015	252.945	3,4%	150,08
Rio Claro	78.040	110.273	130.309	3,4%	219,23
Rio das Pedras	8.917	13.467	16.578	4,2%	59,85
Sta. Bárbara d'Oeste	31.018	76.630	96.150	7,8%	271,73
Santa Gertrudes	6.010	7.993	9.326	2,9%	86,88
Sta. Maria da Serra	2.147	2.825	3.379	3,0%	10,50
Sto. Antônio da Posse	7.799	10.862	13.385	3,6%	65,04
São Pedro	10.141	13.160	16.213	3,1%	22,41
Sumaré	23.074	101.872	151.100	13,3%	489,76
Valinhos	30.775	48.953	61.392	4,7%	339,95
Vinhedo	12.338	21.627	27.161	5,4%	254,43

Fonte - IBGE

A área das rochas Pré-Cambrianas, as mais antigas, é conhecida por Zona Cristalina do Norte e foi submetida a movimentos de falhas que deslocaram a crosta terrestre, dando relevo alto como o da Serra da Mantiqueira. Aí, os rios Atibaia, Camanducaia e Jaguari esculpíram vales profundos, onde ocorrem altitudes de 1.400 a 2.000 metros em relação ao nível do mar.

A área abrangida pelas rochas paleozóicas é denominada de Depressão Periférica Paulista, onde são muito comuns os registros das rochas vulcânicas, que quando entram em decomposição podem dar origem à terra roxa. O relevo desta importante área apresenta altitudes que variam entre os 500 e os 700 metros e os rios esculpíram vales pouco profundos.

Os rios Atibaia e Jaguari se unem para formar o rio Piracicaba quando saem da Zona Cristalina do Norte e entram na Depressão Periférica Paulista, onde também ocorrem pequenas cachoeiras e corredeiras.



MODELADOS DA DEPRESSÃO DO TIETÊ-MOGI-GUAÇU EM CONTATOS DE ROCHAS CRISTALINAS E SEDIMENTARES

Chuvras na Bacia do Piracicaba

O Estado de São Paulo localiza-se numa zona onde se dão os conflitos entre as principais massas de ar que atuam na América do Sul. Há massas de ar vindas do Pólo Sul e que são frias; há massas de ar vindas da Amazônia, que são quentes, além de outras massas de ar que vêm do oceano Atlântico e do interior do continente.

É a atuação dessas massas de ar que ocasionam os vários tipos de clima registrados no território paulista e na Bacia do Piracicaba. Os

conflitos existentes entre essas massas de ar geram chuvas distribuídas no decorrer do ano. O predomínio de uma massa de ar sobre outras poderá ocasionar um ano de precipitações elevadas (ano chuvoso) ou um ano de precipitações reduzidas (ano seco), trazendo graves conseqüências à agricultura.

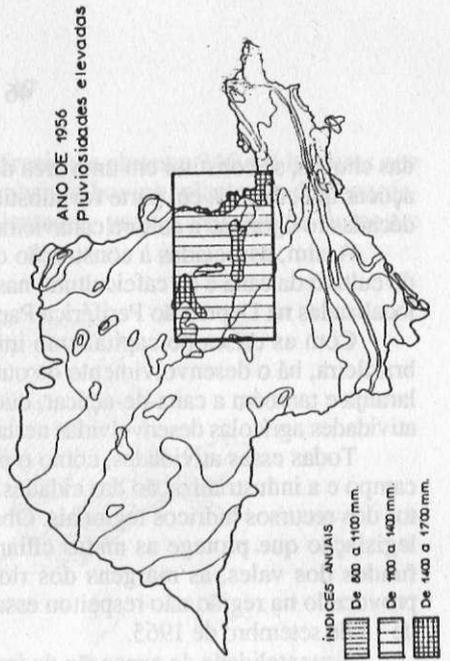
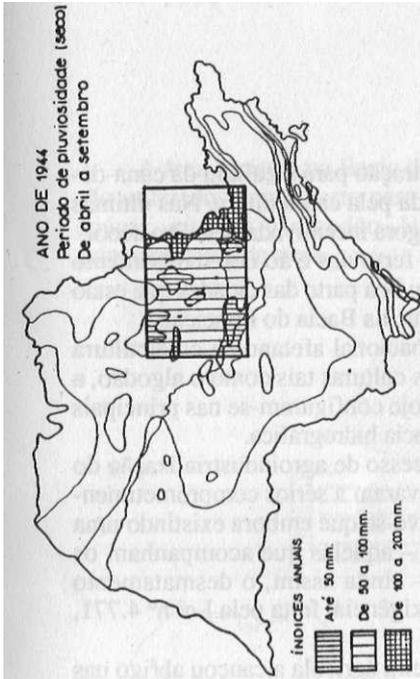
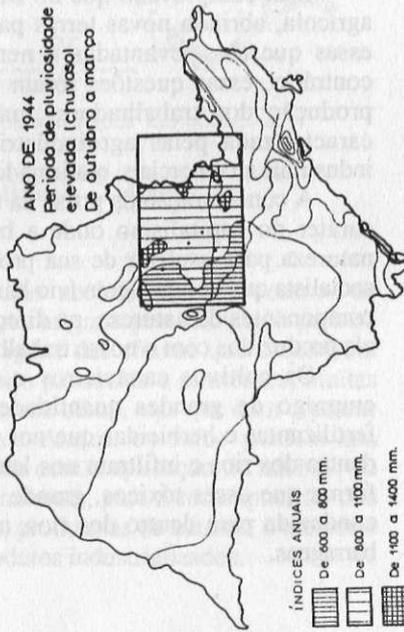
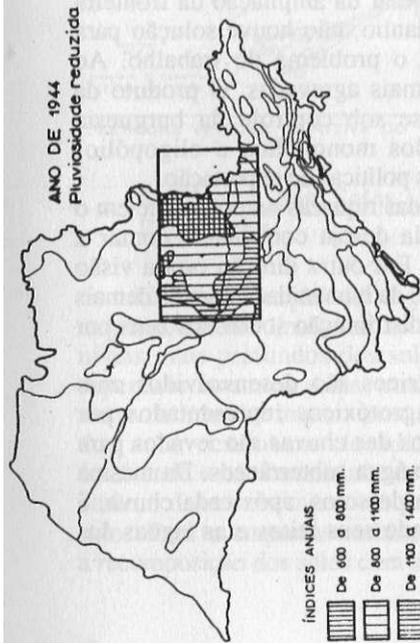
Os geógrafos pesquisadores da Climatologia reconhecem que o ano de 1944 foi um ano de chuvas reduzidas (seco) e o ano de 1956 foi um ano de pluviosidade elevada (chuvoso). Eles devem servir de referência para que sejam dimensionados os programas de desenvolvimento previstos para a Bacia do Piracicaba. O ano de 1956 serve para alguns tipos de previsões quanto às cheias na bacia. Condições semelhantes às de 1944 (ano seco), principalmente no período entre abril e setembro, o período de chuvas mais reduzidas no decorrer dos anos, acarretarão níveis insuportáveis de poluição nos rios da Bacia do Piracicaba. Portanto, a implantação de industriais ao longo da Bacia deve levar em conta as condições mais críticas que já se apresentaram na área.

