



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

Área de Administração e Política de Recursos Minerais

FRANCISCO DE ASSIS RODRIGUES

(IN)EFICÁCIA DO MODELO BRASILEIRO DE GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS: a experiência da RMSP.

Orientador: Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

CAMPINAS - SÃO PAULO

Fevereiro – 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP
Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

R618i Rodrigues, Francisco de Assis.
(In) eficácia do modelo brasileiro de gestão de recursos
hídricos: a experiência da RMSP / Francisco de Assis
Rodrigues. -- Campinas, SP: [s.n.], 2007.

Orientador: Hildebrando Herrmann.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências.

1. Abastecimento de água - São Paulo (SP). 2. Água -
Controle de qualidade. 3. Recursos hídricos - Desenvol-
vimento. I. Herrmann, Hildebrando. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III.
Título.

Título e subtítulo em inglês: The (in)efficiency of the Brazilian model for water resource management : some past findings in the RMSP.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Water-supply - São Paulo City, Water quality - Management, Water resources development.

Titulação: Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Administração e Política de Recursos Minerais.

Banca examinadora: Hildebrando Herrmann, Sueli Yoshinaga Pereira,
Marcos Bernardino de Carvalho, Job Jesus Batista, Luiz Fernando Scheibe.

Data da Defesa: 26-02-2007.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

AUTOR: FRANCISCO DE ASSIS RODRIGUES

(IN) EFICÁCIA DO MODELO BRASILEIRO DE GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS: a experiência da RMSP.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Aprovada em: 26/02/07

EXAMINADORES:

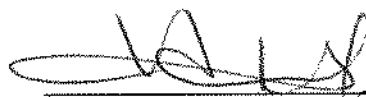
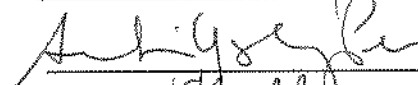
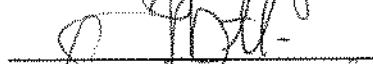
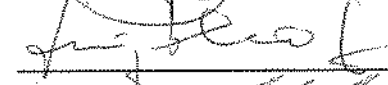
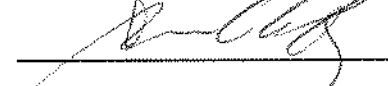
Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira

Prof. Dr. Job Jesus Batista

Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe

Prof. Dr. Marcos Bernardino de Carvalho

 - Presidente





Campinas, 26 de fevereiro de 2007

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a todos os meus familiares e amigos e, especialmente a Cássia e a Mariana pelo convívio, o companheirismo, a alegria e a cumplicidade.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais, Cícero Gabriel e Antonia Rodrigues por terem sido os meus primeiros mestres.

A Cássia Gomi e a Mariana Rodrigues pelos momentos de alegria, pelo companheirismo e pela compreensão que têm me dado nos últimos anos.

Em seguida, aos meus irmãos e irmãs por termos juntos, encontrado forças para superar os momentos difíceis mas, também para compartilhar as alegrias e surpresas que a vida vem nos reservando.

Aos professores alunos e funcionários do Departamento de Geologia e Recursos Naturais, na pessoa do Dr. Hildebrando Herrmann e da Dra. Sueli Yoshinaga Pereira, pelas orientações no doutorado e mestrado respectivamente mais também pelas discussões enriquecedoras que tive a oportunidade fazer com ambos nos últimos 6 anos.

À Secretaria Acadêmica, especialmente a Valdirene e Edinalva, pela simpatia e atenção com as quais, atenderam as solicitações possíveis que fiz, durante os meus estudos no mestrado e no doutorado.

A CAPES, pelo auxílio financeiro (bolsa).

À Psicóloga Maria Clotilde Magaldi, pela revisão do trabalho, pelo carinho, pelo apoio e pela paciência que teve comigo nos anos que trabalhamos juntos na Divisão de Creches da COSEAS – USP e por meio dela a todos os funcionários das Creches.

À Rose Mara, pelas críticas, o respeito e a solidariedade, no momento de amadurecimento das idéias que me levaram ao mestrado e conseqüentemente ao doutorado.

A Iara Matos, *in memória*, por ter incentivado e permitido em diversas

oportunidades, que eu me afastasse das minhas atividades na Divisão de Creches, para participar de cursos e outros eventos que mais tarde me ajudariam na elaboração de muitos dos questionamentos presentes nesta Tese.

Ao tecnólogo Elcio Linhares Silveira e a sua secretária Edna de Oliveira do DAEE, pelo atendimento e por terem facilitado o meu acesso ao banco de dados de usuários de recursos hídricos na RMSP e no Estado de São Paulo.

Ao meu amigo engenheiro de minas Gabriel Alves da Costa Lima pela ajuda na tradução do resumo e pelas discussões que fizemos durante nossa estada no Departamento de Geologia e Recursos Naturais

Aos professores Marcos Bernardino de Carvalho e Job Jesus Batista pelas contribuições que me ofereceram nos exames de qualificação e nas respectivas bancas de mestrado e doutorado. E por fim, ao professor Luiz Fernando Scheibe por ter aceitado prontamente o convite para participar da banca.

CAPITULO 1 INTRODUÇÃO	1
 CAPITULO 2 A CRISE AMBIENTAL E A GESTÃO DE RECURSOS	21
2.1 Relatório do Clube de Roma	22
2.2 Ecologia profunda.....	25
2.3 Ecodesenvolvimento.....	26
2.4 Desenvolvimento sustentável.....	30
2.5 Gestão de recursos.....	33
2.5 Crítica ao modelo de desenvolvimento sustentável.....	36
 CAPITULO 3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	41
3.1 Objetivos de qualidade da água	42
3.3 Parâmetros, critérios, e regras de gestão da qualidade da água.	54
3.4 Enquadramento de corpos de água em classes de uso	54
3.5 Padrão de qualidade da água	60
3.6 Outorga de direito de uso.....	61
3.7 Cadastro de usuários de água.....	67
3.8 Métodos de valoração econômica dos bens ambientais.....	70
3.9 Cobrança pelo uso da água.....	73
3.10 Mecanismos de cobrança pelo uso da água.....	76
a) taxas	77
b) imposto	78
c) tarifas;.....	78
d) cotas de poluição;.....	79
e) subsídios;.....	80
f) preços públicos.....	81
 CAPITULO 4 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS DA BH_AT	83
4.1 Municípios inseridos na área de abrangência da BH_AT.....	83
4.2 Geologia regional	91
4.2.1. Clima na RMSP.....	92
4.3 Uso e ocupação do solo	94
4.3.1 Urbanização	94
4.3.2 Mineração	97
4.3.3 Agricultura	99
4.4 Disponibilidade hídrica na BH_AT	103
 CAPITULO 5 A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA RMSP	129
5.1 Fundamentos do modelo de gestão no Estado de São Paulo	129

5.2 Atribuições e competências do Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE).....	131
5.3 Atribuições e competências da Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB).....	131
5.4 Atribuições e competências da Secretaria de Estado da Saúde (SS).....	132
5.5 Atribuições e competências do Instituto Geológico (IG).....	132
5.6 Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH_AT	132
5.7 Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê – FAB_AT.....	133
5.8 Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE).....	133
5.9 Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB).....	143
5.10 Secretaria Estadual de Saúde (SS).....	151
5.11 Instituto Geológico (IG).....	154
5.12 Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH_AT).....	155
5.13 Fundação Agência de Bacia do Alto Tietê (FABH_AT).....	159
CAPITULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	161
CAPITULO 7 REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS.....	171
CAPITULO 8 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	181

Figura 1.1	Ementa dos capítulos e estrutura geral do trabalho	31
Figura 4.1.1	Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo em UGRH'S	94
Figura 4.1.2	Divisão administrativa da RMSP	95
Figura 4.1.3	Arcabouço Geológico da RMSP	96
Figura 4.3.1.1	A expansão urbana sobre mananciais de abastecimento	98
Figura 4.4.1	Mapa de Distribuição das Chuvas na RMSP	107
Figura 4.4.2	Custo de tratamento da água nos mananciais da RMSP	110
Figura 4.4.3	Gráfico ilustrativo da Estrutura do Sistema Cantareira	112
Figura 5.12.1	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê CBH_AT	140

QUADROS

Quadro 3.1.1	Código de Águas Brasileiro de 1934	59
Quadro 3.1.2	Código Penal de 1940 com as atualizações de 2000	61
Quadro 3.1.3	Lei Federal 9.433 de 8 de Janeiro de 1997	62
Quadro 3.3.1	Enquadramento dos corpos de água	68
Quadro 3.4.2	Padrão de qualidade da água	70
Quadro 3.5.1	Modalidades de outorgas previstas pela Portaria 717	74

TABELAS

Tabela 4.2.1	Precipitações médias anuais nas sub-bacias do Alto Tietê	100
Tabela 4.5.1	A produção de água de superfície na RMSP	114
Tabela 4.5.2	Situação Administrativa Recursos Hídricos Superficiais	115
Tabela 4.5.3	Usuários de Águas superficiais e Subterrâneas na BH_AT	117
Tabela 5.8.1	Situação administrativa usuários de Águas Subterrâneas	125
Tabela 5.8.2	Mananciais produtores de água doce na RMSP	127

Tabela 5.8.3	Situação administrativa usuários de Águas Superficiais	127
Tabela 5.9.1	Parâmetros para análise de águas subterrâneas CETESB	131
Tabela 5.10.1	Qualidade da Água para Consumo Humano na RMSP/98	136
Tabela 5.10.2	Qualidade da Água para Consumo Humano na RMSP/00	137

GRÁFICOS

Gráfico 5.8.1	Situação administrativa Águas Subterrâneas na RMSP	126
Gráfico 5.8.2	Situação administrativa usuários de águas superficiais	128

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 4.3.2.1	Frente de Lavra no Município de Itaquaquecetuba	99
Foto 4.3.3.1	Atividades agrícolas em área de proteção de mananciais	101
Foto 4.4.1	Vista parcial do lago formado pela Billings	104
Foto 4.4.2	Obras de melhoria no canal do Rio Tietê	104
Foto 4.4.3	Poço tubular profundo contaminado por ferro	105
Foto 4.4.4	Pilha de pneus retirada do canal do Rio Tietê	108
Foto 4.4.5	Reservatório do Sistema Cantareira poluído	109
Foto 5.9.1	Estação automática de monitoramento qualidade da água	133
Foto 5.9.2	Medidores de oxigênio, temperatura da água ar em campo	134
Foto 5.9.3	Marina de onde partem os barcos da CETESB	134

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos

ANA – Agência Nacional de Aguas

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Proteção Permanente

APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais

BH_AT – Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBH_AT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

CBH_PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

CE – Comunidade Eropéia

CEPAS – Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CF – Constituição Federal

CNA – Comisión Nacional del Agua do México

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CNUMAD – Conferencia das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO92.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORH – Conselho de Recursos Hídricos

CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica

CVS – Centro de Vigilância Sanitária

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais

DGRN – Departamento de Geologia e Recursos Naturais

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EP – Escola Politécnica

EPA – United Kingdom Environmental Protection Agency

EPA – United States Environmental Protection Agency

ETA – Estação de Tratamento de Águas

FABH_AT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FUSP – Fundação Universidade de São Paulo

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IG – Instituto Geológico

IG_C – Instituto de Geociências da USP

IG_E – Instituto de Geociências da UNICAMP

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

ISA – Instituto Socio-ambiental

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PBH_AT – Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

PCJ – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PDC – Programa de Duração Continuada

PERH – Plano Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

pH – Potencial de Concentração Hidrogênio

PMA – Programa Metropolitano de Água

PMSP – Prefeitura do Município de São Paulo

PND – Plan Nacional de Desarrollo (Mexico)

PNH – Programa Nacional Hidráulico (México)

PNMA – Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SABESP – Companhia Estadual de Abastecimento e Saneamento Básico

SAC – Sistema de Aquíferos Cristalino

SAS – Sistema de Aquíferos Sedimentar

SEMA – Secretária Estadual de Meio Ambiente

SES – Secretaria de Estado da Saúde (São Paulo)

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

UE – União Européia

UGRH – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Pós-Graduação em Geociências

Área de Administração e Política de Recursos Minerais

RESUMO

(IN)EFICÁCIA DO MODELO BRASILEIRO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: a experiência da RMSP.

TESE DE DOUTORADO

FRANCISCO DE ASSIS RODRIGUES

O modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos tem sido apresentado aos usuários de água como uma panacéia. Ou seja: como solução para todos problemas relacionados a água, que já afetam o país de norte a sul. Já se passou mais de uma década desde a implantação deste modelo na RMSP e infelizmente a melhoria na qualidade das águas disponíveis, nem de longe foi alcançada neste período. Nos últimos 15 anos, interlocutores de setores da sociedade civil, do estado, da indústria e do mercado vêm se dedicando ao desenvolvimento e implementação dos instrumentos de gestão preconizados pela norma, porém ainda não foram equacionados os graves problemas que a relativa escassez de água acarreta periodicamente à metrópole paulistana. O presente trabalho analisa uma parte substancial desses instrumentos, bem como as proposituras dos atores acima mencionados e já transformadas em normas, relatórios e projetos para esta região. Concomitantemente a esta análise, resgatam-se referenciais teóricos das últimas décadas do século passado, no intuito de mostrar que, tanto a visão norteadora dos modelos de gestão atuais está abrigada nestes referenciais, quanto os diagnósticos que eles produziram, em pouco se diferenciam daqueles apresentados agora, em relação aos recursos naturais e em particular as águas. Apresenta exemplos de experiências no setor de gestão de águas, vividas por países como França, Alemanha, Inglaterra/País de Gales, Holanda, México, Estados Unidos e Brasil, onde, embora as características fisiográficas sejam muito diferentes, o emprego dos instrumentos de gestão de recursos hídricos busca os mesmos objetivos - ou seja, melhorar e manter a qualidade da água de modo a atender as demandas pelo recurso. Depois de apresentar essas experiências e de mostrar que os fundamentos do modelo de gestão encontram-se abrigados na produção intelectual do fim do século passado, analisa as normas e as iniciativas brasileiras no setor. Análise esta que leva o autor a concluir que os agentes responsáveis pela implementação do modelo brasileiro, têm sido muito eficientes na montagem e/ou adaptação das instituições do setor. No entanto, os resultados até agora obtidos, em matéria de controle sobre a qualidade e a quantidade da água, apenas demonstram quão baixa é a eficácia do modelo.

Palavras-chave: gestão de recursos hídricos, escassez de água, cidade de São Paulo



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Pós-Graduação em Geociências

Área de Administração e Política de Recursos Minerais

Abstract

**THE (IN)EFFICIENCY OF THE BRAZILIAN MODEL FOR WATER RESOURCE
MANAGEMENT: some past findings in the RMSP.**

FRANCISCO DE ASSIS RODRIGUES

The new Brazilian model of water management has been presented to the public opinion as a new panacea. It is intended to be the solution to all problems associated with water from North to South of the Country. Meanwhile, after more than a decade of applying this model to the Metropolitan Region of São Paulo City the results are poor since we can not say that there no improvement in the quality of available water. Legally, the Brazilian Water Management Model was created 15 years ago, but to be applied in practice it depends on a series of complementary regulations. Over the last years, professionals and academics from the society, State, industry and market have joined forces to put pressure on government to implement these regulations. Even with the application of these complementary regulations, the model has been unable in solving the problem of water scarcity in the city of São Paulo. The present thesis analyzes a significant part of these water managerial instruments (created regulations) as well as proposals from society, Government and market that are already in practice in the form of reports and projects. At the same time of this analysis, this study brings the theoretical referential of the last three decades of last century with the objective of showing that the way of thinking of the last decades is the very same one present in the current water policy. This work presents some examples of experiences in the sector of water management from countries like France, Germany, United Kingdom, Holland, Mexico, United States and Brazil. Although these countries have different physiographic features, they have a common focus: keep on or even improve the water quality in order to keep the supply of this resource to society. After the presentation of these experiences and showing that the fundamentals of the current water policy comes from the 20th century, this work analyzes some topics the water Law as well as some Brazilian initiatives for this strategic sector. The author concludes that public agents responsible for implementing the Brazilian model have been efficient in the elaboration reports and creation and/or adaptation of institutions of this sector. But, as yet, the results are poor in terms of improving the quality and quantity of water, and this demonstrates the inefficiency of the current model.

Key Words: water management, water supply, Sao Paulo City.

CAPITULO 1 INTRODUÇÃO

“Saber pensar o espaço para saber nele se organizar para saber ali combater” (LACOSTE, 1985).

Pensar a gestão dos recursos hídricos na mesma perspectiva da gestão do espaço geográfico, nos moldes do pensamento lacostiano, não constitui nenhum devaneio. Pelo contrário, leva a pensar a problemática inerente à gestão dos recursos hídricos como algo que precisa de sistematização, de organização e de uma ação proativa, se de fato se pretende solucionar os conflitos que a multiplicidade de usos desse bem frequentemente engendra.

A água, além de essencial à vida, é indispensável à realização de praticamente todas as atividades humanas. E, permitir que ela se degrade, significa também permitir que a própria vida seja degradada. Aliás, o fato deste bem ter se tornado muito escasso em certas regiões do Planeta, já se mostrou suficiente para por em risco a vida de mais de 2 bilhões de pessoas, conforme estimativas atuais da ONU.

Os fatores condicionantes da disponibilidade de água, em condições de atendimento ao abastecimento humano, são diversos e podem ser tanto de origem natural como produzidos pelo homem.

Por exemplo, uma alta concentração do elemento químico ferro, num poço de produção destinado ao abastecimento humano, tanto pode estar associada a uma formação rochosa que contenha este elemento em abundância, como pode estar associada a deficiências construtivas do poço ou aos métodos de extração da água em questão.

Num manancial de superfície pode ocorrer uma concentração natural de sais, como o carbonato de cálcio (CaCO_3) e, neste caso, a água reservada pode

tornar-se imprópria para consumo humano, mas também ela se tornaria imprópria do mesmo jeito em face de recepcionar uma quantidade de efluentes líquidos ou sólidos, maior do que sua capacidade de depurá-los.

Em ambas as situações, observa-se que a água reservada perdeu sua qualidade para atender as necessidades de abastecimento humano, sendo que houve contribuição para que os mananciais fossem degradados, tanto por condições naturais, como derivadas de ações antrópicas.

Embora o objetivo deste trabalho não seja analisar quais dos fatores são mais eficazes para degradar a qualidade da água, se aqueles produzidos independentemente da ação do homem ou os produzidos pelo próprio homem, não é demais apresentar exemplos que induzem à degradação, para indicar alguns dos problemas que um modelo de gestão de recursos hídricos deve levar em conta.

Uma consideração sobre os critérios de classificação das águas (especialmente as águas doces) implica, desde já, no reconhecimento de conflitos. Por sua vez, estes conflitos tanto podem ter origem na norma legal quanto na ciência que para, “melhor” estudar a água, propõe uma divisão, em certo sentido arbitrário, do ciclo hidrológico.

De acordo com ensinamentos acadêmicos, as águas do Planeta Terra estão divididas em superficiais, subterrâneas e atmosféricas e essa divisão, embora arbitrária, vem sendo mantida pelas ciências, pelos técnicos, pelos gestores e até pelos legisladores que, ao criarem instrumentos e normas tendo em vista atingir certa eficiência relativamente ao uso da água, o fazem em boa parte das vezes de forma isolada. Daí decorre, por exemplo, a existência de uma legislação que regula o uso das águas superficiais, outra para águas subterrâneas e ainda há uma terceira tratando das águas minerais, como se todas não pertencessem ao mesmo ciclo hidrológico, cuja dinâmica não se

subordina à fragmentação proposta pela ciência, pois nenhuma de suas fases existe isoladamente.

Esta divisão, quase sempre, leva um projeto de aproveitamento hídrico para um manancial de superfície a dar pouca importância à interação existente entre este manancial, o subterrâneo e o atmosférico, quando, na realidade todos só podem existir em face desta interação. Disso decorre que para o modelo de gestão de recursos hídricos atual lograr êxito, terá que superar o hiato mantido pelas disciplinas científicas entre as fases do ciclo hidrológico.

Superar este hiato implica no entendimento de que o ciclo hidrológico é dinâmico e suas fases estão em constante interação. Isso quer dizer que a adoção de um modelo que visa buscar o equilíbrio entre oferta e demanda de um bem como a água, ou ainda alocar, eficientemente, os recursos disponíveis para atingir tal equilíbrio, não poderá prescindir de uma metodologia que seja capaz de apreender tal realidade no contexto em que ela se encontra. Na perspectiva do autor deste trabalho, o método mais adequado para se atingir este objetivo será aquele capaz de reconhecer que os antagonismos e as complementaridades, as unidades e oposições, as ambigüidades e ambivalências¹ existentes nas fases dos ciclos naturais (dentre estes o ciclo hidrológico), alimentando-se mutuamente.

¹ Discussão mais elucidativa a respeito desta argumentação foi desenvolvida por Morin na primeira parte de “O Método 2: a vida da vida. Concordando com a linha de argumentação por ele sustentada pode-se afirmar, que qualquer uma das fases do ciclo hidrológico é ao mesmo tempo mais e menos o ciclo. Isto é: embora cada fase corresponda a uma parte do ciclo hidrológico nela encontram-se as condições que tanto alimentam a parte como o todo na sua circularidade.

Por analogia a este exemplo quer-se dizer que o ciclo das águas subterrâneas só se realiza em face de ser alimentado pelas águas superficiais, mas, ao mesmo tempo, em que aquíferos podem ser alimentados por rios e lagos superficiais, por meio da infiltração, também os aquíferos alimentam mananciais como os rios e os lagos que mesmo em períodos de estiagens prolongados, mantêm-se perenes. Pode-se dizer ainda que a mesma dinâmica governa a relação entre as fases atmosférica e biológica do ciclo da água.

Outra questão importante diz respeito ao fato da Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, ter reservado competência privativa à União para legislar sobre as águas. O artigo 22 da Magna Carta trata o assunto nos seguintes termos:

Artigo 22 *Compete privativamente à União legislar sobre: (...)*
IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão; (...),

Contudo, as águas subterrâneas são bens dos Estados, conforme define o artigo 26 do Estatuto em análise

Artigo 26: *Incluem-se entre os bens dos Estados: I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.*

Isto quer dizer que as águas subterrâneas, entre outras, pertencem aos Estados-membros que em tese, mesmo sendo titulares de direitos sobre o bem em questão, não podem legislar sobre ele. É patente neste caso, a existência de um conflito de competências entre a União e seus entes federados, na medida em que por força de dispositivo constitucional apenas a União (MACHADO, 2002) pode legislar sobre o bem em apreço.

No entanto, há quem afirme (GRANZIERA, 2003) que a competência privativa da União para legislar sobre águas é apenas aparente, posto que o único parágrafo do Artigo 22 (*Parágrafo único. Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo*) prevê a possibilidade de lei complementar autorizar os Estados-membros a legislar sobre a matéria. Sem entrar na polêmica suscitada por estes autores, parece-nos que há um equívoco no texto do Artigo 22, inciso IV apresentado no parágrafo antecedente. Pois não faz muito sentido, a divisão de titularidade sobre as águas se apenas uma das partes possui poder para disciplinar seu uso.

Nota-se ainda que o conflito amplia-se quando se trata da água reservada em um sistema de aquíferos, que transponha os limites administrativos de mais de um Estado-membro. No território brasileiro, as formações geológicas que abrigam os principais aquíferos normalmente ultrapassam os limites administrativos dos entes estatais federados. É o caso, por exemplo, do aquífero Guarani, o mais expressivo no Brasil, mais também de aquíferos menores como o abrigado pela bacia sedimentar dos Estados de Alagoas e Sergipe ou ainda pela Formação Barreirinha que abrange parte do território dos Estados do Piauí e do Maranhão. Difícil saber, numa situação desta, qual das leis estaduais será mais adequada para disciplinar o uso do bem e, ao mesmo tempo, se impor a todos os usuários, já que ambos exploram o mesmo recurso.

Questão não menos importante que a apresentada no parágrafo precedente, resulta do fato de as águas classificadas como *minerais* (quase sempre subterrâneas e nessa condição pertencentes aos Estados-membros), estarem subordinadas a legislação específica (código de águas minerais), e não as Leis Estaduais ou Federais de Recursos Hídricos. Por conseguinte estas águas ainda não estão subordinadas aos mesmos critérios de gestão adotados pelo modelo de gerenciamento em vigor.

As informações aqui apresentadas apontam as dificuldades de implantação do modelo de gestão, que se apresenta como solução para os problemas (escassez relativa, contaminação, poluição, aumento de demanda, etc.) atuais no setor de recursos hídricos. **Analisar a eficácia/eficiência deste modelo, considerando as medidas já adotadas e as suas limitações constitui o objetivo central desta tese.** Que também pretende mostrar que, por mais arrojado e adequado que esteja à realidade contemporânea, este modelo não garante que o suprimento de água de uma região, como a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP possa continuar atendendo as necessidades locais sem comprometer (pelo menos em parte) o atendimento das necessidades, geograficamente, situadas a jusante, ou sem reprimir eventualmente a novas demandas erigidas a montante.

O caminho a ser seguido para atingir tal objetivo é difícilimo, especialmente porque envolve a política e as opções metodológicas de avaliação de políticas públicas requerem um grau de subjetividade elevado. Além disso, a definição do critério que avalia se a política adotada está sendo eficaz ou não depende do ponto de vista do avaliador.

BELLONI (2002) e MARCON (2005) entendem, por exemplo, que a avaliação da eficácia/eficiência da política de gestão de recursos hídricos resulta da identificação/caracterização de um grau de aproximação entre o previsto e o realizado pela referida política. Desta forma, a análise que se pode fazer da eficácia do modelo de gestão em questão é o resultado da caracterização do modelo a partir da experiência dos países selecionados, da identificação dos instrumentos adotados por eles e dos resultados que foram alcançados em sua implantação na área de estudo escolhida pelo autor, a RMSP.

Para se ter uma idéia de magnitude ensejada por esta tarefa, na RMSP, já se vive hoje uma situação bastante crítica, quando o assunto é suprimento de

água doce, para atender as necessidades de seus 18 milhões de habitantes. Estimativas de PORTO (2003)², baseadas nos levantamentos realizados para elaborar o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH_AT revelaram que a disponibilidade hídrica per capita nesta região é da ordem de 201m³/habitante/ano. Isto por si, faz com que a RMSP, se torne relativamente pobre quando comparada a região leste do Estado de Pernambuco.

De todo modo a situação que se vive aqui, ainda é muito diferente daquela enfrentada pelos 11 países mais pobres em recursos hídricos do Planeta, dentre os quais se destacam o Kuwait e a Arábia Saudita que dispõem, respectivamente, de 40 e 105m³ per capita (MARGAT 1998; REBOUÇAS, 2002).

Preocupações sistemáticas com a situação de degradação e de esgotamento dos recursos naturais, dentre os quais se destaca a água ganharam relevo a partir do final da década de 60 e início da década de 70, no século XX. Como pode ser visto, por exemplo, no fragmento a seguir, extraído do relatório do Clube de Roma, publicado com o título de “Os Limites do Crescimento”.

Se forem mantidas as tendências atuais de crescimento da população mundial, da industrialização, da contaminação ambiental, da produção de alimentos e do esgotamento dos recursos, este planeta alcançará os limites de seu crescimento no curso dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um súbito e

² Na RMSP o abastecimento de água provém de 8 mananciais também denominados de sistemas, são eles: Cantareira; Guarapiranga/Billings; Alto Tietê; Rio Grande; Rio Claro; Alto Cotia; Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva. Em 2000 a disponibilidade de água nestes mananciais era da ordem de 63m³/s e a capacidade de produção de 67,7 m³/s. Estimativa do PBH_AT 2001 indicava a possibilidade de elevar essa disponibilidade para 66,2m³/s e a capacidade de produção para 70,9 m³/s em 2004. Para isso o PBH_AT (2001) sugeriu a realização de obras hidráulicas para ampliar a produção nos sistemas Guarapiranga/Billings; Rio Grande; Baixo Cotia e manter os demais nas condições de operação de 2002.

*incontrolável descenso tanto da população como da capacidade industrial*³, (MEADOWS, et. alii, 1972).

Ou no princípio 2 da Declaração de Ambiente exarada da Conferência de Estocolmo.

Os recursos naturais do globo, incluindo o ar, a água, a terra, a flora e a fauna, e em especial amostras representativas dos ecossistemas naturais, devem ser salvaguardados no interesse das gerações presentes e futuras, mediante o planejamento e a gestão convenientes. (Conferência de Estocolmo, 1972).

