

*BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRACICABA:
SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS E
COMENTÁRIOS DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO
DISPONÍVEIS*

Alunos:

João Luís Duarte

José de Assis Tavares

Lucinéia Speretta

Marco André de Carvalho Assan

Orientador:

André Luís Ferreira

Novembro/ 2.001

INTRODUÇÃO

A água doce, recurso essencial ao abastecimento do consumo humano, ao desenvolvimento das atividades industriais, agrícolas e a todo ecossistema, seja ele vegetal ou animal, tem se tornado escassa em virtude da crescente demanda ocasionada não só pelo crescimento acelerado da população, bem como o maior uso deste recurso, imposto pelos padrões conforto e bem estar da vida moderna.

A par disso, a qualidade das águas vem se degradando de maneira alarmante, principalmente nas áreas mais populosas e nos países emergentes.

A escassez e a degradação, devido ao mau uso da água doce representam sérios problemas que podem ameaçar o desenvolvimento sustentável, a proteção do ambiente, a saúde humana, o desenvolvimento industrial, e a própria vida no planeta. Por isso, é preciso fazer o uso da água de forma mais eficiente.

Nas últimas décadas a humanidade vem se defrontando com uma série de problemas globais – ambientais, financeiros, econômicos sociais e de mercado. Dentre eles, dois grandes problemas afetam a humanidade neste momento: é o aquecimento global e a escassez de água.

Vários são os fatores que contribuem para a escassez da água, como longos períodos de estiagem, uso intensivo para abastecimento público, industrial e agrícola, falta de tratamento adequado de efluentes domésticos e industriais, etc...

Disponibilidade e qualidade de água são questões que devem ser tratadas de maneira interligada, quando falamos em gestão de recursos hídricos.

O presente trabalho tem por objeto um estudo sobre a qualidade e disponibilidade de água na Bacia do Rio Piracicaba que, localizada numa das regiões de maior crescimento econômico do país, sofre com o intenso consumo e degradação de suas águas; e uma análise da eficiência dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

Para um melhor entendimento da questão, estruturamos-o em 04 Capítulos.

No Capítulo 1, procuramos caracterizar a bacia, abordando-a em suas sub-bacias, localização, histórico de sua ocupação e desenvolvimento,

proporcionando um entendimento do que vem ocorrendo em cada uma delas ao longo dos anos.

No Capítulo 2, tratamos da questão da demanda e disponibilidade de água, conceituando-as e discorrendo sobre seus principais usos e as escassez de água no período de estiagem.

No Capítulo 3 abordamos o tema qualidade da água, visando obter dados de monitoramento da bacia, bem como o registro de algumas ocorrências, que têm interferido diretamente em sua utilização.

No Capítulo 4 apresentamos alguns dos instrumentos que consideramos importantes na questão da gestão dos recursos hídricos.

Diante do trabalho a ser desenvolvido, pretendemos chegar ao entendimento da situação atual da bacia em estudo, e apresentar críticas e propostas de melhoria do sistema vigente.

I - O RIO PIRACICABA – CARACTERIZAÇÃO DA BACIA

Bacia Hidrográfica é “ área total de drenagem que alimenta uma determinada rede hidrográfica; espaço geográfico de sustentação dos fluxos d`água de um sistema fluvial hierarquizado”¹.

O Rio Piracicaba, que significa o lugar onde o peixe para, forma-se no Município de Americana, pela junção dos Rios Jaguari e Atibaia e sua foz é junto ao Rio Tietê, no Município de Barra Bonita.

Sua bacia (formada pelas sub-bacias do Atibaia, Jaguari e Piracicaba), ocupa uma área aproximada de 12.400 km², dos quais 11.020 km² localizados na região centro-oeste do Estado de São Paulo e o restante na região sudoeste do Estado de Minas Gerais, abrangendo 47 municípios paulistas e 4 mineiros.

Segundo o Relatório Zero, apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.400 metros em uma extensão da ordem de 370 km, desde suas cabeceiras na Serra da Mantiqueira, no Estado de Minas Gerais, até a foz.

Dela são retirados 31m³/s que alimentam o Sistema Cantareira, uma série de reservatórios utilizados para regular a descarga do rio e transferir água para a região metropolitana de São Paulo, construído na década de 60.

A Lei Estadual 7663/91, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dividiu o Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. A Bacia do Piracicaba, pertence à UGRHI 5, que abrange as bacias do Piracicaba, Jundiá e Capivarí.

Na figura 1, apresentamos uma ilustração com as UGRHIs, destacando a área na qual está inserida a bacia em estudo e na figura 2, a divisão hidrográfica, inclusive com os municípios mineiros .

Abordamos, a seguir, os aspectos físicos e geográficos da bacia, estudando as sub-bacias que a formam, de maneira a melhor entender o estado de cada uma delas, e como chegaram ao estado em que se encontram.

O detalhe das sub-bacias pode ser visto no mapa síntese, anexo.

¹ Édís Milaré, Direito do Ambiente, São Paulo, Ed. Revista dos Tribunais, 2000, pag.650/651.

Figura 1 – Estado de São Paulo – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs

Fonte: Programa de investimentos para proteção e aproveitamento dos recursos hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá / por / Consórcio Figueiredo Ferraz – Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e obras do Estado de São Paulo: reimpressão nov 2000, pag. 6

Figura 2 – Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Implantação, Resultados e Perspectivas, pag 29–Campinas, 1996.

1.1. A sub-bacia do Jaguari

A sub-bacia do Rio Jaguari determina a condição federal à bacia do Piracicaba, pois corta os Estados de Minas Gerais e São Paulo.

O Rio Jaguari nasce na região divisora de águas da Serra da Mantiqueira, a quase 1800 metros de altitude.

Sua bacia é formada pelos Rios Jaguari e Camanducaia, que nascem na região divisora de águas da Serra da Mantiqueira, caminham separados por quilômetros até se juntarem formando apenas um curso, na altura do Município de Extrema.

Em sua nascente, a água é de boa qualidade, pronta para beber. Porém, após receber os esgotos dos municípios de Camanducaia, Extrema e Itapeva, cidades que somam 48 mil habitantes, e índice zero de tratamento de esgoto, já apresenta alterações na sua qualidade.

Para efeitos de gerenciamento de recursos hídricos, o “Relatório Zero” adotou a subdivisão desta sub-bacia em alto Jaguari e baixo Jaguari. O alto Jaguari, com uma área de drenagem de 1.181,63 km², está compreendido da divisa de Minas Gerais, até a foz do Rio Camanducaia. Já o baixo Jaguari, com uma área de drenagem de 1.094,40 km², estende-se da foz do Rio Camanducaia até o Rio Piracicaba.

Em território paulista, o rio é represado fazendo parte do Sistema Cantareira, para onde reverte 22 m³/s de água.

No período de estiagem, devido às limitações de vazão nas comportas da barragem do Cantareira e as diversas captações em seu curso, o rio Jaguari chega ao município paulista de Jaguariúna, já bastante debilitado, recebendo grande reforço com a afluência do rio Camanducaia Paulista.

1.2. A sub-bacia do Rio Atibaia

O Rio Atibaia nasce no Estado de São Paulo, formado no município de Bom Jesus dos Perdões, da junção do rio Cachoeira, que nasce na região de Piracaia com o rio Atibainha, com nascentes em Nazaré Paulista, rios que também

são represados e interligados por túneis com o rio Jaguari, compondo o Sistema Cantareira, de onde são retirados $11\text{m}^3/\text{s}$.

Esta sub-bacia localiza-se no centro-leste do Estado.

Nas nascentes do Atibaia encontram-se municípios produtores de água, com ótimas condições ambientais. Nas demais partes, localizam-se municípios com intensa atividade humana, industrial e agrícola, apresentando complexos problemas ambientais e de qualidade de suas águas.

Os afluentes, Ribeirão Pinheiros e Anhumas, recebem grandes descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais dos Municípios de Valinhos, Vinhedo e Campinas, carreando-as ao Atibaia, que tem sua situação agravada ao passar pelo Pólo Petroquímico de Paulínia.

1.3. A sub-bacia do Piracicaba

O Rio Piracicaba nasce no município de Americana, com o encontro das águas do Rio Jaguari e Atibaia, logo abaixo da barragem da Usina Hidrelétrica de Americana.

Seus principais afluentes são: Ribeirão Quilombo, Tatu, Toledos, Tijuco Preto e Corumbatai, sendo os três primeiros mais críticos. A foto nº 1 registra o Ribeirão Quilombo, no município de Americana.

Também esta sub-bacia é dividida, para efeitos de gerenciamento, como alto e baixo Piracicaba.

O alto Piracicaba, da confluência Jaguari/Atibaia, até a foz do Rio Corumbataí, possui uma extensão de área de drenagem de $1.780,53\text{ km}^2$. O baixo Piracicaba se estende da foz do Corumbataí, até o reservatório de Barra Bonita, com uma área de drenagem de $1.878,99\text{ km}^2$.

A concentração de poluentes provenientes das sub-bacias à montante, é responsável por um processo de degradação muito intensificado, principalmente, nos períodos de estiagem.

Foto 1: Ribeirão Quilombo
Autora: Lucinéia Speretta, em 26.08.2001

1.4. Histórico e situação atual da bacia do Piracicaba

A análise do processo de desenvolvimento econômico da região que integra uma bacia é fundamental para o entendimento do processo de uso do solo e da água, bem como dos impactos ambientais existentes.

A expansão de determinados setores da região de Campinas, decorrente da política federal de desconcentração e interiorização das indústrias, implantada a partir de 1970, e que visava a desconcentração industrial de forma a “não intensificar o caos urbano da metrópole”² – provocou transformações no parque industrial, nas áreas agrícolas e urbanas, acentuando as alterações ambientais dos municípios da bacia e as diferenças regionais.

Essa expansão foi intensa, resultando na formação de uma densa e contínua malha urbana, inúmeras estradas de rodagem com intenso tráfego e um dos mais diversificados e modernos parques industriais do país, concentrado em poucas cidades.

² Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento dos corpos d’água: Bacia do Rio Piracicaba/ Secretaria do Meio Ambiente – São Paulo: A Secretaria, 1994.

No setor agropecuário, houve a substituição de certas culturas agrícolas de menor valor e a ampliação da área cultivada de cana-de-açúcar e laranja.

O encadeamento entre a produção industrial e a agrícola, como as agroindústrias de cana, laranja, papel e papelão, e laticínios na região foi intenso, levando à modernização agrícola, que por sua vez produziu impactos ambientais na região, decorrentes do uso intensivo do solo e de insumos mecânicos e químicos.

Segundo a Secretaria de Meio Ambiente, (Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento de corpos d'água), no setor industrial brasileiro, na década de 80, enquanto a taxa média do crescimento anual da indústria de transformação demonstrava uma queda, no interior houve um crescimento no período de 80/87, devido à integração do parque produtivo e à exportação, sobressaindo-se o segmento agro-industrial.