Cobertura vegetal e o uso da terra - Bacia do Piracicaba

No século passado, em 1854, calculou-se que a cobertura vegetal do Estado de São Paulo era de cerca de 82% do seu território, o que significava 20.450.000 hectares. Em 1973 a estimativa indicava que possuíamos 8,3% de nosso território, correspondendo a apenas 2.075.000 hectares, recobertos por vegetação. Para o ano 2000 a dramática previsão é que teremos 750.000 hectares ou seja, 3% da cobertura original.

A cobertura vegetal atual da Bacia do Piracicaba difere da cobertura primitiva. Este fato é explicado pela penetração do homem em direção ao interior, conquistando novas terras para o plantio ou como reserva de valor, mas também para a prática da mineração. Os bandeirantes, por exemplo, usavam as pastagens naturais para alimentação do gado e serviam-se da fauna para sua própria alimentação.

Com a queda do ciclo do ouro, por volta de 1810, a produção cafeeira estava concentrada no Vale do Paraíba, onde a fertilidade da terra estava associada à presença da mata. A devastação sem que houvesse reposição da vegetação que se processou na área esgotou as terras e os exploradores foram em busca de novas fronteiras agrícolas. Isto levou à construção da ferrovia em direção ao interior paulista. Neste caso, a Depressão Periférica Paulista, pelo favorecimento dado por relevo plano, com poucos desníveis, com manchas de terra roxa e uma boa distribuição



das chuvas, se constitui em uma área de atração para a cultura da cana-de-açúcar que, depois, em parte foi substituída pela cafeicultura. Nas últimas décadas revigora-se a cultura canavieira, agora incentivada pelo Proálcool.

Assim, associadas à construção das ferrovias e ao desenvolvimento do cultivo da cana e da cafeicultura, nasceu boa parte das cidades que estão localizadas na Depressão Periférica Paulista, na Bacia do Piracicaba.

Com as crises do capitalismo internacional afetando a cafeicultura brasileira, há o desenvolvimento de outras culturas tais como o algodão, a laranja e também a cana-de-açúcar, que hoje configuram-se nas principais atividades agrícolas desenvolvidas nesta bacia hidrográfica.

Todas essas atividades, como o processo de agroindustrialização do campo e a industrialização das cidades, levaram a sérios comprometimentos dos recursos hídricos regionais. Observe-se que embora existindo uma legislação que protege as matas ciliares - aquelas que acompanham os fundos dos vales, às margens dos rios - ainda assim, o desmatamento provocado na região não respeitou essa exigência, feita pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

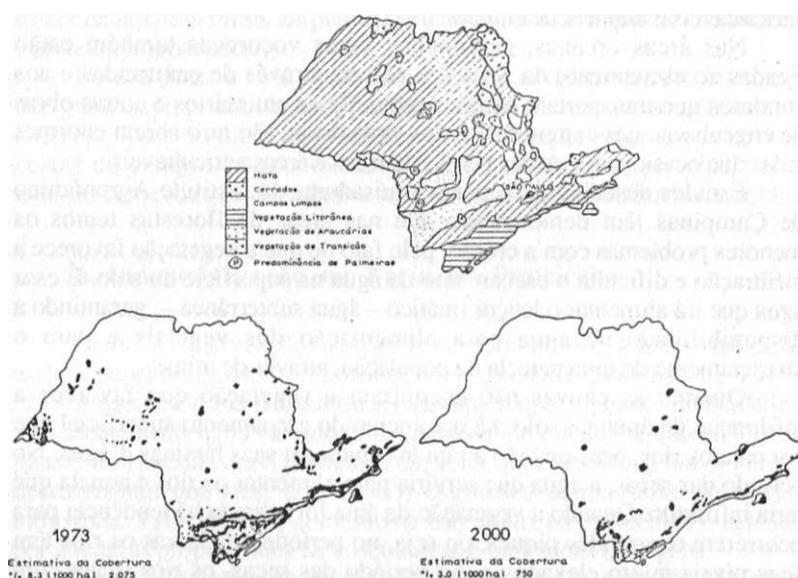
A mentalidade de expansão da fronteira agrícola alcançou abrigo nas universidades brasileiras, como se essa extensão significasse a ampliação da produção e por conseqüência a solução dos problemas da miséria e da fome dos brasileiros.

Está comprovado que no Brasil, apesar da ampliação da fronteira agrícola, abrindo novas terras para o plantio, não houve solução para essas questões levantadas e nem para o problema do trabalho. Ao contrário, essas questões foram ainda mais agravadas. O produto da produção dos trabalhadores manteve-se sob controle da burguesia caracterizada pelas agroindústrias, pelos monopólios e oligopólios industriais e comerciais, reafirmados pelas políticas de exportação.

A concentração da posse da terra e das riquezas naturais refletem o caráter do capitalismo onde a burguesia deseja controlar e domar a natureza para usufruir de sua produção. Em outra direção está a visão socialista que deseja o convívio harmônico da humanidade com os demais componentes da natureza, na direção da distribuição social dos bens por ela produzidos com o nosso trabalho.

Os cultivos canavieiros e dos cítricos são desenvolvidos com emprego de grandes quantidades de agrotóxicos representados por fertilizantes e herbicidas que nos períodos das chuvas são levados para dentro dos rios e infiltram nos lençóis de água subterrâneos. Da mesma forma que esses tóxicos, grande parcela de solos, após cada chuva, é conduzida para dentro dos rios, assoreando seus leitos e as lagoas das barragens.

A área agrícola na Bacia do Piracicaba abrange 346 mil hectares que são utilizados como pasto para o rebanho bovino, plantação de cana-de-açúcar, cítricos e algodão. Há destaque para a criação de suínos e principalmente de aves.



COBERTURA VEGETAL PRIMITIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO FONTE: TROPPEMAIR, H. 1991

A Erosão dos Solos Agricultáveis - Bacia do Piracicaba

Com a remoção da vegetação são acelerados os processos de empobrecimento dos solos, os nutrientes migram por infiltração para os níveis mais profundos dos solos, as águas das chuvas que escoam na superfície lavam os solos, transportando partículas e nutrientes, muitas vezes de maneira imperceptível aos nossos olhos, mas que com o passar dos anos ocasionam elevadas perdas. Assim, os solos perdem sua fertilidade e há necessidade de correção com a aplicação de adubos, ou então o desenvolvimento de práticas naturais, para a recomposição dos solos. Para as empresas multinacionais, produtoras de adubos, o melhor é a recomposição dos solos com seus produtos industrializados.