A elaboração de um quadro de referência para a produção das últimas 3 décadas, em termos de preocupações com os recursos naturais, seguramente leva em consideração eventos como a institucionalização, por meio de normas legais, dos Estudos de Impactos Ambientais - EIA, como ocorrera nos Estados Unidos em 1969. Da mesma forma, irá considerar o Relatório Meadows, publicado em 1972 e não pode dispensar o debate de temas como a fome, a pobreza; as crises ecológicas e econômicas consubstanciadas nos relatórios da Conferência de Estocolmo no mesmo ano, bem como as contribuições apresentadas em textos como o Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir (SACHS, 1986); Estratégias de Desenvolvimento para o século XXI (SACHS, 1993) ou ainda o Relatório Brundtland (CMAD, 1987).

Para quem desejar aprofundar o debate sobre a tipologia da crise suscitada nas referências anteriores, em outra perspectiva, não pode dispensar a contribuição dos autores e textos a seguir mencionados: Primavera Silenciosa

³ Se se mantieren las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado, mas probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial.

(CARSON, 1962); O inimigo Oculto (BERNARDO, 1979); A Grande Jornada (HERRERA, 1982); O Equívoco Ecológico (ALPHANDÉRY *et al*, 1991); O Preço da Riqueza (ALTVATER, 1995); O Desafio Ecológico (GOLDSMITH, 1995); Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento (SHIVA, 2001) O Método 2: a vida da vida (MORIN, 2002); Politizar as Novas Tecnologias (SANTOS, 2003); Monoculturas da Mente (SHIVA, 2003); O Desafio Ambiental (GONÇALVES, 2004), entre outros.

Uma síntese da perspectiva contida no debate proposto pelos autores mencionados no parágrafo anterior será feita no capítulo 2. Por enquanto, basta assinalar que a Conferência de Estocolmo (1972) é vista nos meios acadêmicos e políticos, sobretudo pelos militantes ambientalistas, em todo mundo, como um marco histórico para o rompimento com os velhos paradigmas desenvolvimentistas, vigentes na data de sua realização. É vista também como marco histórico para a construção de novas referências.

Conceitos como o de ecodesenvolvimento, apresentado na Conferência de Estocolmo pelo seu secretariado geral e posteriormente desenvolvido por autores como Ignacy Sachs (1986), possibilitaram questionar os modelos de desenvolvimento até então vigentes. Embora esta conferência tenha enfatizado com maior vigor as questões da pobreza e da fome, os princípios que nela foram aprovados forçaram o reconhecimento de que as formas de exploração dos recursos naturais, de um modo geral, e da água em particular, se fossem levadas adiante nas condições vigentes à época, não tardaria para levar o Planeta ao colapso.

Pode-se afirmar que o Plano de Ação discutido na Conferência da Água de Mar del Plata, Argentina (1977), foi elaborado em estreita sintonia com os postulados da Conferência de Estocolmo. Daí em diante, os estudos que buscaram desenvolver novas metodologias para aproveitamento dos recursos

ambientais, passaram a ser freqüentes. Um exemplo dessa constatação são as audiências públicas, realizadas pela Comissão Brundtland, cujos resultados foram apresentados no Relatório Nosso Futuro Comum em 1987. Este relatório, além de relacionar visões e experiências vivenciadas em várias partes do mundo, acabou servindo como referência para os acordos e tratados celebrados no Rio de Janeiro (1992), bem como para sistematização da Agenda 21.

Por sua vez, a Agenda 21 dedicou um capítulo inteiro à água. Trata-se do capítulo 18, que é iniciado reconhecendo a pertinência e importância dos recursos de água doce do Planeta nos seguintes termos:

Os recursos de água doce constituem um componente essencial da hidrosfera da terra e parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres (18.1)...

[...] A água é necessária em todos os aspectos da vida. O objetivo geral é assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, ao mesmo tempo em que se preservem as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza e combatendo vetores de moléstias relacionadas com a água (18.2)...

Logo observa-se, que além do reconhecimento da água como bem indispensável à manutenção da vida, passa-se a reconhecer a necessidade de gerenciá-la, como condição para assegurar oferta adequada a *toda* população do Planeta.

É neste cenário que os novos modelos de gestão de recursos hídricos serão inscritos. Embora não seja possível nem correto afirmar, que tais modelos tenham sido construídos a partir da CNUMAD (1992), pois já havia países,

como é o caso da França, onde esse modelo vinha sendo experimentado desde pelo menos duas décadas antes, não se pode negar que o conteúdo do relatório da Conferência do Rio, não só incentivou, mas impulsionou a implantação de modelos de gestão de bens ambientais, cujos objetivos e fundamentos contemplam o conceito de desenvolvimento sustentável, consagrado neste evento.

Nesse sentido é importante destacar o fato de que os modelos de gestão de recursos hídricos, condizentes com essa perspectiva, foram inicialmente implantados no Brasil, a partir do Estado de São Paulo, por meio da Lei Estadual nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991. Ou seja, a primeira experiência de gestão de recursos hídricos no território brasileiro, com esta nova visão, foi iniciada exatamente no mesmo momento, em que se faziam os preparativos, para os debates que seriam realizados na CNUMAD (1992).

Feitas estas considerações de ordem geral, entendemos ser necessário informar com mais precisão, o caminho a ser seguido para atingir o objetivo desta tese. Fundamentalmente, esse esclarecimento começa pela caracterização do problema, que o modelo atual de gestão de recursos hídricos se propõe a resolver. Ou seja, o caminho a ser percorrido será analisar se os mecanismos e metodologias empregadas pelo modelo de gestão serão eficazes para garantir oferta de água segura e com qualidade, à população da RMSP, apesar de seus mananciais estarem atualmente comprometidos com altos índices de poluição e contaminação.

De modo complementar ao objetivo acima explicitado, pretende-se concentrar esforços em uma análise dos instrumentos de gestão adotados, visando averiguar se eles produzem ou não respostas eficazes para solucionar os problemas enfrentados na RMSP. Ou seja, uma tarefa, também fundamental, será verificar se estes instrumentos serão capazes de produzir soluções adequadas para equacionar os problemas resultantes das crescentes

demandas por água de qualidade, considerando que a produção⁴ de água de qualidade, não obedece ao mesmo ritmo de crescimento, por exemplo, da população, das atividades industriais, das atividades comerciais e assim por diante.

Todavia, para discutir se as soluções apresentadas pelo modelo em questão serão eficazes ou não, assunto que será tratado com mais detalhe no capítulo 4, faz-se necessário um esclarecimento sobre o conceito de crescimento aqui empregado. No caso em questão, o crescimento não está se referindo apenas à melhoria de indicadores econômicos, nem tampouco somente a indicadores demográficos, posto que estes segmentos, na área em apreço, cresceram moderadamente nos últimos anos e em diferentes ritmos entre os municípios que a compõem, conforme demonstra o Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2005).

O conceito de crescimento empregado neste caso refere-se ao aumento de áreas impermeabilizadas, ao número de obras de captação de águas subterrâneas, a produção de resíduos sólidos e efluentes líquidos, as construções irregulares sobre as áreas de mananciais e especialmente a degradação (contaminação e poluição) dos corpos de água que servem como fonte primária para atendimento às demandas regionais.

Mas, antes de apresentar uma síntese dos assuntos que serão tratados nos 7 capítulos desta tese, é importante destacar um aspecto que não pode ser negligenciado. Trata-se da questão das normas legais. E essa questão é importante porque há no Brasil, um histórico demonstrando as várias tentativas de solucionar os problemas em evidência, por meio da edição de Leis.

⁴ Em estreita sintonia com a perspectiva metodológica adotada pode-se afirmar que a melhoria das condições para aumentar a produção de água corresponde à negação das condições de crescimento da população, das atividades industriais e assim por diante. Mesmo porque, o ritmo de crescimento da população bem como das atividades industriais geralmente implica em modificação do espaço físico necessário à produção de maior volume de água com qualidade.

E não são poucos os exemplos de situações em que os governantes se empenharam para editar normas que jamais serão colocadas na prática, e se forem adotadas, correm sérios riscos de terem o próprio Estado como contraventor; é o que aconteceu com o Código de Águas de 1934, por exemplo.

Em matéria de edição de normas legais e/ou da criação de infraestrutura para disciplinar o uso de recursos ambientais, pode-se afirmar, que o Brasil é um país pioneiro. No entanto, grande parte dos seus recursos ambientais foi degradada até mais que em outros países, que ainda não dispõem nem de arcabouços legais, nem de instituições consolidadas como o Brasil.

Relativamente à forma de exploração de recursos disponibilizados pela natureza, especialmente a exploração de madeiras, cuja extração na maioria das vezes corresponde ao estágio inicial de comprometimento de certos corpos de água, existem normas legais pelo menos desde 1605. (GOLDENSTEIN, 2000) destaca que as evidências de que naquele ano haveria uma exploração excessiva de madeiras no território brasileiro, fizeram com que a Coroa Portuguesa reservasse aos seus magistrados, o poder de, apenas eles, autorizar o corte de árvores. Infelizmente, de acordo com essa autora, o édito da Coroa Portuguesa, datado desta época, nunca foi cumprido e dentre as condicionantes que produziam o desrespeito à norma estava a reconstrução de Lisboa, sendo feita com a madeira que a própria Coroa havia proibido sua derrubada.

Analogamente a esse exemplo, pode-se lembrar que as primeiras normas preceituando a proteção dos mananciais de água no Brasil foram promulgadas no início dos anos 70. No caso da RMSP cita-se a Lei Estadual nº 898 de 18 de Dezembro de 1975, que dispõe sobre a proteção da Represa Guarapiranga, utilizada para fornecer água potável a um grande contingente populacional na RMSP.

Neste exemplo, a contradição reside no fato da Lei nº 898/75 ter sido promulgada um ano após a inauguração da estação do metrô Jabaquara⁵ que, além de se localizar dentro da área de proteção da Represa Guarapiranga, é um dos maiores terminais de passageiros da cidade de São Paulo. Observe-se, que primeiro o Estado dotou a área de proteção do manancial com uma infraestrutura excessivamente impactante para, em seguida, editar uma norma proibindo as atividades que pudessem vir a causar impactos ao manancial em apreço.

Na realidade estas situações são representativas das contradições existentes na estrutura do Estado brasileiro. Quer dizer, o Estado se preocupa com a produção de normas para preservar os bens cuja titularidade lhes pertence e ao mesmo tempo investe em infra-estrutura que, na melhor das hipóteses, induz o uso não planejado do bem que pretende preservar.

Não se trata de ser contrário a melhoria da infra-estrutura no território nacional, mas, de questionar o modelo que o governo adota quando se propõe a fazê-la. Veja-se, por exemplo, que a perspectiva do PAC 2007, Programa de Aceleração Econômica do Governo Federal, possui dotação orçamentária para melhorar as estradas, portos, aeroportos, ampliar as áreas cultivadas notadamente com as culturas destinadas a produção de biocombustíveis e pouquíssimos recursos estão destinados aos programas de conservação dos recursos ambientais. Constata-se assim, que além do potencial que os planos e programas dessa natureza possuem para produzir impactos ambientais, sua adoção quase sempre não levam em consideração as fragilidades do meio onde serão adotados.

Posta a discussão nestes termos, podemos agora apresentar uma síntese sobre a análise que se pretende fazer nesta tese. Nosso trabalho está dividido

⁵ A estação do Metrô Jabaquara foi inaugurada em 14 de Setembro de 1.974 (Metrô, 2006). Vale dizer: um ano e três meses antes da promulgação da Lei Estadual nº 898/75.

em 7 capítulos, dos quais, a introdução corresponde ao primeiro e os demais estão estruturados de acordo com a proposta a seguir.

No capítulo 2 faz-se um relato das percepções que ajudaram a romper com os paradigmas desenvolvimentistas vigentes até a década de 70 do século passado. São relacionadas às contribuições teóricas dos diversos autores que desenvolveram os conceitos de crescimento zero, estado estacionário, ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável e de gestão de recursos.

Demonstra-se como, a partir destas formulações, os Estados nacionais passaram a organizar suas agendas, incorporando ao planejamento considerações sobre problemas ambientais, por considerar que tais problemas tinham se tornado mais agudos em face do esgotamento dos modelos desenvolvimentistas anteriores.

O capítulo 3 relata a contribuição e as experiências vividas por alguns países que adotaram modelos de gestão das águas em seus territórios como foi o caso da França, Alemanha, Inglaterra, Estados Unidos e do próprio Brasil.

Neste capítulo apresentam-se os principais instrumentos de gestão das águas, mostrando a diversidade de mecanismos existentes, tanto no campo dos marcos regulatórios, leis, decretos, portarias, resoluções, etc., conhecidos também como instrumentos de comando-controle, como no campo da economia, consagrados por meio do estabelecimento de: preço público, tarifas, taxas, subsídios, mercados etc. Estes últimos denominados instrumentos econômicos de gestão.

Como pode ser observado, o caminho percorrido neste capítulo é o resultado de uma incursão pelos áridos caminhos da política e da economia, já que no primeiro momento foram caracterizados os principais modelos de gestão

existentes, no segundo, as normas e padrões de qualidade ambiental e no terceiro os principais instrumentos econômicos.

O capítulo 4 destina-se à caracterização geral da bacia hidrográfica abrangida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH_AT. Neste capítulo são apresentados dados sobre as formas de uso dos recursos hídricos, disponíveis na área de estudo e sua relevância para o desenvolvimento sócio-econômico da respectiva bacia.

Os dados usados para elaboração deste capítulo, bem como da tese, foram: os documentos do CBH_AT, o banco de dados do Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica – DAEE, o Censo Demográfico de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, dissertações e teses acadêmicas, relatórios de pesquisa e do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH_AT, elaborado sob a ótica do modelo de gestão atual e coordenado pelo CBH_AT.

O capítulo 5 discute os méritos, a eficácia e as limitações do modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos, no contexto do CBH_AT. Para atingir este objetivo é feita uma reflexão sobre a evolução da melhoria ou da deterioração da qualidade-quantidade da água. Essa reflexão associou os resultados obtidos, em matéria de melhorias (ou não) das condições dos corpos de água, com a experimentação dos instrumentos de gestão de comando-controle, já que os instrumentos econômicos ainda não foram efetivamente implantados.

Ainda no capítulo 5 faz-se uma apresentação das atividades e uma discussão crítica sobre a produção de 4 órgãos do governo paulista, - Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental, CETESB, Instituto Geológico, IG, Secretaria de Estado da Saúde, SS e o Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica, DAEE, - a quem a Lei Estadual nº

7.663/1991 deu atribuições específicas para condução dos trabalhos referentes à gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Encerra-se o capítulo com a apresentação das duas entidades (o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê CBH_AT e a Fundação Agência de Bacia do Alto Tietê – FAB_AT) criadas para atuar especificamente na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - BH_AT na RMSP.

O capítulo 6 reúne as principais conclusões do trabalho e faz considerações críticas ao modelo em questão, mas também faz sugestões e recomendações, na expectativa de contribuir para o aprimoramento das instituições responsáveis pela sua implantação, bem como para aprimorar o modelo. Esquematicamente a estrutura geral do trabalho é a apresentada na Figura 1.1.

O capítulo 7 traz a bibliografia referenciada e usada extensivamente pelo autor durante a confecção do presente trabalho.

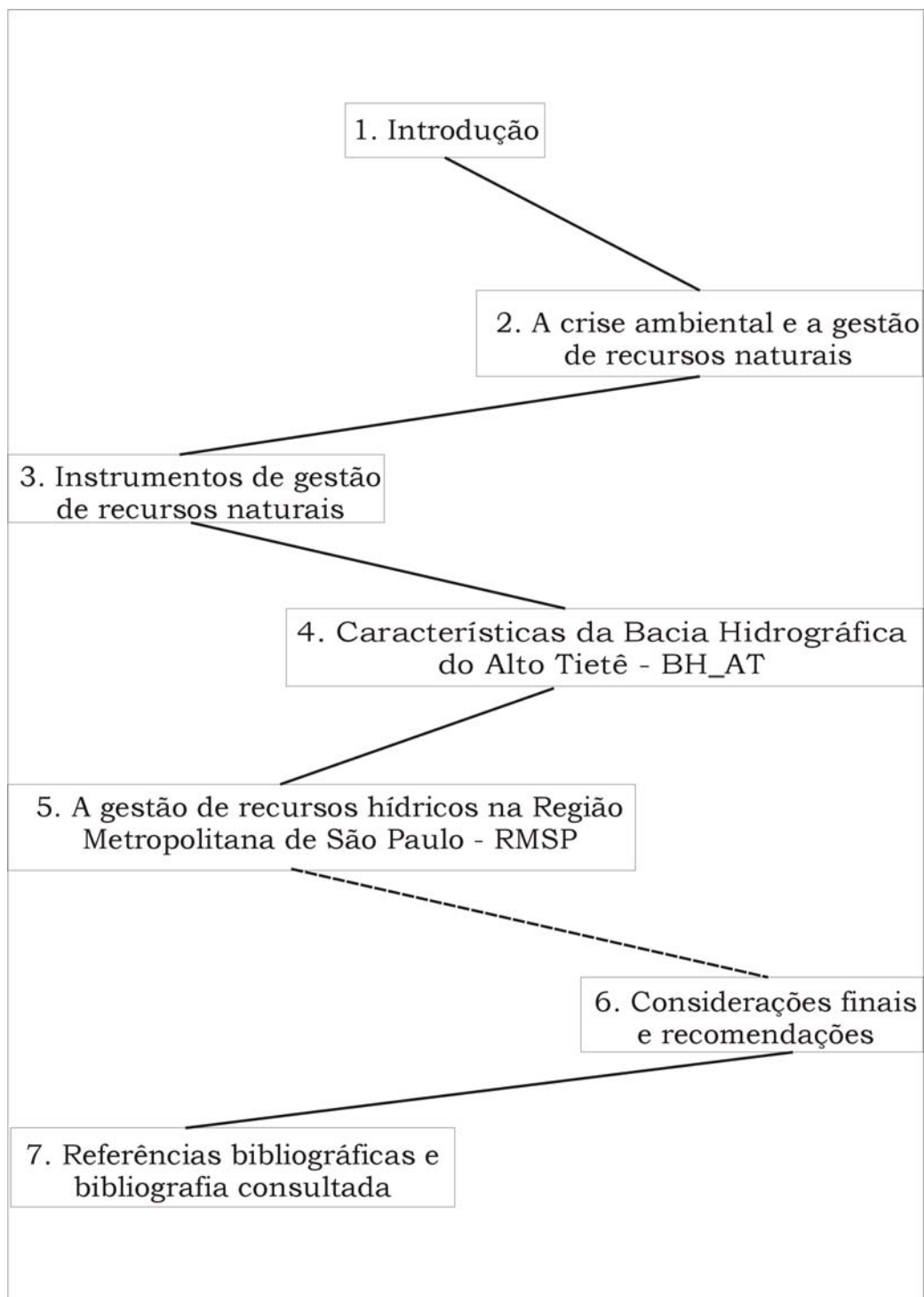


Figura 1.1 Ementa dos capítulos e estrutura geral do trabalho.

CAPITULO 2 A CRISE AMBIENTAL E A GESTÃO DE RECURSOS

Poluição⁶, contaminação do solo, da água, do ar, destruição das florestas, explosão demográfica, crescimento de áreas urbanas desprovidas de infraestrutura, aumento da pobreza conjugada à diminuição acelerada dos estoques de recursos naturais, com as previsões alarmantes sobre a possibilidade de esgotamento de recursos naturais, são apenas alguns dos ingredientes da anunciada crise ambiental dos anos 70.

Não se pode negar que a pressão exercida por estes fatores sobre o meio ambiente e especialmente sobre o estoque de recursos naturais, já na década de setenta, estava provocando estragos irreversíveis. Todavia, também não se pode negligenciar o fato de que uma das causas da crise ambiental, se não a principal delas, estava contida no modelo de desenvolvimento que tinha como premissa o crescimento econômico ilimitado e não considerava os limites físicos da Terra. Neste sentido, pode-se falar que a crise iminente dos anos 70 (século passado) era uma crise de desenvolvimento e não necessariamente uma crise do meio ambiente.

Convém assinalar que, naquele período, eclodiram inúmeros movimentos de contestação ao modelo de desenvolvimento vigente. Estes movimentos abrigavam, em seu interior, ambientalistas filiados a inúmeras concepções políticas e convicções filosóficas. Existiam também intelectuais empenhados na construção de paradigmas visando orientar a formulação de novos estilos ou modelos de desenvolvimento para superar a crise.

Em ambos os grupos havia gente que enxergava no modelo de crescimento econômico vigente a possibilidade de um iminente colapso da

⁶ Os termos poluição e contaminação são conceitos que dizem respeito a situações distintas, embora a legislação brasileira, especialmente a Lei nº 6.938/81, os use com o mesmo sentido. Neste trabalho optamos pela definição de Branco (1988; 1989) que afirma: “Poluição significa a colocação de matéria ou energia em excesso no lugar errado (grifo do autor) e o termo contaminação refere-se a situação que oferece risco imediato a saúde do homem”.

humanidade e, sustentavam seus argumentos mostrando que os indicadores sociais não acompanhavam os indicadores econômicos mesmo nos países industrializados.

Entre os ambientalistas alguns passaram a defender uma economia baseada no não crescimento e entre os intelectuais se notabilizava o grupo do Clube de Roma organizador de um documento fundado em princípios científicos, no qual defenderam o crescimento zero como solução para os problemas da crise. Por último, convém assinalar que entre os intelectuais, sobretudo, aqueles vinculados a programas e a organismos das nações unidas surgiram formulações apontando para a necessidade de se buscar novos estilos de desenvolvimento.

Um dos aspectos positivos deste embate foi a gestação dos conceitos de *estado estacionário*, *ecodesenvolvimento* e *desenvolvimento sustentável* de cujas percepções saiu a formulação do emblemático conceito de gestão de recursos com nova funcionalidade.

Antes de demonstrar por que o conceito de gestão de recursos reformulado a partir deste embate tornou-se um grande paradigma é importante apresentar em linhas gerais, as principais propostas de cada grupo, considerando o alcance e as limitações identificadas pela crítica. Assim, a apresentação de tais propostas será iniciada pelas contribuições do famoso relatório do Clube de Roma, seguida pelas formulações derivadas do conceito de *ecodesenvolvimento* e posteriormente do conceito de *desenvolvimento sustentável*.

2.1 Relatório do Clube de Roma

O relatório do Clube de Roma, publicado com o título *Limites do Crescimento*, em diversos idiomas, a partir de 1972, embora sustentado por

sólidas bases matemáticas não foi suficiente para livrar seus autores do rótulo de “cavalheiros” do apocalipse.

No relatório em apreço havia uma preocupação constante com um iminente colapso da raça humana. Todavia o que bem caracterizou seus autores não foi tanto o receio sobre a derrocada dos homens, mas as soluções que propunham para resolver o problema da escassez futura de recursos.

Acreditavam que a condição para manutenção do homem na Terra só poderia ser garantida num estado de equilíbrio que, seria atingido na medida em que as taxas de crescimento, especialmente as demográficas, se igualassem a zero. Daí porque, os autores deste relatório passaram a ser chamados de zeristas, pelos seus opositores.

Face ao temor que os deixava perplexos, os membros do Clube de Roma empenharam-se para desenvolver um modelo mundial com a finalidade de estabelecer o equilíbrio entre as taxas de crescimento demográfico e as taxas de uso e exploração dos recursos naturais. Embora a tese que defendiam nunca tenha encontrado abrigo em nenhum modelo de desenvolvimento, acabou servindo para estimular o debate sobre os limites do crescimento econômico em si e também para ajudar a nocautear alguns dos postulados da economia clássica.

Num esforço para justificar a tese do crescimento zero, com a ajuda de potentes computadores, inúmeras fórmulas matemáticas foram desenvolvidas. Os estoques de recursos naturais foram quantificados, restrições à exploração desses recursos foram sugeridas e os limites físicos da Terra foram reconhecidos, porém dois fatores de grande relevância para compreensão da escassez ou da exaustão esperada foram negligenciados.

De um lado, as altas taxas de consumo das nações industrializadas, que chegava a ser de 4 a 10 vezes maior que as taxas de consumo nos países não industrializados (SACHS, 1993) e de outro, o desperdício conjugado a obsolescência de parte dos equipamentos devolvidos ao meio ambiente como lixo, constituíam fatores importantíssimos para o entendimento da crise, contudo os autores do Relatório do Clube de Roma insistiam em negligenciá-los.

Eis aqui uma das razões pela qual a proposta que defendiam foi torpedeada, tanto pelos defensores do crescimento ilimitado, aos quais faziam oposição, quanto por aqueles que passaram a defender um novo estilo de desenvolvimento. Outros fatores que lhes renderam rejeição e críticas residem no fato deste modelo ter sido desenvolvido em estrita concordância com o pensamento cartesiano.

Para SACHS (1986), um dos maiores problemas do Relatório Meadows situa-se na sua estreiteza de campo referencial e no determinismo mecanicista que o moldava, inclusive porque negava o papel ativo e criador do homem. Invariavelmente seus autores fizeram escolhas voluntaristas e parciais de variáveis estratégicas como progresso técnico e crescimento demográfico, ora conjugado a esgotamento de recursos, ora ao aumento de poluição para explicitar a visão catastrófica que tinham do futuro. Observa SACHS (1986), que uma proposta baseada em tais pressupostos só poderia mesmo oferecer uma concepção primitiva do futuro à imagem do passado. Felizmente a tese do crescimento zero, independentemente das intenções de seus autores encontrou muita resistência e passou a ser vista por seus críticos como uma declaração de guerra aos países não industrializados.

Apesar de todos esses problemas, o Relatório do Clube de Roma também teve méritos. Um deles foi explicitado quando seus autores reconheceram a condição de finitude dos recursos físicos da Terra e o outro quando pregaram

que o aumento ou a manutenção das taxas de exploração, embora negligenciassem a questão do consumo, poderia provocar o esgotamento da maioria deles. Mas também possuía grandes fragilidades.

Felizmente, nenhum modelo de desenvolvimento baseado no crescimento zero jamais foi colocado em prática em parte alguma, mas a polêmica que esta proposta alimentou contribuiu para formulações que mais tarde influenciaram todas as formas de planejamento, para exploração dos recursos físicos da terra. Dentre essas propostas serão destacadas a seguir as formuladas pelos protagonistas da ecologia profunda, do ecodesenvolvimento e posteriormente pelos partidários do desenvolvimento sustentável.

2.2 Ecologia profunda

Além dos protagonistas do crescimento zero havia outros atores defendendo o não crescimento. Embora destes últimos só se possa falar em formulações mais concretas depois que o norueguês NAESS (1988) desenvolveu um sistema normativo fundado no princípio de auto-realização (DI CIOMMO, 1999), já nos anos 70 suas idéias eram difundidas e, por esta razão, também contribuíram para a estruturação dos novos paradigmas ambientais.

A ecologia profunda, ou *deep ecology*⁷, não chegou a ser um modelo de desenvolvimento. Talvez isso se deva a alguns dogmas defendidos por seus partidários. No entanto, esse movimento pode ser considerado um paradigma, na medida que propõe alternativas ao modelo de desenvolvimento que via a natureza apenas como fonte de matéria-prima e lugar onde podiam ser depositados indiscriminadamente os subprodutos da indústria.

(CAVALCANTI, 2000), salienta que a ecologia profunda pode ser considerada um movimento de cunho político, caracterizado por difundir um

⁷ Ecologia Profunda

sistema de valores baseado numa ética diferente daquela difundida pelo modelo econômico vigente. Ainda segundo esta autora, a ecologia profunda propunha uma inversão radical de valores, ao tentar subordinar o homem à natureza. Foi daí que surgiram os dogmas (igualdade entre as espécies, dependência econômica apenas entre regiões com as mesmas características ecológicas e uma economia baseada no não crescimento) razão por que esse movimento enfrentou muita resistência, tanto nos meios acadêmicos, como nos meios políticos e empresariais. Apesar dos dogmas, alguns valores difundidos pela filosofia, ou ecosofia, da ecologia profunda, tais como a ética e a solidariedade, foram incorporados e amplamente difundidos pelos protagonistas de outros estilos de desenvolvimento.

2.3 Ecodesenvolvimento

O conceito de ecodesenvolvimento é atribuído a Maurice F. Strong, diretor executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e foi originalmente apresentado em uma reunião do Conselho administrativo do PNUMA em Genebra, em Junho de 1973 (SACHS, 1986).

Este conceito foi construído no interior de uma polêmica entre os protagonistas do crescimento econômico ilimitado, do crescimento zero e do não crescimento. Já o aprofundamento do ideário que lhe é subjacente e seu posterior desenvolvimento conjugado à elaboração das propostas discutidas na atualidade, é atribuído ao economista Ignacy Sachs que, segundo MONTIBELLER-FILHO (2001), começou a difundir esta concepção a partir de 1974.