A sub-bacia do Piracicaba concentrava 67% da área industrial construída, de toda a bacia, segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1989), destacando-se a indústria têxtil, a sucro-alcooleira e a agro-indústria da laranja, e os municípios de Limeira, Piracicaba, Americana e Santa Bárbara do Oeste.

A sub-bacia do Atibaia, concentrava 23% do total da área industrial construída no mesmo período, representada pela indústria de grande porte nos ramos metal-mecânica, material elétrico, de comunicação, material de transporte, de alta tecnologia na área de micro-eletrônica, informática, química fina e telecomunicações, de papel, papelão, têxtil, além do pólo petroquímico. Compreendem essa área, parte do município de Campinas, os municípios de Paulínia, com o Pólo Petroquímico, Itatiba, Vinhedo e Valinhos.

Na sub-bacia do Jaguari, que abrigava 10% da área construída na bacia, naquele período, destacaram-se os municípios de Bragança Paulista, Jaguariúna e Cosmópolis, com a predominância das indústrias de bebidas e alimentos e química, além da Usina Ester.

Com a crise econômica instalada no país, no período de 1989/1991, a Bacia do Piracicaba passou a concentrar apenas 9,8% da área total das indústrias construídas no interior paulista.

A grande concentração industrial deu-se nas sub-bacias do Atibaia e Piracicaba, principalmente pelos municípios de Limeira, Americana, Sumaré,

Campinas e Santa Bárbara D'Oeste que totalizavam 56,3% do total da área construída no período de 80/85.

No setor urbano, o processo de interiorização da indústria gerou a expansão da malha urbana.

Devido à ótima infra-estrutura viária, a malha urbana da Bacia do Piracicaba adentrou-se cada vez mais ao longo da Via Anhanguera; os municípios se caracterizam pelo potencial turístico e pelas indústrias e serviços prestados. Vide anexo, mapa de uso do solo, na bacia em estudo.

O crescimento nos centros urbanos deu-se de forma verticalizada nos últimos tempos, e de maneira diversa, devido à implantação de loteamentos descontínuos que geram espaços vazios.

Segundo dados do IBGE, obtidos através do último censo, realizado no ano de 2000, a região sudeste cresceu 1,6% ao ano (período de 1996 a 2000), enquanto que nos municípios abrangidos pela Bacia do Rio Piracicaba foi de 2,84%. É como se tivéssemos, aproximadamente, uma nova cidade no porte de Sumaré, surgindo a cada 2 anos.

MUNICÍPIOS PAULISTAS	HABITANTES *	CRESCTO. ANUAL %*
Águas de São Pedro	1.845	1,77
Americana	182.084	2,04
Amparo	60.415	2,16
Analândia	3.579	0,95
Arthur Nogueira	33.089	6,19
Atibaia	111.055	3,89
Bom Jesus dos Perdões	13.213	4,95
Bragança Paulista	124.888	3,20
Campinas	967.921	1,59
Charqueada	13.001	0,84
Cordeirópolis	17.586	3,47
Corumbataí	3.796	1,83
Cosmópolis	44.367	2,70
Holambra	7.231	2,10
Hortolândia	151.669	7,00
Ipeúna	4.318	6,62
Iracemápolis	15.524	2,57
Itatiba	80.884	3,10
Jaguariúna	29450	3,77
Jarinu	17.677	9,31
Joanópolis	10.388	3,06
Limeira	248.632	1,93
Monte Alegre do Sul	6.323	1,29
Morungaba	9.919	0,67
Nazaré Paulista	14.379	4,81
Nova Odessa	42.066	2,97
Paulínia	51.242	3,63
Pedra Bela	5.604	2,17
Pedreira	35.242	2,53
Pinhalzinho	10.971	2,12
Piracaia	22.986	3,22
Piracicaba	328.312	2,04
Rio Claro	168.087	2,31
Rio das Pedras	23.441	1,30
Saltinho	5.775	2,36
Santa Bárbara D'Oeste	169.735	1,32
Santa Gertrudes	15.989	3,97
São Pedro	27.866	4,52
Stª Maria da Serra	4.619	0,71
Stº Antonio da Posse	18.145	5,05
Sumaré	196.055	3,93
Valinhos	82.773	2,63
Vinhedo	47.104	5,09
Vargem	6.975	3,36
Tuiuti	4.617	1,67
MUNICÍPIOS MINEIROS		
Camanducaia	20.543	4,50
Extrema	19.162	0,34
Itapeva	7.369	3,15
Toledo	5.218	0,70
Total	3.493.129	2,84

Tabela 1. Municípios que compõem a Bacia do Rio Piracicaba

* **Fonte:** IBGE – Censo Demográfico 2000: resultados preliminares, IBGE – Rio de Janeiro: IBGE 2000. (dados 1996/2000 – crescimento da Região Sudeste no período: 1,6% ao ano)

II - DISPONIBILIDADE E DEMANDA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO PIRACICABA

2.1. Considerações gerais

O uso irracional dos recursos hídricos certamente tornará a água um fator limitante ao desenvolvimento.

O Brasil possui uma das maiores reservas de água doce do mundo – mais de 12% da água potável do globo. Porém, essa água encontra-se mal distribuída por todo o seu território.

Segundo Thame³, Secretário de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras do Estado de São Paulo, a Organização Mundial da Saúde considera como suficiente para a vida em comunidade, o índice de 2.500 m³/hab/ano, sendo que o índice mínimo é de 1.500 m³/hab/ano.

O índice médio de disponibilidade hídrica no Estado de São Paulo é de 2.900 m³/hab/ano, considerado bom, enquanto que na Bacia do Piracicaba a situação é mais crítica, pois, o índice encontrado é de apenas 400 m³/hab/ano.

A tabela 2 traz índices comparativos de diversas regiões.

³ A Cobrança pelo Uso da Água, Antonio Carlos de Mendes Thame, São Paulo: IQUAL/2000, pag: 11 e 12

Disponibilidade Hídrica per capita m ³ /hab/ano	País	Disponibilidade Hídrica, per capita, m ³ /hab/ano	Estado Brasileiro	Disponibilidade Hídrica, per capita, m ³ /hab/ano
Abundância > 20.000	Finlandia	22.600	Rondônia	132.818
	Suécia	21.600	Acre	369.305
			Amazonas	878.929
			Roraima	1.747.010
			Pará	217.058
			Amapá	678.929
			Tocantins	137.666
			R. Grande Sul	20.798
			M. Grosso Sul	39.185
			Mato Grosso	258.242
		Goiás	39.185	
Muito Rico > 10.000	Irlanda	14.000	Maranhão	17.184
	Luxemburgo	12.500	Minas Gerais	12.325
	Áustria	12.000	Paraná	13.431
			Santa Catarina	13.662
Rico > 5.000	Paises Baixos	6.100	Piauí	9.608
	Portugal	6.100	Espírito Santo	7.235
	Grécia	5.900		
Situação Correta > 2.500	França	3.600	Bahia	3.028
	Itália	3.300	São Paulo	2.913
	Espanha	2.900		
Pobres < 2.500	Reino Unido	2.200	Ceará	2.436
	Alemanha	2.000	R. Grande Norte	1.781
	Bélgica	1.900	Alagoas	1.751
			Sergipe	1.743
			Rio de Janeiro	2.315
			Distrito Federal	1.752
Situação Crítica < 1.500			Paraíba	1.437
			Pernambuco	1.320
Bacia do Rio Piracicaba				400

Tabela 2 – Disponibilidade Hídrica

Fontes alterada pelos alunos: A Cobrança pelo Uso da Água, Antonio Carlos de Mendes Thame, São Paulo: IQUAL/2000, pag.12

2.2. Estudo da disponibilidade das águas superficiais – $Q_{7,10}$

A capacidade média de uma bacia hidrográfica é estimada a partir da vazão média de longo período.

De acordo com o “Relatório Zero”, a disponibilidade varia no tempo e espaço de forma relativamente complexa, de maneira que os estudos nele apresentados contemplam a caracterização das disponibilidades médias, com suas variações sazonais, bem como a quantificação das demandas.

Para estudo da disponibilidade hídrica, utiliza-se o $Q_{7,10}$, que é o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para 10 anos de período de retorno, levando-se em conta a seguinte equação:

$Q_{esp.} = a + b.P$, onde:

$Q_{esp.}$ = descarga específica média (l/s/Km²)

A e b = parâmetros regionais, e

P = precipitação média anual (mm/ano)

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

$Q_{LP} = Q_{esp.} AD$, em que:

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

$Q_{esp.}$ = vazão específica média plurianual (l/s/Km²), e

AD = área de drenagem (Km²)

Para o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para o período de retorno de 10 anos, usou-se a seguinte expressão:

$Q_{7,10} = C. X_{10} .(A+B). Q_{LP}$, onde:

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

C, A e B = parâmetros regionais

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

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

A tabela 3, demonstra as vazões de longo período e $Q_{7,10}$, na Bacia do Piracicaba, não se levando em consideração a reversão de 31,2 m³/s, para o Sistema Cantareira.

SUB BACIA	AD NA UGRHI (KM ²)	AD TOTAL (KM ²)	AD EM MG (KM ²)	AD REMAN. (KM ²)	$Q_{7,10}$ DA ÁREA TOTAL (M ³ /S)	$Q_{7,10}$ DA ÁREA REMAN (M ³ /S).	Q_{LP}
1- Baixo Piracicaba	1.878,99	1.878,99	-	1.878,99	4,17	4,17	18,60
2- Alto Piracicaba	1.780,53	1.780,53	-	1.780,53	4,16	4,16	18,62
3- Rio Corumbataí	1.702,59	1.702,59	-	1.702,59	4,65	4,65	20,84
4- Baixo Jaguari	1.094,40	1.094,40	-	1.094,40	2,26	2,26	9,32
5- Rio Camanducaia	857,29	1.022,29	-	1.022,29	3,54	3,54	15,80
6- Alto Jaguari	1.181,63	2.163,63	165,00	933,63	7,40	3,19	30,40
7- Rio Atibaia	2.817,88	2.859,88	982,00	2.156,88	9,46	7,26	36,40
Total Bacia do Piracicaba	11.313,31	12.502,31	1.189,00	10.569,31	35,64	29,23	149,98

AD = Área de Drenagem

Q_{LP} = Vazão média de longo período

$Q_{7,10}$ = Vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos

Tabela 3 – Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$

Fonte: Relatório Zero/2000

2.2.1. Disponibilidade Hídrica na Bacia do Piracicaba

Como já mencionado em capítulo anterior, um dos fatores que contribuiu para a escassez de água na bacia do Piracicaba, é a reversão de 31, 2 m³/s, para o sistema Cantareira, construído pela necessidade de maior quantidade de água para abastecer a grande de São Paulo, “nasceu sob o signo do regime autoritário, na década de 60, cercado de muita polêmica e protestos”⁴.