Ao longo dos caminhos e trilhas de trânsito de animais, tratores e pequenos vales, a água das chuvas escoar com maior velocidade, quando não há cobertura vegetal que possa reter a água no solo. Estes são alguns dos motivos pelos quais se desenvolvem as barrocas ou voçorocas, que se constituem numa forma de erosão que destrói grandes extensões de áreas agricultáveis e também de cidades.

Nas áreas urbanas, geralmente, essas voçorocas também estão ligadas ao escoamento da água das chuvas através de enxurradas e aos condutos que transportam água e esgoto. Esses emissários e outras obras de engenharia, nas extremidades dos emissários, não raro abrem enormes valas que ocasionam grandes perdas de solos e áreas agricultáveis.

Estudos desenvolvidos por pesquisadores do Instituto Agronômico de Campinas tem demonstrado que nas áreas de florestas temos os menores problemas com a erosão, pelo fato de que a vegetação favorece a infiltração e dificulta o escoamento da água na superfície do solo. É essa água que irá alimentar o lençol freático - água subterrânea -, garantindo a disponibilidade de água para alimentação dos vegetais e para o abastecimento de uma parcela da população, através de minas.

Quando as chuvas não encontram a vegetação que favorece a infiltração de água no solo, há o aumento do escoamento superficial que vai para os rios, ocasionando a rápida subida em suas lâminas d'água. No período das secas, a água que serviria para alimentar os rios é aquela que teria infiltrado. Quando a vegetação da área foi retirada há tendência para ocorrerem os grandes piques, ou seja, no período de chuvas os rios têm seus níveis muito elevados e, no período das secas, os rios ficam com níveis de água muito baixos.

É também nos períodos de chuvas que as áreas desprovidas de vegetação ficam mais expostas à erosão acelerada.

Calcula-se que o Estado de São Paulo, na safra de 1982/1983, perdeu cerca de 219.219.630 toneladas de solos que foram levados pelas chuvas. Desse total o feijão e a cana-de-açúcar juntos foram responsáveis pelas perdas de cerca de 42 milhões de toneladas de solos. Na safra de 1985/1986 calcula-se que, pelo aumento de área plantada, a cana-de-açúcar sozinha ultrapassou os valores alcançados juntamente com o feijão para a safra referida.

A queimada dos canaviais traz a perda de nutrientes de solos que as empresas tentam repor com a aplicação de adubos e também da vinhaça (vinhoto) - resíduo resultante da transformação de cana em álcool. Estudos desenvolvidos na Unesp de Rio Claro comprovam que o vinhoto traz graves conseqüências, incluindo a compactação dos solos que também recebem o peso das máquinas, e a destruição de parte da vida dos

microorganismos que fazem parte do seu equilíbrio natural. Além disso O cheiro e a fuligem geram mal-estar para as pessoas que habitam nas proximidades das áreas produtoras. Pior do que isso, a política canavieira adotada no Brasil abandonou os interesses dos pequenos produtores, o que tem ocasionado a crescente concentração das áreas pertencentes a estabelecimentos rurais ampliando principalmente o tamanho das médias e grandes propriedades.

No uso da terra rural ficam demonstradas as diferenças dos interesses dos grandes proprietários, empresários e latifundiários que se apossam da terra em busca do lucro na produção, da valorização do preço da terra às custas do comprometimento das condições ambientais, principalmente através da exploração do trabalho semi-escravo que se pratica no campo.

A Industrialização na Bacia do Piracicaba

Dentre as intervenções antrópicas no meio hídrico, a industrialização assume papel destacado na determinação da qualidade das águas fluviais.

A água utilizada nas indústrias, geralmente, em grandes quantidades, visa atender aos mais variados fins. Apenas uma pequena quantidade de água é distribuída com o produto final, conseqüentemente, a maior parte é descarregada nos rios, através dos esgotos e demais emissários das indústrias. Tais despejos comumente são altamente poluentes e acabam por alterar as propriedades físico-químicas e biológicas das águas.

Essas alterações na qualidade das águas dos rios são tão mais profundas quanto maior for o grau de industrialização alcançado pela bacia fluvial. Quando a concentração dos poluentes hídricos é baixa, há poucos efeitos indesejáveis, do ponto de vista sanitário e ambiental. Porém, à medida que a industrialização cresce, aumenta cada vez mais a quantidade de subprodutos a serem descartados e as concentrações de poluentes hídricos aumentando, acabam por ultrapassar os limites considerados aceitáveis pelo padrão de qualidade hídrica.

Na Bacia do Piracicaba assiste-se, frente ao Programa Nacional do Alcool, a uma verdadeira idiosincrasia econômica. A região de Piracicaba, que por tradição já era voltada para a agroindústria tende cada vez mais para a produção canavieira. Iracemápolis, um de seus municípios, entre os tantos que se dedicam à prática canavieira, atualmente apresenta 82% de seu espaço agrícola monopolizado em torno da cana-de-açúcar, transformando-se num imenso canavial.

A este quadro deve-se somar a instalação da Refinaria do Planalto (Replan) no município de Paulínia, próximo ao centro geográfico da

bacia, e que indubitavelmente desenvolve em seu entorno uma indústria petroquímica, que exige enorme demanda de águas.

Pelo censo industrial de 1970 há na Bacia do Piracicaba, no Estado de São Paulo, cerca de 4.944 indústrias espalhadas pelos 40 municípios, colocando-a desta forma como uma das regiões mais industrializadas do estado.

O desenvolvimento industrial da bacia acontece à semelhança do que ocorre no resto do país, assumindo a forma de grande concentração espacial, o que significa uma forte pressão sobre determinados trechos dos cursos fluviais que atravessam os municípios de Americana e Piracicaba, com graves conseqüências para a qualidade da água.

Os efeitos negativos dos efluentes industriais estão relacionados com os ramos industriais predominantes na região. Pela natureza de seus resíduos, são potencialmente poluidoras as indústrias de açúcar e álcool, têxteis, papelão e celulose, químicas, curtumes, alimentícias e algumas metalúrgicas. Logicamente, a poluição causada por indústrias varia muito para o mesmo tipo de indústria, em função dos processos e dos tipos de matéria-prima utilizados pela unidade industrial.

Frente à política de descentralização industrial da Grande São Paulo, a tendência é a região de Piracicaba continuar recebendo cada vez mais indústrias de grande porte, uma vez que a bacia, principalmente na porção abrangida pelas cidades ao longo do eixo rodoviário (via Anhanguera), como Campinas, Limeira, Americana, Santa Bárbara d'Oeste, Rio Claro e também Piracicaba, atrai particularmente as indústrias estrangeiras que aqui procuram se estabelecer devido às facilidades que estas cidades e suas administrações municipais oferecem em termos de infra-estrutura e política fiscal.

Assim, os municípios da Bacia do Piracicaba que apresentam maiores índices de industrialização acham-se concentrados na porção centro-ocidental da bacia, o que gera enormes concentrações poluidoras nas águas dos rios. Calcula-se que em 1986 tínhamos 358 principais fontes poluentes na bacia, entre usinas suco-alcooleiras e indústrias de grande e médio porte, despejando cerca de 1.503 toneladas de DB05/dia nos rios. Essa área merece atenção especial, tanto dos governos municipais como estaduais, no que tange ao uso e ocupação do solo e ao aproveitamento e comprometimento dos recursos hídricos.