Sua principal aspiração, segundo as palavras do seu maior protagonista, foi consolidar estilos de desenvolvimento adaptados ao meio rural dos países do

terceiro mundo⁸, embora suas propostas também se aplicassem aos países do primeiro e do segundo mundos. Para o ecodesenvolvimento, uma das questões de maior relevância para alcançar seus objetivos estava na valorização das potencialidades locais e isso poderia ser feito tanto nos países pobres quanto nos ricos.

Para SACHS (1986) o ecodesenvolvimento nunca pretendeu criar um novo modelo de desenvolvimento, mas contribuir para estabelecer um novo estilo de desenvolvimento. Daí decorreu sua insistência na busca de soluções específicas para resolver os problemas particulares identificados em cada ecoregião. Tais soluções, ao serem propostas, teriam que considerar os dados ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas assim como as de longo prazo, ingredientes fundamentais para se alcançar a sustentabilidade. Isso quer dizer que as propostas do ecodesenvolvimento se diferenciavam das demais, porque buscavam valorizar sempre a capacidade de criação do homem inserido em sua própria comunidade.

O êxito deste empreendimento seria função da sua sustentabilidade a longo prazo e foi o próprio SACHS (1993) que fez um esforço para criar uma matriz com as diretrizes a serem consideradas pelos planejadores afinados com os propósitos do ecodesenvolvimento. Esta matriz ficou conhecida como as cinco dimensões da sustentabilidade. São elas:

a) *sustentabilidade social*: entendida como a consolidação de um processo de desenvolvimento baseado em outro tipo de crescimento, por sua vez, orientado por outra visão do que seria uma boa sociedade. Pressupostos: promover a distribuição de renda como condição para melhorar a qualidade de vida de amplas massas da população e diminuir as distâncias relativas aos

⁸ Os termos primeiro, segundo e terceiro mundo já não servem mais para caracterizar os países na era da “globalização”; no entanto, foram mantidos por fazerem referências ao momento em que era iniciado um grande debate sobre as possibilidades de renovar a relação do homem com a natureza.

padrões de consumo e de vida entre ricos e pobres. Implicava em considerar que o bom desenvolvimento resultaria de uma visão multidimensional da realidade onde seriam relevantes tanto as condições materiais como não-materiais.

b) *sustentabilidade econômica*: possibilitada por uma alocação e gestão eficiente dos recursos financeiros disponíveis e por um fluxo regular de investimento tanto público como privado. Pressupunha a superação das condições externas promotoras de fatores negativos para as economias dos países do sul, tais como o ônus causado pelas remessas de recursos financeiros do sul para o norte para custear os serviços da dívida, ou as relações adversas de trocas em face das barreiras protecionistas ainda mantidas pelos países industrializados. Igualmente necessário, seria superar as limitações de acesso à ciência e a tecnologia e promover a avaliação da eficiência econômica em termos de melhoria da qualidade de vida e não em termos de lucratividade empresarial.

c) *sustentabilidade ecológica*: a ser incrementada pela redução do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos esgotáveis que, na medida do possível, deveriam ser substituídos pelo uso dos recursos renováveis abundantes e ambientalmente saudáveis. Aumentar a capacidade de carga do Planeta Terra e cuidar para que a intensificação no uso dos potenciais de recursos causasse danos mínimos aos sistemas de sustentação da vida. Essas medidas deveriam ser complementadas pela redução do volume de resíduos e de poluição, o que seria feito por meio da conservação e reciclagem de recursos e energia. Por outro lado, seria necessário reduzir o consumo material nos países industrializados, nas camadas sociais abastadas dos países pobres e, ao mesmo tempo, intensificar os investimentos em pesquisas de tecnologias limpas e que utilizassem menos e de forma mais eficiente os estoques de recursos existentes. Finalmente deveriam ser definidas regras claras de proteção ambiental e escolhido um conjunto de instrumentos econômicos,

legais e administrativos, necessários para garantir o cumprimento de tais regras.

d) *sustentabilidade espacial*: voltada para uma configuração rural-urbana mais equilibrada, cujo objetivo seria melhorar a distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas. Seria levada adiante enfatizando o potencial de industrialização, descentralizando a promoção de projetos de agricultura regenerativa e de agro-reflorestamento, operados por pequenos produtores, que deveriam ter acesso a pacotes técnicos adequados, ao crédito e ao mercado. Essas medidas poderiam promover a desconcentração das regiões metropolitanas e melhorar o nível de emprego e, conseqüentemente, a qualidade de vida.

e) *sustentabilidade cultural*: buscaria as raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção, privilegiando a mudança no seio da continuidade cultural, valorizando a pluralidade de soluções e respeitando a especificidade de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local (SACHS, 1993).

Observa-se que as propostas do ecodesenvolvimento procuravam potencializar a capacidade de criação do homem para encontrar soluções locais para seus problemas, sempre que possível. Rejeitava-se a idéia de desenvolvimento mimético, sem negar a importância da cooperação e da troca de experiências entre as comunidades, seja qual fosse a escala; criticava com veemência os postulados do crescimento quantitativo, selvagem e ilimitado, mas defendia, ao contrário dos zeristas, um novo estilo de crescimento fundado nos princípios de prudência ecológica e na gestão eficiente do estoque de recursos.

Poder-se-ia continuar discorrendo sobre as contribuições do ecodesenvolvimento para reformulação dos modelos de gestão dos recursos

naturais em geral e dos recursos hídricos em particular, mas para o propósito deste trabalho o que foi mostrado até aqui é suficiente. A perspectiva será demonstrar no próximo capítulo que os fundamentos do modelo de gestão de recursos hídricos são os mesmos do modelo de gestão dos recursos naturais, cujas formulações derivaram da polêmica que consagrou os conceitos de ecodesenvolvimento, de desenvolvimento sustentável e inclusive, do próprio conceito de estado estacionário. A discussão posta nestes termos sugere que os modelos ou estilos de desenvolvimento reclamados por estes paradigmas invocavam, cada qual à sua maneira, a instituição da gestão dos recursos, vista como condição para melhorar a capacidade de carga do Planeta Terra e prolongar a vida dos estoques de recursos físicos conhecidos.

A discussão a seguir demonstrará que algumas idéias já explicitadas pelos protagonistas do ecodesenvolvimento foram absorvidas pelo paradigma do desenvolvimento sustentável, cujas propostas foram amplamente difundidas a partir de 1987, com a publicação do relatório da Comissão Brundtland.

2.4 Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão Brundtland como sendo um estilo de desenvolvimento que garante, ao mesmo tempo, as necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras também atenderem as suas (CMMAD, 1988). Nota-se que esta formulação consiste, na realidade, em uma utopia, mas de qualquer modo, não se pode negar o poder de mobilização que ela demonstrou ter no decorrer dos últimos 20 anos.

Difundido a partir da década de 80 (MONTIBELLER-FILHO, 2001), o conceito de desenvolvimento sustentável suscitou muitas polêmicas. Há quem afirme, por exemplo, que este conceito tornou-se operacional por ser ambíguo ou por não ter colocado em causa, efetivamente, os pressupostos do modelo de

desenvolvimento patrocinado pelas nações industrializadas, ou melhor, pelas matrizes das empresas multinacionais com atuação em todo mundo.

Deixando a polêmica de lado é possível enxergar méritos contidos neste paradigma. O maior deles foi explicitado pela capacidade que seus protagonistas desenvolveram para reunir forças políticas antagônicas em torno do debate sobre as questões ambientais globais e, ao mesmo tempo, fazer com que tais questões passassem a constar da agenda política mundial. Independentemente das opções, filiações partidárias, religiosas ou ideológicas, boa parte das idéias e propostas difundidas pelo relatório da Comissão Brundtland são hoje consideradas no âmbito do planejamento estatal em quase todo mundo.

Outra questão não menos importante que a anterior, é a distinção que os precursores da difusão do conceito de desenvolvimento sustentável foram capazes de fazer entre os termos *desenvolvimento* e *crescimento*. Durante a elaboração do relatório “Nosso Futuro Comum” seus autores afirmaram que o crescimento em si não necessariamente significava desenvolvimento, tal como ditavam os cânones da economia clássica. Afirmar isso num momento em que o crescimento econômico conjugado à mão invisível do mercado ainda eram vistos como solução para as mazelas sociais, foi muito importante.

Destas considerações gerais, surgiram as propostas para minimizar os impactos negativos que o modelo de desenvolvimento vigente causava ao meio ambiente em geral e às populações, sobretudo às mais pobres. Embora o Relatório Brundtland tente atribuir as causas dos problemas ambientais à pobreza, o que é apenas meia verdade, também considera que a fórmula para resolver parte deles só poderá ser encontrada em esquemas eficientes de gestão, que devem ser empregados tanto do lado da oferta dos recursos, sejam eles ambientais ou financeiros, como da parte das demandas existentes por tais recursos.

A concepção aqui esboçada foi fundamental para fortalecer a tese da gestão de recursos como saída para a crise ambiental. E é neste cenário que irão se inscrever os debates sobre os novos modelos de gestão de recursos hídricos. De qualquer forma, ressalte-se que alguns países da Europa e também os Estados Unidos, já vinham experimentando modelos de gestão de seus recursos naturais nas duas décadas anteriores à consolidação do paradigma do desenvolvimento sustentável. É o caso, por exemplo, da França, de onde o modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos foi importado.

Antes de fazer considerações sobre o alcance e os limites dos modelos de gestão de recursos, assunto que será tratado logo a seguir, é importante destacar dois fatos. Primeiro: muitos dos estudiosos que participaram dos debates sobre os problemas ambientais nas últimas décadas sinalizaram com a busca de construção de um consenso. Desde a Conferência de Estocolmo (1972), até a conferência do Rio de Janeiro (ECO-92), estão defendendo a gestão como uma possibilidade de combater o desperdício, promover a alocação de recursos, de acordo com as demandas e aumentar a vida dos estoques de recursos naturais. Segundo: as experiências de gestão nos países europeus seguiram padrões diferentes das experiências vividas nos Estados Unidos.

No caso das águas, por exemplo, a França desenvolveu um modelo que adotou limites naturais como base (bacia hidrográfica) e a Alemanha adotou limites administrativos. Alguns países procuraram conjugar, no interior de seus modelos, os instrumentos econômicos com os de comando-controle e outros adotaram apenas os instrumentos de comando-controle. Essa discussão será aprofundada nos capítulos 3 e 4, porém, antes disso, far-se-á uma breve apresentação da inserção e limitações do conceito de gestão de recursos.

2.5 Gestão de recursos

Segundo VIEIRA et.al (2000), historicamente, o conceito de gestão surgiu no domínio privado e passou a ser usado pelos particulares com direitos de propriedade sobre certos bens ou por alguém em seu nome, com a finalidade de impor um tipo de racionalidade sobre as forma de uso destes bens. Sabe-se que uma das principais racionalidades buscada pelos modelos de gestão tem sido a maximização dos benefícios que o bem em questão pode oferecer ao seu proprietário. Seria, portanto, a existência da propriedade uma condição fundamental ao emprego do conceito, já que na sua ausência não haveria o que ou como gerenciar.

O conceito de gestão foi desenvolvido no domínio privado, conforme descreve VIEIRA et.al (2000), porém parece não haver grandes restrições ao seu uso no domínio público, uma vez que também no domínio publico existem titulares de direitos sobre determinados bens. Ensina Jose Afonso da Silva (1999) que o termo propriedade aplica-se aos bens públicos, embora exista diferença no regime jurídico que disciplina a propriedade pública da propriedade privada.

De acordo com os ensinamentos de SILVA (1999), os bens da União podem ser chamados de propriedade da União (ou de outro ente de *Direito Público* acrescentamos nós). Assim os bens da União e dos Estados, definidos pela Constituição Federal de 1988 nos artigos 20 (III, V e IX) e 26 (I, II, III e IV) constituem propriedade da União e dos Estados e, nestas condições, são passíveis de serem gerenciados por um destes entes ou por outras entidades estatais se os seus titulares de direitos assim o desejarem. O que vai diferenciar o uso do conceito de gestão entre o Estado e os particulares serão na realidade, os objetivos finais. Se, no primeiro caso, a finalidade era maximizar os benefícios para um único proprietário, no segundo, será a maximização dos benefícios para toda sociedade.

No domínio privado as duas condições que satisfazem o emprego do conceito de gestão são dadas pela existência de direitos de propriedade sobre os bens individuais e, ao mesmo tempo, pela existência de um mercado organizado, onde tais bens podem ser trocados (VIEIRA et.al, 2000). Já no domínio público, embora a competitividade econômica tenha se tornado a meta prioritária da maioria dos Estados modernos, a eles reservou-se a obrigação de compensar as deficiências do mercado, o que foi feito durante um bom tempo por meio de normas impostas de cima para baixo. Segundo um enfoque liberal adotado no pós-guerra, as deficiências de intervenção estatal passaram a ser delimitadas pelo fato dos próprios Estados terem começado a buscar correção de suas deficiências por meio de políticas de gestão e isso vem sendo feito, em praticamente todos os campos da administração pública.

No campo dos recursos naturais o conceito de gestão ganhou status de modelo, em datas distintas segundo as nacionalidades. Embora quase todas as experiências com a estrutura dos modelos atuais possam ser localizadas na segunda metade do século 20, foi só a partir das últimas duas décadas desse século, que os modelos de gestão de recursos hídricos, florestas, parques, reservas etc, passaram a ser implantados em diversos países. E isso se deve, sem sombra de dúvidas, ao reconhecimento da chamada *crise ambiental* explicitada com muita polêmica pelos protagonistas dos vários modelos de desenvolvimento, dos quais já foi feita uma síntese em parágrafos anteriores.

No caso dos recursos hídricos, três termos são freqüentemente usados como sinônimos, a saber: Planejamento, Gestão e Gerenciamento. Na realidade, estes termos metodologicamente referem-se a coisas distintas, embora se possa empregá-los para atingir o mesmo objetivo previamente definido.

Segundo COSTA (1997), o termo planejamento fica melhor empregado quando se entende que as atividades que lhes são pertinentes são estruturadas considerando o presente mas *sempre* dirigidas ao futuro, enquanto o termo

gestão se aplica ao presente com visão de futuro. Na realidade, de acordo com essa percepção, a gestão seria algo mais específico que o planejamento. Ou seja, o conceito de gestão está contido no de planejamento. Note-se que nesta dinâmica, o primeiro responde pela definição de diretrizes gerais e o segundo, pela formulação de princípios, documentos, normas, enfim, pela estruturação de sistemas gerenciais para facilitar a tomada de decisões, visando alcançar os objetivos previamente definidos.

Posta a questão nestes termos, fica fácil deduzir que o termo gerenciamento refere-se, então, à atividade prática realizada pela administração. Isto é: o termo gerenciamento refere-se ao conjunto de atividades da administração destinados a regular o uso e o controle dos recursos hídricos, bem como verificar a conformidade de situação presente dos princípios doutrinários remanescentes do modelo gerencial estabelecido nas diretrizes gerais de planejamento.

Face ao exposto, convém assinalar que o modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos, além de conter e estar contido nestas formulações, foi forjado numa atmosfera política que deu origem às convergências e divergências conceituais apresentados neste capítulo. Por esta razão, suas limitações são as mesmas existentes em tais percepções e sua evolução dependerá em boa medida, do entendimento que leve os gestores a aprenderem a conviver com tais limitações.

A bacia hidrográfica, como recorte territorial para a aplicação do modelo de gestão em questão ou a adoção de instrumentos econômicos, vistos como suficientes para coibir a contaminação dos mananciais e controlar o desperdício da água, constituem dois exemplos de limitações que precisam ser superadas. Pois, nem a bacia hidrográfica como unidade física para planejamento e nem os instrumentos econômicos isoladamente, serão capazes

de solucionar os graves problemas que a escassez relativa de água doce pode engendrar.

Outros problemas relacionados à disponibilidade de água doce serão discutidos no próximo capítulo, juntamente com o formato, as performances, as limitações e o alcance dos modelos de recursos hídricos já implantados em alguns países europeus, nos Estados Unidos e no Brasil.

2.5 Crítica ao modelo de desenvolvimento sustentável

Os autores que divergem do consenso arquitetado em torno do conceito de desenvolvimento sustentável e das tipologias que dele derivam, como panacéia para solucionar os problemas da chamada crise ambiental, não são poucos, e suas formulações vêm ganhando importância nas últimas décadas.

A divergência reside entre as diferentes concepções que alimentam as percepções de cada grupo. Os protagonistas do desenvolvimento sustentável falam de uma crise ambiental e justificam seu discurso apresentando os problemas de contaminação da água, do solo, a destruição de florestas a contaminação e poluição do ar, o aumento da quantidade de resíduos, a proliferação de doenças, muitas delas já erradicadas e a diminuição progressiva dos estoques de recursos ambientais. Já o segundo grupo entende a crise atual como uma crise do conhecimento e neste sentido pode-se falar de uma crise da racionalidade científica, que vem guiando a criatividade humana nos últimos séculos (LEFF, 2002 e 2003).

Posta a questão nestes termos, nota-se que, para os primeiros, a solução dos problemas contemporâneos encontra-se no campo da gestão/gerenciamento, que nada mais é, em linguagem econômica, que um imperativo para o desenvolvimento de técnicas capazes de alocar com mais eficiência os recursos disponíveis. Notadamente esta alocação visa atender

certas demandas, reprimir outras e, se possível, impor à coletividade os tais custos de alocação. Assim, a solução da crise reduz-se à busca constante de alternativas de desenvolvimento dentro do próprio sistema de produção, sem questionar, de fato, os seus pressupostos - onde efetivamente pode-se encontrar os fundamentos da crise.

Para o segundo grupo, a crise atual não é uma crise ambiental mais sim uma crise do pensamento científico, isto é, uma crise da racionalidade científica, sobretudo daquela racionalidade empregada no Ocidente. Para estes autores, a solução não pode ser encontrada com o emprego de técnicas oriundas dessa mesma racionalidade.

Entre eles há quem afirme (ALTVATER, 1995), que o desenvolvimento é contrário ao meio ambiente, simplesmente porque não existe ainda a possibilidade de desenvolvimento que dispense o uso intensivo de recursos ambientais ou minerais. Ou, ainda, que a solução para a suposta crise ambiental não pode ser encontrada por meio das alternativas de desenvolvimento no modelo de produção atual, isso porque a questão não está no *desenvolvimento*, propriamente dita, mas no modelo de (GONÇALVES, 2004).

Também no segundo grupo existem autores como HERRERA (1982), que atribuem os problemas de degradação ambiental à ocorrência de acidentes como os de Chernobyl, Bhopal, Three Miles Island, etc, que são, em sua opinião, representações e/ou manifestações explícitas do que ele chama de sistema destrutivo criado pelo próprio homem.

ALPHANDÈRY et. al. (1993) fazem parte deste mesmo grupo que acredita que a crise atual deriva da racionalidade científica. De acordo com eles, esta crise não pode ser reduzida à degradação ambiental. Principalmente porque, ao mesmo tempo, que ela representa risco de vida para grandes contingentes

populacionais, resulta em boas oportunidades de negócios e - por que não dizer - em grandes possibilidades de lucros para os empreendedores, que cuidam da limpeza do “lixo” produzido pelo modelo de produção que lhe deu origem. Por analogia a este raciocínio, poder-se-ia fazer a seguinte indagação: o que seria dos fabricantes de produtos químicos destinados ao tratamento de água, se não existissem mananciais cada vez mais poluídos e contaminados?

Ainda de acordo com ALPHANDÈRY (1993), a idéia de que vamos deixar para as gerações futuras um mundo onde será impossível viver, porque repleto de regiões com riscos incomensuráveis, já não é mais uma visão do espírito, mas uma das conseqüências prováveis do desenvolvimento da ciência contemporânea e, por conseguinte, uma dimensão maior da condição do homem moderno. Apesar dessa afirmativa, o autor em questão considera que o sensacionalismo da mídia tem sido responsável pela criação de uma onda de terror, tão imperativa, que já não existe mais na terra quase nenhum exemplar da nossa espécie que, consciente ou não, não esteja com medo da ocorrência de alguma das catástrofes anunciadas. Ou que não conheça alguém que já tenha sido vítima de alguma delas.

Denúncia consistente, de que as técnicas oriundas da racionalidade científica ocidental solaparam os meios de sobrevivência dos pobres do terceiro mundo, mas não só, vem de SHIVA (2001 e 2003). Esta autora demonstra em dois textos (Biopirataria & Monocultura da Mente), quão falso é o argumento de que o desenvolvimento tecnológico serve para melhorar o bem-estar social e conservar os estoques de bens naturais. Afirma ela que, na realidade, não existe desenvolvimento tecnológico capaz de dispensar o uso intensivo dos recursos naturais. Pelo contrário, o desenvolvimento e uso de novas tecnologias aceleram o processo de extração dos recursos naturais e, por conseguinte, aumentam o processo de destruição do ambiente de onde tais recursos são retirados.

Os exemplos dos quais a autora se vale para justificar seu posicionamento, são vários. Dentre eles destaca-se aqui o caso dos lenhadores que, há muito tempo, trocaram seus machados por moto-serras e tratores, para coletar com mais rapidez a madeira destinada ao atendimento das demandas de mercado. Ao desenvolvimento desta técnica correspondeu um aumento extraordinário no potencial de destruição de inúmeras áreas florestadas em todo mundo.

SHIVA (2003) mostra ainda que as técnicas de enriquecimento de sementes, oriundas da revolução verde, ao invés de contribuir para melhorar as condições dos agricultores serviram para jogar inúmeras comunidades na miséria. As tais sementes milagrosas como foram apresentadas, na realidade, serviram para empobrecer os agricultores e suas respectivas propriedades. Isso ocorreu, na medida em que o aumento da produção de grãos passou a depender do uso intensivo dos insumos produzidos pela indústria, mas também, porque provocou uma diminuição substancial na produção de forragens, com as quais os agricultores alimentavam pequenas criações. Outra consequência negativa foi a eliminação da produção de uma gama de outros espécimes que contribuíam para a base da alimentação destas comunidades, tais como as plantas oleaginosas, os tubérculos, etc.

O mais problemático nisso tudo é o fato de que a mudança imposta pela revolução verde, não só acabou com a produção de subsistência de inúmeras comunidades, mas também contribuiu para o empobrecimento do solo, o aumento do consumo de água para irrigação e, por conseguinte, para a degradação dos mananciais, que foram contaminados com os insumos usados intensivamente na agricultura.

Os argumentos e as críticas feitas ao modo de produção atual por este grupo de pensadores parecem convergir para um ponto comum. É consensual entre eles a tese de que o modelo de desenvolvimento atual não é suficiente

para resolver os problemas da humanidade na medida em que este modelo é principal produtor de tais problemas. Por esta razão, alguns falam em alternativas ao modelo de desenvolvimento, outros em outro tipo de sociedade. Todavia, a lógica do raciocínio com a qual constroem o discurso, apesar de dar pistas sobre o tipo de desenvolvimento e sociedade ideal, fica devendo em vários aspectos, o como fazer para chegar a este novo modo de produção e, por conseguinte, a uma nova sociedade.

Considerando o que acaba de ser exposto, tem-se a impressão que concordamos com a lógica que governa o modelo de desenvolvimento atual. E isso não é verdade. Porém, queremos ressaltar que alguns mecanismos de controle, a exemplo, do modelo de gestão de recursos hídricos, adotados para regular a relação do homem empreendedor com os bens naturais são em nossa opinião, um mal menor. Uma vez que são estes mesmos homens empreendedores os detentores das oportunidades de produzir mais eficazmente a degradação dos recursos naturais.

No caso da água, bem que vem sendo degradado há muito tempo, especialmente por grandes usuários, a imposição sobre eles de algum mecanismo que os obrigue a contribuir com a mitigação dos impactos que suas atividades causam aos mananciais de água, não vai resolver os problemas de degradação, mas certamente contribuirá para minimizá-los e isso é melhor do que não existir mecanismo algum chamando-os à responsabilidade.

CAPITULO 3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Esse capítulo tem por objetivo apresentar e caracterizar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos. Caracterização esta que será iniciada pelas definições dos conceitos de gestão e de gerenciamento, às vezes usados como sinônimos, embora guardem diferenças fundamentais entre si.

A gestão de recursos hídricos é uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões, que tem por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (TUCCI, 1993)

Por sua vez, o gerenciamento de recursos hídricos é um conjunto de normas destinadas a regular o uso e o controle dos recursos hídricos e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política dos recursos hídricos (Costa, 1997).

Apresentadas estas definições pretende-se, agora, demonstrar que os instrumentos de gestão de recursos hídricos dividem-se em instrumentos de comando-controle, criados a partir do ordenamento jurídico corrente e em instrumentos de gestão econômica. Estes últimos, embora também estejam abrigados no ordenamento jurídico, são oriundos da área econômica.

Na medida do possível estes instrumentos serão comentados e, ao mesmo tempo, serão indicados alguns dos países que os utilizam como meio para administrar seus recursos hídricos. Discussão sobre o alcance e as limitações destes instrumentos serão feitas com maior aprofundamento no capítulo 5, quando serão confrontados com a evolução do sistema de gestão no Estado e na RMSP.

Consideram-se instrumentos de gestão de recursos hídricos os seguintes:

- ▶ Objetivos e padrões de qualidade da água;
- ▶ Enquadramento dos corpos de água em classe preponderante de uso;
- ▶ Outorga, cadastro e fiscalização;
- ▶ Planos de bacias hidrográficas;
- ▶ Sistemas de Informações;
- ▶ Instrumentos econômicos (cobrança pelo uso da água, taxas, preço público, tarifas de água, impostos e subsídios, emolumentos e taxa de contribuição por melhoria ou rateio de custos das obras hidráulicas de melhoria);

3.1 Objetivos de qualidade da água

Objetivos de qualidade da água são aqui entendidos como a condição que indica a qualidade adequada ou inadequada da água para o atendimento de uma finalidade específica. Esse objetivo pode variar tanto temporal como espacialmente, dependendo da finalidade a que se destina. Assim, é quase impossível saber em quais situações um manancial de água, seja este superficial ou subterrâneo, possui água ruim ou boa em termos absolutos, pois a água que não é boa para abastecimento humano, pode não apresentar nenhum problema para ser usada como insumo no processamento de matéria-prima na indústria, no comércio, na agricultura e assim por diante.

Os objetivos de qualidade da água podem também ser específicos ou muito amplos. Específicos quando se deseja, por exemplo, melhorar a qualidade das águas de um rio como o Tietê, no município de São Paulo, até um ponto em que este trecho de rio se torne próprio para banho. E muito amplo quando o objetivo desejado for melhorar a qualidade de todas as águas do Estado de São

Paulo, até o ponto em que essas águas possam se tornar próprias para consumo humano sem tratamento prévio.

Os objetivos de qualidade da água são definidos por leis gerais e os critérios que permitem atingir tais objetivos são elaborados a partir de necessidades específicas. Isto é: os critérios de qualidade serão definidos em face do nível de segurança que se deseja atingir para atender certo tipo de uso. Nos Estados Unidos, por exemplo, o objetivo de qualidade da água foi definido em 1972 por uma Lei Federal⁹, que dispõe sobre o controle de poluição das águas. De acordo com Porto (2002), esta lei definiu como objetivo: *restaurar e manter a integridade, química, física e biológica das águas nacionais*¹⁰.

Na Comunidade Européia - CE o objetivo de qualidade da água está explicitado numa diretriz publicada em 2000, que define a questão em termos de objetivos ambientais, a serem alcançados por todos os estados membros num horizonte de 15 anos. Um resumo dos objetivos constantes do artigo 4 desta diretriz é apresentado a seguir.

“...todos os estados membros da comunidade econômica européia deverão adotar as medidas necessárias para prevenir a deterioração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, naturais ou artificiais, tendo em vista alcançar um bom potencial ecológico; evitar a entrada de contaminantes nas águas subterrâneas; garantir o equilíbrio entre extração e alimentação dos aquíferos e atingir um padrão físico-químico e biológico compatível com as necessidades humanas e dos ecossistemas (Directiva 2000/60/CE)”...

A Agência de Proteção Ambiental Inglesa e o Conselho de Defesa da Natureza para o País de Gales definiram que deverão ser alcançados num horizonte de 5 anos (2005-2010), os seguintes objetivos ambientais.

⁹ Federal Water Pollution Control Act.

¹⁰ The objective of this Act is to restore and maintain the chemical, physical, and biological integrity of the Nation's waters.

... as novas atividades desenvolvidas pelo setor empresarial devem assegurar que sua manutenção e operação são compatíveis com a preservação ambiental; as companhias de água tenham bons planos para garantir o suprimento de água a seus clientes, levando em conta a sustentabilidade ambiental; redução dos efeitos dos impactos das descargas diretas nos rios, lagos, águas subterrâneas, águas costeiras...; o setor industrial deve estar consciente que a sustentabilidade ambiental requer soluções de longo prazo, cujo custo efetivo deve considerar todos os impactos produzidos por suas atividades (UKEPA, 2004).