O complexo Cantareira, situado numa região privilegiada do Estado de São Paulo, na divisa com Minas Gerais, é composto por quatro grandes reservatórios de regularização ao formados por três rios pertencentes à bacia do Piracicaba: Rio Jaguari-Jacareí, Cachoeirinha e Atibainha e o Rio Juqueri, este pertencente à Bacia do Rio Tietê. Estes rios foram represados, constituindo reservatórios de regularização e interligados por túneis e canais. (vide figura 3)

Figura 3 – Sistema Cantareira (Planta e Perfil)

Fonte: Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari 10 anos de luta – Acervo Básico para Capacitação, ano 2000, pg 11

⁴ Jornal de Piracicaba, edição de 25.12.2000, pag. D11.

Do conjunto de reservatórios Jaguari-Jacarei, as águas são encaminhadas para o Cachoeira e desse, para o Atibainha que por sua vez tem suas águas aduzidas para a bacia do Juqueri, na represa Paiva Castro. Desse último reservatório, as águas são recalçadas pela elevatória Santa Inês, para a ETA do Guaraú, e desta, após tratamento, para a Região Metropolitana de São Paulo.

Aliado à toda a problemática decorrente da reversão de águas para o Sistema Cantareira, a região de Campinas vive um longo período de estiagem, marcado por 3 invernos secos e 2 verões sem chuvas suficientes para recuperar o volume dos mananciais, o que coloca as cidades em estado de alerta.

Os índices dos dos reservatórios do Sistema Cantareira estão caindo a cada mês.

A baixa vazão do Sistema reflete diretamente no município de Americana, cidade onde se forma o Rio Piracicaba, que capta neste a água para o abastecimento público.

No início de agosto de 2001, devido à redução da vazão de água do Sistema Cantareira, para 1,5 metros cúbicos por segundo, para os Rios Jaguari e Atibaia, na última estação de captação de água no Rio Piracicaba, no município de Americana, o rio atingiu 5,72 metros de profundidade, e no dia 17 do mesmo mês, 5,58 metros, segundo dados do Jornal O Liberal, (edição de 18 de agosto/2001) – menor marca dos últimos 30 anos, o que fez com que fosse solicitado à C.P.F.L. a liberação de água do reservatório de Salto Grande para regular a vazão.

Com essa marca, a qualidade da água cai, pois, as bombas começam a captar água, ar e lodo. Vide foto 2 , captação de água para Americana.

Foto 2 – Captação de água para a cidade de Americana
Autora: Lucineia Speretta, em 30.09.2001

A solução encontrada pelo município, para não comprometer o abastecimento, nem os equipamentos de captação foi a construção de um enrocamento a 253,13 metros do ponto de captação no Rio Piracicaba, com 56 metros de comprimento (margem a margem), e 3 metros de largura, que foi autorizada pela ANA (Agência Nacional das Águas), em 28/08/01, e manterá o nível do rio, no ponto de captação, em 5,82 metros. A foto 3 é o registro antes da intervenção e a foto 4 é a situação após a construção do enrocamento, conforme indicado em detalhe.

Esse enrocamento possibilitará um aumento de 20 centímetros no nível do rio e, sem ele, e se não houvesse chuvas, em um mês faltaria água no município.

Alguns metros abaixo do local escolhido para o enrocamento, na data de 26 de agosto deste ano, constatamos que a situação é ainda mais crítica. Pedras e rochas que deveriam estar submersas pelas águas do rio, estão à mostra em quase toda a sua largura. Poucos metros faltam para que se chegue de uma margem a outra sobre as pedras, conforme foto 5.

Foto 3: Rio Piracicaba em Americana, antes construção do enrocamento
Autora: Lucinéia Speretta, em 22.08.2001

Foto 4: Rio Piracicaba em Americana, após construção do enrocamento
Autora: Lucinéia Speretta, em 30.09.2001

Foto 5: Rio Piracicaba em Americana, vazão muito reduzida
Autora: Lucinéia Speretta, em 30.09.2001

Fica muito evidente, também, a escassez de recursos hídricos ao observar o salto do Rio Piracicaba, localizado na sub-bacia do Alto Piracicaba, como podemos observar através de registros fotográficos realizados no período de estiagem de 2001. (foto 6)

Na realidade, o Sistema Cantareira, hoje, poderia desempenhar um importante papel regularizador da vazão da bacia do Piracicaba em épocas de estiagem, pois “uma vazão da ordem de 30 mil litros por segundos, pode corresponder quase à soma das vazões do Jaguari e do Atibaia, por exemplo, nos meses mais secos, quando se juntam para formar o rio Piracicaba”⁵.

⁵ Apostila da disciplina Uso e Ocupação do Solo, do Curso de Gestão Ambiental- FEM, UNICAMP, Riscos Técnicos. Coletivos Ambientais na Região de Campina/SP, Arsênio Oswaldo Sevá Filho, pag.20.

Foto 6: Salto do Rio Piracicaba em Piracicaba – vazão próxima de 22m³/s
Autor: João Luís Duarte , em 17.08.2001

2.3. Demanda Hídrica

Por demanda hídrica entende-se “o volume de água utilizado para o funcionamento dos setores urbanos, industrial e agrícola, captado no compartimento ambiental, sub-bacia, excluindo-se as reversões para fora das mesmas e incorporando-se as importações de água”⁶.

A tabela 4 demonstra a demanda de recursos hídricos para abastecimento de água urbano, industrial e agrícola na Bacia do Piracicaba.

⁶ Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento dos corpos d’água: Bacia do Rio Piracicaba/ Secretaria do Meio Ambiente – São Paulo: A Secretaria, 1994, pag 18.

Sub-Bacia Baixo Piracicaba			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	2,714		
Industrial	1,694		
Irrigação	1,180		
Aqüicultura	0,034		
Pecuária	-		
Mineração	0,016		
TOTAL	5,638	4,17	135,20
Sub-Bacia Alto Piracicaba			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	2,486		
Industrial	2,984		
Irrigação	1,398		
Aqüicultura	0,053		
Pecuária	-		
Mineração	-		
TOTAL	6,921	4,16	166,37
Sub-Bacia Rio Corumbataí			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	1,014		
Industrial	0,662		
Irrigação	0,802		
Aqüicultura	0,075		
Pecuária	0,011		
Mineração	0,053		
TOTAL	2,617	4,65	56,28
Sub-Bacia Baixo Jaguari			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	1,670		
Industrial	2,617		
Irrigação	0,240		
Aqüicultura	0,035		
Pecuária	-		
Mineração	0,001		
TOTAL	4,563	2,26	201,90
Sub-Bacia Rio Camanducaia			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	1,507		
Industrial	0,722		
Irrigação	0,538		
Aqüicultura	0,064		
Pecuária	0,001		
Mineração	0,002		
TOTAL	2,834	3,54	80,06
Sub-Bacia Alto Jaguari			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	1,679		
Industrial	2,119		
Irrigação	0,297		
Aqüicultura	0,026		
Pecuária	-		
Mineração	0,010		
TOTAL	4,131	3,19	129,49
Sub-Bacia Rio Atibaia			
Usos	Dem. (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Dem./ Q_{7,10}
Doméstico	3,862		
Industrial	2,983		
Irrigação	1,530		
Aqüicultura	0,093		
Pecuária	0,001		
Mineração	-		
TOTAL	8,469	7,26	116,65

Tabela 4 – Demanda e disponibilidade hídrica na Bacia do Piracicaba

Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá / Relatório Zero / 2000, pag: 222 e 223

Pelo que podemos observar do quadro 4, algumas sub-bacias apresentam um consumo hídrico até duas vezes superior à disponibilidade hídrica, como por exemplo a sub-bacia do baixo Jaguari.

Não há no país, com exceção do setor de geração de energia, levantamento sistemático das demandas hídricas.

Conforme figura 4, o esquema geral dos recursos hídricos revela também, que além das captações industriais e municipais ao longo da bacia, existe uma interface entre a Bacia do Capivari e Jundiáí, no que diz respeito a captação de água e lançamento de efluentes municipais.

Anexo, conforme o Relatório Zero/2000, o diagrama unifilar de uso dos recursos hídricos da Bacia do Piracicaba, apresenta uma concentração industrial muito intensa na região de Campinas até Piracicaba, principalmente na Sub - Bacia do Alto Piracicaba.

Figura 4 – Esquema Geral dos Recursos Hídricos

Fonte: Fonte: Programa de investimentos para proteção e aproveitamento dos recursos hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí / por / Consórcio Figueiredo Ferraz – Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e obras do Estado de São Paulo:abril/99, reimpressão nov 2000, pag. 17

III – QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO PIRACICABA

3.1. Considerações gerais

Por qualidade, entendemos “propriedade, atributo ou condição das coisas ou pessoas, capaz de distingui-las das outras e lhes determinar a natureza..., permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar qualquer coisa” (Dicionário Aurélio). Portanto, podemos resumidamente dizer que qualidade é a adequação ao uso.

“A água é uma solução diluída de inúmeros elementos compostos, sólidos líquidos e gasosos, em proporções diversas, procedentes de ar, já durante o processo de condensação e precipitação pluviométrica, e também do solo e das rochas sobre as quais circula ou é armazenada e, finalmente, do contato com as atividades humanas. Esse conjunto de elementos em solução e suspensão é responsável pelas características que a água apresenta, seja do ponto de vista físico, químico e organoléptico”⁷.

Como já foi abordado anteriormente, as águas doces têm papel fundamental ao desenvolvimento das sociedades urbano-industrial. Porém, a apropriação predatória das águas acarreta um processo de degradação ambiental com perdas quantitativas e qualitativas para as bacias hidrográficas.

Assim, a qualidade da água é requisito para a preservação da saúde pública e da qualidade ambiental.

Quando falamos em qualidade das águas, devemos ter em mente a poluição e contaminação das águas.

Entende-se por poluição da água o ponto em que ela passa a ser um ambiente impróprio ao desenvolvimento das comunidades aquáticas, comprometendo os seus diversos usos, como por exemplo o abastecimento público.

A poluição se origina, basicamente, por fontes como efluentes domésticos, industriais, e cargas difusas urbanas e agrícolas.

⁷ Apostila de Recursos Hídricos, Prof^o Flávio Terra Barth e Wanda Espírito Santo Barbosa, Escola Politécnica da USP, 1999.

A contaminação assume um papel de veículo transmissor de doenças de veiculação hídrica, acarretando prejuízos à saúde e à vida, em geral.

A análise da qualidade da água leva em consideração as características químicas, físicas e biológicas, conforme figura 5.