Faz-se necessário que sejam adotadas medidas conjuntas, com um tratamento político-técnico intermunicipal, para que se dê a prevenção e o combate às causas da poluição.

Com a política estadual de descentralização, ou seja, levar indústrias para o interior, as companhias de eletricidade (Eletrobrás, Cesp) projetam

novas unidades de produção de energia elétrica. Na Bacia do Piracicaba há um antigo projeto que visa construir a Usina Termoelétrica de Paulínia. Essa usina se localizaria nas proximidades do rio Jaguari, no município de Paulínia e se constituiria em um projeto integrado com a Replan. A Refinaria do Planalto forneceria um material de alta viscosidade, procedente do refino do petróleo, parecido com o piche para alimentar a usina na produção de energia, por isso recebe a designação de termoelétrica. Essa usina denominada pela população de Piche-Elétrica traria graves conseqüências para o meio ambiente. Ela retiraria água do rio Jaguari, diminuindo a vazão da Bacia do Piracicaba, emitiria gases tóxicos para a atmosfera, com a possibilidade de produzir chuvas ácidas em um raio calculado de aproximadamente 100 quilômetros. Este tema deve ser amplamente debatido pela população para que sejam encontrados outros caminhos para o desenvolvimento. Uma questão que deve ser levada em conta nesse debate é que o maior problema a ser enfrentado na Bacia do Piracicaba diz respeito à quantidade e qualidade da água para abastecimento das populações urbanas e rurais.

O Problema da Água na Bacia do Piracicaba

Calcula-se que cerca de 90% da população urbana da Bacia do Piracicaba é abastecida através de serviços públicos. A falta de estruturação das cidades para receber os enormes contingentes populacionais que nelas se instalaram fez com que os serviços públicos ficassem ineficientes. Os esgotos são lançados sem nenhum tratamento diretamente nos cursos-d'água, havendo um descaso pela proteção do meio ambiente e em especial dos recursos hídricos. Somente 11 dos 40 municípios da bacia no Estado de São Paulo realizam algum tipo de tratamento de seus despejos.

As principais cidades da bacia consomem cerca de 84% do volume de águas o que corresponde a 13 milhões de metros cúbicos por mês. Para consumo doméstico são utilizados 25% do total; a indústria consome 50% e a agricultura utiliza 23% das águas.

O problema de degradação da qualidade hídrica é evidente na Bacia do Piracicaba, principalmente no trecho que vai da confluência do ribeirão Quilombo até a confluência do Corumbataí. Neste trecho encontram-se os municípios mais industrializados.

Por esses motivos é crítica a situação do município de Piracicaba, que é obrigado a recorrer a outros rios que não o Piracicaba para resolver o problema de abastecimento da água urbana. Somente Piracicaba chega a gastar 500 quilogramas de cloro por dia quando a poluição é mais elevada, para o tratamento da água que irá abastecer a cidade, índice que poderá

comprometer a saúde de seus consumidores. No caso específico de Piracicaba, a captação de água se faz no rio Corumbataí. Convém ressaltar, porém, que o rio Corumbataí que na bacia era um curso que contava com água de qualidade razoável, atualmente já apresenta índices elevados de poluição. Ele recebe os despejos de esgoto doméstico e industrial de Rio Claro.

Crescimento da indústria - 1970-1980

Cidades	Estabelecimentos n° de indústrias		Total pessoal ocupado n° de funcionários	
	1970	1980	1970	1980
Águas de São Pedro	2	2	—	—
Americana	715	793	12 691	26 178
Amparo	132	177	2 899	6 327
Analândia	7	10	48	—
Artur Nogueira	32	33	132	1 220
Atibaia	147	168	1 003	3 062
Bom Jesus dos Perdões	34	71	176	778
Bragança Paulista	250	357	1 951	6 430
Campinas	839	1 208	25 698	52 247
Charqueada	20	33	315	905
Cordeirópolis	42	43	890	1 703
Corumbataí	15	30	60	143
Cosmópolis	55	58	979	1 272
Ipeúna	8	5	—	65
Iracemópolis	20	28	283	452
Itatiba	113	180	3 590	6 992
Jaguariúna	41	66	375	1 686
Jarinu	20	18	127	149
Joanópolis	20	36	58	348
Limeira	462	504	9 079	22 154
Monte Alegre do Sul	20	15	118	456
Morungaba	16	39	368	738
Nazaré Paulista	78	48	234	250
Nova Odessa	67	85	1 089	3 406
Paulínia	34	62	1 847	4 419
Pedra Bela	15	23	22	112
Pedreira	73	106	3 277	5 162
Piracaia	54	92	391	1 075
Piracicaba	620	749	11 867	24 428
Pinhalzinho	9	28	14	104
Rio Claro	358	359	3 963	8 777
Rio das Pedras	39	55	597	1 093
Santa Bárbara d'Oeste	193	259	3 985	8 700
Santa Gertrudes	24	35	580	1 258
Santa Maria da Serra	8	14	33	66
Santo Antônio da Posse	30	24	182	200
São Pedro	30	62	141	442
Sumaré	140	215	3 410	13 302
Valinhos	114	221	5 117	9 463
Vinhedo	48	92	1 167	4 119

Fonte: IBGE

O período de agosto a novembro, quando o nível das águas dos rios está muito baixo, a carga poluente fica mais concentrada e, portanto, a bacia fica em situação crítica. Esse é justamente o período de maior produção nas destilarias de álcool. O pique de poluição das águas acontece em agosto e setembro, que são os meses de auge da seca, com pequenas precipitações pluviais, e se caracterizam por grande perda por evaporação da lâmina d'água. O vinhoto, devido a sua elevada demanda bioquímica de oxigênio, é considerado como efluente de grande potencial poluidor, sendo um dos mais graves icthiotóxicos. O processamento de 1.000 toneladas de cana-de-açúcar gera aproximadamente uma carga poluidora equivalente à produzida por uma cidade de 150.000 habitantes, em um dia.

As indústrias participam com 69% da carga poluidora de natureza orgânica e os usos domésticos participam com 31% do total recebido na bacia.

O rio Piracicaba, no período seco, apresenta-se poluído a níveis inaceitáveis. Seus afluentes como o ribeirão Toledo, Alambaré, Tijuco-Preto, Piracicamirim apresentam, nesse período, água com sabor indesejável, espuma, odores desagradáveis, havendo o desenvolvimento de plantas e algas daninhas de vida submersa e flutuante.

A Água Como Fonte de Lucro

A água é um dos recursos naturais indispensáveis à vida humana. Entretanto, o modelo desenvolvimentista adotado no Brasil para a industrialização tem sido responsável pela concentração das atividades agroindustriais e industriais, sem que sejam respeitados os critérios mínimos para a preservação da água e dos demais recursos naturais.