A França, país de onde o modelo brasileiro foi importado, faz parte da União Européia e logo deve se submeter às regras estabelecidas por esta comunidade. Todavia, a França, segundo a literatura aqui referenciada, é um dos países do continente europeu onde a gestão de recursos hídricos é bastante avançada, quando se toma por referência o formato do atual modelo brasileiro.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA, 2001), pode-se dizer que os objetivos da política de Estado na França relacionada à questão da água foram divididos em dois momentos. O primeiro objetivo era o de garantir à crescente população do país a universalização do acesso à água de qualidade e aos serviços de esgotamento sanitário; este objetivo teria sido atingido no final dos anos 50. Já o segundo momento teve início com a promulgação da Lei das Águas em 1964 que, ao reconhecer a insuficiência das fontes de água subterrâneas usadas para atender as demandas de abastecimento público, estabeleceu como objetivo a recuperação da qualidade da água superficial disponível sobre todos os mananciais existentes no território francês.

No México a água é considerada um recurso estratégico e de segurança nacional. Por essa razão, os objetivos de qualidade da água são definidos no âmbito do planejamento estratégico capitaneado por um Plano Nacional de Desenvolvimento - PND, no qual os planejadores do setor de recursos hídricos têm participação. O mais recente PND (2001-2006) é desdobrado em programas

por setores, com destaque para o Programa Nacional de Meio Ambiente e Recursos Naturais – PNMA e para o Programa Nacional Hidráulico -PNH, cujos horizontes temporais são os mesmos do PND.

Com pequenos ajustes, a gestão de recursos hídricos no México é muito semelhante às suas congêneres francesa e brasileira, onde a unidade física de planejamento também é a bacia hidrográfica. Uma particularidade no caso mexicano é que o país foi dividido, em 1º de Dezembro de 1992, com a promulgação da Lei Nacional das Águas, em 13 regiões hidrológicas as quais coincidem com as regiões administrativas, onde atuam os órgãos centrais do governo. Os organismos responsáveis pela gestão são: a Comissão Nacional de Águas – CNA (Agência), Assembléias de Usuários, Grupos técnicos especializados (as câmaras técnicas brasileiras), Conselho de Bacias Hidrográficas – CBH e Comitês de Bacias Hidrográficas, estes últimos de caráter temporário.

De acordo com o PNH (2001-2006), a Lei das Águas regulamenta o artigo 27 da Constituição mexicana que estabelece ser a propriedade das terras e águas nos limites do território nacional de domínio da nação e apenas excepcionalmente tais recursos poderão ser privados.

Contrariamente à Constituição Brasileira de 1988 a carta magna mexicana, admite a propriedade privada da água, embora nos incisos que acompanham o artigo 27 anteriormente referido, esteja claramente definido que apenas o Estado mexicano tem direito de promover a norma sobre o aproveitamento deste recurso. Também o dispositivo constitucional em apreço, assevera que, em nome do interesse público, as propriedades privadas poderão ser desapropriadas mediante o pagamento de indenização.

No tocante à questão da gestão de recursos hídricos, no México a estrutura institucional foi montada a partir da definição das estratégias do

PNH, cuja perspectiva seria estabelecer os critérios básicos sobre o uso das águas, de modo a atender adequadamente as demandas dos usuários de forma “sustentável”. Assim, a missão da CNA, dos Conselhos de Bacias Hidrográficas, dos comitês e das assembléias de usuários é:

- a) fomentar o uso eficiente da água na produção agrícola;*
- b) fomentar a ampliação da cobertura e da qualidade dos serviços de água potável e esgotamento sanitário;*
- c) promover o manejo integrado e sustentável da água em bacias hidrográficas e aquíferos;*
- d) promover o desenvolvimento técnico, administrativo e financeiro do setor hídrico;*
- e) consolidar a participação dos usuários e da sociedade organizada no manejo da água e promover uma cultura de bom uso; e*
- f) prevenir os riscos e adotar medidas para minimizar os efeitos das inundações e das secas.*

Ainda de acordo com o PNH (2001) a consolidação desta missão seria o mínimo necessário para atingir o objetivo de qualidade da água, apresentado como sendo a condição que garante restaurar e manter a integridade física, química e biológica dos ecossistemas, a proteção da saúde das pessoas e a busca do desenvolvimento sustentável.

Uma questão importante a ser destacada na situação mexicana, tem a ver com o fato de cerca de 70% da população, 55 milhões de pessoas nos centros urbanos e outros 20 milhões na zona rural, serem atendidas com águas

provenientes de aquíferos e na maioria dos casos não existir outra fonte de suprimento para estas demandas. Ainda de acordo com o PNH (2001), a média de chuvas anuais é da ordem 772mm, a disponibilidade percapita de água vai de 14.291m³/habitante/ano, no extremo sul do país onde vive 23% da população a 2.044m³/habitante/ano nas regiões áridas e semi-áridas, onde vive a população restante (77%).

Como se pode notar, a relativa escassez de recursos hídricos no México impõe, ao Estado e aos usuários de maneira geral, a necessidade de adoção de medidas muito mais pragmáticas que no Brasil. A disponibilidade de água per capita em cerca de 80% do território mexicano (2.044m³/habitante/ano) coloca o país numa situação de risco, se considerada a metodologia usada pela ONU, que considera pobre em recursos hídricos o país que possui uma disponibilidade per capita menor que 1.500m³ por habitante por ano. Talvez seja por isso que a CNA, juntamente com os conselhos de bacias hidrográficas e os demais órgãos auxiliares, já tenham regularizado até o ano 2000 as captações de 416.768 usuários de recursos hídricos num universo de 419.984 regularizáveis.

Ainda segundo o PNH (2001) os usos regularizados atingem os setores de agropecuária, indústria, comércio, serviços, hidreletricidade e abastecimento urbano. Dos usuários titulares do recurso em questão, são cobradas as taxas correspondentes aos direitos de uso dos recursos hídricos e o volume de água envolvido corresponde a aproximadamente 72 km³ por ano, sendo que as taxas incidem sobre 95% deste volume.

Apesar de todos esses esforços, o governo mexicano ainda não tinha resolvido em 2003, o problema de mais de um milhão de pessoas, moradoras da zona industrializada na fronteira com os Estados Unidos. Segundo relato de Barlow e Clarke (2003), uma faixa de 3.400 quilômetros na zona de fronteira é uma fossa tóxica e nela apenas 12% de seus moradores tem acesso a água

limpa, enquanto o restante tem mesmo de se servir com o esgoto que corre a céu aberto nos rios, enquanto esperam por um pouco de água com melhor qualidade, que só chega uma vez por semana de caminhão.

3.2 Recursos na legislação brasileira

No Brasil os objetivos de qualidade da água estão explicitados em diversos instrumentos legais. O primeiro diploma a tratar do assunto foi o Código de Águas, Decreto Federal nº 24.643, promulgado em 10 de Julho de 1934. O Código de Águas faz referência à questão da qualidade quando determinou nos artigos 109 a 116 (ver quadro 3.2.1), a proibição de poluir, a proibição de causar danos a terceiros (externalidades) e a instituição do princípio-poluidor-pagador (PPP);

Porto (2002) afirma que o objetivo de qualidade da água como instrumento de gestão busca a combinação dos usos desejados com níveis de qualidade que garantam a sua sustentabilidade. Porém, salienta que o alcance de uma política relativa à manutenção da qualidade da água deve ter metas flexíveis e de longo prazo. Para essa autora, as metas e objetivos devem ser considerados em longo prazo, porque a evolução do uso pode variar no tempo e no espaço¹¹ e por meio de mudanças ambientais. Além disso, é conveniente manter a qualidade da água tanto para atender as demandas atuais como as demandas futuras.

¹¹ Por exemplo: o crescimento econômico, ou demográfico normalmente eleva o consumo de água, porém se a situação for inversa o consumo pode diminuir e ações que eram necessárias no início da implantação dos objetivos e meta de qualidade da água pode ser desprezada no futuro ou incrementada com medidas adicionais.

Quadro 3.2.1 Código de Águas Brasileiro de 1934.

TÍTULO VI - Águas Nocivas - Capítulo Único

Artigo 109 A ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros,

Artigo 110 Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que, além, da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.

Artigo 111 Se os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigir e mediante expressa autorização administrativa, as águas poderão ser inquinadas, mas os agricultores ou industriais deverão providenciar para que elas se purifiquem, por qualquer processo, ou sigam o seu esgoto natural.

Artigo 112 Os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações ou os particulares que pelo favor concedido no caso do artigo antecedente, forem lesados.

Artigo 113 Os terrenos pantanosos, quando, declarada a sua insalubridade, não forem dessecados pelos seus proprietários, ser-lo-ão pela administração, conforme a maior ou menor relevância do caso.

Artigo 114 Esta poderá realizar os trabalhos por si ou por concessionários.

Artigo 115 Ao proprietário assiste a obrigação de indenizar os trabalhos feitos, pelo pagamento de uma taxa de melhoria sobre o acréscimo do valor dos terrenos saneados, ou por outra forma que for determinada pela administração pública.

Artigo 116 Se o proprietário não entrar em acordo para a realização dos trabalhos nos termos dos dois artigos anteriores, dar-se-á a desapropriação, indenizando o mesmo na correspondência do valor atual do terreno, e não do que este venha a adquirir por efeito de tais trabalhos.

Nos termos dos enunciados nos artigos do Código de Águas apresentados no Quadro 3.2.1 é possível notar que há diversas menções a qualidade da água.

Ao preceituar que contaminar a água (artigo 109) é uma atividade ilícita; ao definir a necessidade de tornar a água salubre (artigo 110); ou ainda, preconizar a desapropriação (artigo 115), esgotadas as possibilidades de acordo com particulares sobre a divisão de custos dos serviços que tenham por finalidade garantir qualidade da água, autoriza-nos o diploma em tela, a considerar tais prerrogativas como sendo elementos indutores da gestão da qualidade da água.

Nota-se que além deste diploma ter feito menções à questão da qualidade da água, também indicou algumas possibilidades de taxaço e/ou cobrança pelo seu uso.

Seguindo uma ordem cronológica observa-se que o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de Dezembro de 1940, com atualizaçoes feitas pela Lei nº 10.028 de 19 de Outubro de 2000 (Código Penal), foi elaborado em estrita sintonia com o que havia preceituado o Código de Águas, diploma que lhe antecedeu. Além da relevante preocupação com o tema, o Código Penal estabeleceu as puniçoes legais (ver quadro 3.2.2), para as pessoas que, por culpa ou dolo, contribua para degradar a qualidade da água.

Quadro 3.2.2 Código Penal de 1940 com as atualizaçoes de 2000

Envenenamento de água potável ou de substância alimentícia ou medicinal

Artigo 270 - Envenenar água potável, de uso comum ou particular, ou substância alimentícia ou medicinal destinada a consumo:

Pena - reclusão, de 10 (dez) a 15 (quinze) anos.

§ 1º - Está sujeito à mesma pena quem entrega a consumo ou tem em depósito, para o fim de ser distribuída, a água ou a substância envenenada.

Modalidade culposa

§ 2º - Se o crime é culposo:

Pena - detença, de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos.

Corrupção ou poluição de água potável

Artigo 271 - Corromper ou poluir água potável, de uso comum ou particular, tornando-a imprópria para consumo ou nociva à saúde:

Pena - reclusão, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos.

Modalidade culposa

Parágrafo único - Se o crime é culposo:

Pena - detença, de 2 (dois) meses a 1 (um) ano

A Lei Federal nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981, ao instituir a política e o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA definiu os objetivos de qualidade da água inseridos num objetivo maior, quais sejam: os objetivos ambientais. A redação do artigo segundo deste diploma, coloca a questão nos

seguintes termos: Artigo 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade e da vida humana.

Para atingir tais objetivos a Lei Federal nº 6.938/81 preceitua que o uso de recursos ambientais como o solo, o subsolo, a água e o ar, deverão ser usados de forma racional e, entre as ações colocadas em marcha para potencializar a participação coletiva, na busca deste objetivo, destaca a necessidade de inserir no ensino, em todos os níveis, componentes de educação ambiental.

A Constituição Federal de 1988, no seu artigo 225¹², determina que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e define, ainda, que este meio ambiente é bem de uso comum do povo, sendo essencial à sadia qualidade de vida e, por esta razão, impõe-se ao poder público e à coletividade, isto é ao povo, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

O todo do texto constitucional faz referência direta ao seres humanos. De qualquer forma, se os seres humanos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado subentende-se que este ecologicamente equilibrado também garante a manutenção de outras formas de vida, além da vida dos seres humanos, é claro. Na realidade, o princípio constitucional dá garantia de que o meio ambiente ecologicamente equilibrado não é apenas um objetivo, é um direito e é baseado nesse direito que a legislação infraconstitucional

¹² 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 e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações.

definirá objetivos mais específicos, visando disciplinar o uso dos recursos ambientais, com destaque para a água.

A Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, ao instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SNGRHI, no seu artigo 2º definiu seus objetivos relacionados aos recursos em questão (ver quadro 3.2.3), nos seguintes termos:

Quadro 3.2.3 Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997 (Lei das Águas)¹³

CAPÍTULO II - DOS OBJETIVOS

Artigo 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais

No Estado de São Paulo, onde o modelo de gestão de recursos hídricos será mais detalhadamente analisado, tem-se a Lei Estadual nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991, que instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH e tem como objetivo: assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo (Artigo 2º).

O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - PBH_AT, atualmente em vigor, definiu como objetivos: assegurar água de boa qualidade e em quantidade adequada a toda a população, sendo necessário, para tanto, a proteção dos

¹³ A Lei Nacional das Águas levou 7 anos para ser aprovada pelo Congresso Nacional e curiosamente foi precedida em 6 anos pela sua congênere paulista de 1991, da qual absorveu boa parte do conteúdo.

mananciais superficiais e subterrâneos, a conservação e a utilização racional da água, a recuperação e conservação da qualidade dos corpos de água da bacia, e a implantação de sistemas eficientes de drenagem e controle de cheias.

Ainda de acordo com PBH_AT, a consecução de tais objetivos implica a adoção de medidas estruturais e não-estruturais, tais como: a limpeza das margens e calhas, a despoluição dos principais corpos de água como Tietê e Pinheiros e investimentos em programas de educação ambiental, visando diminuir a quantidade e melhorar a qualidade dos resíduos que chegam aos mananciais.

A exposição destas experiências é suficiente para demonstrar que os objetivos de qualidade da água, dizem respeito à água em si e podem abranger outros recursos ambientais que com ela interagem. O objetivo de qualidade da água pode ser muito geral, como aparece nas legislações, americana, inglesa, da União Européia e até na Constituição brasileira, onde esse objetivo aparece integrado ao objetivo ambiental, ou ser bastante específico, como aparece na Lei das Águas francesa ou nas leis infraconstitucionais brasileiras.

Na realidade, a grande diferença entre as propostas apresentadas vai se dar em face da perspectiva colocada em evidência pela política que se quer adotar em relação à água. Ou seja, o objetivo de qualidade da água buscado na perspectiva de atendimento apenas a demandas humanas, presentes ou futuras, é uma perspectiva bastante reducionista, ao passo que o objetivo de qualidade da água buscado como condição para assegurar a vida em suas múltiplas formas, embora mais difícil de ser alcançado, coloca a questão em termos menos utilitaristas.

3.3 Parâmetros, critérios, e regras de gestão da qualidade da água.

Entende-se por regras de gestão da qualidade da água no âmbito do ordenamento jurídico, as obrigações definidas por meio de norma legal. Os países acima citados fazem uso destas normas, em geral a partir da definição de padrões de qualidade ambiental ou de padrão de qualidade da água. Os padrões de qualidade ambiental, bem como os de qualidade da água são instruídos por meio de uma série de normas e estas são impostas aos usuários dos recursos ambientais por instituições públicas, constituídas com a finalidade de licenciar, fiscalizar e aferir se as atividades licenciadas estão em conformidade com as normas em questão.

Dentre estas normas, também consideradas como instrumentos de comando-controle, no caso de gestão de recursos hídricos, destacam-se a outorga, o cadastro de usuários, a fiscalização, o enquadramento, os planos de recursos hídricos, os padrões de qualidade ambiental ou da água, etc.

3.4 Enquadramento de corpos de água em classes de uso

O enquadramento dos corpos de água em classes de uso no Brasil está previsto em Leis Federais (Lei nº 9.433/1997), em Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, (CONAMA nº 357/2005) e também, por meio de Decretos Estaduais (Estado de São Paulo), como é o caso do Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977 e o Decreto nº 8.468 de 08 de Setembro de 1976. Estes Decretos aprovaram o regulamento da Lei nº 997, de 31 de Maio de 1976, e dispuseram sobre a prevenção e o controle da poluição do meio-ambiente e da classificação dos corpos de água no território do Estado de São Paulo.

No tocante ao Estado de São Paulo convém assinalar que em 1997 foi promulgada a Lei Estadual nº 9.866 dispondo sobre as diretrizes e normas para

proteção e recuperação das bacias hidrográficas de interesse regional, especialmente aquelas destinadas a produção de água para abastecimento público. O mesmo diploma, no artigo 4º, preconizou que a definição e a delimitação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRMs seriam feitas em cada caso por proposta do Comitê da Bacia Hidrográfica em questão. Neste sentido, esta lei atualizou os diplomas promulgados na década de 70 e inovou, na medida em que chamou novos atores para compartilhar a responsabilidade sobre a definição dos projetos a serem desenvolvidos no interior da respectiva bacia hidrográfica onde a intervenção do Estado se fizer necessária.

A primeira iniciativa ancorada nesta nova concepção, no Estado de São Paulo, resultou na Lei Estadual nº 12.233 de 16 de Janeiro de 2006, que dispôs sobre a definição da área de proteção da bacia hidrográfica do Guarapiranga, cuja represa é responsável pelo fornecimento de água para cerca de 20% da população paulistana. Embora este diploma tenha atribuído competências técnicas para gerenciar o manancial a um órgão ainda sem estrutura, a Agência da Bacia do Alto Tietê, entre outras controvérsias, constitui-se no nível hierarquicamente mais baixo da administração pública, uma iniciativa louvável em relação aos aspectos de atualização da legislação no setor e as inovações demandadas pela concepção que embasa o modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos.

Já no âmbito nacional, o artigo 9º da Lei Federal nº 9.433/1997 preceitua que o enquadramento dos corpos de água em classes de uso visa: a) assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e b) diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Neste caso nota-se que a atualização da Resolução CONAMA nº 20/86, feita pela resolução CONAMA nº 357/05 mantém uma relação estreita com os fundamentos da Lei das Águas.

De acordo com Porto (2002), o enquadramento de corpos de água em classes de uso é uma atividade típica de planejamento no setor de recursos hídricos. Para ela, o enquadramento resulta dos objetivos estabelecidos pela política de recursos hídricos e, portanto, deve refletir as reais necessidades da comunidade onde o corpo de água está inserido. Todavia na lei em vigor ocorre o contrário, uma vez que os corpos de água são enquadrados de acordo com a situação atual. Na realidade, no Estado de São Paulo, os corpos de água de seu domínio foram enquadrados por decreto bem antes da promulgação da Lei 7.663/91.

A implementação do enquadramento tem como finalidade combinar os aspectos de qualidade com os de quantidade, visando atender uma determinada demanda e, por essa razão deve ser flexível. Isto é: o enquadramento de um determinado corpo de água deve levar em consideração as características do meio onde está inserido, além é claro, do tipo de uso preponderante, por isso tais critérios tanto podem como devem variar de uma bacia hidrográfica para outra ou até mesmo no interior de uma mesma bacia hidrográfica.

O padrão de qualidade é um critério que se relaciona com o controle de poluição e de contaminação, cuja responsabilidade deveria ser dos órgãos ambientais que atuam nos processos de licenciamento e de fiscalização (Porto, op cit). O objetivo do padrão de qualidade é verificar se as atividades dos usuários de recursos hídricos estão em conformidade com as licenças concedidas para cada tipo de uso. Na realidade, pressupõe-se que as diretrizes ou normas relativas ao enquadramento e ao controle sobre a poluição deveriam ser da competência de órgãos distintos. Ou seja, as primeiras diriam respeito aos órgãos gestores dos recursos hídricos e as segundas aos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental.

No Brasil, os critérios para enquadramento e controle da poluição das águas não obedecem à distinção feita nos parágrafos precedentes. Os critérios para enquadramento dos corpos de água em classe de uso preponderante, assim como o padrão de qualidade da água, na esfera Federal são definidos por meio de resoluções do CONAMA e por portarias do Ministério da Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Vale dizer, os critérios de qualidade são definidos por órgãos que não são responsáveis diretamente nem pela gestão de recursos hídricos nem tampouco pelos processos de licenciamento ambiental.

Em que pese a autoridade do CONAMA, do Ministro da Saúde, dos Governadores e dos Secretários de Estado para editar e promulgar normas de referência, que acabam subsidiando os órgãos licenciadores nos três níveis de governo, parece-nos que o mais adequado seria promover o enquadramento dos corpos de água em face de objetivos definidos pelos órgãos gestores da água, no caso, os comitês de bacias hidrográficas. Isso seria o mais adequado, pois conforme foi demonstrado em outro momento, os objetivos e os critérios de qualidade da água devem ser definidos em função do uso pretendido para cada corpo de água.

Nos estados, os critérios e normas para enquadramento também são definidos por decretos do chefe do poder executivo e por resoluções das secretarias de saúde, e não dos comitês de bacias como está previsto na legislação do setor de recursos hídricos.

Tomando-se por base a resolução CONAMA nº 357/2005, que substituiu a resolução CONAMA nº 20/1986, têm-se uma referência para o enquadramento dos corpos de água do território nacional em 3 grupos (águas doces, águas salobras e águas salinas) e 13 classes de qualidade. Esta resolução definiu ainda os valores máximos permitidos – VPM - de cada elemento - químico ou

poluente para a água destinada a cada tipo de uso. Uma relação completa dos parâmetros definidos pela resolução CONAMA nº 357 encontra-se no anexo I.

De acordo com a CONAMA nº 357/05, o corpo de água doce da classe especial atende o padrão de potabilidade com uma simples desinfecção; já as classes 1, 2 e 3 exigem tratamento convencional e avançado quando destinarem-se ao consumo humano e a classe 4 do grupo água doces deve ser usada apenas para navegação e harmonia paisagística. Os quadros 3.4.1 e 3.5.1 apresentam um resumo da CONAMA nº 357, onde se pode observar que as diretrizes nela contidas, tanto tratam da atividade de planejamento (enquadramento) do setor de recursos hídricos, como da atividade de controle de poluição (padrão de qualidade), quando se toma como referência a tipologia proposta por Porto (2003).

Quadro 3.4.1 Enquadramento dos corpos de água Resolução CONAMA nº 357/05

Artigo 4º As águas doces são classificadas em:

I - classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película e;
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n. 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer,

com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) à pesca amadora;

d) à recreação de contato secundário; e

e) à dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

a) à navegação; e

b) à harmonia paisagística.

Artigo 5º As águas salinas são assim classificadas:

I - classe especial: águas destinadas:

a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

b) à proteção das comunidades aquáticas; e

c) à aquicultura e à atividade de pesca.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

a) à pesca amadora; e

b) à recreação de contato secundário.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

a) à navegação; e

b) à harmonia paisagística.

Artigo 6º As águas salobras são assim classificadas:

I - classe especial: águas destinadas:

a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e,

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à aquicultura e à atividade de pesca;

d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e

e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

3.5 Padrão de qualidade da água

Para abastecimento humano, os denominados parâmetros de potabilidade tanto recebem tratamento por meio de normas dos órgãos ambientais, quanto por meio de normas das instituições do setor de saúde. Um exemplo do primeiro caso é mostrado no quadro 3.4.1, que apresenta um resumo da Resolução CONAMA nº 357/05 e no segundo caso o quadro 3.5.1 apresenta uma síntese da Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, publicada em 25 de Março de 2004.

Quadro 3.5.1 Padrão de qualidade da água segundo a Resolução CONAMA 357/05

Artigo 14. As águas doces de classe 1 observarão as seguintes condições e padrões:

I - condições de qualidade de água:

a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.

b) materiais flutuantes, inclusive espumas, não naturais: virtualmente ausentes;

c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;

d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;

e) corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;

f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;

g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA nº 274, de 2000.

Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O₂;

i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O₂;

j) turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT)*;

l) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e

m) pH: 6,0 a 9,0.

* Unidade de Turbidez Nefelométrica (UTN) é uma unidade de turbidez da água baseada na luz que se dispersa num ângulo (geralmente) de 90° em relação a um feixe de luz incidente. Para se medir a turbidez usa-se um Nefelômetro que é um instrumento que possui uma fonte luminosa, uma cubeta de amostra e um fotodetector instalado em ângulo (em geral) de 90° em relação a fonte de luz. Para a calibração do Nefelômetro primeiramente utilizava-se uma suspensão de SiO₂ em água. Assim 1 UTN representava 7,5 mg/L de SiO₂. Visando padronizar as medidas de diferentes Nefelômetros foram adotadas normas técnicas sobre a fonte e o comprimento de onda da luz, o tamanho da cubeta e definiu-se 1 UTN como "a medida fotométrica de feixe de luz refletida a 90° por uma suspensão de 1 mg/L de formazina em nefelômetro que siga as normas ISO 7027, APHA/AWWA 163 A, e CETESB L. 5156".

3.6 Outorga de direito de uso

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos foi prevista no artigo 21 (XIX), da Constituição Federal de 1988. Segundo Machado (2002), a outorga é

uma norma legal vinculante da ação governamental nas esferas federal e estadual e tem como finalidade assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício do direito de acesso ao bem em questão, nos termos do artigo 11 da Lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997.

Na mesma direção leciona Granziera (2003), acrescentando que a instituição da outorga como instrumento de gestão da água, está intrinsecamente relacionada com a escassez do recurso. E, na medida que água está se tornando cada vez mais escassa, afirma ela, torna-se passível de ser valorada economicamente. Ainda de acordo com Granziera, a criação de mecanismos de controle sobre os diversos tipos de uso da água, assume os contornos de garantia de sobrevivência.

No Estado de São Paulo a outorga de direito de uso dos recursos hídricos também foi prevista na Constituição Estadual de 1989. Nos artigos de 205 a 213 deste diploma, é preceituado o estabelecimento de medidas institucionais e legais para disciplinar o uso dos recursos hídricos em todo o território do Estado de São Paulo.

O regulamento da constituição estadual foi feito em três diplomas legais subseqüentes. O primeiro deles foi a Lei Estadual nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991, que trata a questão nos seguintes termos:

Artigo 10: - Dependerá de cadastramento e da outorga do direito de uso a derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo, para fins de utilização no abastecimento urbano, industrial, agrícola e outros, bem como o lançamento de efluentes nos corpos de água, obedecida a legislação federal e estadual pertinentes e atendidos os critérios e normas estabelecidos no regulamento.

O segundo diploma legal a tratar do assunto no Estado de São Paulo foi o Decreto Estadual nº 41.258 de 31 de Outubro de 1996 que, ao aprovar o regulamento dos artigos 9º a 13 da Lei nº 7.663, de 30 de Dezembro de 1991, definiu a outorga como sendo o ato pelo qual o DAEE defere ou indefere as solicitações referentes à:

I - a implantação de qualquer empreendimento que possa demandar a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos;

II - a execução de obras ou serviços que possa alterar o regime, a quantidade e a qualidade desses mesmos recursos;

III - a execução de obras para extração de águas subterrâneas;

IV - a derivação de água do seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo; e

V - o lançamento de efluentes nos corpos de água.

E, finalmente, o terceiro diploma veio na forma de portaria elaborada pelo DAEE em 1996. Trata-se da portaria DAEE nº 717 de 12 de dezembro de 1996, onde foram estabelecidos os critérios para outorga de uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.

A portaria em tela definiu que as outorgas se dividem em três modalidades, a saber: autorização, licença e concessão, conforme mostra o quadro 3.6.1.

Como pode-se observar no quadro 3.6.1, os critérios de outorga definidos por essa portaria estão muito claros, especialmente quando preceituam que a concessão ou autorização para usar um determinado volume de recursos hídricos, apenas dá ao usuário o direito de uso e não o domínio sobre o respectivo recurso. Também claro está que as autorizações, licenças e concessões, possuem finalidades específicas, constituindo infração o uso de qualquer licença para finalidade diferente daquela para a qual foi emitida.

Quadro 3.6.1 Modalidades de outorgas previstas pela Portaria nº 717/1996

Artigo 2º - A implantação de empreendimento, que demande a utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, dependerá de manifestação prévia do DAEE, por meio de uma autorização.

Parágrafo único - Essa autorização não confere a seu titular o direito de uso de recursos hídricos.

Artigo 3º - A execução de obras ou serviços que possam alterar o regime, a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos superficiais, dependerá de manifestação prévia do DAEE, por meio de uma autorização.

Parágrafo único - Essa autorização não confere a seu titular o direito de uso de recursos hídricos.