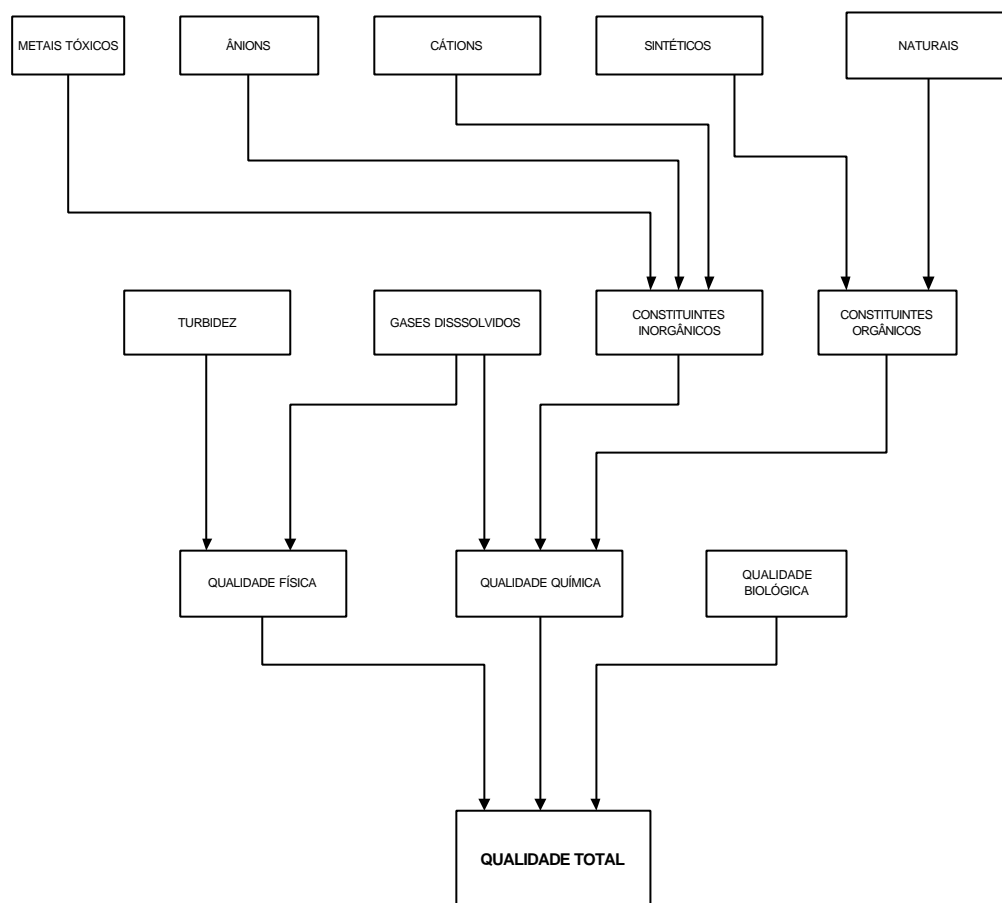


Figura 1 - A árvore da qualidade total da água (Adaptado de Engelen, 1981)

Figura 5 – Árvore da Qualidade Total da Água

Fonte: Águas Doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação, Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi, São Paulo, Escrituras Editora, 1999, pág 25.

3.2. O monitoramento da qualidade da água

Em 1974, foi criada a Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, frente à necessidade de avaliar a qualidade das

águas, para atendimento à Lei Estadual nº 118/73, cuja responsabilidade pela operação pertence à CETESB, sendo seus objetivos principais:

- avaliar a evolução da qualidade das águas interiores dos rios e reservatórios do Estado;
- propiciar o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas;
- subsidiar o diagnóstico da qualidade das águas doces utilizadas para abastecimento público e outros usos;
- dar subsídio técnico para elaboração dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, realizados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas;
- identificar trechos de rios onde a qualidade da água possa estar mais degradada, possibilitando ações preventivas e de controle da CETESB, como a construção de ETES (Estações de Tratamento de Esgotos) pelos municípios ou a adequação de lançamentos industriais.

Para a análise da qualidade da água, a CETESB listou 43 parâmetros, sendo eles físicos, químicos, hidrobiológicos, microbiológicos e ecotoxicológicos, onde os mais representativos são:

- parâmetros físicos: temperatura da água e do ar, série de resíduos (filtráveis e não filtráveis), absorvância no ultravioleta, turbidez e coloração da água.
- parâmetros químicos: pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), carbono orgânico dissolvido, potencial de formação de trihalometanos, série de nitrogênio (Kjedahl, amoniacal, nitrato e nitrito), fósforo total, ortofosfato solúvel, condutividade específica, surfactantes, cloreto, fenóis, ferro total, manganês, alumínio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo total, níquel, mercúrio e zinco.
- parâmetros microbiológicos: coliforme fecal, *Giardia* sp, *Cryptosporidium* sp, *Clostridium perfringens* e estreptococos fecais.
- parâmetros hidrobiológicos: clorofila-a .
- parâmetros ecotoxicológicos: teste de toxicidade crônica e *Ceriodaphnia* dúbia, teste de Ames para a avaliação de mutagenicidade e sistema Microtox.

Havendo necessidade de um diagnóstico mais detalhado, sobre a qualidade da água em determinados trechos de rios ou reservatórios, outros parâmetros podem ser utilizados.

A CETESB adotou, em 1974, o IQA – Índice de Qualidade das Águas - para as suas análises.

Atualmente, a Rede de Monitoramento, conta com 136 pontos de amostragem no Estado, e apenas 13 na bacia do Piracicaba.

Ver na tabela 5, os pontos de amostragem e na figura 6, onde se localizam, na bacia do Piracicaba, os pontos que vem sendo monitorados.

PONTO DE AMOSTRAGEM	CORPO DE ÁGUA	LOCALIZAÇÃO
ATIB020210	Rio Atibaia	Na captação de Atibaia
ATIB02065	Rio Atibaia	Na captação nº 3 de Campinas, na divisa dos municípios de Campinas e Valinhos
ATIB02650	Rio Atibaia	Ponte na rodovia SP-332, no trecho que liga Campinas a Cosmópolis
CRUM02500	Rio Corumbataí	Próxima à Usina Tamandupá, na localidade de Recreio
JAGR02800	Rio Jaguari	4.5 Km a montante da confluência com o Rio Atibaia, na localidade de Quebra Popa
CMDC02900	Rio Camanducaia	Ponte na rodovia SP-340, no trecho que liga Campinas a Mogi-Mirim
PCAB02100	Rio Piracicaba	Junto à captação de água de Americana, na localidade de Carioba
PCAB02135	Rio Piracicaba	Ponte de concreto da estrada Americana Limeira, na divisa entre os municípios de Limeira e Santa Bárbara do Oeste
PCAB02160	Rio Piracicaba	Na margem direita, aproximadamente 800 m a montante da foz do ribeirão dos Coqueiros, no município de Iracemápolis
PCAB02192	Rio Piracicaba	Ponte a 50 m do Km 135.3 da estrada que liga Piracicaba a Limeira, próximo à Usina Monte Alegre
PCAB02220	Rio Piracicaba	Margem esquerda, 2,5 Km a jusante da foz do Ribeirão Piracicamirim, na captação de Piracicaba
PCAB02800 (*)	Rio Piracicaba	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE, na localidade de Ártemis
PCBP02500	Barra.do Piracicaba Reserv. Barra Bonita	Ponte na rodovia SP-191, no trecho que liga S. Maria da Serra a São Manoel

Tabela 5 - Pontos de Amostragem na Bacia do Piracicaba

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2000.

CETESB –

(*) Estação Automática de Monitoramento

Figura 6 – Localização dos Pontos de Amostragem na Bacia do Piracicaba

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, CETESB, ano 1999

O IQA é muito contestado, pois, utiliza-se apenas 9 parâmetros dos 43 existentes, indicadores de qualidade da água (coliformes fecais, pH, DBO, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez, resíduo total e OD), e se o valor de um dos parâmetros não estiver disponível, o seu cálculo é inviabilizado. Não contempla a presença de substâncias tóxicas, protozoários patogênicos, bem como substâncias que interferem na propriedades organolépticas.

Devido à essa lacuna, a Resolução SMA/65, 13.08.98, criou o IVA – Índice de Preservação da Vida Aquática, que leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos e tóxicos, seus efeitos sobre os organismos aquáticos, pH e oxigênio, bem como o IAP – Índice de Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público.

A CETESB vem desenvolvendo, desde 2000, metodologia para a determinação do IVA e do IAP.

Estes índices estão sendo aplicados nos corpos d'água monitorados pela CETESB, e estão sendo objeto de análise por instituições universitárias, institutos de pesquisa e empresas de saneamento, para aperfeiçoamento da metodologia, com o objetivo de dar credibilidade aos mesmos.

No monitoramento realizado em 1998, de acordo com o Relatório Zero/2000, observou-se que em nenhum dos pontos monitorados, a água apresentou-se satisfatória para a vida aquática. O ponto mais crítico foi na captação da cidade de Piracicaba (PCAB 02220).

Com relação ao teste de toxicidade crônica, segundo o Relatório de Qualidade das Águas, da CETESB, aplica-se somente em corpos d'água onde o nível de oxigênio dissolvido encontra-se acima de 4 mg/l. Já o de toxicidade aguda contempla apenas os corpos d'água enquadrados como classe 4 (Bacia do alto Tietê).

O teste de toxicidade crônica foi feito em 2000 nos pontos de monitoramento que atingiram o nível estabelecido para oxigênio dissolvido.

3.3. Fontes de Poluição na Bacia do Piracicaba

A Bacia do Piracicaba abriga uma densa malha urbana, com um importante parque industrial, ocupada, em sua maior extensão por pastagens e culturas de cítricos, cana-de-açúcar, café e milho, conforme vemos no mapa Uso do Solo, em anexo, referente à UGRHI 5.

Nos últimos dois anos, o atendimento por tratamento de esgoto na UGRHI passou de 3% para 18% da população urbana, com previsão de, pelas construções de obras, ampliar esse atendimento para 69%, até 2005, segundo o Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, de 1999.

O índice global de remoção das cargas poluidoras industriais, atualmente, é de 92%, devido a prática de fertirrigação pelas indústrias sulcroalcooleiras.

Excluindo-se estas últimas indústrias, o índice médio de redução de cargas industriais é de 68%.

Muito consideram, atualmente, os municípios como a grande fonte de poluição dos rios. Porém, o que se vê da tabela 6, é que, apesar da eficiência de tratamento das indústrias atingir índice próximo a 92%, elas contribuem com cerca de 32% dos lançamentos totais. Praticamente 1/3 em relação aos municípios.

CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE			
INDUSTRIAL		DOMÉSTICA	
Carga Remanescente (ton _{DBO} / dia)	% Participação na bacia	Carga Remanescente (ton _{DBO} / dia)	% Participação na bacia
48,38	32	104,73	68

Tabela 6 – Cargas orgânicas Remanescentes

A sub-bacia do alto Piracicaba é a mais crítica de toda a bacia. A carga orgânica industrial remanescente representa 70% da carga industrial de toda a bacia, enquanto que a doméstica, 63%, conforme tabela 7.