A política econômica tem permitido que os monopólios e oligopólios tanto nacionais como transnacionais depredem o país e destruam de maneira inseqüente o nosso meio ambiente.

São promulgadas leis e criados órgãos de fiscalização para o funcionamento dessas empresas, entretanto as práticas não têm sido eficientes para o respeito à vida na Bacia do Piracicaba. Comumente esses órgãos são denunciados por omissão ou como coniventes com os desastres ambientais.

Já percebemos que as políticas de muita produção para exportação, adotadas no Brasil, não combinam com um ambiente sadio para os que aqui vivem.

As empresas que mais poluem as águas quase sempre são as que mais dependem da água para produzir. Observe-se que a água é consumida pelas pessoas para suas necessidades fundamentais de alimentação e higiene. Nas empresas, a água é transformada em uma mercadoria, matéria-prima para a produção. Portanto as indústrias usam a água, pagam o mesmo preço que um cidadão comum e, no entanto, a utilizam para obter lucro.

Além de estar poluindo nossos recursos hídricos, o modelo desenvolvimentista de industrialização adotado no Brasil atraiu as populações rurais para as cidades, o que gerou graves problemas. A população concentrada nas áreas urbanas passou a depender de serviços como água encanada, energia elétrica, esgoto, moradia, transportes coletivos e principalmente de trabalho.

A demanda dos serviços e emprego ficou acima das condições oferecidas pelas cidades, o que ampliou as favelas, os cortiços e a violência urbana.

Apesar de sabermos que a industrialização trouxe benefícios em áreas como as comunicações, saúde, além de outras, entretanto devemos reconhecer que o modelo desenvolvimentista brasileiro não tem levado em conta a melhoria na qualidade de vida de toda a população, senão somente dos seus poucos beneficiários.

Captação das águas e carga de poluição diária - Bacia do Piracicaba

Município	Manancial de captação das águas	Lançamento dos efluentes urbanos	Carga poluidora kg DBO'20 diária em 1980
Águas de S. Pedro	Ribeirão Araquá	Ribeirão Araquá	57,1
Americana	Rio Piracicaba	Ribeirão Quilombo	9.154,1
Amparo	Rio Camanducaia Córrego Mosquito	Rio Camanducaia Córrego Mosquito	3.120,0
Analândia	Nascentes	Rio Corumbataí	124,3
Artur Nogueira	Córrego Cotrins Córrego Pires Ribeirão Guaiquica	Córrego Cotrins Córrego Pires Ribeirão Guaiquica	860,2
Atibaia	Rio Atibaia	Rio Atibaia	3.120,3
Bom Jesus dos Perdões	Rio Cachoerinha Afluente do rio Cachoerinha	Rio Atibaia	384,1

Município	Manancial de captação das águas	Lançamento dos efluentes urbanos	Carga poluidora kg DBO'20 diária em 1980
Bragança Paulista	Rio Jaguari Nascente do Arraial e poços	Ribeirão Lavapés Fossas sépticas	6.292,7
Campinas	Rio Atibaia Rio Capivari Lagos e poços	Rio Anhumas Ribeirão Quilombo Rio Capivari Rio Piçarrão Ribeirão das Cabras Rio Atibaia Córrego da Lagoa	39.809,8
Charqueada	Ribeirão Água Branca Córrego da Onça	Ribeirão Água Parada Córrego Charqueadinha	480,4
Cordeirópolis	Córrego Cascalho Poço	Ribeirão Tatu Fossas sépticas	512,5
Cosmópolis	Rio Pirapitingui	Córregos Três Barras e Jaguari	1.253,1
Corumbataí	Córrego Monte Alegre Afluente do Córrego Monte Alegre	Rio Corumbataí Córrego Ragaso	150,9
Ipeúna	Poço	Córrego Lavadeiras	99,3
Iracemópolis	Ribeirão Cachoeirinha	Ribeirão Cachoeirinha	447,2
Itatiba	Rio Atibaia	Rio Atibaia Ribeirão Jacarezinho	3.123,8
Jaguariúna	Rio Jaguari	Rio Jaguari	820,6
Jarinu	Córrego Brejaúva	Rio Jarinu	334,9
Joanópolis	Ribeirão Bocaina Ribeirão Águas Claras	Ribeirão Jacaré	418,7

Município	Manancial de captação das águas	Lançamento dos efluentes urbanos	Carga poluidora kg DBO'20 diária em 1980
Limeira	Rio Jaguari	Ribeirão Tatu	11.293,1
Monte Alegre do Sul	Afluente do Córrego Monte Alegre Córrego Monte Alegre Afluente do Rio Camanducaia	Córrego Monte Alegre Rio Camanducaia	262,7
Morungaba	Ribeirão dos Mansos	Ribeirão dos Mansos	351,9
Nazaré Paulista	Rio Atibainha	Rio Atibainha	454,9
Nova Odessa	Córrego dos Lopes Córrego Recanto	Ribeirão Quilombo	1.181,0
Paulínia	Rio Jaguari	Rio Atibaia	1.556,2
Pedra Bela	Poço	Córrego Maciel Córrego Miranda	254,0
Pedreira	Rio Jaguari	Rio Jaguari	1.155,3
Pinhalzinho	Nascentes	Ribeirão Pinhal	345,8
Piracaia	Rio Cachoeira	Rio Cachoeira	741,2
Piracicaba	Rio Piracicaba Rio Corumbataí Córrego Cerveiro Nascentes e poços	Rio Piracicaba Rib. Tijuco Preto Rio Piracicaba-Mirim Ribeirão Guamium Rio Corumbataí Fossas sépticas	16.051,1
Rio Claro	Ribeirão Claro Rio Corumbataí Poços	Córrego da Servidão Rio Corumbataí Ribeirão Claro Córrego Lavapés Fossas sépticas	8.270,5
Rio das Pedras	Córrego São José Rib. Tijuco Preto	Rib. Tijuco Preto	727,2

Município	Manancial de captação das águas	Lançamento dos efluentes urbanos	Carga poluidora kg DBO'20 diária em 1980
Santa Bárbara d'Oeste	Afluentes do Ribeirão dos Toledos	Córrego Molon Rib. dos Toledos Córrego Giovaneto	5.747,3
Santa Gertrudes	Córrego S. Joaquim	Córrego São Joaquim	431,6
Santa Maria da Serra	Córrego do Ronca	Ribeirão Bonito	152,6
Santo Antônio da Posse	Afluente do Córrego Jequitibá	Córrego da Aguada	586,5
São Pedro	Córrego Pinheiros	Ribeirão Samambaia	710,6
Sumaré	Córrego Pinheirinho Ribeirão Hortolândia Nascentes e poços Rio Atibaia	Ribeirão Quilombo Fossas sépticas	7.640,4
Valinhos	Córrego Bom Jardim Córrego Iguatemi Afluente do Ribeirão Pinheiros	Ribeirão Pinheiros	3.671,5
Vinhedo	Córrego Cachoeira Córrego Alagado Córrego Bom Jardim Rio Pinheirinho	Ribeirão Pinheiro Rio Cachoeira	1.167,9