Artigo 4º - A execução de obra, destinada à extração de águas subterrâneas, dependerá de manifestação prévia do DAEE, por meio de uma licença de execução.

Parágrafo único - A licença de execução não confere a seu titular o direito de uso de recursos hídricos.

Artigo 5º - Dependerão de outorga do direito de uso, passada pelo DAEE:

I - a derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo, para utilização no abastecimento urbano, industrial, agrícola e qualquer outra finalidade;

II - os lançamentos de efluentes nos corpos de água, obedecida a legislação federal e a estadual pertinentes à espécie.

Parágrafo único - Essa outorga se fará por concessão, nos casos de utilidade pública, e por autorização, nos demais casos.

Diante do exposto, observa-se que um usuário que obtiver do DAEE a autorização para perfurar um poço tubular profundo, por exemplo, não terá automaticamente o direito de usar a água produzida por este poço. Para ter direito de usar o recurso hídrico em questão, ele terá de fazer novo requerimento, que poderá ser deferido ou indeferido após a análise que os técnicos do DAEE farão dos documentos e projetos¹⁴ que instruem o pedido de outorga.

¹⁴ Os requerimentos de outorga de direito de uso dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo são instruídos com os seguintes documentos, que podem variar segundo o porte do empreendimento e a finalidade de uso da água. 1. Estudo de Viabilidade de Implantação - EVI

A autorização do órgão competente para o uso de recursos hídricos no Estado de São Paulo é obrigatória na maioria das situações. A outorga em si é considerada juntamente com o cadastramento de usuários de água, um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos de maior importância no âmbito da política estadual, pois é ela que deve permitir um conhecimento efetivo da situação dos recursos hídricos, tanto em termos de quantidade como de qualidade. Além disso, a outorga deve permitir um melhor conhecimento sobre as formas de uso e o tipo de obras de captação, já que para a sua obtenção cada usuário instrui o requerimento com projetos que demonstram a viabilidade do tipo de uso pretendido.

Outra particularidade do sistema de outorgas está relacionada aos prazos e às obrigações que cada usuário deve cumprir. De acordo com a norma do Estado de São Paulo, as outorgas são concedidas por prazos determinados: a outorga do Sistema Cantareira, por exemplo, foi concedida a SABESP, por um período de 10 anos e, ainda assim, condicionada ao fornecimento de volumes adequados ao atendimento nas bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ que podem variar sazonalmente.

Considerando o que preconiza a Portaria DAEE nº 1.213, que dispõe sobre a outorga do Sistema Cantareira, nota-se que a questão da disponibilidade de água no contexto das bacias hidrográficas do Alto Tietê e

da obra que vai interferir no recurso hídrico; 2. Relatório de Avaliação de Uso e Eficiência - RAE (Estudo Hidrológico ou Hidrogeológico) demonstrando a existência e as condições de exploração da água e sua evolução no tempo; 3. Documentação do usuário requerente, CNPJ; Inscrição Estadual; CPF, RG 4. Documento comprovando a posse ou domínio sobre o terreno onde haverá interferência ou uso de Recursos Hídricos; 5. Recolhimento dos emolumentos devidos ao Estado; 6. Licenças Ambientais, CETESB/IBAMA, anuência do DEPRN ou alvará de pesquisa ou portaria de lavra do DNPM; e 7. Termo de compromisso de interferir nos recursos de acordo com a finalidade requerida e de apresentar informações ao outorgante sempre que solicitado. Ainda assim, a outorga poderá ser suspensa tanto em caso de violação das condições acordadas previamente, por problemas de contaminação da área ou no caso de escassez do recurso, situação em que o abastecimento humano e a dessedentação de animais terão prioridade sobre qualquer outro tipo de uso.

Piracicaba, Capivari e Jundiá representa atualmente um fator de restrição ao desenvolvimento de atividades que demandem grande volume de água.

De acordo com os dados desta Portaria, o volume operacional existente nos reservatórios do Jaguari-Jacaré, Cachoeira e Atibainha totalizam ($978,57 \cdot 10^5 \text{m}^3$), ou seja: quase um bilhão de metros cúbicos de água. Todavia a SABESP só tem autorização para retirar do Sistema Cantareira $31 \text{m}^3/\text{s}$ para atender a RMSP e $5 \text{m}^3/\text{s}$ para atender as demandas nas bacias do PCJ. Ainda assim este volume só poderá ser retirado do Sistema Cantareira se for mantida uma vazão mínima defluente de $1 \text{m}^3/\text{s}$ no Rio Juqueri a jusante da barragem de Paiva Castro.

Nota-se que a retirada de um volume de água igual a $36 \text{m}^3/\text{s}$ corresponde a 0,0037% do volume de água operacional existente nos reservatórios em questão. É um percentual muito pequeno em termos absolutos. No entanto, ao se multiplicar esse volume por 24h (têm-se um volume superior a 3,2 bilhões de m^3) vê-se que ele é bastante significativo, especialmente quando se considera que as retiradas oscilam muito pouco e as entradas de água no sistema podem sofrer grandes variações sazonais.

Obviamente as observações feitas pelo autor nos parágrafos precedentes não são suficientes para explicar a questão, pois as grandezas numéricas aí evocadas, além de se referirem a um volume de água estimado, não fazem alusão aos aportes de água provenientes dos aquíferos, nem das “perdas” do próprio sistema de adução. Tampouco essas grandezas refletem as condições efetivas de oscilação nos reservatórios e no sistema de distribuição, em face da diminuição do consumo de água em alguns períodos do dia ou do aumento das taxas de evaporação nos próprios reservatórios. Daí surge a necessidade de se fazer uma leitura crítica sobre as conclusões, que até mesmo especialistas do

setor estão fazendo quando diagnosticam a crise da água, produzida pela escassez relativa do recurso no contexto da BH_AT e do BH_PCJ.

Exemplos bastante elucidativos desta preocupação estão explicitados nas estimativas dos Planos das Bacias Hidrográficas em questão. Trabalha-se no Plano da BH_AT com uma estimativa de 12 mil poços tubulares profundos dos quais cerca de 6 a 7 mil estariam em operação (FUSP, 2001); Estima-se que a disponibilidade de água percapita na RMSF seja de 201 m³/habitante/ano (Porto, 2003); mas os dados levantados pelo DAEE até Junho de 2006 (Rodrigues, 2006) indicam a existência de uma discrepância muito grande em relação a estas estimativas (essa questão será retomada no capítulo 5). De qualquer forma é com base nestas grandezas numéricas que os recursos financeiros vêm sendo alocados para implantar o modelo de gestão de recursos hídricos na BH_AT e, ao que tudo indica, não parece haver condições diferentes em outras bacias hidrográficas.

3.7 Cadastro de usuários de água

O cadastro dos usuários de recursos hídricos não recebeu tratamento específico na Lei Nacional das Águas. O artigo 12 da Lei nº 9.433/1997, e incisos limitou-se a definir que estariam dispensados da outorga de direito de uso, as captações destinadas a atender os núcleos populacionais no meio rural, as derivações, captações, lançamentos e as acumulações de águas, considerados insignificantes.

A legislação paulista, especialmente, o Decreto Estadual nº 32.955/91 ao regulamentar a Lei Estadual nº 6.134/88, dispensou¹⁵ da outorga os usuários

¹⁵ Decreto nº 32.955/91 nos **Artigos 5º** - As exigências e restrições constantes deste decreto não se aplicam aos postos destinados exclusivamente ao usuário doméstico residencial ou rural, sujeitas, todavia, à fiscalização dos agentes públicos credenciados, no tocante às condições de ordem sanitária e de segurança e **Artigo 5º 31 § 3º** - Independência de outorga as captações de águas subterrâneas em vazão inferior a 5m³ por dia, ficando, todavia, sujeitas à fiscalização da

domésticos residenciais urbanos ou rurais, que captem água em volumes inferiores a 5m³ diários. No entanto, no mesmo regulamento definiu-se que estes usuários ficariam sujeitos a fiscalização dos agentes públicos credenciados, nos aspectos referentes às condições sanitárias e de segurança.

Machado (2002), ao comentar a questão leciona que embora a Lei Nacional reconheça um direito subjetivo do pequeno usuário em usar água para satisfação de suas necessidades sem a intervenção do Poder Público, a concretização desse direito dependerá da definição de regulamento, pois o critério de insignificância além de não ser idêntico, para todas as bacias hidrográficas, deveria levar em conta, a diferença de vazão dos corpos de água, as estações do ano, o grau de poluição existente, as metas de melhoria da qualidade da água, entre outros fatores.

Na mesma linha de interpretação do diploma em questão, Machado (2002) ainda afirma que, a não-obrigatoriedade da expedição da outorga não desobriga o Poder Público de inspecionar e constatar a ocorrência das situações previstas em lei, assim como é dever do Poder Público exigir dos não-outorgados que se cadastrem junto aos órgãos gestores. Convém assinalar que na interpretação desse autor a outorga em si é um ato vinculado, ao passo que a exigência de cadastramento seria um ato discricionário, na medida em que tal exigência seria feita a juízo dos órgãos ou agentes da administração pública.

No Estado de São Paulo a questão é bastante controversa. Foi mostrado em parágrafo precedente que os usos domésticos, urbanos ou rurais, foram dispensados do cadastro e da outorga. Todavia, tanto a Lei nº 6.134/88 no seu

Administração, na defesa da saúde pública e da quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

artigo 10 (§ 2)¹⁶ como o Decreto nº 32.955/91 no seu artigo 36, preceituaram a obrigatoriedade de cadastramento, junto ao DAEE, de todas as obras que interfiram nos recursos hídricos existentes no território do Estado de São Paulo.

Observe que os mesmos diplomas legais apresentam contradições. Mas, apesar disso, parece-nos que o legislador estadual teve uma clareza maior ao definir quais usos estariam dispensados da outorga por parte do poder público, o que não aconteceu no âmbito da legislação nacional, onde o legislador apenas abstratamente fez menção a questão. Isto é: preconizou que os usos “insignificantes” estariam dispensados da outorga por parte do poder público sem definir o que considerou insignificante em termos quantitativos.

Considerando o exposto observa-se que o cadastro de usuários de águas no Estado de São Paulo, apesar da controvérsia, constitui um instrumento de gestão dos recursos hídricos. No entanto, convém assinalar que a sua implementação dependerá da melhoria da infra-estrutura no campo da fiscalização e da definição de metas e prioridades por parte dos órgãos gestores.

Os instrumentos até aqui apresentados são conhecidos como instrumentos de comando-controle e integram os sistemas de gestão na condição de marcos regulatórios. Já os instrumentos econômicos que serão apresentados na seqüência, são considerados parte do sistema de gestão, que busca a eficiência econômica como meio para se atingir as metas desejadas no setor de recursos hídricos.

¹⁶ Lei Estadual nº 6.134/88 **Artigo 10 (§ 2º)** - Todo aquele que perfurar poço profundo, no território do Estado, deverá cadastrá-lo na forma prevista em regulamento, apresentar as informações técnicas necessárias e permitir o acesso da fiscalização ao local dos poços.

Decreto Estadual nº 32.955/91 Artigo 36 - Todo aquele que construir obra de captação de águas subterrâneas, no território do Estado, deverá cadastrá-la no Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, conforme norma a ser baixada em Portaria do Superintendente da Autarquia, apresentar as informações técnicas necessárias, e permitir o acesso da fiscalização ao local.

3.8 Métodos de valoração econômica dos bens ambientais

Esta seção destina-se a apresentação dos métodos de valoração econômica dos recursos ambientais em geral e dos recursos hídricos em particular.

Antes de avançar nesta discussão convém assinalar a distinção que alguns autores fazem, ao empregarem o termo *recurso* para caracterizar os bens ambientais e minerais.

O conceito de recursos “naturais” está situado na interface entre processos sociais e processos naturais. Ele resulta do olhar lançado pelo homem sobre seu meio biofísico, que é um olhar orientado por suas necessidades (VIEIRA et.al, 2000). Assim, dificilmente se poderá fixar o termo recursos aos bens naturais de forma rígida, pois o que constitui um recurso num certo período histórico pode não ser em outro.

Em economia mineral emprega-se o termo *recurso* para designar jazidas cujo volume de minerais esteja comprovado ou somente presumido, independentemente de considerações sobre a viabilidade de exploração econômica. Já para a parte do recurso identificado, dá-se a designação de *reserva*, cujo volume pode ser imediatamente explorado de maneira rentável nas condições materiais existentes naquele momento histórico. Um melhor aprofundamento desta concepção encontra-se no artigo de VIEIRA et.al (2000) e em Bettencourt & Moreschi (2000) estes últimos referindo-se a uma classificação do Serviço Geológico Americano de 1976.

O enunciado da Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981 emprega a expressão *recursos ambientais*¹⁷ para afirmar que a atmosfera, as águas

¹⁷ O artigo 3 (V) da Lei 6.938/81 preceitua que são recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera.

interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera constituem os recursos abrigados na legislação ambiental brasileira.

Rebouças (2002) emprega os vocábulos *recursos hídricos* delimitando o volume de água que pode ser imediatamente utilizado pelo homem com finalidade econômica.

IBGE (2004) define o termo *recursos hídricos* como sendo o conceito que expressa a quantidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, presentes em uma região ou bacia, disponíveis para qualquer tipo de uso e o termo *recursos naturais* referindo-se às matérias-primas, tanto aquelas renováveis como as não renováveis, obtidas diretamente da natureza, e aproveitáveis pelo homem.

Uma releitura da concepção esboçada pelo enunciado da Lei 6.938; pelo IBGE; por VIEIRA et.al e por Bettencourt & Moreschi dá a entender que o termo *recursos: ambientais, naturais e minerais*, possuem uma extensão muito mais ampla que a adotada pelo professor Aldo Rebouças.

Em decorrência da reflexão que acaba de ser feita acredita-se que o termo *recurso hídrico* teria seu emprego mais adequado se usado para delimitar a totalidade das águas pertencentes a uma bacia hidrográfica-hidrogeológica, independentemente de considerações sobre a sua qualidade, quantidade, composição físico-química e/ou mineralógica, pois o volume de água, considerado como recurso, não existe independentemente daquele que não é recurso nem tampouco existe independente daquele volume que não pode ser usado imediatamente pelo homem de forma econômica.

Posta a questão nestes termos propõe-se o emprego do termo *recursos hídricos* para caracterizar todas as águas, independentemente da condição em que estas se encontrem, uma vez que as possibilidades de lograr êxitos nos

sistemas de gestão de recursos hídricos se reduzem substancialmente, quando se considera que as demandas a serem atendidas se limitam a adoção de medidas para administrar os volumes de água existente num determinado manancial, desprezando suas interações, seja com os demais mananciais, seja com o ciclo hidrológico ou ainda com a própria dinâmica do meio onde este manancial está localizado.

Voltando ao propósito inicial do capítulo, convém assinalar que a moderna economia faz uso de inúmeros métodos para estimar os custos e os benefícios decorrentes do uso, ou do não uso de determinados bens ambientais. Assim, a abordagem proposta inclui a estimação dos custos externos, além de fornecer subsídios para cálculo dos preços unitários, médios ou públicos do bem ao qual se deseja atribuir um valor monetário.

Os métodos de valoração econômica do meio ambiente se dividem em métodos diretos e indiretos e, de acordo com Merico (1996), os primeiros estão relacionados com preços de mercado e produtividade, enquanto os segundos se baseiam em avaliações subjetivas reveladas pelo comportamento dos mercados ou pela criação de mercados hipotéticos. São exemplos de métodos diretos:

- a) preço líquido;
- b) custo de doença;
- c) custo de mitigação;
- d) custo de reposição. e

São exemplos de métodos indiretos:

- a) disposição a pagar

- b) valoração contingencial;
- c) custo viagem;
- d) valor hedônico e
- e) demandam “tudo ou nada”.

Embora esses métodos contenham suas limitações, há quem afirme que eles são eficazes como instrumentos de gestão e seus objetivos principais aplicados a um bem como a água se materializam por: induzir a racionalização do uso, reconhecê-la como bem econômico e oferecer aos usuários uma indicação de seu real valor. Tais objetivos são enfaticamente explicitados pela Lei Nacional das Águas e por vários diplomas legais no âmbito dos estados brasileiro.

Considerando a água como um bem escasso e limitado e, ao mesmo tempo, dotado de valor econômico, discute-se em seguida, alguns posicionamentos relativos à sua valoração econômica, com ênfase para a questão da cobrança.

3.9 Cobrança pelo uso da água

Granziera (2003) assevera que a cobrança pelo o uso da água constitui, sobre o aspecto jurídico-financeiro uma receita pública, tornada possível em face de uma relação jurídica, estabelecida entre o Estado e os particulares.

Como se trata de uma receita pública cabe apenas ao Estado arrecadá-la. Citando a literatura jurídica que disciplina a questão, Granziera (*op cit*) informa que o ponto de partida do estudo das finanças públicas conduz ao entendimento de que toda atividade financeira do Estado se traduz por um conflito entre interesses públicos e particulares.

No caso dos recursos hídricos, o conflito de interesses seria estabelecido, entre o setor público e o setor privado, em face da escassez e do aumento das demandas por água, o que a transforma em um bem de valor econômico. Por conseguinte o seu uso passa a ser passível de cobrança. Na visão desta autora, se prevalecesse em nossos dias o entendimento de que a água seria um recurso inesgotável, a questão da cobrança encontraria dificuldades para se abrigar no ordenamento jurídico.

A disciplina jurídica de recursos ambientais está ancorada no direito positivo brasileiro, cujos fundamentos, originariamente são encontrados nos tratados e acordos internacionais sobre questões ambientais. No que se refere ao direito das águas, o ordenamento jurídico também está filiado ao direito internacional. Segundo Granziera (2003) embora não se possa afirmar que o ordenamento jurídico internacional para o setor de águas, seja o mesmo que disciplina a questão no Brasil, não se pode negar que o princípio que orienta a norma sobre as formas de uso dos corpos de água transfronteiriços, é o mesmo adotado pela legislação de recursos hídricos brasileira.

Reflexão semelhante pode ser feita quando se considera a questão da valoração econômica dos bens ambientais, embora seja necessário acrescentar que a concepção de cobrança pelo uso da água está mais bem abrigada na lógica adotada pela economia clássica. Afinal de contas, não foi Adam Smith quem em 1776, definiu que a escassez, o mercado, a oferta e a demanda, e alguma dificuldade para conseguir um bem (esforço físico, trabalho) são as condições necessárias para transformar este bem em mercadoria?

No intuito de situar a questão da cobrança pelo o uso da água no campo do ordenamento jurídico atual e ao mesmo tempo, realçar a afirmação de que os princípios aplicados à gestão das águas doces no Brasil são derivados de acordos e tratados internacionais, apresenta-se a seguir o enunciado

encontrado no conjunto de princípios de duas conferências internacionais, que trata a questão nos seguintes termos:

*“No caso dos países em desenvolvimento, a estabilidade dos preços e a remuneração adequada dos produtos básicos e da matéria-prima são essenciais para a gestão do ambiente, devendo-se considerar em pé de igualdade os fatores econômicos e os processos ecológicos” (Princípio nº 10 da declaração do ambiente exarada da **Conferência de Estocolmo, 1972**).*

Embora de forma indireta, os princípios exarados da Conferência de Estocolmo (1972, *apud* Granziera, 2003), não se furtaram a tratar do assunto relativo à remuneração do uso dos bens ambientais. O enunciado do princípio 10 transcrito acima, preconizou que nos países em desenvolvimento, a remuneração da matéria-prima é essencial para manutenção do ambiente. Portanto, sendo a água uma matéria-prima, um bem ambiental, um recurso ou simplesmente água, terá ela que ter seu uso gerenciado e, na medida do possível, remunerado.

Diferentemente da Conferência de Estocolmo, a Rio-92 tratou do assunto de forma explícita no seu princípio 16.

*“Tendo em vista que o poluidor deve em princípio, arcar com o custo decorrente da poluição, as autoridades nacionais devem procurar promover a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, levando em conta o interesse público, sem distorcer o comércio e os investimentos internacionais”(Princípio nº 16 da **Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento, 1992**).*

No entendimento de Machado (2002), a cobrança pelo uso da água é uma das formas, pela qual se pode colocar em prática o princípio 16 da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (também conhecida como ECO-92), realizada no Rio de Janeiro em 1992. E tanto Machado (*op.cit.*) quanto Granziera (2003), arrolam em sua reflexão um conjunto de diplomas legais desde o Código de Águas de 1934, Decreto nº 24.643/1934 até a Lei nº 9.433/1997, onde há previsão da cobrança pelo uso da água.

3.10 Mecanismos de cobrança pelo uso da água

Existem diversos mecanismos que permitem a cobrança pelo uso da água, tais como o imposto, a taxa, o subsídio, as tarifas e os preços públicos. No caso brasileiro, quando o modelo de gestão estiver efetivamente implantado, o mecanismo que deverá ser adotado como forma de cobrança pelo uso da água será o preço público¹⁸, assim entende Pompeu (2000), um dos juristas envolvido diretamente com a questão durante o processo constituinte de 1988/89.

O artigo 145 (I, II e III) da CF de 1988 dividiu os tributos devidos à União, Estados-membros e Municípios em impostos, taxas e contribuição de melhoria. Segundo a própria Constituição, as taxas podem ser cobradas nas seguintes situações: em razão do poder de polícia do Estado, ou pela utilização efetiva ou potencial de serviços públicos específicos, prestados ao contribuinte ou colocados à sua disposição; os impostos, sempre que possível, terão caráter pessoal e serão graduados em função da capacidade do contribuinte, embora a administração tributária possa identificar, nos termos da Lei, o patrimônio do contribuinte para poder efetuar a cobrança dos impostos devidos; já a

¹⁸ Sob o ponto de vista da Jurisprudência o Preço Público constitui uma receita originária que tem por fonte de recurso o próprio setor público. Como exemplo dessa condição ver decisão unânime da 1ª região, 3ª Turma do TRF, enquanto os impostos são receitas derivadas por terem origem em patrimônio que não pertencem ao Estado, citada em Lacerda (2000).

contribuição de melhoria em vigor é a definida nos termos do Decreto-Lei nº 195 de 24 de Fevereiro de 1967¹⁹.

a) taxas

Considerando o ponto de vista apresentado anteriormente, tem-se que as taxas referentes à utilização de recursos hídricos seriam aquelas cobradas, no caso do Estado de São Paulo, pelo DAEE, para conceder as licenças de perfuração e operação no caso de poço tubular ou autorizar a implantação de empreendimentos que demandam o uso ou interferem nos mananciais de água, tais como: pontes, travessias, retificação de leito, rebaixamento de calha, construção de barragens, etc, ou ainda, para conceder a outorga ao usuário que esteja requerendo o direito de uso sobre uma determinada quantidade de água. O DAEE também cobra taxas para renovação das licenças e da outorga.

Convém assinalar que o DAEE, no Estado de São Paulo, é o órgão incumbido por lei, para promover a gestão dos recursos hídricos de seu território e, portanto, a cobrança de taxas neste caso, resulta do seu poder de polícia. Além das taxas, o DAEE é também o órgão competente, para impor multas e promover a arrecadação das mesmas, quando os usuários de recursos hídricos não estão em conformidade com a norma legal do setor. Observa-se aqui que as taxas não se referem à remuneração do bem em questão mas à remuneração dos serviços administrativos prestados pelo DAEE.

¹⁹Artigo 3º A Contribuição de Melhoria a ser exigida pela União, Estado, Distrito Federal e Municípios para fazer face ao custo das obras públicas, será cobrada pela Unidade Administrativa que as realizar, adotando-se como critério o benefício resultante da obra, calculado através de índices cadastrais das respectivas zonas de influência, a serem fixados em regulamentação deste Decreto-lei.

b) imposto

O imposto no ordenamento jurídico atual é considerado um tributo que tem como fato gerador uma situação que independe de qualquer tipo de atividade estatal específica, relativa ao contribuinte (Pompeu, 2000). Embora a receita originada na arrecadação de impostos feita pelo Estado deva ser utilizada para manter ou criar novos serviços (saúde, educação...) que atendam as necessidades dos contribuintes, não se trata de uma condição que tenha como finalidade atender, especificamente a um contribuinte, como ocorre na situação referida no item cobrança de taxas, na contribuição por melhoria, ou ainda na compensação financeira resultante do pagamento de *royalty* quando se tratar da exploração de recursos minerais em propriedade particular.

c) tarifas;

As tarifas referem-se à remuneração de um serviço público colocado à disposição do usuário, prestado por uma empresa pública, podendo também uma empresa privada fazê-lo, desde que tenha sido autorizada pelo poder público.

É o caso, por exemplo, dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto, ou ainda dos sistemas de telefonia e fornecimento de energia elétrica. No caso brasileiro, os serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos são prestados por empresas públicas (majoritariamente), já os serviços de telefonia e fornecimento de energia elétrica são prestados por empresas particulares.

Nos três exemplos apresentados os usuários pagam tarifas. No caso dos serviços de água e esgoto são cobradas na mesma fatura duas tarifas: a primeira referente aos serviços de captação, adução, tratamento e distribuição de água e a segunda pelos serviços de coleta, afastamento, e “às vezes” pelo tratamento do esgoto.

Uma característica peculiar, inerente às tarifas cobradas pela prestação destes serviços tem a ver com a definição de seu valor. Embora sejam os concessionários quem propõem os valores (telefonia e energia), cabe ao poder público por meio das agências reguladoras, a sua aprovação. Essa intervenção por parte do Estado é vista pelos estudiosos do setor de finanças públicas e pelo próprio mercado como um mecanismo capaz de corrigir os excessos, que o setor privado é propenso a cometer em busca de maiores lucros.

d) cotas de poluição;

As cotas de poluição na realidade dão origem a um instrumento de gestão conhecido como Licenças Negociáveis (*tradeable permits*). Essas licenças são definidas em face da capacidade de assimilação de um poluente por parte de uma bacia hidrográfica, ou do trecho de um rio. Definida a capacidade de assimilação do poluente em questão, estabelece-se um padrão ambiental.

A quantidade de poluentes possíveis de serem assimilados é dividida em cotas, que poderão ser negociadas livremente num mercado, formado pelos usuários da respectiva bacia. Dependendo do valor de cada cota, um poluidor potencial decidirá pela compra de uma quantidade maior de cotas para baixar o nível de eficiência do seu sistema de tratamento ou fará o contrário, isso dependerá, fundamentalmente, dos custos associados a cada uma das operações.

As licenças negociáveis ou o mercado de cotas de poluição são considerados bastante eficientes. Geralmente garantem que as metas ambientais previamente estabelecidas sejam alcançadas com grande margem de segurança. No entanto, possuem características bastante limitadas.

Porto (2003) destaca que uma das limitações das licenças negociáveis ocorre em face do estacionamento das condições ambientais da bacia onde

estes mecanismos são empregados. Ou seja, as licenças têm como meta alcançar o padrão ambiental definido e não melhorar as características ambientais da bacia. As licenças negociáveis podem ainda favorecer a formação de monopólios, situação em que os grandes usuários, se existirem, poderão decidir pela compra de todas as licenças e com isso inviabilizar os pequenos e médios empreendimentos que serão forçados a sair da bacia. A questão posta, nestes termos, indica que na realidade os usuários pagam pelo direito de poluir, mesmo que isto só possa ser feito até determinado limite.

e) subsídios;

Segundo Porto (2003), o subsídio é um instrumento econômico de gestão da qualidade da água. Para essa autora, esse instrumento de gestão inclui a redução de impostos, o investimento a fundo perdido e empréstimos a juros baixos. No entanto, ela mesma reconhece que esse instrumento é pouco eficiente. Além disso, em se tratando de empréstimos, ou mesmo da redução de impostos, as medidas adotadas pelos interessados tendem a ser abandonadas após a vigência dos contratos ou quando cessar a redução do imposto.

Quando se toma, por exemplo, o modelo francês de gestão de recursos hídricos e se considera que a cobrança pelo uso da água naquele país foi o instrumento de gestão que mais polêmica gerou desde a sua implantação e que para acalmar os ânimos dos agricultores, o governo teve que vincular os subsídios da agricultura à aceitação dos agricultores a pagarem pelo uso da água, então se pode considerar que o alcance do subsídio como instrumento de gestão econômica é pouco eficaz e de alcance muito modesto, quando comparado a cobrança propriamente dita. Na realidade, este instrumento foi utilizado na França como um mecanismo para atrair os agricultores que se recusavam a pagar pelo uso da água.

f) preços públicos.

No entendimento de Pompeu (2000), a cobrança pelo uso da água, nos termos da legislação brasileira, só pode ser um preço público. Para este autor, o preço público se realiza, quando efetuado por um indivíduo como pagamento por um serviço ou um bem vendido pelo governo, tendo em vista, sobretudo, em primeiro lugar uma vantagem particular do indivíduo, mas em segundo o interesse da comunidade.