SUB – BACIA	ORGÂNICA INDUSTRIAL (ton.DBO/ dia)				ORGÂNICA DOMÉSTICA (ton.DBO/ dia)			
	Potencial (*)	Remanescente (*)	% remanescente	% participação sobre o total industrial	Potencial (*)	Remanescente (*)	% remanescente	% participação sobre o total doméstico
Baixo Piracicaba	2,25	0	0	0	1,68	1,25	74	1
Alto Piracicaba	412,63	33,78	8	70	103,71	65,62	63	63
Rio Corumbataí	27,26	4,27	15	9	9,57	9,30	97	9
Baixo Jaguari	4,34	0,38	9	1	5,18	2,20	42	2
Rio Camanducaia	17,37	1,62	9	3	2,70	2,54	94	2
Alto Jaguari	8,77	1,05	12	2	10,22	9,52	93	9
Rio Atibaia	54,19	7,28	13	15	18,63	14,30	77	14
TOTAL GERAL	526,81	48,38	9	100	151,69	104,73	69	100

Tabela 7 - Resumo de Cargas Orgânicas por Sub-Bacia

(*) DADOS: RELATÓRIO ZERO/2000

A figura 7, qualidade atual das águas superficiais do relatório do programa de investimentos do Comitê das Bacias Hidrográficas e a figura 8, referente ao monitoramento de DBO e residual de oxigênio dissolvido do Rio Piracicaba, realizados pelo laboratório de Controle Ambiental de uma indústria localizada no alto Piracicaba, confirmam a redução de oxigênio dissolvido para níveis críticos, nos períodos de estiagem.

Figura 7 – Qualidade Atual das Águas Superficiais

Fonte: Programa de investimentos para proteção e aproveitamento dos recursos hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá / por / Consórcio Figueiredo Ferraz – Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e obras do Estado de São Paulo: reimpressão nov 2000, pag 24

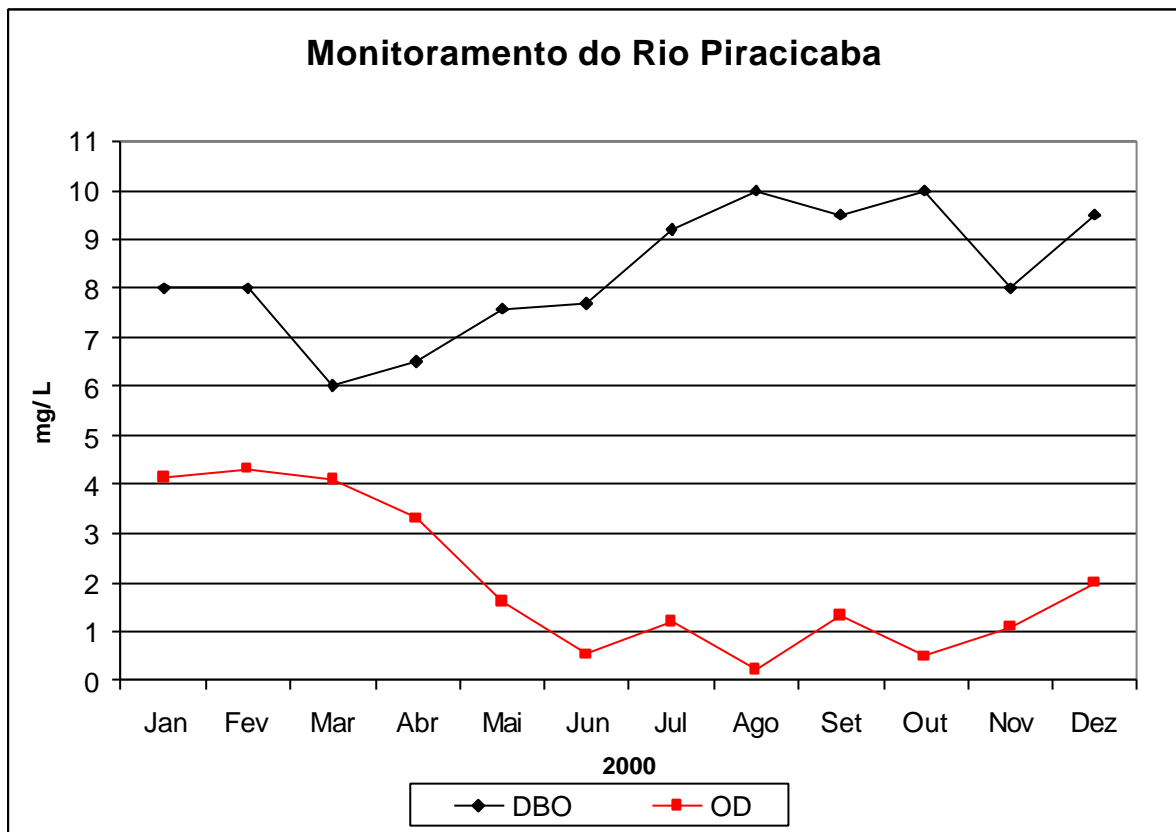


Figura 8 – Monitoramento DBO / OD

Os períodos de estiagem, cada vez mais intensificados, favorecem o depósito nos leitos dos rios, de cargas orgânicas remanescentes de indústrias e municípios

Em função disso, tem sido comum observarmos uma série de problemas, logo após as primeiras chuvas que marcam o período de estiagem.

No ponto de captação de água para abastecimento público da cidade de Campinas, no Rio Atibaia, o nível do rio chegou a ficar 30 centímetros abaixo do normal no mês de agosto, segundo a Folha Campinas, (23/08/01). Com isso, há uma redução no nível de oxigênio da água e a suspensão de outros poluentes.

O lodo decantado no fundo do rio, formado por dejetos orgânicos do esgoto, subiu à superfície, e isso, aliado à presença de espumas (provenientes de produtos como detergente, que se acumula na água), fez com que a captação fosse interrompida por seis horas, além do intenso mau cheiro.

A figura 9 nos mostra como isso ocorre.

Outro fato observado neste ano de 2001, foi o arraste de muitas impurezas e lixo acumulado nas margens de ribeirões e do próprio rio, além da remoção do lodo que estava depositado em seu leito, durante as chuvas do mês de outubro, como observamos pela foto 7.

Figura 9 – Processo de Poluição – Remoção de Lodo
Fonte: Folha de São Paulo, Campinas, pag C1, 23/08/01

Foto 7 – Arraste de lixo e remoção de lodo no Rio Piracicaba
Autor: João Luís Duarte, em outubro/2001

Além da contaminação por matéria orgânica, há outras substâncias lançadas no corpo d'água, como, por exemplo, fenóis e metais pesados.

Com relação à presença de fenóis, e metais pesados, foi realizada uma amostragem, no período de 1996/1997, segundo o Relatório Zero/2000, pag.380, constatando-se, no trecho do Atibaia, situado desde a captação de Atibaia, até a captação de Campinas, o índice de fenol de 0,010 mg/l. Em contrapartida, após o Pólo Petroquímico de Paulínia, a concentração de fenol ultrapassou esse índice, de forma significativa.

A amostragem de metais pesados revelou a presença de chumbo e mercúrio, após a confluência do Córrego Jacarezinho e Ribeirão Pinheiros.

A presença de cobre também foi constatada, porém em índices inferiores a 0,02mg/l. Já o metal cádmio, apresentou índices pouco superiores ao padrão 0,001 mg/l, estabelecido pela Resolução CONAMA 20/86, para corpos d'água enquadrados na classe 2, porém com presença uniforme ao longo da sub-bacia do Atibaia.

Em função de todas essas variáveis, revelando processo de degradação da bacia, o Município de Piracicaba, no 1º semestre de 2000, deixou de captar água para abastecimento público na sub-bacia do Alto Piracicaba, passando a realizá-la na sub-bacia do Corumbataí, após décadas desta prática, sendo divulgado através do Jornal de Piracicaba conforme figura 10.

Não obstante todo esse quadro de degradação na bacia, é muito comum encontrarmos pessoas de todas as idades pescando aos longo dos rios, próximo a pontos de lançamento de esgotos, por diversão ou seu próprio alimento, sem se preocupar com a qualidade do ambiente a sua volta.

Na foto 8, este fato pode ser confirmado.

Figura 10 – Artigo do Jornal de Piracicaba
Fonte: Jornal de Piracicaba, 03/03/2000, pag 1.

Foto 8 – Pescaria próxima de rede de esgoto – Município de Piracicaba
Fonte: Acervo do Jornal de Piracicaba

IV – INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

4.1. Considerações gerais

A Constituição Federal de 1988 menciona, em seu artigo 225, que: “ todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”. Assim, sendo o meio ambiente pertencente à generalidade da sociedade, a sua defesa para as gerações presentes e futuras, é um compromisso moral e jurídico.

Como pudemos verificar no presente trabalho, a água, bem público essencial à vida e ao desenvolvimento tem se tornado escassa. Escassez esta, que decorre das condições climáticas, do uso intensivo, muitas vezes descontrolado da água, desperdícios e pela alterações de suas propriedades decorrentes do despejo de efluentes domésticos e industriais, comprometendo a sua qualidade.

À medida em que as demandas de água crescem, acirram-se os conflitos e disputas pelo recurso. Sendo assim, os sistemas de recursos hídricos tendem a ser tornar maiores e mais complexos.

Como então, gerenciar este precioso recurso, de modo a manter e melhorar cada vez mais a sua qualidade e disponibilidade, garantindo o desenvolvimento econômico e social?

No Brasil, tem crescido essa preocupação e, aos poucos vamos notando uma evolução no que diz respeito ao gerenciamento de recursos hídricos, através da promulgação de leis e tomadas de providências para a implantação dos respectivos sistemas.

A Lei Federal nº 9.433/97, que instituiu o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, em seu artigo 1º, inciso VI, diz que: “A gestão dos recursos Hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”, gestão que será pública e privada, cabendo aos Poderes Públicos Federal e Estaduais, conforme for o domínio desses recursos, exercer o controle dos usos das águas, através da outorga dos direito de uso.

Ela traz como instrumentos de gestão, os seguintes: planos de recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A Constituição Estadual de 1989 estabeleceu a instituição por lei do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SIGRH, congregando órgãos estaduais e municipais, e a sociedade civil.

Em 1991, foi promulgada a Lei Estadual 7.663/91, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, precursora da Lei 9.433/97, que tem como instrumentos de gestão: a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso dos recursos hídricos, rateio de custos das obras de uso múltiplos, ou de interesse comum ou coletivo dos recursos hídricos.

Em linhas gerais, os princípios básicos que norteiam a lei estadual, são o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos, a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial; de planejamento e gerenciamento e o reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, que deve ser cobrado.

As funções de um sistema de gestão são: coordenar, arbitrar os conflitos, implementar a política, planejar, regular, controlar o uso, preservar e recuperar os recursos hídricos.

Os recursos financeiros para implementar uma política das águas provém dos orçamentos e tarifas, e futuramente, pela cobrança pelo uso da água.

Neste capítulo abordaremos de forma mais aprofundada, alguns dos instrumentos que consideramos possibilitar a alteração do estado de um sistema, se tratados de maneira integrada, quais sejam: a Resolução CONAMA 20/86, o licenciamento ambiental, a outorga do direito de uso da água, a Agência de Bacia, a cobrança pelo uso da água, o Comitê e o Consórcio Intermunicipal do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

As figuras 11, 12 e 13 nos mostram como estão estruturados as Política Nacional de Recursos Hídricos, o Sistema de Integrado de Gerenciamento de

Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, bem como Modelo Paulista de Gerenciamento de Recursos Hídricos, segundo a Lei 7.663/91.