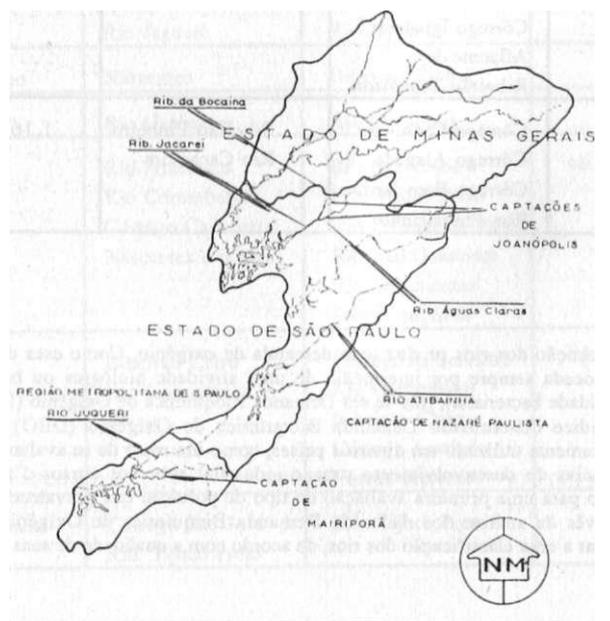
DBO: A poluição dos rios produz uma demanda de oxigênio. Como essa demanda é provocada sempre por intermédio de uma atividade biológica ou bioquímica (atividade bacteriana), fala-se em Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). O índice denominado Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) tem sido amplamente utilizado em diversos países, como um meio de se avaliar as consequências do desenvolvimento urbano-industrial sobre os cursos-d'água, bem como para uma primeira avaliação do tipo de poluição que prevalece na bacia. Através da análise dos dados da Demanda Bioquímica de Oxigênio pode-se chegar a uma classificação dos rios, de acordo com a qualidade de suas águas.

O Sistema Cantareira-Bacia do Piracicaba

A região metropolitana de São Paulo é constituída de 37 municípios, ocupando uma área de 7.967 km² e contando, segundo o Censo Demográfico de 1980 com 12.588.439 habitantes. Isto significa 10,5% da população brasileira e 50,27% da do Estado de São Paulo.

Na década de 1970 até 1980 a população da região metropolitana de São Paulo cresceu em média 4,46% ao ano, enquanto que na capital paulista cresceu em 3,67% ao ano.

Para o abastecimento de água, para as indústrias e para o consumo doméstico, iniciou-se em 1968 a construção do Sistema Cantareira, que poderá captar até 33 m³ de água por segundo, na Bacia do Piracicaba. Atualmente retira-se da bacia até 27 m³/s, dos quais calcula-se que 24,5 m³/s são para o consumo industrial e doméstico na região metropolitana. O Sistema Cantareira localiza-se a 70 km de distância da capital e a água tem que ser bombeada para o alto da Serra em Águas Claras, 120 metros acima de seu nível nos rios Atibainha e Jacareí, para chegar a São Paulo. Há um túnel de cerca de 30 km interligando as águas que são represadas nos rios Jaguari, Jacareí e Atibainha. A construção desse sistema foi orçada inicialmente em 3 bilhões de dólares, ou seja, cerca de 3% da dívida externa do Brasil.



SISTEMA CANTAREIRA.

ESCALA - 1 : 100.000

A construção do Sistema Cantareira não foi bancada apenas pelo Estado, mas principalmente pela Light, que pretendia também a construção de mais outras represas ao sul da cidade de São Paulo para a produção de energia elétrica. Com a vinda da água da Bacia do Piracicaba para a região metropolitana, é possível fazer-se a reversão para atender a produção de energia elétrica que alimenta o complexo industrial de Cubatão através da Usina Henri Borden. Portanto, a água do Sistema Cantareira faz parte dos planos de industrialização dos governos brasileiros, além de abastecer a população da Grande São Paulo. Atualmente a Light foi incorporada à Eletropaulo que é associada à Cesp.

CONCLUSÃO

A situação ambiental a que foi conduzida a Bacia do Piracicaba exige medidas objetivas e imediatas junto às empresas privadas e públicas que garantam sua recuperação. Entretanto, há de se desenvolver uma mentalidade que reconheça a Natureza como um bem de todos e não como instrumento de maior ou menor lucro. O homem e o poder econômico não podem aspirar ao controle sobre a Natureza, mas encontrar as formas de socializar os bens por ela e nela produzidos. Para alcançar esses fins apresentamos algumas propostas, que estão relacionadas ao nosso próprio exercício de cidadania:

- a Natureza é um bem social e, portanto, a propriedade privada deve estar submetida aos interesses sociais;
- o desenvolvimento de uma nação exige que as pessoas tenham boa qualidade de vida. Em nome de uma "grande nação" não se deve permitir a marginalização crescente de vidas e a destruição do ambiente onde a humanidade deve nascer, crescer e se reproduzir;
- a população que foi atraída do campo para as áreas urbanizadas incentivada pela industrialização não pode permanecer em condições de vida subumanas, miserável. A justa distribuição de rendas e a garantia de emprego decente são indispensáveis para restabelecer a dignidade desses cidadãos, que têm direito de viver em ambiente sadio;
- as universidades e outros órgãos de pesquisa devem ser incentivados a desenvolver tecnologias que garantam a preservação de um ambiente sadio, permitindo, com isso, que todo cidadão desfrute de boa qualidade de vida;

a criação de um organismo - intermunicipal, com a eleição de representantes dos diversos segmentos sociais. Este organismo terá a função básica de codificar e encaminhar as reivindicações da população; as decisões sobre a implantação de novas indústrias e outras grandes obras devem ser tomadas com participação de toda a comunidade envolvida e dos cidadãos que o desejarem, bem como das entidades ambientalistas e de representação popular; a criação de mecanismos que reconheçam como crime todos os atos praticados contra o ambiente que prejudiquem a qualidade de vida da população;

tendo em vista que o direito à propriedade deve ser condicionado e limitado pelo bem comum, o uso empresarial do meio ambiente deve ter um custo para os empresários, e tais recursos devem ser utilizados na reconstituição e preservação das condições ambientais;

a água, que é um bem social, não pode ser utilizada como instrumento de lucros dos empresários. Eles devem pagar devidamente pelo seu uso, devem criar sistemas fechados para a depuração e reaproveitamento, na própria empresa, das águas por eles poluídas;

o lixo industrial é de responsabilidade das próprias empresas que o produzem. A elas cabe a obrigação de encontrar e arcar com as despesas das formas de recuperação ambiental, sob controle dos diversos segmentos da sociedade;

todas as áreas que alimentam os mananciais que abastecem de água as populações devem ser preservadas a bem do interesse social;

criação de estações de tratamento de esgotos domésticos e industriais, em todos os municípios da bacia. Nesta proposta, cabe ao estado fornecer todas as bases técnicas para os municípios e, aos empresários arcar com os custos quando se tratar de estação para lixo e esgoto industriais;

descentralização do espaço industrial e a realização de uma política industrial baseada nas características de cada região;

realização de uma reforma agrária com a planificação do espaço rural e sustentada em bases de preservação dos bens ambientais;

definição de uma política que objetive o desenvolvimento "de práticas de conservação dos solos. Programa a ser desenvolvido com orientação do estado. Quanto aos equipamentos e projetos dos pequenos proprietários rurais, o estado deve oferecer apoio