Os termos preço público e tarifa usam-nos a jurisprudência como sinônimos para significar o ingresso não tributário devido ao Estado Administrativo Intervencionista como contraprestação por benefício recebido (Ricardo Lobo Torres, 1974 In: Lacerda 2000).

Continuando a discussão sobre a percepção de Ricardo Lobo Torres, Lacerda (*op cit*) acrescenta que o conceito de preço público é muito complexo mas pode ser definido como prestação pecuniária que não sendo dever fundamental nem se vinculando às liberdades fundamentais pode ser exigida como remuneração de serviço público.

Nota-se que nesta perspectiva os autores acima citados apresentam posições diferentes. Parece-nos que os dois últimos caracterizam o conceito de preço público em estreita sintonia com a legislação de recursos hídricos, uma vez que a cobrança pelo uso da água será feita pelo direito de uso e não pela venda do bem.

A legislação brasileira parece bastante clara. Segundo entendimento de Machado (2002) e Granziera (2003), a cobrança será feita pelo direito que o usuário terá de usar o bem público água e não pela venda do mesmo. Portanto, não se trata da venda de um bem, nem tampouco da cobrança por serviço prestado, já que para a prestação do serviço o Estado, ou o governo para usar o

mesmo raciocínio de Pompeu (2000), já cobra as tarifas. Ou seja, os usuários, de maneira geral, pagam tarifas pelo serviço de fornecimento de água, de coleta e afastamento e “às vezes” pelo tratamento dos esgotos.

Em que pese a autoridade de Pompeu (*op.cit*), para falar sobre o assunto, parece-nos que há outra contradição nos seus ensinamentos, derivada da concepção de preços públicos. A saber: as águas doces brasileiras foram arroladas como bens da União nos termos do artigo 20 (III) da Constituição Federal de 1988. Citando o Código Civil, Silva (1999) informa em seu Curso de Direito Constitucional Positivo (16ª edição), que os bens da União são bens públicos. Já Melo (1997), também citando o Código Civil informa que os bens públicos são inalienáveis, e assim permanecem enquanto mantidos nessa condição.

Disso decorre a seguinte constatação: se os bens públicos não são alienáveis, isto é, não podem ser vendidos e o conceito de preços públicos refere-se à venda de um bem ou a prestação de um serviço, então o melhor seria encontrar outro mecanismo, para caracterizar o pagamento que os usuários farão pelo direito de usar a água, a não ser que, na concepção de Pompeu (2000) o direito de uso esteja sendo considerado um bem, passível de ser mercantilizado.

CAPITULO 4 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS DA BH_AT

4.1 Municípios inseridos na área de abrangência da BH_AT

A BH_AT é drenada pelo Rio Tietê e seus afluentes desde a sua nascente, no Município de Salesópolis a leste da Cidade de São Paulo, até a barragem do Rasgão a Oeste. Esta bacia está situada numa das regiões administrativas mais importantes do Estado de São Paulo e sobre ela assenta-se a administração de 35 municípios dos 39 que compõem a RMSP.

A BH_AT possui uma área de 5.900 km². Na divisão hidrográfica do Estado de São Paulo em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRH - ela corresponde a UGRH_6 e entre outras particularidades possui um regime hidráulico bastante complexo, em função de alterações decorrentes ou de obras hidráulicas ou dos efeitos das formas de ocupação, produção e recriação do espaço geográfico, onde vivem em torno de 18 milhões de habitantes, segundo IBGE (2000).

Geograficamente a BH_AT se localiza entre as coordenadas 45°40' W e 47°10' W e 23° S e 24°10'S e corresponde a 3.2% da superfície total do Estado de São Paulo (PARISOT, 1983). As figuras 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3 respectivamente, permitem a localização desta região no contexto geográfico do Estado de São Paulo.

A figura 4.1.1 representa a divisão do Estado de São Paulo em 22 UGRH's, com destaque para a UGRH_6 que corresponde a RMSP. Essa divisão foi proposta durante a elaboração do primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos e foi aprovada pela Lei Estadual nº 7.663/91 e seu regulamento, que também instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH - enquanto a figura 4.1.2 apresenta a relação dos municípios metropolitanos inseridos parcial ou totalmente na BH_AT e a 4.1.3 seu arcabouço geológico.

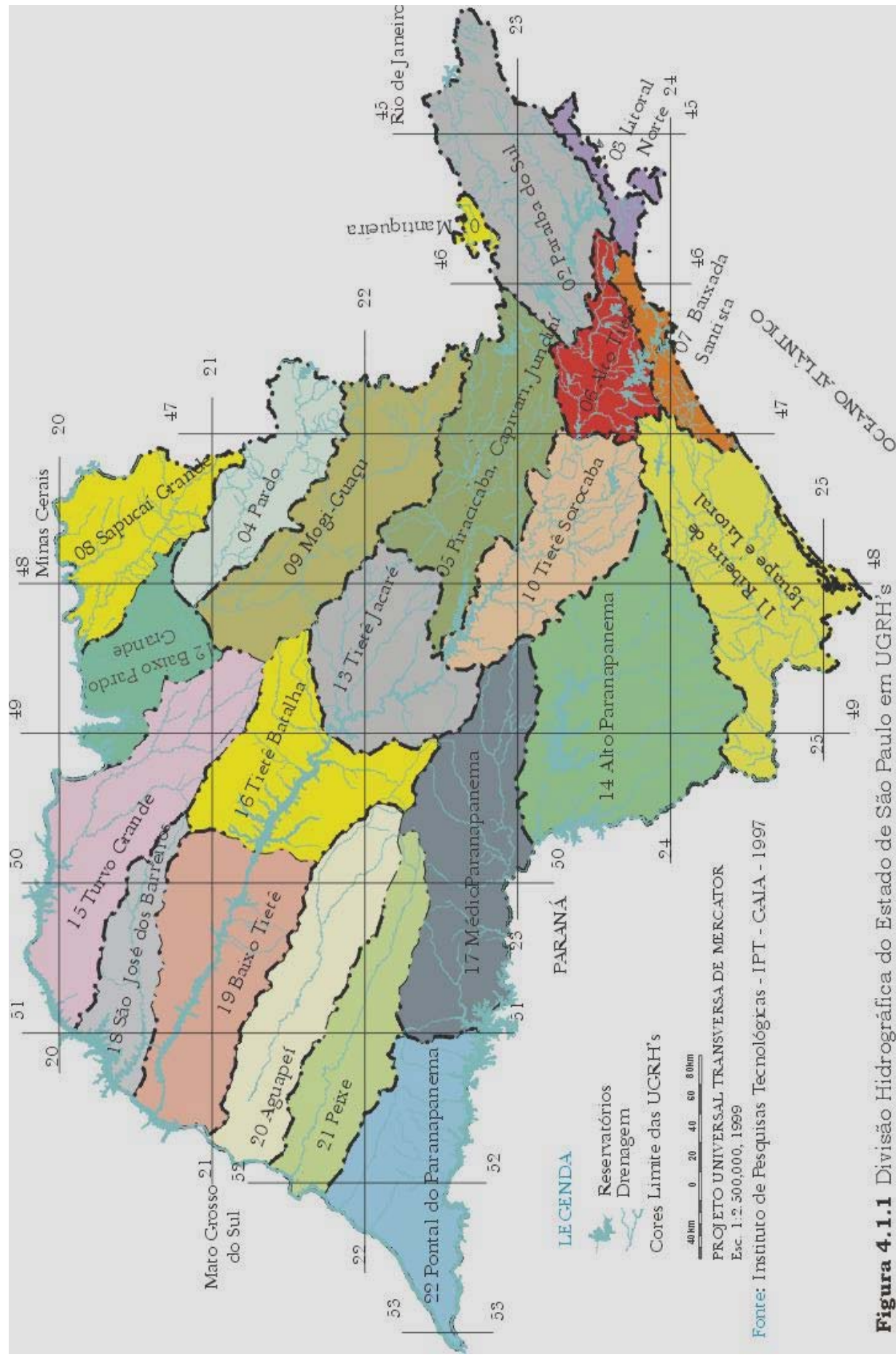
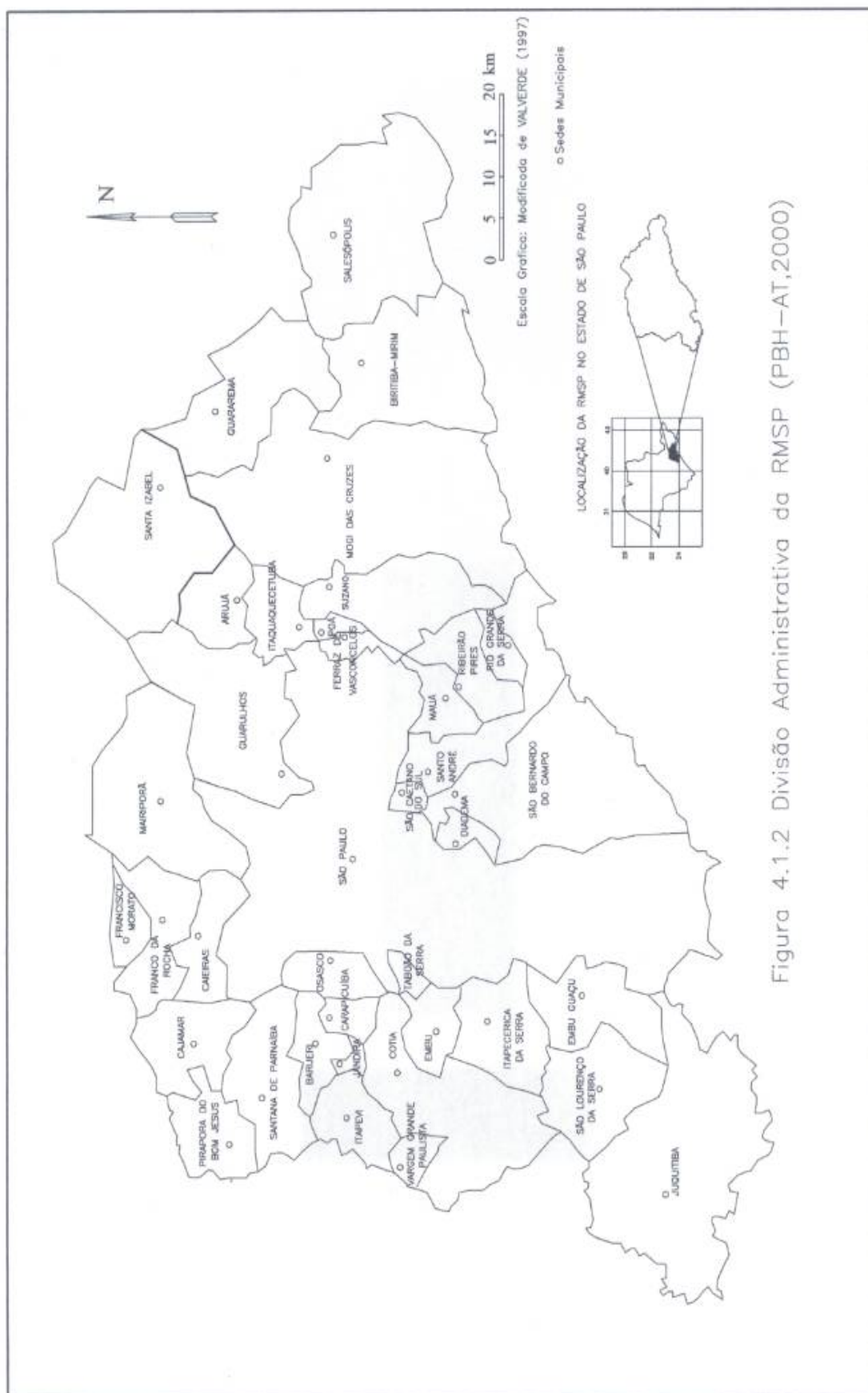


Figura 4.1.1.1 Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo em UGRH's



46°28'

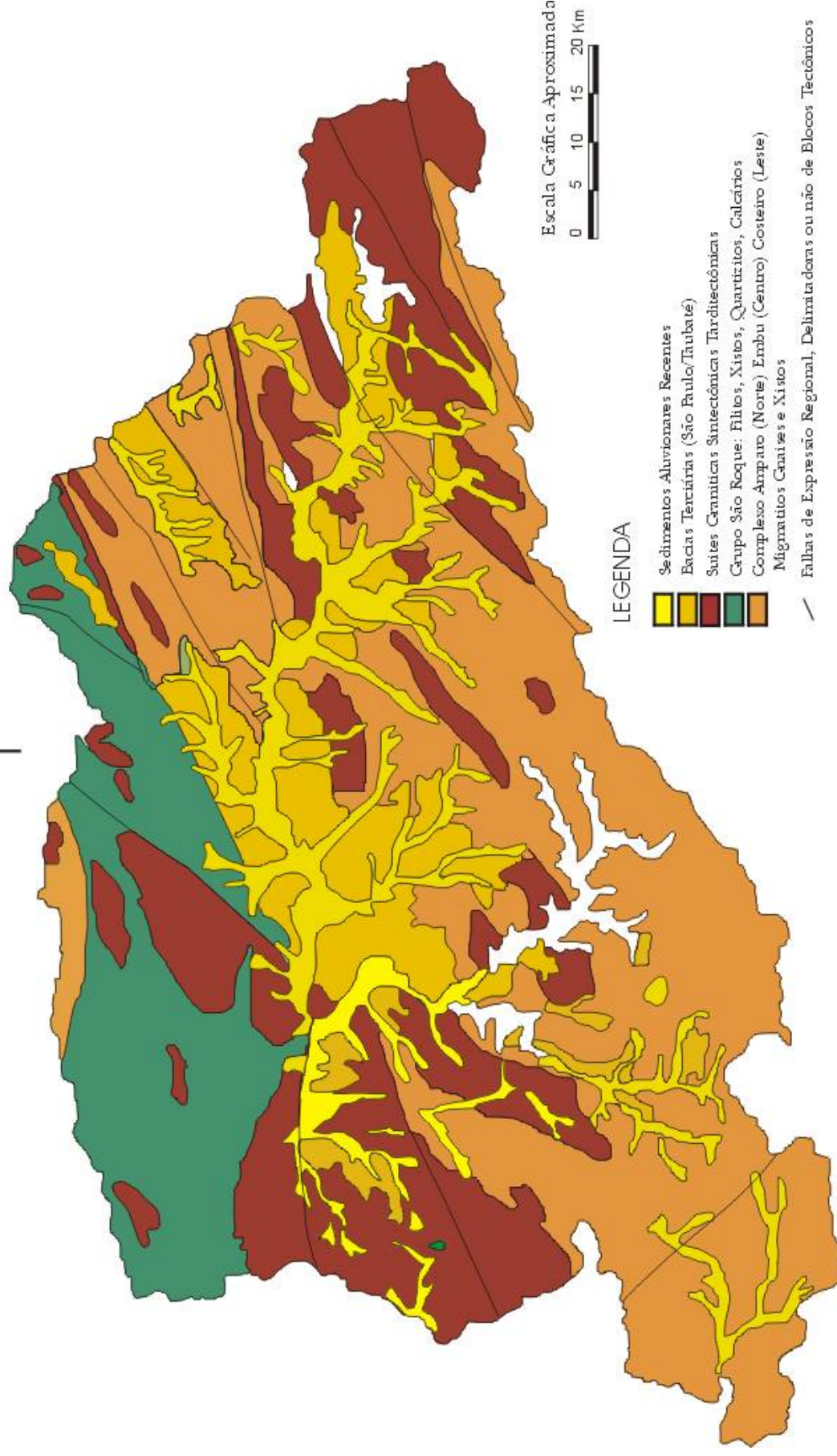


Figura 4.1.3 Arcabouço Geológico da Região Metropolitana de São Paulo, PBH_AT, (2003).

A figura 4.1.2 apresenta a relação de todos os municípios da RMSP. Destes, apenas os municípios de Guararema, Santa Isabel, Juquitiba e Vargem Grande Paulista não fazem parte da BH_AT.

4.2 Geologia regional

Geologicamente a BH_AT está assentada sobre rochas graníticas, migmatitos, xistos, gnaisses, filitos quartizitos e calcários, recobertas por sedimentos aluvionares e Terciários das Formações São Paulo e Taubaté. A ocorrência de aquíferos com produção regular de água subterrânea acompanha as características da geologia regional. No domínio das rochas cristalinas com uma área correspondente a 6.599 km² da RMSP, a água subterrânea é encontrada entre fraturas e fendas. Já nos terrenos sedimentares e nos aluviões, com área de 1.452 km² da RMSP, a água subterrânea é encontrada entre os poros de granulometria muito variada. Essa tipologia que divide as áreas de ocorrência dos sistemas aquíferos em cristalino e sedimentar foi proposta pelo estudo do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas – CEPAS_IGC_USP e pela SABESP em 1994. Segundo esse estudo, a produção dos poços perfurados no cristalino chega em média a 7m³/h, enquanto nos poços perfurados nos sedimentos atingem em média 10m³/h.

O substrato rochoso da BH_AT vem suportando um conjunto de impactos excepcionais em virtude de receber as intervenções já referidas ou porque também é a ‘sede’ dos principais mananciais de água que atendem as demandas da RMSP.

Além de abrigar o sistema aquífero cristalino - SAC e o sistema aquífero sedimentar - SAS - este substrato rochoso também fornece agregados para a construção civil, (areia e pedra). Assenta a agricultura de horti-fruti-granjeiros e abriga diversas áreas destinadas a lazer, tais como parques, campos de golfe,

zoológicos e demais equipamentos urbanos necessários à manutenção e ao desenvolvimento de áreas densamente povoadas como é o caso da RMSP.

4.2.1. Clima na RMSP

De maneira geral a RMSP e especialmente o município de São Paulo são áreas muito sensíveis a mudanças climáticas. De acordo com a classificação internacional de *Köppen* o clima na cidade de São Paulo é considerado subtropical (Cwa) com temperatura média anual de 18,3 graus centígrados. Os invernos são suaves e nos verões ocorrem temperaturas moderadamente altas, aumentadas pelo efeito da poluição e da altíssima concentração de edifícios e de áreas impermeabilizadas. Neste contexto geográfico o mês mais quente é Janeiro com temperatura média de 21,2°C e o mês mais frio, é Julho com média de 14,8°C. Já as precipitações variam de 30mm a 60mm no mês mais seco e chegam a superar 1500mm anuais segundo FUSP (2001). A tabela 4.2.1. apresenta os dados de relatórios de chuvas elaborados pelo CTH-DAEE e usados como base para elaboração do PBH_AT 2001.

Tabela 4.2.1. Precipitações médias anuais nas sub-bacias do Alto Tietê

Sub-Bacias	Área de drenagem parcial (Km ²)	Precipitação média anual (mm)
Cabeceiras	1.694	1.411
Billings	695	2.500
Tamanduateí	330	1.415
Penha-Pinheiros	1.019	1.438
Cotia	263	1.415
Guarapiranga	702	1.528
Juqueri-Cantareira	713	1.440
Pinheiros-Pirapora	569	1.333

Fonte: FUSP. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da BH_AT, 2001.

A infra-estrutura urbana existente no município de São Paulo faz com que a cidade se transforme num grande modificador do clima em escala local e com menor intensidade regionalmente. Isso ocorre porque a camada de ar mais próxima ao solo é mais aquecida nas cidades do que nas áreas rurais. A atividade humana, o grande número de veículos em circulação, as indústrias,

os edifícios, a pavimentação das ruas e avenidas e a diminuição das áreas verdes criam mudanças muito profundas na atmosfera local, modificando também a temperatura e o regime de chuvas.

A somatória das contribuições que cada uma das formas complexas de ruas, prédios e outros equipamentos existentes na cidade dão para modificar as condições climáticas já são conhecidas. No caso da cidade de São Paulo, essas modificações se manifestam por meio do aumento rápido da temperatura nas áreas com pouca vegetação, nos temporais que provocam enchentes nos meses mais chuvosos, na deterioração da qualidade do ar e na modificação da circulação atmosférica em escala local. Associadas a estas condições surgem os problemas de saúde que afetam a população mais carente, sobretudo, idosos e crianças, como problemas respiratórios cuja origem é o ar poluído e doenças de veiculação hídrica como as diarreias, o dengue, a febre tifóide entre outras.

Outro fenômeno observado em regiões densamente povoadas como é o caso da Grande São Paulo é o fenômeno conhecido como ilha de calor. Na área em questão este fenômeno foi estudado por LOMBARDO (1985) cujas conclusões foram apresentadas em seu livro neste mesmo ano. De acordo com essa autora a área mais propensa a ocorrência ilha de calor é o centro da cidade de São Paulo onde se verificaram temperaturas mais elevadas em relação às temperaturas das áreas mais periféricas da cidade.

Outro trabalho relevante foi apresentado numa publicação coordenada por TARIFA (2001) referente à diversidade de climas existentes no município de São Paulo. De acordo com os vários autores participantes deste trabalho não se pode fazer uma classificação rígida para representar as condições climáticas nessa região.

O estudo em apreço desenvolveu uma metodologia que classifica o clima do município de São Paulo em 4 unidades, a saber: I Clima Tropical Úmido de Altitude, II Clima Tropical Úmido Serrano, III Clima Tropical Sub-oceânico e IV Clima Tropical Super-úmido.

Desta forma se o fenômeno de grande importância para cidade, já estudado por LOMBARDO (1985) foi a Ilha de Calor, para TARIFA *et.alii* (2001) o fenômeno de maior relevância foi a diversidade de climas existentes com potenciais para manter diferenças de amplitudes térmicas consideráveis, entre as várias unidades climáticas.

Uma novidade neste trabalho foi a identificação de padrões de circulação capazes de diferenciar uma unidade climática da outra dentro de um mesmo padrão de circulação geral da atmosfera. As áreas onde essas condições de circulação diferenciadas atuam com maior intensidade foram denominadas no estudo em questão, como *canyon* e a Avenida Paulista foi classificada como um destes *canyons*.

De acordo com as mesmas fontes as condições que produzem os microclimas nestes canyons são oriundas dos sistemas de refrigeração artificial, que além de garantir o conforto térmico no interior dos edifícios liberam água favorecendo também a melhoria das condições de temperatura no ambiente externo a eles. Outras questões importantes, relacionadas com as condições climáticas na RMSP serão abordadas no item 4.4.

4.3 Uso e ocupação do solo

Em termos de uso e ocupação do solo as atividades são bem diversificadas na RMSP. A figura 4.3.1.1 e as fotos 4.3.2.1 e 4.3.3.1 ilustram parcialmente as formas de uso e ocupação do solo na área em questão.

4.3.1 Urbanização

A expansão urbana na RMSP é uma atividade bastante dinâmica. Há áreas nos municípios metropolitanos onde as taxas de crescimento nos últimos anos superaram 3 dígitos, no entanto existem outras áreas onde não houve crescimento.



Figura 4.3.1.1 A expansão urbana sobre áreas de mananciais de abastecimento (ISA, 2000).

A imagem de satélite apresentada na figura 4.3.1.1 mostra o avanço da mancha urbana sobre dois importantes mananciais da BH_AT, a saber: as represas Billings e Guarapiranga. O crescimento populacional nesta região, desde há muito tempo vem provocando a degradação dos mananciais de água utilizados para atender as próprias demandas domésticas da população urbana. No caso em questão, pode se observar que além, das margens desses mananciais estarem hoje ocupadas com moradias, na maioria das vezes irregulares, ainda ocorre a disputa pelo mesmo espaço com outras atividades. Considerando que boa parte dos resíduos aí produzidos, como efluentes líquidos (esgotos domésticos), ou industriais (óleos e graxas) e sólidos como metais, plásticos, pneus, matéria orgânica, não recebem tratamento adequado tem-se que, tanto a contaminação de suas águas como o intenso processo de

assoreamento dos reservatórios, vem contribuindo para degradá-los, por conseguinte, para afetar negativamente o sistema de abastecimento metropolitano.

4.3.2 Mineração



Foto 4.3.2.1 Frente de Lavra de Areia no Município de Itaquapecetuba (Foto do Autor, Maio de 2006).

A atividade mineradora, sobretudo a de agregados para a construção civil, embora fundamental na região em apreço, é extremamente impactadora. A frente de lavra de areia mostrada na foto 4.3.2.1 representa apenas uma pequena parcela das alterações ambientais que este tipo de atividade é capaz de promover na BH_AT. Trata-se de um dos portos de extração de areia do grupo Itaquareia, cujas instalações abrangem uma área de cerca de 100 hectares, localizada em pleno meio urbano. No momento atual esse empreendimento está

encerrando suas atividades de lavra, pois já não é mais possível avançar com ela em nenhuma direção.

De maneira geral, a atividade mineradora não pode ser desenvolvida sem causar impactos que em boa parte, afetam diretamente os recursos hídricos. No caso apresentado, trata-se da extração de areia, onde o método utilizado com mais frequência é o desmonte hidráulico. Este modo de extração funciona com água e é uma atividade que envolve um volume de água muito grande, embora seja também o setor onde o reuso de água é uma atividade constante, ao contrário de outros setores.

A correlação da mineração de areia com o uso dos recursos hídricos não se encerra na utilização da água para desmontar os blocos de rochas que contém o produto desejado. Neste setor, o uso da água também é intenso para controlar as poeiras associadas à movimentação de materiais, ao tratamento dos agregados que interessam ao minerador, para transportar os rejeitos até as barragens e também para molhar as vias de circulação por onde o material é transportado em caminhões. É importante destacar ainda que essa atividade geralmente contribui para a degradação dos mananciais de água localizados no seu entorno.

Em face do exposto, percebe-se que o setor de mineração interage com o setor de recursos hídricos em todas as fases do seu desenvolvimento, por isso mesmo a gestão dos recursos hídricos não pode negligenciar essa interação e nem tampouco estabelecer qualquer estratégia de gerenciamento de água sem articulação com o setor de mineração.

4.3.3 Agricultura

Na área da BH_AT a atividade agrícola também tem sua importância. O denominado cinturão verde ocupa os terrenos de várzea de praticamente todos

os mananciais da RMSP, que não tenham sido ocupados pelo setor de mineração ou pela expansão urbana. Na realidade, os três setores aqui destacados, tanto são grandes usuários dos recursos hídricos como são conflitantes entre si.



Foto 4.3.3.1 Atividades agrícolas em área de proteção de mananciais (ISA, 2002).

A foto 4.3.3.1 foi retirada de uma publicação do Instituto Sócio Ambiental - ISA de 2002 e mostra em primeiro plano a área de influência do braço da represa Billings denominado de Taquacetuba. Por meio desta foto pode-se observar que atividades do setor agrícola também se desenvolvem nas áreas de proteção aos mananciais. Como vem sendo demonstrado, a disponibilidade de recursos hídricos na RMSP tem sido substancialmente afetada pelas atividades desses três setores, entre outros. O grau de afetação e uma análise da situação atual serão feitos a partir do próximo capítulo. Antes de entrar na discussão

seguinte, convém ressaltar a existência de uma concorrência entre estes setores que acaba em conflitos pelo uso da água.

Os exemplos mais freqüentes destes conflitos são dados por: crescimento de demanda por água e diminuição da oferta; uso doméstico e uso industrial; uso agrícola e conservação do reservatório para manutenção dos ecossistemas dele dependentes; e até mesmo entre a conservação das manchas de vegetação remanescentes da mata atlântica e a necessidade de ocupação e uso do solo para outras atividades.

4.4 Disponibilidade hídrica na BH_AT

A disponibilidade de recursos hídricos em quantidade e qualidade está associada às condições de produção e armazenamento de água. Sabe-se que um regime regular de chuvas é fundamental para promover a renovação ou a recomposição dos volumes de água armazenados, seja em mananciais de superfície seja em mananciais subterrâneos e que, em condições naturais, isso se dá por meio dos processos de precipitação, escoamento superficial e infiltração.

A área abrangida pela RMSP é, por diversas razões, uma região extremamente modificada. Na sua configuração geográfica atual não resta quase nada das características de uma área que não tenha sido afetada por atividades de origem antrópica. Os mananciais de superfície existentes neste contexto são, na realidade, obras da engenharia ‘moderna’ como mostram as fotos 4.4.1 e 4.4.2. Os mananciais subterrâneos em diversos pontos da região já foram afetados, como mostra a foto 4.4.3, tirada de um poço de produção de água subterrânea contaminada por ferro, neste caso proveniente de deficiências na construção do poço. Isso pode acontecer ou em face da exploração excessiva ou porque as estruturas montadas para sustentar as grandes construções, já

atingiram os limites superiores dos aquíferos e em conseqüência provocaram mudanças em seu comportamento.