Figura 11 – Política Nacional de Recursos Hídricos

Fonte: Apostila de Recursos Hídricos, Profº Flávio Terra Barth e Wanda Espírito Santo Barbosa, Escola Politécnica da USP, 1999, pag 45

Figura 12 - Sistema de Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

Fonte: Apostila de Recursos Hídricos, Profº Flávio Terra Barth e Wanda Espirito Santo Barbosa, Escola Politécnica da USP, 1999, pag 40

Figura 13 - Modelo Paulista de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Fonte: Apostila de Recursos Hídricos, Profº Flávio Terra Barth e Wanda Espirito Santo Barbosa, Escola Politécnica da USP, 1999, pag 42.

4.2. O enquadramento dos corpos d'água em classes

Diante do crescente grau de degradação dos recursos hídricos, visando à proteção da saúde, da vida em geral, o equilíbrio ecológico aquático, e criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, facilitando a fixação de controles, as águas foram classificadas segundo os seus usos preponderantes.

As águas superficiais da bacia em estudo, estão enquadradas no Decreto Estadual nº 10.755/77, em classes, de acordo com os seus usos.

O Decreto Estadual nº 8.468/76, estabeleceu os padrões de emissão e qualidade das águas para essas classes. Assim, o enquadramento ficou da seguinte forma:

- **Classe 1**

Uso: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção.

Principais Padrões de Qualidade: não são tolerados lançamentos de efluentes, mesmo tratados.

- **Classe 2**

Uso: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas; e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático, mergulho).

Principais Padrões de Qualidade: oxigênio dissolvido (OD), não inferior a 5 mg/l, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), até 5 mg/l, coliformes totais, NPM até 5.000/100 ml, coliformes fecais, NPM até 1.000/100 ml.

- **Classe 3**

Uso: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à preservação de peixes em geral, e de outros elementos da fauna e da flora, e à dessedentação de animais.

Principais Padrões de Qualidade: oxigênio dissolvido (OD) não inferior a 4 mg/l, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) até 10 mg/l, coliformes totais, NPM até 20.000/100ml, coliformes fecais NPM até 4.000/100 ml.

- **Classe 4**

Uso: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado; à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

Principais padrões de Qualidade : oxigênio dissolvido (OD), superior a 0,5 mg/l.

A nível federal, a Resolução CONAMA 20/86 classificou as águas de todo o território nacional, contemplando, além das águas doces, as águas salobras e salinas.

Inclui, ainda, para as águas doces, uma classe especial.

Essa Resolução foi um avanço na questão dos recursos hídricos, a nível nacional, uma vez que não havia um enfoque para a qualidade das águas, tomando por base a legislação paulista já, então, existente.

A tabela 8, a seguir , nos apresenta onde estão definidos, na legislação, os padrões de emissão e lançamento de efluentes e corpos hídricos receptores.

		Legislação	
		Estado de São Paulo (decreto 8468/ 76)	Federal (Resolução CONAMA 20)
Padrões de Emissão	Em corpos d'água	Artigo 18	Artigo 21
	Em sistemas públicos de esgoto	Artigo 19A	-
Padrões de Qualidade		Artigos 11, 12 e 13	Artigos 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º e 11º

Tabela 8 – Padrões de Emissão e qualidade

4.3. Licenciamento Ambiental

Segundo o art. 1º. da resolução CONAMA 237/97, define-se licenciamento ambiental como o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de

empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerada efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas aplicáveis ao caso”.

Todo o processo de licenciamento ambiental é estruturado para que, após o cumprimento de todas as exigências legais, contraia-se a licença ambiental, que é definida como um ato administrativo onde o órgão ambiental, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidora, ou aquelas que sob qualquer forma possam causar degradação ambiental.

Portanto, a licença é um ato pelo qual o agente ambiental público deve apenas conferir se o empreendimento atende às normas, padrões e exigências da legislação ambiental.

A sistematização do licenciamento ambiental no Brasil foi normatizado pela Resolução CONAMA 237/97, estabelecendo para os três níveis de poder (Federal, Estadual e Municipal), quais as competências e abrangências de cada órgão respectivamente.

Com essa Resolução, as licenças ambientais tiveram algumas alterações, ou seja, houve um desdobramento em três tipos de licença (prévia, instalação e operação); criou-se a necessidade de estudos de impacto ambiental ou estudos similares; não garante ao titular o “status” de transtemporal.

No Estado de São Paulo o licenciamento ambiental é executado pela Secretaria do Meio Ambiente - SMA, onde duas instituições têm atribuições legais para a expedição de licença ambiental.

A primeira instituição é a Coordenadoria de Licenciamento Ambiental de Proteção de Recursos Naturais – CPRN, que atua nas atividades consideradas potencialmente poluidoras/degradadoras do meio ambiente, e as licenças expedidas são originárias de 03 vertentes:

- Supressão de vegetação e afins: é atividade do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, (DEPRN);

- Empreendimentos, obras e atividades de mananciais metropolitano, atividade exercida pelo Departamento de Uso do Solo Metropolitano, (DUSM);
- Atividades sujeitas à apresentação de EIA/RIMA e RAP, desenvolvidas pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental, (DAIA)

A segunda instituição com atribuição legal para o licenciamento é a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, que licencia empreendimentos e atividades sob o ponto de vista das fontes de poluição do ar, água e solo.

Todo o processo de licenciamento da Cetesb baseia-se na lei Estadual no. 997/76 que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e foi regulamentada pelo Decreto no. 8.468/76.

Cabe ressaltar que toda a legislação supra refere-se à qualidade dos corpos d'água e o controle sobre as fontes de poluição e seus lançamentos, sem mencionar a quantidade.

Com a adoção das 3 modalidades de licenças, após a Resolução 237/97, o que se busca é o controle preventivo da poluição, pois ao requerer a Licença Prévia, o empreendedor será informado, ainda na fase de planejamento, quais as diretrizes ambientais a serem seguidas, aprovando sua localização, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases do licenciamento.

Esta licença tem caráter temporário de no máximo 05 anos.

Cumprindo as exigências constantes da Licença Prévia, requisita-se a Licença de Instalação onde há a autorização para instalar a atividade de acordo com as especificações do projeto, e sua duração limita-se a 06 anos no máximo.

A licença de operação é concedida após o cumprimento da proposta nas fases anteriores do licenciamento ambiental, e seu prazo de validade varia de 04 anos e o máximo de 10 anos.

No Estado de São Paulo, a Lei 9477/96 que alterou a Lei 997/76, em seu artigo 5º, altera a figura do licenciamento ambiental, inserindo a figura da Licença Ambiental Renovável.

Através do licenciamento ambiental, obtém-se um controle preventivo das fontes de poluição, evitando-se práticas em desacordo com a legislação, ainda na fase de concepção e implantação de projetos. Porém, para a garantia do controle da poluição, utiliza-se de ações de fiscalização das atividades licenciadas, para verificação do cumprimento da legislação. Esta ação possui caráter preventivo e corretivo.

Os órgãos fiscalizadores, com atribuição legal, são a CETESB e o DEPRN, que estão subordinados à Secretaria de Meio Ambiente.

4.4. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

Outorga é um mecanismo pelo qual o poder público licencia, concede ou autoriza a implantação/operação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos, que é um bem público, garantindo ao usuário o direito de uso racional desde bem, mas condicionando a disponibilidade hídrica da bacia.

A outorga apresenta algumas diferenças a nível federal e estadual.

A nível federal, é regida pela Lei 9433/97 e quem dá a outorga é a ANA – Agência Nacional das Águas.

O prazo de validade das outorgas varia de 02 a 35 anos, de acordo a característica do empreendimento. A nível estadual, estes prazos variam de 5 a 30 anos

As outorgas federais, variam de:

- Até 2 anos, para início de implantação do empreendimento objeto de outorga;
- Até 6 anos, para conclusão da implantação do empreendimento projetado;
- Até 35 anos, para a vigência do direito de uso;

A nível estadual, variam de:

- Até o término das obras, na licença de execução;
- Máximo de 5 anos para as autorizações;

- Máximo de 10 anos para as concessões;
- Máximo de 30 anos para as obras hidráulicas;

Os critérios para a concessão de outorga são os estabelecidos em lei.

O Código das Águas de 1934, foi o precursor do uso da outorga, no Estado de São Paulo.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica, o (DAEE), órgão responsável pela expedição da outorga, baseava-se nas atribuições definidas pelo Decreto Estadual 52.636/72, além das Portarias 39 e 40 (a respeito das águas superficiais, obras e serviços) e a Portaria 12 (sobre águas subterrâneas).

Com a edição da lei Estadual 7663/91, regulamentada pelo Decreto Estadual 41.258/96 e normatizada pela Portaria 717/96, a outorga dos recursos hídricos no Estado de São Paulo ganhou alguns contornos, segundo o DAEE, Revista DAEE, out/98:

- houve uma descentralização do processo de outorga, onde cada diretoria Regional é responsável pela condução de todo processo;
- os processos ficaram mais simplificados com a desburocratização dos procedimentos;
- as outorgas têm prazo de validade definidos.

A outorga está condicionada ao fator disponibilidade hídrica, que é um complicador no processo de sua emissão, pois, não é uma constante e sim uma variável que depende de várias condicionantes a serem levadas em conta. Para a emissão há a necessidade de um cálculo, numa modelagem matemática específica.

4.5. Comitês de Bacia

A Lei 7663/91, que instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, SIGRH, estadual, criou a figura dos Comitês de Bacias Hidrográficas, com funções deliberativas e consultivas, e atuação respeitando as características regionais, cujas atribuições são: aprovar o Plano de Bacias Hidrográficas, propostas de aplicação de recursos financeiros a serem utilizados nas bacias e promover entendimento os usuários dos recursos hídricos.

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí foi instalado no dia 18 de novembro de 1993, e é composto por 58 municípios paulistas, mais os órgãos estaduais e entidades da sociedade civil organizada. São 16 representantes de cada segmento, organizados em 05 câmaras ou grupos técnicos. A sua presidência é constituída por presidente, vice-presidente e secretário executivo. Geralmente, a primeira é ocupada por um prefeito, a vice-presidência por uma organização da sociedade civil e a secretaria executiva, por um órgão do Estado.

O primeiro Comitê a se instalar no Estado de São Paulo foi o CBH – PCJ. Desde então, passaram-se quase 08 anos de aprendizados, progressos e ajustes, devido à complexidade de fatores de difícil administração.

Atualmente existem duas linhas básicas de trabalho no Comitê.

A primeira é o planejamento estratégico onde se faz o plano de Bacia e delinea-se as ações que devem ser desenvolvidas para superar os problemas elencados como prioritários.

A segunda linha de atuação é toda desenvolvida para a distribuição dos recursos alocados do FEHIDRO, onde em uma data previamente estabelecida e com critérios técnicos priorizados, faz-se um concurso onde são escolhidos os projetos apresentados pelos municípios.