- técnico, incentivos e financiamentos para que as práticas devidas sejam adotadas;
- embora existam leis para tanto, há necessidade de se exigir a preservação das áreas com declividade igual ou superior a 30%. Aquelas áreas já desmatadas ou cultivadas devem ser reflorestadas com espécies vegetais adequadas à preservação das características locais e à proteção dos mananciais;
 - criação de mecanismos próprios na justiça que garantam o embargo de obras e a punição como crime dos delitos contra o meio-ambiente;
 - a saúde e a educação do povo são indispensáveis para a efetivação de uma política ambiental. Desta forma, o estado deve priorizar a melhoria da saúde pública e do sistema educacional.

Sugestões para a Direção do Estudo

A utilização deste texto nas escolas de 2º e eventualmente de 1º grau poderá ser acompanhada de diversas atividades práticas que possibilitem aos alunos o aprendizado de certas técnicas do trabalho geográfico, aliado à compreensão social, econômica e política do controle do meio ambiente, estabelecido pelos setores que também controlam o poder no país. O educador em Geografia deve levar em conta que os trabalhadores e filhos de trabalhadores, freqüentadores das escolas, conseguirão obter maior aprendizado à medida que seus temas de estudo e práticas estiverem de acordo com suas realidades concretas. Assim é que os professores de escolas localizadas nas áreas abrangidas pela Bacia do Piracicaba poderão se utilizar dos mapas e dos dados apresentados no texto para variarem as atividades práticas de sala de aula e pesquisas de campo. Como exemplo, sugerimos algumas dessas atividades que, no entanto, deverão ser compostas de acordo com a criatividade e peculiaridades da clientela escolar.

O mapa que apresenta os municípios componentes da Bacia do Piracicaba poderá ser utilizado para entender a localização do município de interesse e seus limites intermunicipais. Cópias deste mapa poderão ser providenciadas através de xerox, bem como poderá ser criada uma legenda que permita sobrepor os dados de população, seu crescimento e sua densidade. Assim seriam representados em branco os municípios que obtiveram crescimento anual (média) negativo; com hachuras espaçadas ficariam os municípios de crescimento médio entre 1% e 2%; com hachuras fechadas seriam representados os municípios que cresceram

anualmente entre 2% e 3%; em negro seriam representados aqueles que apresentaram mais de 3% de crescimento (médio) anual. Um tema interessante nesta discussão é a identificação das causas do esvaziamento dos municípios que tiveram crescimento negativo e o crescimento de 13,3% de Sumaré. Esse mesmo tipo de representação poderá ser efetuado com uma legenda colorida, ao invés de gráfica.

O gráfico do crescimento da população deverá ser confrontado com um outro, que poderá ser construído, abordando o crescimento dos estabelecimentos industriais e do total de pessoas ocupadas em cada município. O esquema de representação também poderá ser gráfico ou colorido.

Esse estudo facilitará a análise sobre o processo de industrialização e o crescimento das áreas urbanas municipais. Essa análise será permeada por debates sobre as necessidades do consumo das cidades, principalmente quanto a alimentação, educação, saúde, transporte coletivo, saneamento básico, habitação e serviços em geral. Esses mesmos mapas poderão ser construídos com base nos dados de carga poluidora diária existente nos rios da Bacia do Piracicaba, em cada um dos municípios. Poderemos com isso fazer correlações entre o número de habitantes do município, número de estabelecimentos industriais e pessoal ocupado nas indústrias, com a carga de poluentes despejada nos rios. Assim obteremos a densidade de poluição produzida por funcionário. Isto sugerirá os municípios em que estão instaladas as indústrias mais poluidoras das águas fluviais. Apesar de que essa informação deva merecer um acompanhamento de campo.

A figura que apresenta as variações litológicas na Depressão Periférica poderá auxiliar na compreensão da fisiografia da Bacia do Piracicaba. As rochas das diferentes eras geológicas poderão receber cores específicas, o que ampliará a clareza das informações sobre esse estudo, desde que o professor esclareça sobre o tipo fundamental de rocha que ocorre no município de residência dos alunos (sedimentares, ígneas básicas, ígneas ácidas e metamórficas).

Em todos os municípios da Bacia do Piracicaba existem dados pluviométricos. O professor recomendará aos alunos que os obtenham, referentes ao ano anterior ao estudo. Esses dados poderão ser relacionados com aqueles que aparecem nos mapas de quantidades anuais das chuvas, abrindo um debate sobre a relação entre pluviosidade e poluição das águas fluviais.

Os mapas sobre a variação da cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo também são instrumentos que servem para abrir os debates sobre os desmatamentos na área de estudo. Pode-se programar uma verifi-

cação de campo, para se reconhecer o nível de manutenção das matas ciliares no município e identificar as responsabilidades pelos desmatamentos.

Na conclusão do trabalho há um elenco de propostas que poderão ser viabilizadas para salvação da Bacia do Piracicaba. No entanto, elas não se esgotam em si. Precisam ser implantadas, além de poderem sofrer modificações, bem como ampliações. Os alunos e seus familiares são muito criativos e poderão apresentar boas sugestões e orientações para implantação de cada uma das propostas. Assim o professor poderá ampliar suas aulas à participação dos familiares, amigos e de todos aqueles que se interessarem em debater a questão, ajudando no encaminhamento das soluções. Poderão ser programados debates, convidando especialistas de várias áreas do saber, técnicos, representantes de grupos ambientalistas, sindicatos e partidos políticos comprometidos com a discussão, representantes dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Enfim, abre-se a possibilidade de a escola sair de suas quatro ou mais paredes, encontrar-se com a vida e constituir-se num instrumento de transformação social. Essa será a verdadeira escola que atuará nas realidades concretas e contribuirá com a construção do futuro livre e democrático.