As fotos de números 4.4.1 e 4.4.2 referem-se a situações diferentes e ambas são obras de engenharia. No primeiro caso tem-se uma visão parcial do lago, formado pelos barramentos necessários ao represamento de um grande volume de água para, inicialmente, gerar energia e em segundo lugar, atender as necessidades de abastecimento urbano, industrial e agrícola de boa parte dos municípios pertencentes à RMSP. No segundo caso tem-se a visão de um canal onde as obras de melhoria obedecem a um cronograma contínuo, desde pelo menos o ano de 1950. Neste caso, a finalidade das obras não é reservar água, como no primeiro, mas tão somente a de criar condições para que elas escoem o mais rápido possível evitando enchentes e inundações. E finalmente, no terceiro caso, tem-se um poço tubular profundo, que serve ao propósito de extração de água subterrânea para atendimento de uma demanda bastante específica (Rodrigues, 2001).

A finalidade de mostrar estas três imagens é a de realçar a afirmação feita em outro momento, qual seja: a de que o solo metropolitano, bem como o seu sistema de drenagem, tem sido fortemente impactado pelas atividades que sobre ele se desenvolvem. E que a capacidade de absorver esses impactos é cada vez mais limitada. Se observarmos com atenção a documentação fotográfica e a linha de argumentação usada neste trabalho, não há necessidade de se fazer muito esforço para entender que a escassez relativa de recursos hídricos nesta região possui uma origem bem definida. Esta resulta de aumento substancial das demandas e da diminuição da oferta de água ao longo das ultimas décadas, que está conjugada à deterioração da qualidade das águas superficiais e da falta de investimentos concretos em programas de conservação, de combate aos desperdícios e até mesmo de criação de alternativas ao gigantismo do sistema de abastecimento metropolitano.



Foto 4.4.1 Vista parcial do lago formado pela Billings (Geografia Ilustrada, 1971).



Foto 4.4.2 Obras de melhoria no canal do Rio Tietê (Foto do autor: Setembro de 2005).



Foto 4.4.3 Poço tubular profundo contaminado (16mg/l) por ferro, (Foto do autor. Julho de 2001).

Outro bom indicador da situação que acaba de ser descrita é, por exemplo, a infiltração de água em estações do metrô, como aconteceu por um bom tempo na estação Vila Madalena ou no subsolo de edifícios como acontece ainda hoje na garagem do Hotel Porto do Sol, ambos nas imediações da Avenida Paulista. Nos dois casos era necessário fazer com frequência o bombeamento da água acumulada, sob pena de comprometer a estrutura das construções, ou ainda, a circulação de trens, no primeiro caso e o estacionamento, no segundo. O curioso é que nestes exemplos, a água chega à superfície passando por estruturas cimentadas que, em tese deveriam ser impermeáveis.

Já foi dito que um regime regular de chuvas é fundamental para manter a oferta de água, tanto em qualidade como em quantidade. As chuvas na RMSP, já não apresentam a mesma frequência e distribuição espacial como ocorria há 50 anos. Esse fato é facilmente constatado quando se analisa os dados de chuvas das séries históricas (embora incompletas) produzidas pelo

Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH_DAEE. Os processos de criação e recriação dos espaços e equipamentos urbanos, os quais dão tom de modernidade às cidades da grande São Paulo são em grande parte, responsáveis, na escala local, pelas modificações climáticas que vêm contribuindo para alterar o regime das chuvas em termos de intensidade e distribuição.

A crescente impermeabilização do solo nas cidades resulta em mudanças ambientais substantivas, especialmente em regiões metropolitanas. Dentre estas mudanças destacam-se: o aquecimento mais rápido no nível do solo; o retardamento na dissipação do calor retido pelo solo; a concentração de chuvas torrenciais sobre áreas que não contribuem para os mananciais de abastecimento e, finalmente, a promoção das condições de escoamento superficial turbulento em detrimento da infiltração. Ilustra as condições aqui descritas o esquema gráfico (figura 4.4.1) modificado do caderno ciência do Jornal A Folha de São Paulo, elaborado para explicar a distribuição espacial de eventos chuvosos, ocorridos no município de São Paulo, no mês de Janeiro do ano de 2004.

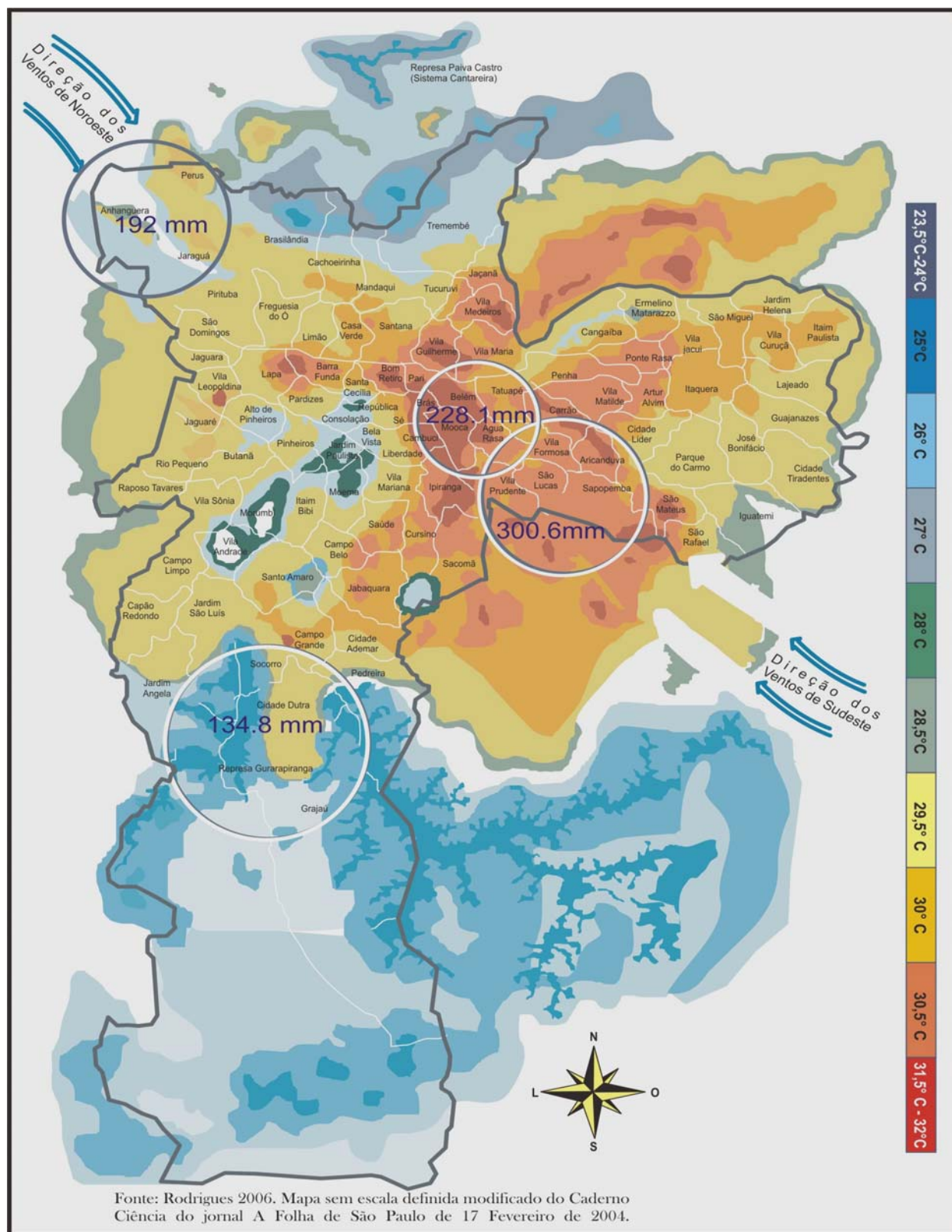


Figura 4.4.1 Mapa de Distribuição das Chuvas na RMSP em Fevereiro de 2004.

De acordo com a figura 4.4.1 pode-se notar que as maiores precipitações ocorreram exatamente onde às temperaturas estavam mais altas. Associado a temperatura, o outro fator que contribuiu para deslocar as chuvas das áreas correspondentes aos mananciais, Billings e Guarapiranga ao Sul e Cantareira ao Norte foi a intensidade dos ventos, que só perderam força à medida que avançava para o interior da cidade, ocasião em que a massa de ar com grande teor de umidade se desestabilizou e começou a produzir as precipitações.

Sabe-se que o aumento das áreas impermeabilizadas não só facilita o processo de escoamento superficial turbulento, em detrimento do processo de infiltração da água no solo, como também faz chegar com maior rapidez aos mananciais (principalmente), um grande volume de resíduos (domésticos, industriais, agrícola, etc.). Este material tem sido responsável pela poluição e contaminação dos corpos de água da RMSP, e também pelo intenso processo de assoreamento dos mesmos. As fotos 4.4.4 e 4.4.5 mostram os tipos de resíduos que chegam aos mananciais (rios, córregos e represas) nas condições acima descritas.



Foto 4.4.4 Pilha de pneus retirada do canal do Rio Tietê no município de São Paulo (Foto do autor: Junho de 2001).



Foto 4.4.5 Reservatório do Sistema Cantareira poluído com garrafas plásticas e outros resíduos no município de São Paulo (FSP, Fevereiro de 2001).

Outros aspectos que também afetam o regime de chuvas e conseqüentemente a disponibilidade de água numa região como a RMSP, são as modificações que a estrutura arquitetônica da cidade provoca nos movimentos de circulação atmosférica. Ou seja, o choque ou atritos das massas de ar em movimento com as barreiras artificiais, como as paredes dos altos edifícios, modificam o processo de circulação atmosférico. E mesmo que isto aconteça em escala local, as conseqüências para o regime de chuvas não são desprezíveis. A distribuição e concentração das chuvas mostrada no gráfico 4.4.1 exemplificam a questão.

A produção de resíduos é o outro vilão que pode provocar a poluição da água, ainda na sua fase meteórica, caso em que os materiais particulados em suspensão (poeiras em geral, gás carbônico, metano, enxofre etc.) precipitam-se junto com as chuvas e também os resíduos sólidos (lixo doméstico, industrial, hospitalar, etc.) e os efluentes líquidos (óleos, graxas, esgoto sanitário) carregados pelas enxurradas que, ao chegarem aos reservatórios, irão definir o tipo, a qualidade e a quantidade da água, que estará disponível para ser utilizada pelos usuários da região em apreço.

A interação dos resíduos com a água armazenada, além de limitar a capacidade dos reservatórios e deteriorar a qualidade da água, implica também em maiores custos de tratamento. Obviamente esse custo varia de reservatório para reservatório e isso resulta basicamente de dois fatores, o volume de água represado e a quantidade de resíduo que cada manancial recebe. Um exemplo desta situação pode ser visto na figura 4.4.2 modificada do Jornal a Folha de São Paulo.

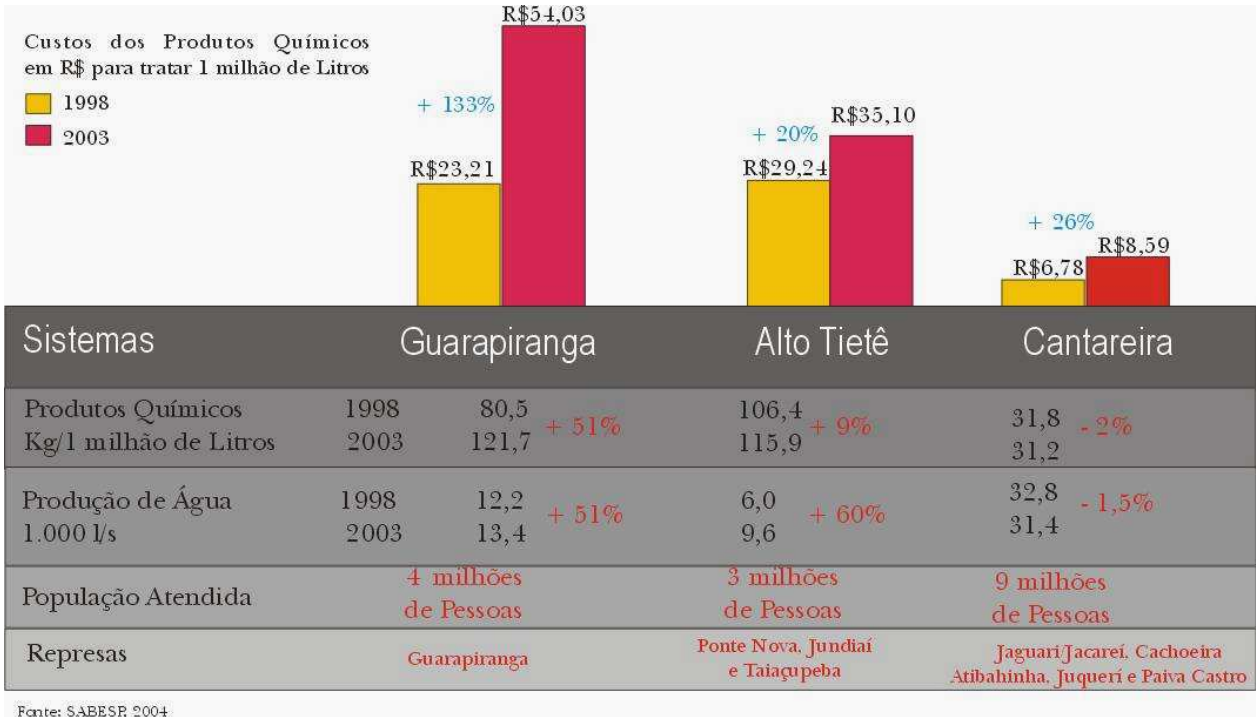


Figura 4.4.2 Custo de tratamento da água nos mananciais da RMSP

Os dados reunidos neste gráfico foram fornecidos pela SABESP e publicados pelo jornal “A Folha de São Paulo” em 27 de Julho de 2004 e servem para mostrar claramente que o aumento da degradação da qualidade da água repercute diretamente nos custos de tratamento. O período a que os dados se referem é de, 5 anos, contudo suficiente para demonstrar que o custo de tratamento no manancial mais degradado da RMSP (Guarapiranga) sofreu um aumento de 133% enquanto o volume de produtos químicos necessários para tratar a mesma quantidade de água foi aumentado em 51% no período analisado.

Outro aspecto relevante é dado pelo crescimento da demanda por água, que geralmente não é acompanhado pelo aumento da produção, ou seja, pelo aumento da oferta. Considerando então que a oferta não acompanha a demanda, as opções existentes para compensar o déficit são muito limitadas e geralmente implicam em investimentos dispendiosos em obras de infraestrutura, tais como os reservatórios, a rede de adução e as estações elevatórias mostrados na figura 4.4.3. A distância percorrida pelo sistema de adução entre a represa do Jaguari e a Estação de Tratamento do Guaraú – ETA, na cidade de São Paulo é superior a 100km. Por outro lado, não se pode negligenciar o fato, de que nem sempre os recursos necessários para montagem dessa infraestrutura estão disponíveis e tampouco a sociedade está capacitada para absorver os impactos que tais investimentos e obras provocam.

Entre as opções mais utilizadas com a tecnologia disponível para solucionar o problema de falta de água numa região como a RMSP, em primeiro lugar está a transposição de água entre bacias hidrográficas, em segundo lugar, a outra opção é a extração de águas subterrâneas por meio de poços tubulares profundos.

Por diversos motivos, estas duas opções são bastante limitadas no momento atual na área objeto dessa pesquisa. A primeira, porque geralmente

provoca conflito em face do déficit que gera, na bacia doadora. A transferência de água da Bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - BH_PCJ para a BH_AT vem demonstrando isso na prática, e a segunda opção porque a produtividade dos sistemas aquíferos, por mais excepcional que seja não é suficiente para suprir as necessidades dos setores usuários no contexto geográfico metropolitano.

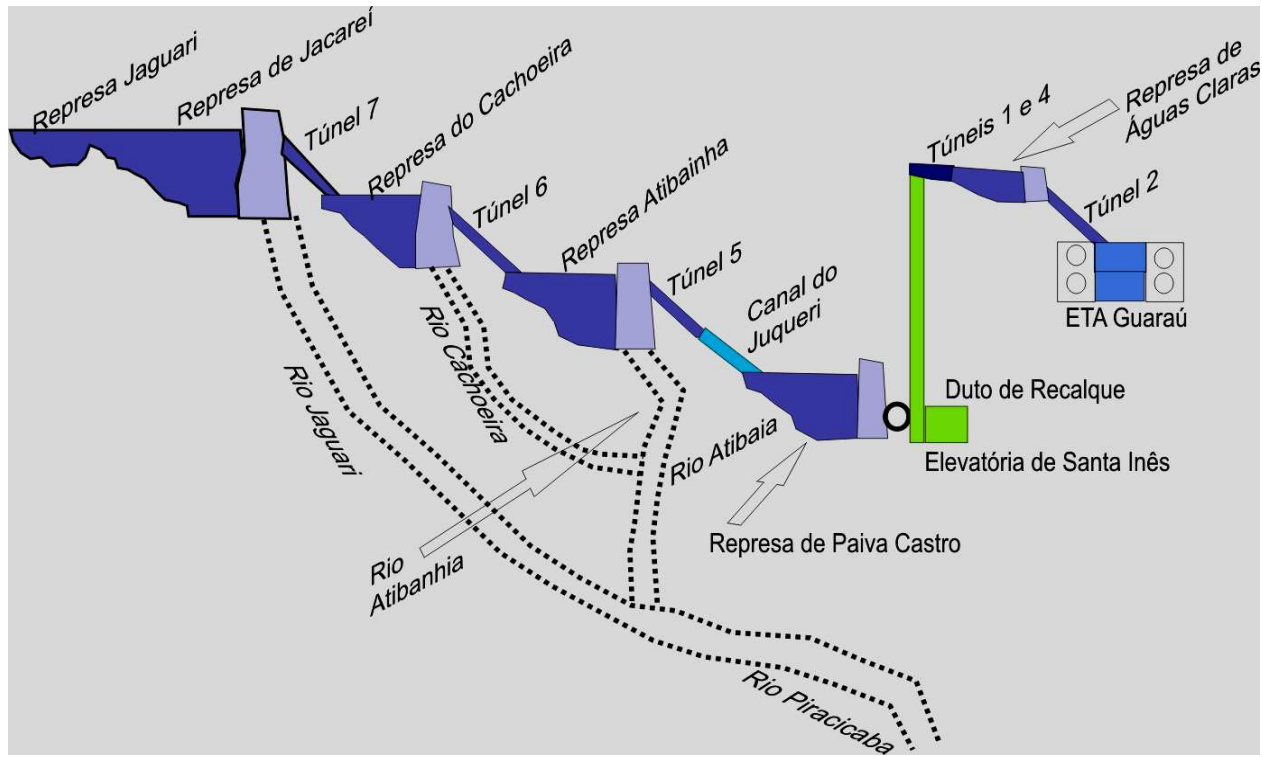


Figura 4.4.3 Gráfico ilustrativo da Estrutura do Sistema Cantareira/PCJ

4.5 As demandas por água para abastecimento e a capacidade de produção dos mananciais na RMSP.

As demandas existentes na RMSP são enormes. Segundo levantamentos realizados pelo DAEE e pela FUSP para confecção do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos e para o Plano da BH_AT, a capacidade instalada de produção de água nos mananciais controlados pelo sistema SABESP em 2000, correspondia a $67\text{m}^3/\text{s}$. A produção de água no mesmo ano era de $63\text{m}^3/\text{s}$, dos quais, aproximadamente $20\text{m}^3/\text{s}$ (31,5%), eram “desperdiçados” em vazamentos

da rede de adução ou não eram faturados pela SABESP. Convém assinalar que o conceito de desperdício aqui empregado tem um significado particular na medida em que a perda física para o sistema SABESP representa um ganho em termos de alimentação dos aquíferos livres, isto porque grande parte dos vazamentos ocorre na rede de adução subterrânea.

Por outro lado merece atenção o fato de que o incremento no volume de água na RMSP, proveniente das bacias do PCJ contribui para aumentar os problemas com enchentes nos períodos de chuvas mais intensos. E embora essa situação seja relevante para diversos municípios metropolitanos, este autor desconhece a existência de estudos associando o incremento de água proveniente das bacias do PCJ com o aumento das enchentes nos municípios da Grande São Paulo.

As perdas em questão são divididas em perdas físicas e econômicas. As perdas físicas (vazamentos e lavagem dos reservatórios e equipamentos) corresponderam a 16% do volume total produzido, vale dizer 10.080 l/s, enquanto as perdas econômicas (água não faturada pela SABESP) totalizaram 15,5%, ou seja, 9.765 l/s. Somando-se as perdas físicas com as econômicas chega-se a um volume igual a 19.845 l/s. Isso quer dizer que o volume de água não faturado pela SABESP no ano de referência, a cada segundo, era suficiente para atender o consumo de uma população de quase 100 mil pessoas por dia²⁰.

A produção de água aqui mencionada é procedente dos mananciais superficiais e aproximadamente 50% dela vêm da BH_PCJ e fica armazenada em reservatórios do Sistema Cantareira, tal como demonstra a tabela 4.5.1.

²⁰ O cálculo foi realizado tomando-se como referência o volume total não contabilizado (19.845) dividido por um consumo médio diário de 200 litros por pessoa, por dia. Ressalte-se que 200 litros de água diários é um volume muito superior ao mínimo necessário para sobrevivência (40 litros por pessoa por dia) conforme recomenda a Organização Mundial da Saúde.

Como se pode observar na tabela 4.5.1, a capacidade de produção dos sistemas que fornecem água para abastecimento urbano na RMSP, está basicamente atingindo seu limite. Isso equivale a dizer que a melhoria da capacidade de produção deste sistema implica na construção de novas obras de infra-estrutura e, sobretudo, na importação de água de outras regiões hidrográficas do Estado de São Paulo. Resta saber se o Estado dispõe de recursos para fazer tais investimentos e se a sociedade terá capacidade de absorver os impactos que, tanto as obras de infra-estrutura, quanto os investimentos irão causar.

Para complicar mais ainda a situação, as informações reunidas no PBH_AT não são nada animadoras. Por exemplo, em abril de 2003 a Professora Mônica Porto, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, elaborou um relatório síntese, por encomenda do Banco Mundial, sobre a situação dos recursos hídricos na RMSP. Baseada em dados do PBH_AT, ela chegou à conclusão que a disponibilidade de água percapita nesta região é da ordem de 201m^3 por habitante por ano. Essa informação faz da RMSP, uma região mais pobre que a porção leste do Estado de Pernambuco, onde a disponibilidade percapita é de 1.360m^3 por habitante por ano. Também coloca os municípios metropolitanos em estado de calamidade, se tomadas como referência as metodologias da ONU, que consideram pobre uma região, cuja disponibilidade hídrica seja inferior a 1.500m^3 por habitante por ano.

Tabela 4.5.1 A produção de água nos mananciais de superfície da RMSP.

Sistema	Capacidade de Produção em l/s
Cantareira	33.000
Guarapiranga – Billings	14.000
Alto Tietê	10.000
Rio Grande	4.200
Rio Claro	4.000
Alto Cotia	1.300
Baixo Cotia	1.000
Ribeirão da Estiva	100
Total	67.600

Fonte: PBH_AT, 2001.

Considerando a gravidade dessa situação, indagações poderiam ser feitas a respeito da ação dos órgãos, que têm como responsabilidade exercer o controle sobre as formas de uso dos recursos hídricos disponíveis na RMSP. O que tudo indica é que estas responsabilidades apenas parcialmente são cumpridas. Um bom indicador da “dificuldade” que este órgão tem para estabelecer o controle sobre o uso dos recursos hídricos é apresentado nas tabelas 4.5.2 e 4.5.3.

A Tabela 4.5.2 apresenta dois fatos muito preocupantes. Como pode-se observar, o índice de comprometimento dos recursos hídricos disponíveis nas sub-bacias Tietê_Cabeceiras e Cotia_Guarapiranga já atingiu respectivamente 65,67% e 97,69%. No primeiro caso observa-se que a disponibilidade média (Q_m) da sub-bacia em questão é de $32,20\text{m}^3/\text{s}$ dos quais $15,94\text{m}^3/\text{s}$, isto é 49,50% do volume captado (Q_c) está licenciado e $5,22\text{m}^3/\text{s}$ ou 16,21% desta disponibilidade está sendo usada de forma irregular, por não está outorgada.

Tabela 4.5.2 Situação Administrativa dos Recursos Hídricos Superficiais na RMSP.

Sub-Bacias	Q _m (m ³ /s)	Q _c (m ³ /s)		Índice de comprometimento (%)		
		c/outorga	s/outorga	Outorgado	Sem outorga	Total
Tietê Cabeceiras	32,20	15,94	5,22	49,50	16,21	65,67
Tietê Pinheiros	14,20	1,97	0,02	13,87	0,14	14,01
Billings Tamanduateí	27,50	2,76	4,68	10,04	17,01	27,05
Cotia Guarapiranga	14,05	0,79	12,94	5,60	92,90	97,69
Juqueri Cantareira	7,70	0,78	1,04	10,13	13,51	23,64
Tietê Pirapora	8,40	1,36	0,00	16,19	0,00	16,19
Total	103,90	23,60	23,90	22,68	22,97	45,65

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da BH_AT, 2000.

No segundo caso observa-se que a situação é ainda mais complicada. O percentual de comprometimento dos recursos hídricos disponíveis já atingiu 97,69% e o maior volume de água é retirado dos reservatórios da sub-bacia de forma irregular, ou seja, sem a respectiva outorga que é concedida pelo órgão competente.

Nas sub-bacias Tietê_Pinheiros e Tietê_Pirapora a situação é bastante confortável em termos de comprometimento dos seus recursos hídricos. Nas sub-bacias Tamanduateí_Billings e Juqueri_Cantareira, onde os índices de comprometimento são de 27,50% e 23,64% respectivamente, a situação já não é tão confortável. De qualquer forma, nestas duas sub-bacias a situação é bem melhor do que naquelas onde os índices de comprometimento atingiram respectivamente 65,67% e 97,69%.

Ainda de acordo com os dados da tabela 4.2, aqui usada como referência, observa-se que a situação de uso dos recursos hídricos superficiais na BH_AT apresenta muitas discrepâncias entre uma sub-bacia e outra. Estas discrepâncias tanto estão relacionadas a disponibilidade hídrica em si, que varia qualitativa e quantitativamente entre elas, quanto com as condições de uso em termos legais. Os dados apresentados revelam que 45,65% da disponibilidade hídrica da BH_AT já está comprometida e que metade dessa

disponibilidade é usada de forma ilegal, na medida em que os usuários não dispõem da outorga do órgão competente para fazer uso do bem em questão.

Segundo comentários dos autores, explicitados no próprio Relatório de Situação de Recursos Hídricos da BH_AT, divulgado em 2000, os dados apresentados foram organizados por meio de projeções a partir de levantamentos do DAEE e dos próprios autores. Por este motivo, as informações contidas nesse relatório podem apresentar discrepância em relação à situação real de uso dos recursos hídricos, no contexto metropolitano. Na realidade, essas discrepâncias se tornam visíveis quando se comparam os dados do relatório de 2000 com os dados mostrados na tabela 4.5.3 organizados pelo autor, com informações retiradas do Banco de Dados do DAEE em 2005.

Observa-se que na tabela 4.5.3 constam informações sobre o número de usuários e o volume de água superficial e subterrânea usado por cada um deles. Esses dados referem-se a usuários cujo volume de água usado está regularizado ou em fase de regularização junto ao DAEE e totalizam 3745 usuários que captam cerca de 60.000m³/h (60 milhões de litros).

Em 2000 estimava-se que o volume de água superficial comprometido, isto é, aquele volume captado nas sub-bacias que juntas formam a BH_AT, era da ordem 171.000m³/h (171 milhões de litros) e neste quadro não se contabilizavam as captações subterrâneas. Pois bem, os dados de 2005 são dados oficiais e por eles se observa que, mesmo somando as captações superficiais com as captações subterrâneas, apenas se chega a um volume de 60.000m³/h (60 milhões de litros) o que corresponde a 35% das estimativas de 2000. Convém observar que esse volume de água aqui contabilizado nem de longe se aproxima dos volumes efetivamente usados nesta região.

Tabela 4.5.3 Usuários de Águas superficiais e Subterrâneas na BH_AT.

Setores Usuários	UGRHI_6 – BH_AT			
	Água Superficial		Água Subterrânea	
	Quantidade de Usuários	Volume captado m³/h	Quantidade de Usuários	Volumes captados em m³/h
Abastecimento Público	29	6.851,98	62	1.010,84
Agrícola	15	654,60	07	47,10
Água Mineral	01	7,50	25	320,16
Comercial	00	0,00	140	3.188,30
Dessedentação de Animais	01	0,54	03	30,23
Geração de Energia	04	124,08	06	35,37
Hidroagrícola	38	644,80	05	18,50
Industrial	180	11.916,00	314	3.873,25
Irrigação	03	16,96	02	35,00
Lazer e Paisagismo	06	20,20	05	35,00
Mineração	01	20,00	00	0,00
Outros	07	123,20	34	675,78
Recuperação Ambiental	00	0,00	00	0,00
Rural	01	3,60	11	42,56
Sanitário e Industrial	210	5.560,51	937	9.206,62
Sanitário	168	5.073,71	1.530	8.743,94
Total	664	31.017,68	3.081	27.262,65

Fonte: DAEE (Fevereiro de 2005). Organizado pelo autor.