Tais projetos vão desde sistemas de tratamentos de esgoto à aquisição de caminhões coletores de lixo, de recuperação de matas ciliares, à educação ambiental.

Atualmente as organizações não governamentais também podem pleitear as verbas.

Segundo a Secretaria Executiva do Comitê, até o ano de 2.000 foram disponibilizados pelo FEHIDRO a importância de R\$18.000.000,00, com uma contrapartida de R\$30.000.000,00 por parte dos municípios e, para o ano 2.001, os investimentos são da ordem de R\$4.000.000,00.

4.6. Cobrança pelo uso da água

A lei de cobrança pelo uso da água está prevista na Lei Federal 9.433/97, que fundamenta a política nacional de recursos hídricos em 2 princípios: a água é um bem de domínio público, e é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

Assim, sendo um bem dotado de valor econômico, sua utilização deve ser cobrada, levando em consideração a quantidade, a qualidade e a peculiaridade da bacia hidrográfica.

A cobrança pelo uso da água tem 2 objetivos básicos: o primeiro é induzir o uso racional da água, atribuindo-lhe valor econômico e estimulando cada industrial, serviço municipal de saneamento ou irrigante, a adotar medidas para evitar perdas e desperdícios; o segundo é gerar recursos para o financiamento de programas e intervenções voltadas à melhoria dos recursos hídricos.

No Estado de São Paulo, esta cobrança está prevista na Constituição e na Lei nº 7.663/91, que tem como objetivo o estabelecimento do princípio de igualdade de direitos, garantindo a todos o acesso a esse bem público de uso comum.

O Projeto de Lei nº 20/98 em tramitação na Assembléia Legislativa, tem a grande vantagem de garantir que os recursos oriundos da cobrança serão aplicados na própria bacia hidrográfica onde foram gerados, diferentemente da lei federal que não especifica onde os mesmos serão aplicados.

Serão cobrados os lançamentos de efluentes, consideradas as respectivas cargas e parâmetros orgânicos e físico-químicos, captação de água bruta tanto em rios quanto subterrânea e o consumo, resultado do volume captado menos o devolvido.

Os preços serão objeto de discussão nos comitês de acordo com os planos de investimentos de cada bacia hidrográfica.

4.7. O Consórcio Intermunicipal das bacias dos Rios Piracicaba e Capivari

No ano de 1.989 foi fundado no município de Americana o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, com a participação de 12

municípios. Nascia uma associação de usuários, forte pela carência ambiental na região, que tinha por objetivo lutar pela recuperação de nossos rios.

Atualmente, o Consórcio tem como objetivo planejar atividades conjuntas entre os seus membros e lutar pela recuperação e proteção dos mananciais. Possui vários projetos de ações na área de resíduos sólidos, proteção aos mananciais de abastecimento público, organização de financiamentos externos, gestão de bacias, cooperação com a França, desenvolvimento tecnológico, educação ambiental, sempre em parceria com instituições públicas e privadas, e com os próprios municípios.

Em 2.000, o Consórcio contava com a participação de 40 municípios e 23 empresas.

Algumas características chamam atenção nesta agremiação: todos os membros estão lá por livre e espontânea vontade. É uma associação política democrática sem “donos”; sua estrutura é autônoma, tem vida financeira própria. Todos estes pontos não impeçam que ocorram problemas ou falhas que devem e precisam ser corrigidos rapidamente para um resultado mais rápido.

O modelo de atuação do consorcio se mostra vitorioso e é um importante agente de desenvolvimento dos instrumentos de gestão ambiental, além de atuar na gestão da bacia hidrográfica, na formação das agencias de bacia, na cobrança pelo uso da água.

Ao longo de 10 anos, alguns programas foram implementados e conduzidos, como a Semana da Água, com a participação de 1 milhão de pessoas, reposição florestal de aproximadamente 900 mil mudas plantadas, gestão da bacia hidrográfica, tratamento de efluentes, programa de resíduos sólidos, entre outros.

A principal diferença entre os Comitês de Bacia e o Consórcio, é que este tem personalidade jurídica própria, contando com a agilidade administrativa de que dispõe, com equipe técnica reduzida e capacidade para contratar empresas ou profissionais especializados.

O Consórcio configura-se como entidade executora ou gerenciadora de projetos e obras; já o Comitê, sem personalidade jurídica, cabe exercer o papel de parlamentar da água. Por suas prerrogativas no campo da política de recursos hídricos, através de seus dirigentes e órgãos de apoio, deve articular o

planejamento, a alocação de recursos financeiros e o contínuo aperfeiçoamento institucional.

4.8. A Agência de Bacias

A Agência de Bacias está definida na Lei 7.663/91, como sendo uma entidade jurídica vinculada ao Estado, com estrutura administrativa e financeira própria, que deverá ser criada por lei específica, após o início da cobrança pelo uso da água, nas bacias hidrográficas onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, por decisão do respectivo Comitê de Bacia e mediante aprovação do CRH.

Criada recentemente, a Agência Nacional de Águas – ANA, veio regulamentar parcela do sistema federal de gestão de recursos hídricos, atribuindo importante papel à existência das Agências de Bacias, no sentido de facilitar a administração e aplicação de recursos financeiros, arrecadados na própria região onde forem gerados.

Portanto, a criação da Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiá, torna-se peça fundamental para a finalização da implementação do sistema de gestão dos recursos hídricos nesta região, conseqüentemente, com a aprovação da cobrança pelo uso da água.

4.9. Comentários

Com os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos existentes, fica-nos uma pergunta: porquê mesmo diante de tantos instrumentos, estamos presenciando uma situação crítica de disponibilidade e redução dos níveis de qualidade desta bacia hidrográfica?

Essa resposta pode começar pela análise do documento de discussão pública, emitido em setembro de 1997, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, de São Paulo, denominado “Avaliação da CETESB e Recomendações para um Programa de Mudança Institucional”.

Um desafio assumido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em empreender reformas na busca de alternativas para melhor desempenhar suas atividades, em direção ao desenvolvimento sustentado, utilizando como referencial, a estrutura conceitual da agenda 21, deixou evidente que o aparato governamental não estava desenhado e nem instrumentalizado para tal prática.

Diante desta situação, decidiu-se pela contratação de serviços de consultoria da Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, para o apoio no processo de mudança institucional da Secretaria de Meio Ambiente. No caso particular da CETESB, o trabalho foi desenvolvido pela AEA Technology, empresa de consultoria britânica especializada em assuntos ambientais, originando o referido documento de discussão pública.

“Os consultores são da opinião de que a empresa carece de procedimentos institucionalizados capazes de avaliar, segundo referências internacionais, as informações relativas à situação do meio ambiente e os mecanismos que o influenciam, e assim determinar as ações corretivas e preventivas”⁸. Cita-se ainda, a ênfase às intervenções corretivas e não preventivas, além da falta de priorização com base nos riscos ambientais.

A identificação dos principais problemas ambientais, sua extensão e as prioridades para seu tratamento são extremamente difíceis, em função da falta de um padrão consistente, no que diz respeito a obtenção de dados, a compilação, integração e aplicação.

Outro ponto observado, é a presença de programas de qualidade de água e monitoramento de efluentes sem inter-relação. A ausência desta relação, não incentiva o estabelecimento de limites de emissão específicos, mais restritivos, para corpos receptores em que a capacidade de autodepuração seja ultrapassada.

Outro indicativo para a problema atual de qualidade e disponibilidade na bacia hidrográfica é a forma como se aplica o licenciamento ambiental. Segundo documento do Banco Mundial⁹, denominado: Brasil: Gestão dos Problemas da

⁸ Avaliação da CETESB e Recomendações para um Programa de Mudança Institucional - Documento de Discussão Pública/ Secretaria de Estado do Meio Ambiente – São Paulo, Setembro de 1997

⁹ O documento elaborado pelo Banco Mundial, é o resultado apresentado, após uma solicitação do Governo Brasileiro para compilação de lições e esforços passados, com estratégias e recomendações, afim de direcionar o desenvolvimento de uma estratégia preventiva, para enfrentar os problemas de poluição do meio ambiente no Brasil

Poluição – A Agenda Ambiental Marrom, de fevereiro de 1998, o licenciamento ambiental cria ônus burocrático sem avanços ambientais comensuráveis, visto que, não se concentra no impacto ambiental agregado e nas metas de qualidade ambiental.

Essa situação é um grande agravante para a bacia hidrográfica, pois, o licenciamento de uma nova fonte de poluição não pode ser analisado pontualmente. O sistema, no caso a bacia hidrográfica, precisa ser analisado com um todo, levando em conta o crescimento populacional e empresarial.

Segundo o Documento do Banco Mundial, as informações ambientais estão incompletas, dispersas entre vários órgãos e freqüentemente inacessíveis aos formuladores de política.

Além dos dois fatores mencionados, ou seja, padrões de emissões e licenciamento, o processo de liberação de outorga também tem uma forte influência na gestão dos recursos hídricos. Neste caso, sua influência está diretamente relacionada nos aspectos de disponibilidade.

O fato de observarmos a existência de demandas superiores ao $Q_{7,10}$, revela uma falta de controle do departamento responsável pela outorga de direito de uso das águas, ou de critérios e normas.

O processo de outorgas, embora com algumas inovações quanto aos trâmites burocráticos, emite autorizações para uso de recursos hídricos e lançamento de efluentes, sem promover uma análise integrada com o processo do licenciamento ambiental. Neste caso, deixa-se de adotar uma modelagem matemática, em que se poderia relacionar qualidade e disponibilidade hídrica na bacia.

Observa-se também, que o órgão responsável pela emissão de outorgas, não fiscaliza os usuários após a conclusão do processo, deixando o mesmo, praticamente sem restrições para uso dos recursos hídricos.

CONCLUSÃO e RECOMENDAÇÕES

Não há como dissociar a manutenção da vida e o desenvolvimento sem o uso racional dos recursos hídricos.

Há tempos atrás, o homem, em nome do progresso, usou dos recursos naturais de forma predatória, chegando ao ponto de desenvolver novas tecnologias e criar instrumentos para um uso racional e melhoria das condições ambientais que ele mesmo degradou, sob pena de retroceder em todas suas inovações.

A bacia do Piracicaba é uma bacia que tem que ser vista de forma peculiar, de acordo com suas características.

Trata-se de uma bacia federal, situada numa região industrializada, populosa, com densa malha urbana, acesso facilitado pela rede viária, áreas agrícolas, além de boa parte de suas águas serem exportadas, num processo de reversão para ao abastecimento da Região Metropolitana do São Paulo.

Como pudemos verificar ao longo das pesquisas e da elaboração do trabalho, a sub-bacia em que as condições são mais críticas, é a do alto Piracicaba.

A região é altamente industrializada e com extensões agrícolas, grandes manchas urbanas, com baixo tratamento de esgotos domésticos.