Palavras-chave

Sugerimos que os conceitos das diversas palavras e expressões relacionadas sejam trabalhados para garantia de compreensão do texto:

- 1) bolsões de pobreza
- 2) pólo de desenvolvimento regional
- 3) área conurbada
- 4) região metropolitana de São Paulo
- 5) Tabela das eras geológicas
- 6) rochas vulcânicas
- 7) rochas sedimentares
- 8) rochas cristalinas
- 9) massas de ar
- 10) pluviosidade reduzida
- 11) pluviosidade elevada
- 12) recursos hídricos
- 13) agroindustrialização
- 14) matas ciliares
- 15) fronteira agrícola
- 16) burguesia
- 17) proletariado

- 18) monopólio
- 19) oligopólio
- 20) voçorocas
- 21) vinhaça (vinhoto)
- 22) compactação do solo
- 23) latifundiários
- 24) intervenção antrópica
- 25) idiosincrasia econômica
- 26) DBO
- 27) ictiotóxicos
- 28) manancial de captação das águas
- 29) efluentes urbanos e industriais
- 30) delitos contra o meio ambiente
- 31) bacia hidrográfica
- 32) diagnóstico
- 33) meios de produção

Tabela das eras geológicas

Era	Período	Época
Cenozóica	Quaternário	Holoceno Pleistoceno
	Terciário	Plioceno Mioceno Oligoceno Eoceno Paleoceno
Mesozóica	Cretáceo Jurássico Triássico	
Paleozóica	Permiano Carbonífero Devoniano Siluriano Ordoviciano Cambriano	
Pré-Cambriana	Proterozóico Arqueozóico	+ ou - 4,5 bilhões de anos

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, Aziz Nacib (1954). A Geomorfologia do Estado de São Paulo. In: *Aspectos da Terra Bandeirante*, p. 1-97, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.
- _____(1969). *A Depressão Periférica Paulista: um setor das áreas de circundação pós-cretácea na Bacia do Paraná*. Série Geomorfologia, (15): 1-42, Instituto de Geografia, USP, São Paulo.
- ALMEIDA, Fernando F. M. de (1974). Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. (Transcrito de "*Geologia do Estado de São Paulo*", Boletim nº 41 (1961), IGG). Instituto de Geografia, Série Teses e Monografias, nº 14, USP, São Paulo.
- Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba - *Campanha Ano 2000 - Redenção Ecológica da Bacia do Piracicaba*. Carta de Reivindicações ao Governo Orestes Quércia. Abril de 1987. Piracicaba.
- BRINO, W. C. (1973). *Contribuição à Definição Climática da Bacia do Corumbataí e Adjacências (SP), dando ênfase à Caracterização dos Tipos de Tempo*. Tese de Doutorado, FFCL de Rio Claro.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. (1969). Análise Morfométrica das Bacias Hidrográficas. *Notícia Geomorfológica*, 9 (18): 35-64, Campinas.
- _____(1986). *Geomorfologia Fluvial*. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.
- CETESB (1978). *Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo*. CETESB, 220 p.
- _____(1986). *Ação Integrada de Controle da Poluição na Bacia do Piracicaba. Relatório de 1985*. CETESB. 46 p.
- _____(1986). *Caracterização Ambiental do Estado de São Paulo por Percepção*. CETESB, 38 p.
- Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). (1969). *Bacia do Rio Piracicaba - Estudo das Disponibilidades Hídricas de Superfície*. Relatório da Comissão Permanente de Planejamento, São Paulo.
- _____(1984). *Administração dos Recursos Hídricos da Bacia do Piracicaba - Estratégia de ação*, DAEE, 27 p.
- _____(1984). *O Gerenciamento dos Recursos Hídricos na Reconstrução da Democracia*. Assessoria de Participação Comunitária do DAEE, Sep., 5 p.
- FELTRAN Fº, Antônio e CHRISTOFOLETTI, A. (1981). *Análise da Freqüência dos Fluxos da Bacia do Rio Piracicaba* (Estado de São Paulo). IV Simpósio Brasileiro de Hidrologia, Anais, 1:487 - 501, Fortaleza.
- FELTRAN P, Antônio. (1982). *Contribuição à Análise Fluviométrica da Bacia do Rio Piracicaba*. Dissertação de Mestrado, IGCE-UNESP, Rio Claro.
- IPTa (1981). *Mapa Geológico do Estado de São Paulo - Escala 1:500.000*. Vol. 1, Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

- JPTb (1981). *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo* - Escala 1:100,000. Vol. 1, Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.
- LIMA, W. P. (1986). *Princípios de Hidrologia Florestal para Manejo de Bacias Hidrográficas*. ESALQ, 235 p.
- MEZZALIRA, S. e RODRIGUES, N. S. et alii (1974). *Potencialidade e Utilização da Água Subterrânea na Bacia do Rio São José dos Dourados*, (SP). Instituto Geológico, Bol. n° 3, 6 p., 12 fig., 4 mapas.
- MONTEIRO, Carlos Augusto F. (1964). *A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo. Estudo Geográfico sob a forma de Atlas*. Dep. de Geografia, FFCL de Rio Claro.
- PENTEADO, M. M. (1976). *Geomorfologia do Setor Centro-Occidental da Depressão Periférica Paulista*. Série Teses e Monografias, n° 22, IGEOG-USP, São Paulo.
- PINTO, A. L. e MAURO, C. A. de. (1985). A Importância do Ribeirão Claro para o Abastecimento de Água da Cidade de Rio Claro - SP. *Bol. de Geografia Teórica*, (Simpósio de Geografia Física Aplicada), 15 (29-30): 115-28. Rio Claro.
- PROCHNOW, Myriam C. R. (1981). A Qualidade das Águas na Bacia do Rio Piracicaba. Dissertação de Mestrado, IGCE - UNESP. Rio Claro.
- RADAMBRASIL (1983). *Levantamento dos Recursos Naturais*. Vol. 32. Folhas Rio de Janeiro/Vitória, p. 211-220. Rio de Janeiro.
- REGO, Luiz Flores de Moraes. (1930). Geomorfologia do Estado de São Paulo. *Bol. do Serviço Geológico e Mineralógico*, (46): 71-76, Rio de Janeiro.
- SANTOS, H. J. (1988). Educação Formal e Educação Popular numa Sociedade de Classes. *Impulso*. 2 (4): 17-27, Piracicaba.
- TRICART, Jean (1966). Os Tipos de Leitões Fluviais. *Notícia Geomorfológica*, 14 (12): 3-14, Campinas.
- TROPPEMANN, H. (1969). *A Cobertura Vegetal Primitiva do Estado de São Paulo*. Série Biogeografia. (1): 1-10. Instituto de Geografia, USP. São Paulo.
- _____(1975). *Regras Ecológicas do Estado de São Paulo*. Série Biogeografia, (10): 1-24. Instituto de Geografia, USP. São Paulo.
- VIEIRA, Dirceu Brasil (1970). *Contribuição ao Estudo do Aproveitamento Hidroagrícola da Bacia do Rio Piracicaba*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Carlos.
- VILELLA, S. e MATTOS, A. (1975). *Hidrologia Aplicada*. Editora MacGraw-Hill do Brasil Ltda., São Paulo.
- WILHEIM, Jorge. (1982). *Projeto São Paulo*. Paz e Terra, 2ª ed. Rio de Janeiro. 231 p.