É com grande preocupação que encaramos a justificativa de muitos, de que a péssima condição qualitativa das águas é originária do lançamento de esgotos domésticos .

Ao observarmos as cargas remanescentes do setor industrial, verificamos que o mesmo ainda contribui com mais de 30% da carga orgânica remanescente, lançada nos corpos d'água, quando comparadas aos lançamentos domésticos.

É evidente, e urgente, a necessidade de tratamento dos esgotos domésticos, porém, há a necessidade em se rever padrões de lançamentos industriais, como questão fundamental para o início da reversão do atual quadro de degradação dos recursos hídricos na bacia.

Os dados referentes à disponibilidade nos deixam em dúvida com relação à situação dos rios na bacia.

A constatação do crescimento populacional na Bacia do Piracicaba em números percentuais superiores ao apresentado para a Região Sudeste, traduz os aspectos de degradação dos recursos hídricos na mesma.

A velocidade do crescimento populacional é maior quando comparada aos índices de implantação de sistemas de tratamento de esgotos. Esta realidade deve ser vista com atenção, pois, a comemoração dos órgãos de gestão, pelo aumento da taxa de tratamento de esgoto, de 3% para 18%, alcançada nos últimos 10 anos, é inferior ao necessário, revelando um déficit maior a cada ano.

O crescimento populacional e industrial na região, também deve ser observado sob os aspectos da disponibilidade hídrica. A Bacia do Piracicaba possui uma condição de disponibilidade hídrica inferior a taxa de demanda total.

Na prática, não falta água, porque a disponibilidade hídrica é a diferença das perdas e ganhos, com a contribuição de área de drenagem, apresentada no diagrama unifilar. Isto significa que nos períodos de estiagem, quem está a jusante, recebe água com qualidade muito comprometida, em função da devolução de esgotos com carga orgânica remanescente muito elevada..

Diante de todo este quadro que observamos, questionamos a potencialidade dos instrumentos, principalmente pela forma com que são conduzidos.

Entendemos que o licenciamento ambiental e a outorga para uso dos recursos hídricos, são instrumentos importantíssimos na gestão dos recursos hídricos.

Indubitavelmente a outorga é um instrumento poderoso de gestão ambiental que é exercido por um órgão público de reconhecido caráter técnico, mas que deixa muito a desejar na divulgação dos Bancos de dados da instituição. Pelas suas características a outorga gerencia a quantidade dos recursos hídricos utilizados no estado de São Paulo e somente a isto ela se propõe não tendo nenhuma interface com outros órgãos que trabalham com recursos hídricos.

Por outro lado, o licenciamento ambiental limita-se à questão da qualidade dos corpos d'água, não tendo controle sobre a quantidade de água utilizada e devolvida a coleção hídrica.

A fiscalização, ferramenta básica no controle preventivo e corretivo da poluição, mostra-se ineficiente. Toma-se como exemplo, o monitoramento efetuado na Bacia do Piracicaba, com apenas 13 pontos de amostragem, em uma bacia muito crítica.

Outro fato que nos chamou atenção foi a disponibilização de dados referente a bacia. Sentimos dificuldades, durante a pesquisa, na obtenção destes, junto aos órgãos competentes.

Como já foi dito, cada um desempenha uma função específica, de modo que não sabem, as vezes, informar a respeito de dados básicos, que de certa forma interferem nas decisões tomadas.

Apesar de conter no “relatório zero”, dados de todos o tipos, lendo e comparando tabelas e quadros, encontramos divergências.

Podemos observar que a promulgação da Lei 7663/91, trouxe um grande avanço na implantação de um sistema de gestão dos recursos hídricos, com a criação do Comitê de Bacias Hidrográficas, e futuramente a cobrança pelo uso da água e Agencias de Bacias.

A Lei Federal, 9433/97, inspirada em outras leis, principalmente na Lei Estadual Paulista, 7663/91, também instituiu um modelo descentralizado e participativo, no processo de gestão de Recursos Hídricos no Brasil.

Porém, muitas mudanças são necessárias, além das que estamos observando. O processo de licenciamento, por exemplo, precisa ser dinamizando, objetivando a redução dos entraves burocráticos, dando enfoque sobre o impacto ambiental agregado e os objetivos da qualidade ambiental. Neste caso, deve ser incentivada a descentralização do licenciamento de atividades com pequeno potencial poluidor, para responsabilidade dos municípios.

A poluição da água não deve ser considerada isoladamente. É necessário um sistema completo de avaliações de impacto ambiental, baseado no controle integrado de poluição.

As condições para liberação de certidões de uso do solo, emitidas pelas Prefeituras Municipais, nos processos de licenciamento, devem estar comprometidas com as questões ambientais da bacia hidrográfica.

Os instrumentos e conceitos econômicos devem ser introduzidos no processo de licenciamento e nos sistemas de bacias hidrográficas. A aprovação de processos de expansão ou implantação de novos empreendimentos devem estar condicionados a capacidade de suporte da bacia, ou seja, devem ser aplicados um sistema de compensação de cargas poluentes, através da redução global nas fontes existentes.

Para iniciar uma reversão do quadro atual, deveria ser revisado todos os padrões de emissão de efluentes, com valores limites mais restritivos para a bacia, e promover uma redução dos volumes atuais outorgados.

Para a garantia da sustentabilidade da bacia, é importante que a gestão dos recursos hídricos, considerando os aspectos de qualidade e quantidade, seja feita de forma integrada, já que estes aspectos são de responsabilidade de órgãos diferentes da administração pública. É importante uma melhor integração dos órgãos ambientais na formulação e planejamento de política setorial. A política ambiental precisa estar baseada em metas dinâmicas, acordadas entre todos os setores, por meio de planos de ação ambiental.

A produção e divulgação ativa das informações ambientais, bem como a educação ambiental devem ser usados mais ativamente, a fim de obter apoio para políticas ambientais e aumentar sua eficácia.

A grande oportunidade para a reversão do processo de degradação, é a existência de uma legislação avançada, incluindo a cobrança pelo uso da água, e de instituições, como o Consórcio, o Comitê e a Agência de Bacia, que podem executar um programa de despoluição e preservação da bacia hidrográfica.

BIBLIOGRAFIA

Acervo Básico para Capacitação, Projeto: “Gestão dos Recursos Hídricos – Difusão das Técnicas de Mobilização Participativa”, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivarí.

Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1995 , DAEE, São Paulo, 1996.

Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Implantação, Resultados e Perspectivas, Campinas: Arte Brasil, 1996.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, São Paulo, 1.999.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, São Paulo, 2.000.

Constituição da República Federativa do Brasil, obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto e Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt, 21^a ed. Atualizada e ampliada, São Paulo:Saraiva, 1.999.

Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento dos corpos d’água: Bacia do Rio Piracicaba/Secretaria do Meio Ambiente – São Paulo: A Secretaria, 1994

Jornal “Folha de São Paulo”, (Folha de Campinas), edição de 05.6.2001.

Jornal “O Liberal”, Americana, edições de 02.8.2001, 19.08.2001, 03.08.2001, 18.08.2001, 04.08.2001.

Jornal “TODO DIA”, edição de 28.08.2.001.

Jornal de Piracicaba, edição de 25.12.2000, pag. D11.

Jornal de Piracicaba, edição de 03/03/2000, pag. 01.

Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, Política Nacional de Recursos Hídricos,

Secretaria do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Recursos Hídricos – SRH,
2ª ed. Ver. Atual., Brasília, 1.999.

Livro de 10 anos do Consórcio Piracicaba-Capivarí, 1.989-1.999, Consórcio das
Bacias Piracicaba-Capivarí, 2.000.

MACHADO, Paulo Affonso Leme, Direito Ambiental Brasileiro, 8ª edição, São Paulo:
Malheiros Editores Ltda, 2.000.

Manual de Cálculos das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias
Hidrográficas do Estado de São Paulo – DAEE, Secretaria de Recursos
Hídricos, Saneamento e Obras, 1.994.

Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no
Estado de São Paulo, , Secretaria de Recursos Hídricos, saneamento e Obras
volume I, IG, CETESB, DAEE, Secretaria de Estado do Meio Ambiente: São
Paulo, 1997.

MILARÉ, Édis, Direito do Ambiente, São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2000.

Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos
das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá – Secretaria de Recursos
Hídricos , Saneamento e Obras, reimpressão, novembro/2000.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha, Benedito Braga, José Calizia Tundizi, Águas Doces do
Brasil, São Paulo: Escrituras Editora, 1.999.

SEVÁ FILHO, Arsênio Oswaldo Sevá, Apostila da disciplina Uso e Ocupação do Solo, do Curso de Gestão Ambiental- FEM, UNICAMP, Riscos Técnicos, Coletivos Ambientais na Região de Campina/SP, pag.20.

SOUZA, Marcelo Pereira de, Instrumentos de Gestão Ambiental, São Carlos: Editora Riani Costa, 2.000.

THAME, Antônio Carlos Mendes, A cobrança Pelo Uso da Água, Igual – Instituto de Qualificação e Editoração Ltda, São Paulo, 2.000.

THAME, Antônio Carlos Mendes, Rio Piracicaba, Vida, Degradação e Renascimento, Igual Editora, São Paulo, 1.998.

Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiaí, Consorcio Figueiredo Ferraz, COPLASA S/A, reimpressão, São Paulo, 1999.

Apostila de Recursos Hídricos, Profº Flávio Terra Barth e Wanda Espirito Santo Barbosa, Escola Politécnica da USP, 1999.

Censo Demográfico 2000: Resultados Preliminares, IBGE – Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, UGRHI 05, Relatório Técnico Final, vol. I e II, CETEC, Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, “Relatório Zero”, fev. 2000.

REIS, Lúcia Vidor de Souza, A Gestão das Águas no Estado de São Paulo: Uma Avaliação de Seus Instrumentos e Práticas, Monografia Latu Senso Especialização em Gestão Ambiental, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, UNICAMP, 148p., 1999.

Onaga, Cristina Aragão, Processo Histórico da Ocupação Econômica na Bacia Hidrográfica da UHE Barra Bonita e Suas Consequências Sobre o Uso Múltiplo do Reservatório: Geração de Energia, Monografia Latu Senso Especialização em Gestão Ambiental, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, UNICAMP, 119 p., 1997.

Anais do II Workshop do Projeto PiraCena, A Bacia Hidrográfica Como Unidade de Estudo, Estrutura e Processos, CENA/USP, Piracicaba, CN Editora, 1996

Anais do III Workshop do Projeto PiraCena, Banco de Dados Para Bacias Hidrográficas: Discussão e Formulação, CENA/USP, Piracicaba, CN Editora, 1997

Revista Banas Ambiental, Ano I, nº1, Agosto de 1999, Editora Banas, São Paulo

Avaliação da CETESB e Recomendações para um Programa de Mudança Institucional, Documento de Discussão Pública, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, setembro de 1997.

Brasil: Gestão dos Problemas da Poluição, A Agenda Ambiental Marrom, Volume I – Relatório de Política, Documento do Banco Mundial, 27 de fevereiro de 1998.