Outras considerações relacionadas a estas discrepâncias serão feitas posteriormente. Por enquanto, basta afirmar que o número de usuários do recurso hídrico na BH_AT, neste momento é muito superior ao número registrado pelo deficiente banco de dados do DAEE. Desta forma, parece correto deduzir que os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, na RMSP, ainda não superaram os obstáculos que dificultam a aplicação dos instrumentos de gestão, especialmente os instrumentos legais, que teriam a finalidade de estabelecer o controle sobre as formas de uso do bem em apreço.

CAPITULO 5 A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA RMSP

Este capítulo destina-se, em primeiro lugar, a apresentar as instituições que, no âmbito do Estado de São Paulo, possuem competência para promover e implantar o modelo de gestão de recursos hídricos, aprovado por meio de legislação em vigor desde o início dos anos 90.

Em segundo lugar, apresenta os produtos desenvolvidos por cada uma das instituições promotoras do modelo, no exercício de suas competências. Adotou-se esse procedimento visando comparar os resultados alcançados por cada instituição e, ao mesmo tempo, avaliar o nível de eficácia do instrumento de gestão adotado, buscando evidenciar os fatores que contribuíram ou não para a evolução do modelo de gestão de recursos hídricos no âmbito do Estado de São Paulo.

5.1 Fundamentos do modelo de gestão no Estado de São Paulo

Há um consenso entre especialistas em gerenciamento que o modelo de gestão de recursos hídricos em vigor no Estado de São Paulo e no Brasil, é um modelo sistêmico. Por sua vez, os arranjos jurídicos - Leis Estaduais, nº 7.663/91 e 10.020/98 e Municipal nº 10.120/01 (São Paulo); Leis Federais nº 9.433/97 e 9.984/00²¹ - e institucionais que o adotaram foram fundamentados nos seguintes objetivos: a) a água doce terá como principal objetivo, atender em primeiro lugar as necessidades de abastecimento humano e dessedentação de animais; b) a unidade física de planejamento para implantação da gestão é a bacia hidrográfica; e c) o gerenciamento será feito de forma descentralizada e com a participação de todos os setores usuários.

²¹ A Lei Federal nº 9.984/00 dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA e as Leis, Estadual (São Paulo) nº 10.020/98 e Municipal (São Paulo) nº 13.120/01 autorizam os governos do Estado e do Município de São Paulo a participar da constituição da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABH_AT respectivamente.

Considerando esses objetivos, nota-se que a gestão do recurso ambiental água passou a ser considerada uma política de Estado a partir da regulamentação da CF de 1988 e das constituições estaduais de 1989. E mais ainda, neste momento o próprio Estado reconheceu que, para atingir os objetivos propostos, era necessário criar mecanismos que permitissem o engajamento dos usuários de água desde a concepção inicial dos planos e programas para o setor, até a fase final de execução dos mesmos.

Em decorrência dessa mudança de postura por parte do Estado, pode-se dizer que houve uma reforma das instituições do setor, tendo em vista a adaptação delas às demandas geradas pela nova concepção de planejamento. De um lado a legislação paulista criou novas instituições, tais como o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, e os Comitês de Bacias Hidrográficas, mas por outro, procurou garantir que as instituições existentes passassem a desempenhar novos papéis no âmbito do planejamento estatal. Foi assim que instituições como o DAEE, a CETESB, o Instituto Geológico - IG e a Secretaria de Estado da Saúde - SS e mais recentemente, a Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê - FAB_AT passaram a ter competências exclusivas e específicas, no sistema de gerenciamento de recursos hídricos no Estado e na RMSP.

Esses novos arranjos começaram a ser delimitados, pela Constituição Estadual de 1989 e regulamentados por leis e decretos a partir de 1991. Especificamente as Leis Estaduais nº 7.663/91 e 10.020/98 e do Decreto Estadual nº 32.955/91 são os diplomas legais que instituíram em definitivo o modelo de gestão de recursos hídricos e atribuíram competências às cinco instituições já mencionadas. O que estes diplomas definiram como competência destas instituições é o que será demonstrado a seguir.

5.2 Atribuições e competências do Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE)

O Decreto Estadual nº 32.955/91 regulamentando a Lei nº 6.134, atribuiu ao DAEE a administração das águas subterrâneas do Estado de São Paulo, nos campos de pesquisas, captação, fiscalização, extração e acompanhamento de sua interação com águas superficiais e com o ciclo hidrológico. O mesmo instituto legal também preceituou que a este órgão caberia a responsabilidade de manter os serviços indispensáveis à avaliação dos recursos hídricos subterrâneos, ao conhecimento do comportamento hidrológico dos aquíferos, ao controle e à fiscalização da exploração de suas águas;

Já a Lei Estadual nº 7.663/91 e seu regulamento, instituíram o SIGRH, ao mesmo tempo, que aprovavam o primeiro Plano Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (PERH) e criavam o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH_PCJ). O mesmo instituto legal atribuiu ao DAEE a competência para fazer a arrecadação dos recursos financeiros, provenientes da cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo.

5.3 Atribuições e competências da Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB)

O Decreto Estadual nº 32.955/91, regulamentando a Lei nº 6.134, atribuiu à CETESB a competência para adotar medidas tendo em vista a prevenção e o controle da poluição das águas subterrâneas, bem como a manutenção dos serviços indispensáveis às atividades correlatas. Além das atividades específicas definidas por esse decreto, a CETESB possui status de Agência Ambiental, portanto suas atividades extrapolam o setor de águas subterrâneas.

5.4 Atribuições e competências da Secretaria de Estado da Saúde (SS)

A Secretaria Estadual de Saúde é o órgão responsável pela fiscalização das águas subterrâneas destinadas ao abastecimento humano. Cabe a esta secretaria realizar diligências e campanhas de fiscalização das águas subterrâneas, no intuito de verificar se elas estão em conformidade com os padrões de potabilidade definidos em normas, tanto federais como estaduais. Essa fiscalização é feita, pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVS), que também é a instituição responsável pelas campanhas de coleta e análise de água para consumo humano. Sobre a periodicidade das campanhas e os parâmetros analisados, será mostrado um resumo nas tabelas 5.10.1 e 5.10.2.

5.5 Atribuições e competências do Instituto Geológico (IG)

Os mesmos diplomas definiram que é competência do Instituto Geológico a realização de pesquisas, de estudos geológicos e hidrogeológicos, controle e arquivo de informações geológicas dos poços de captação de águas subterrâneas, tendo em vista a necessidade de melhorar o conhecimento sobre os aquíferos e a geologia do Estado de São Paulo.

5.6 Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH_AT

Criado pela Lei Estadual nº 7.663/91, o CBH_AT foi finalmente instalado em 1994, seguindo o modelo do seu congênere na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba. Embora o CBH_AT, tenha sido formalmente instalado com algumas experiências já acumuladas, as dificuldades para se consolidar não diminuíram, pelo contrário, ainda hoje algumas delas persistem. O CBH_AT como será demonstrado mais adiante, tem como atribuição talvez a parte mais difícil, no sistema de gerenciamento, já que cabe ao CBH_AT arbitrar, em primeira instância sobre os conflitos entre os usuários da água disponível em sua jurisdição.

5.7 Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê – FAB_AT

Criada com base na Lei Estadual 10.020 de 03 de Julho de 1998, a Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê – FABH_AT é a mais nova das instituições com demandas no setor de recursos hídricos na RMSP. A constituição formal da FABH_AT ocorreu em 27 de Dezembro de 2002, por meio da escrituração pública assinada pela Prefeitura Municipal de Mairiporã e pela curadoria de Fundações do Ministério Público do Estado de São Paulo - MPE. E sua atribuição principal é funcionar como braço executivo e financeiro do CBH_AT.

Apresentadas as instituições responsáveis pela implantação do modelo de gestão de recursos hídricos, no Estado e na RMSP, far-se-á, em seguida, uma descrição dos produtos desenvolvidos por elas, cuja perspectiva será mostrar em que medida as competências que lhes foram atribuídas estão ou não sendo cumpridas.

5.8 Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE)

Na RMSP como nas demais áreas do Estado, a fiscalização, cadastro e outorga pelo direito de uso dos recursos hídricos subterrâneos é uma das atribuições do DAEE, conferida em 1991, pela Lei Estadual nº 6.134 e seu regulamento. Neste ano, já se sabia da existência de um número considerável de poços de produção de águas subterrâneas em operação na RMSP. A partir de então o DAEE, como responsável pela fiscalização, cadastro e outorga, intensificou suas atividades, tendo em vista o cumprimento das metas preestabelecidas. Todavia, a quantidade de poços que foram regulamentados neste período, ainda não alcançou nem a metade dos usuários existentes.

O universo de poços com algum tipo de processo junto ao DAEE correspondia a 5005 poços em 01 de junho de 2006. Ou seja, menos que 50% das estimativas conservadoras, do PBH_AT para o ano de 2003. Convém

assinalar, a despeito dos esforços do DAEE no cumprimento das metas que lhes foram atribuídas pela lei de águas subterrâneas (Lei Estadual 6.134) e seu regulamento (Decreto Estadual nº 32955/91), que apenas os itens, outorga e cadastro apresentaram alguma evolução em face das atividades que vêm sendo desenvolvidas por este órgão. Não se pode dizer o mesmo sobre a fiscalização, que ainda é uma atividade deficitária.

Na realidade, a fiscalização relativa à exploração de águas subterrâneas na RMS, tem sido realizada por amostragens aleatórias ou por meio de eventuais denúncias, que atualmente são muito raras.

Disso decorre que as autorizações para exploração do recurso são emitidas em confiança ao que as empresas perfuradoras e os técnicos informam, nos requerimentos e projetos apresentados, para se obter a outorga. Muito raramente os empreendimentos onde há obras de captação de águas subterrâneas são vistoriados por técnicos do DAEE.

Não havendo fiscalização e canais de orientação adequados, a grande maioria dos usuários de água não se sensibiliza para regularizar suas captações, exceto quando o empreendimento depende de licenças da CETESB/DEPRN, que condicionam o licenciamento ambiental a outorgas de direito de uso dos recursos hídricos. Outra questão importante está relacionada à burocracia para se obter a outorga pelo direito de uso do recurso hídrico em apreço. Não existe no DAEE uma norma padronizando os procedimentos para todas as diretorias de bacias hidrográficas onde os pedidos de outorga são realizados. Como resultado desta falta de procedimento padrão, os técnicos de cada diretoria de bacia adotam critérios diferentes para aceitar o pedido de outorga e a documentação que o instrui. Essa falta de uniformidade nos procedimentos chega a desestimular a iniciativa de muitos usuários que buscam junto ao DAEE regularizar suas captações de água. Encontra-se aqui uma das razões para explicar porque apenas um pouco mais que 40% dos

usuários do recurso na RMSP haviam solicitado ao DAEE, em junho de 2006, a regularização de suas captações.

A Tabela 5.8.1, apresentada a seguir, relaciona os 39 municípios da RMSP, dos quais 35 estão inseridos total ou parcialmente na BHAT, bem como a quantidade de poços de produção de água subterrânea com processo de regularização junto ao DAEE. A simples observação destes dados é suficiente para demonstrar que as metas estabelecidas pela legislação de águas subterrâneas ainda levarão muito tempo para serem alcançadas.

O Gráfico 5.8.1 apresenta os percentuais de usuários de águas subterrâneas na RMSP, nas distintas fases de regularização das captações junto ao DAEE. Observa-se que do total de 5005 usuários, 132 (3%) estão com seus poços cadastrados; 1723 usuários (34%) possuem licença de perfuração; 330 usuários (7%) possuem autorização para operar; 1923 usuários (38%) contam com portaria de outorga; 194 usuários (4%) estão com as portarias revogadas (20 portarias), ou com requerimento de outorga indeferido; 430 usuários (9%) não apresentaram informação sobre a situação de seus poços e finalmente 273 usuários (5%) estão com seus poços tamponados.

Considerando que as projeções do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê apontam para a existência de 12 mil usuários do recurso na área em apreço, nota-se que apenas 41,7% deles possuem processos de regularização de suas captações. E que, no universo estimado pelo PBH_AT, o percentual de usuários, cujas captações estão devidamente regularizadas por meio de portarias e outras autorizações, atos administrativos que autorizam legalmente o uso, ainda são muito modestos. Isto é: a soma dos usuários cadastrados, com autorização para operar, corresponde a 2385, ou seja, 19,87% do universo estimado pelo PB_AT. Isso significa que foi feito muito pouco, passados 15 anos desde que a lei determinou a obrigatoriedade da outorga do direito de uso de recursos hídricos.

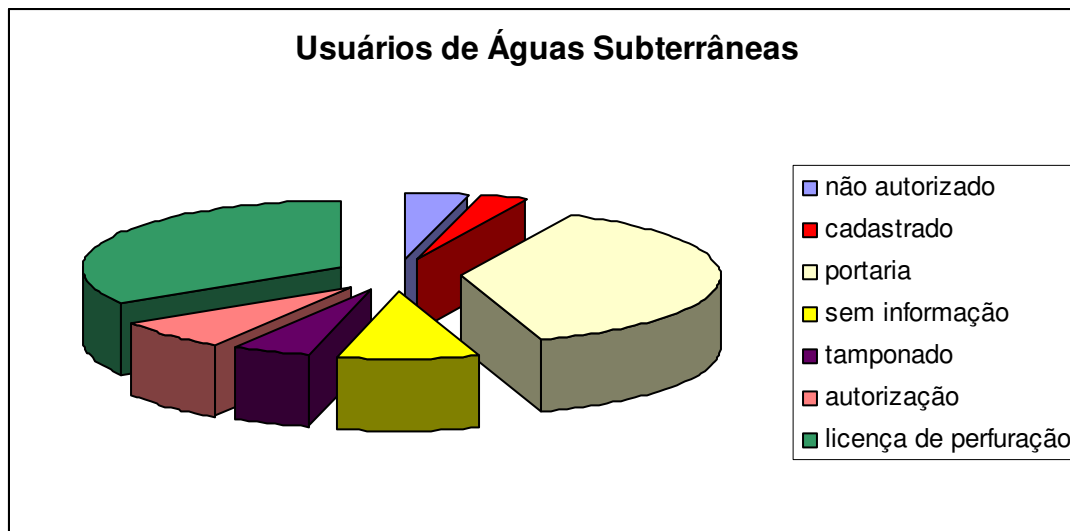
Tabela 5.8.1 Situação administrativa dos usuários de Águas Subterrâneas na RMSP.

Município	Cadastrado	Licença de Perfuração	Licença de Operação ²²	Portaria	Não Autorizado	Sem Informação	Fechado	Total
Arujá	01	09	01	08	01	05	01	26
Barueri	03	47	02	35	08	11	06	112
Biritiba-Mirim	03	04	00	03	00	00	04	14
Caieiras	00	14	01	17	00	08	03	43
Cajamar	00	23	18	22	02	09	05	79
Carapicuíba	02	13	03	06	00	04	00	28
Cotia	03	71	00	37	10	13	01	135
Diadema	07	21	23	37	01	21	10	120
Embu	00	28	03	29	02	11	00	73
Embu-Guaçu	00	20	00	05	00	06	00	31
F. Vasconcelos	00	03	00	03	00	05	00	11
F. Morato	00	03	00	01	00	00	00	4
F. da Rocha	01	18	00	17	00	01	01	38
Guarulhos	05	132	25	128	17	52	12	371
Guararema	00	18	00	10	01	01	02	32
I. da Serra	12	26	01	21	02	03	02	67
Itapevi	01	19	00	20	01	03	01	45
Itaquaquecetuba	02	12	00	02	01	12	01	30
Jandira	00	10	00	12	00	04	01	27
Juquitiba	02	08	07	02	00	01	08	28
Mairiporã	11	58	00	24	04	05	00	102
Mauá	07	18	05	39	05	05	06	85
Mogi Cruzes	03	58	09	37	04	02	00	113
Osasco	04	44	09	65	00	15	03	140
P. Bom Jesus	00	09	00	00	00	01	00	10
Poá	00	03	00	02	01	01	00	07
Ribeirão Pires	03	15	02	07	02	09	04	42
R. G. da Serra	00	03	00	02	00	00	00	05
Salesópolis	00	04	00	01	00	01	00	06
Santa Izabel	02	03	00	13	01	02	01	22
S. de Parnaíba	03	70	22	13	03	05	07	123
Santo André	05	28	12	62	06	16	13	142
S. L. da Serra	00	02	04	00	00	00	00	06
S. B. do Campo	03	60	24	155	02	40	41	325
S. C. do Sul	00	17	01	25	01	13	06	63
São Paulo	45	784	155	996	115	132	125	2352
Suzano	04	31	00	38	00	08	08	89
Taboão da Serra	00	06	02	26	04	05	01	44
V. G. Paulista	00	11	01	03	00	00	00	15
Total	132	1723	330	1923	194	430	273	5005

Fonte: Banco de Dados do DAEE, (2006) Organizado por RODRIGUES (2006).

Gráfico 5.8.1. Situação administrativa das Águas Subterrâneas na RMSP.

²² A licença de operação foi prevista no Decreto Estadual nº 32.955 que regulamentou a Lei Estadual nº 6.134/88 e é concedida pelo DAEE após a licença de execução do poço e a outorga. Trata-se, portanto, de uma licença provisória ou precária. No texto optou-se por denominar este título legal como autorização para não confundir com a Licença de Operação da CETESB.



Uma questão não menos importante que a anterior está associada à regularização das captações de água superficiais na RMSP, cuja competência também foi atribuída ao DAEE pela Lei Estadual nº 7.663 em 1991. E, neste caso, a situação é mais grave ainda, posto que os potenciais disponíveis na região já apresentam níveis de comprometimento médios superiores a 40%.

Por mais conservadoras que sejam, as estimativas apontam para uma situação muito crítica em relação à disponibilidade de água superficial na RMSP. E o que é mais grave, considerando-se que não se pode prescindir dos mananciais de superfície para garantir o abastecimento, todas as captações de água nesta região já deveriam estar regularizadas. No entanto isso ainda não foi possível. Os dados apresentados na Tabela 5.8.2 revelam a capacidade de produção de cada sub-bacia, os índices de comprometimento e os percentuais dos volumes captados com e sem autorização do DAEE.

Tabela 5.8.2 Mananciais produtores de água doce na RMSP.

Sub-Bacia	Capacidade de produção	Volume Licenciado		Volume não licenciado		Porcentual comprometido
		m3/s	%	m3/s	%	
Tietê Cabeceiras	32,2	15,94	49,50	5,22	16,15	65,65
Tietê/Pinheiros	14,2	1,97	13,87	0,02	0,14	14,01
Tamanduatei/Billings	27,5	2,76	10,04	4,68	17,02	27,06
Cotia/Guarapiranga	14,05	0,79	5,45	12,94	89,24	94,69
Juqueri/Cantareira	7,7	0,78	10,99	1,04	14,55	25,54
Tietê Pirapora	8,4	1,36	16,19	0,00	0,00	16,19
Total	103,9	23,60	22,71	23,90	22,73	45,44

Fonte: Fundação Universidade de São Paulo. FUSP (2000).

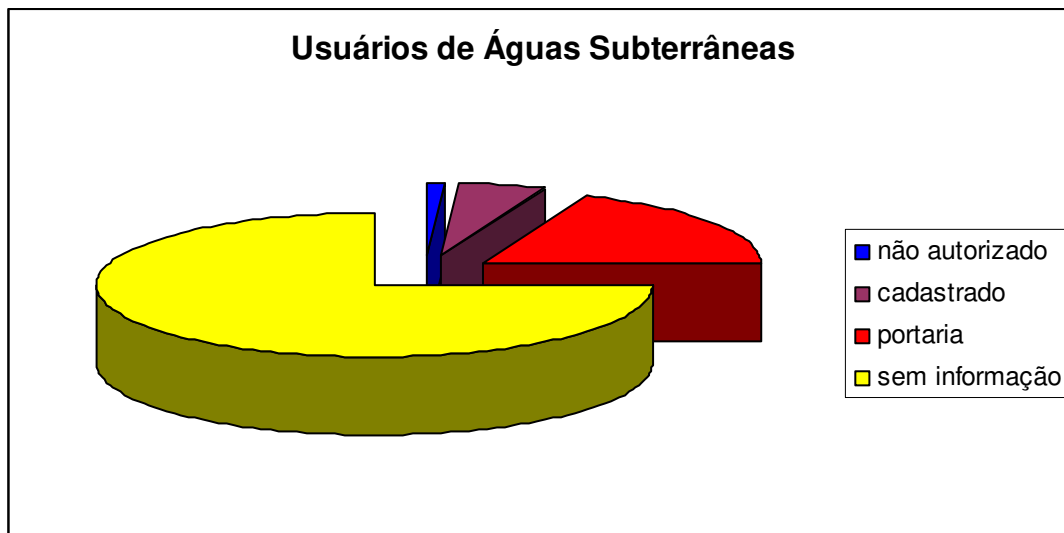
Os números apresentados na tabela 5.8.2 demonstram que estão regularizados apenas 50% ou menos, das captações de água realizadas nas sub-bacias dos reservatórios que abastecem a RMSP. Mostra também que, na média, o comprometimento dos recursos hídricos superficiais disponíveis já atingiu um nível crítico em pelo menos 3 sub-bacias. A segurança hídrica de uma região tem que ser superior a 500 metros cúbicos por habitante por ano, de acordo com metodologias usadas pela ONU. Na RMSP, essa disponibilidade média é da ordem de 201m³ por habitante por ano (Porto, 2003). Isso demonstra que a situação é excessivamente crítica.

Tabela 5.8.3 Situação administrativa dos usuários de Águas Superficiais na RMSP.

Município	Cadastrado	Portaria	Não Autorizado	Sem Informação	Total
Arujá		05		04	09
Barueri		07		11	18
Biritiba-Mirim		26		01	27
Caieiras		04	01	08	13
Cajamar		02		05	07
Carapicuíba		01		01	02
Cotia	01	07		28	36
Diadema		01		20	21
Embu		01		10	11
Embu-Guaçu		01	01	04	06
F. da Rocha		04	01	01	06
F. Morato				02	02
F. Vasconcelos				04	04
Guararema		07		04	11
Guarulhos	15	13	4	55	87
I. da Serra		03		01	04
Itapevi		04		04	08
Itaquaquecetuba		03		06	09
Jandira				03	03
Juquitiba	01	01		02	04
Mairiporã	04	09		06	19
Mauá	03			15	18
Mogi Cruzes	03	30	02	17	52
Osasco		01		23	24
P. Bom Jesus	03			02	05
Poá				07	07
R. G. da Serra		01		03	04
Ribeirão Pires				18	18
S. B. do Campo	05	06		40	51
S. C. do Sul				17	17
S. de Parnaíba	08	03		04	15
S. L. da Serra		01		09	10
Salesópolis	02	06		04	12
Santa Izabel		15		06	21
Santo André	02	03		39	44
São Paulo	08	30	04	386	428
Suzano	02	07		06	15
Taboão da Serra				04	04
V. G. Paulista		02			02
Total	57	204	13	780	1504

Fonte: Banco de Dados do DAEE, (2006) Organizado por RODRIGUES (2006).

Gráfico 5.8.2 Situação administrativa dos usuários de águas superficiais na RMSP.



Considerando que o DAEE enfrenta dificuldades para desenvolver as atividades inerentes às competências que a lei lhe atribuiu, seria importante especular um pouco sobre os fatores que contribuem para esta situação. Vimos no capítulo 3, que a fiscalização, o cadastro de usuários e a outorga pelo direito de uso da água, são importantes instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Atualmente, estes instrumentos não dependem de qualquer regulamentação para serem implantados, pois isso já foi feito em 1991. Além disso, intensificar as diligências para garantir que todos os usos de recursos hídricos sejam cadastrados, além de fundamental é indispensável, tanto para conceder ou negar as futuras outorgas, quanto para adotar a cobrança, que foi aprovada recentemente por meio da Lei Estadual nº 12.183/05. Ou seja, sem saber quantos usuários e que volume de água usam, será praticamente impossível definir qualquer estratégia de planejamento ou cobrar pelo uso do recurso.

No momento presente, existe um discurso que chama a atenção para uma questão que não pode ser negligenciada. Afirma este discurso que o cadastramento de todos os usuários não é necessário, além de ser muito dispendioso e de não existir uma instituição que se disponha a bancá-lo. Em

uma conversa informal com um técnico do DAEE foram feitas as seguintes indagações, reproduzidas a seguir:

Se tivermos de cadastrar todos os usuários de águas na RMSP, por qual das cidades começaremos? Osasco, Guarulhos? Começar por cidade A ou B não seria o mais importante afirmou o técnico. E continuou... o mais importante é saber se ao chegar com o cadastro de usuários à última cidade da RMSP, haverá condições para reiniciar o processo, pois muitos dos poços cadastrados terão sido abandonados e outros tantos novos terão entrado em funcionamento.

Seguindo o mesmo raciocínio fez outra indagação:

Se tivermos mesmo de cadastrar todos os usuários, em quanto tempo devemos fazer isso? Quanto custa? E mais ainda, quem vai pagar?

Questões como estas, evidentemente, terão que ser levadas em consideração para planejar as atividades a serem desenvolvidas. No entanto, não são argumentos sustentáveis. Primeiro, porque a norma preceitua que todos os usos devem ser outorgados ou cadastrados. Se o órgão público responsável assim não proceder estará infringindo a lei e segundo, porque só será possível garantir os volumes outorgados aos demais usuários, se o outorgante puder administrar de direito e de fato os volumes disponíveis.

5.9 Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB)

A CETESB, conforme já foi destacado, recebeu atribuições específicas da Lei que instituiu a política de recursos hídricos no Estado de São Paulo. No tocante às ações relacionadas a águas subterrâneas, ela monitora atualmente 162 pontos de captação, entre poços tubulares profundos e nascentes. A maioria destas captações destina-se ao fornecimento de água para abastecimento público e as análises são feitas 2 vezes por ano.

As análises consideram 37 parâmetros, entre físico-químicos e bacteriológicos, conforme está demonstrado pela tabela 5.9.1 e são realizadas em laboratórios da própria CETESB que, além de dispor de infra-estrutura adequada para este tipo de atividade, também dispõe de equipes especializadas para seguir os procedimentos que cada atividade exige.

Os resultados destas análises são publicados como anexo dos Relatórios de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (1998-2000 e 2001-2003) a cada 2 anos. Estes relatórios somados aos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores, discutidos mais adiante, constituem uma referência obrigatória para pesquisadores, técnicos, planejadores e para os órgãos governamentais com demandas no setor de recursos hídricos.

Tabela 5.9.1 Parâmetros para análise de águas subterrâneas da CETESB

Parâmetro	Unidade de medida
pH	
Temperatura	°C
Condutividade Elétrica	µS/cm
Sólidos Dissolvidos Totais STD	mg/L
Resíduo Seco 180°C	mg/L
Dureza Total	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade de Bicarbonato	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade de Carbonato	mg/L CaCO ₃
Alumínio Total	mg/L Al
Arsênio Total	mg/L As
Bário Total	mg/L Ba
Boro	mg/L B
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L C
Cálcio Total	mg/L Ca
Cádmio Total	mg/L Cd
Cloreto	mg/L Cl
Chumbo Total	mg/L Pb
Cobre	mg/L Cr
Cobalto	mg/L Cu
Cromo Total	mg/L Cr
Ferro Total	mg/L Fe
Fluoretos	mg/L F
Magnésio Total	mg/L Mg
Manganês Total	mg/L Mn
Mercúrio Total	mg/L Hg
Nitrogênio Nitrato	mg/L N
Nitrogênio Total Kjeldhal	mg/L N
Níquel	mg/L Ni
Potássio	mg/L K
Selênio	mg/L Se
Sódio Total	mg/L Na
Vanádio	mg/L V
Zinco	mg/L Zn
Contagem de Bactérias	UFC/100mL
Coliforme Total	NMP/100mL
Coliforme Fecal	NMP/100mL

Fonte. CETESB, 2004.

O Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas 1998-2000 não apresentou informações sobre a RMSP. Já o relatório 2001-2003, demonstra que esta região foi incluída na rede de monitoramento da CETESB, tendo passado a contar com 17 pontos de amostragem, a partir de 2003.

A estrutura para monitoramento das águas superficiais já está bastante evoluída em relação àquela existente para monitorar as águas subterrâneas. De acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Interiores, divulgado no início de 2005, a CETESB dispõe, atualmente, de uma rede constituída por 316 estações manuais e 14 estações automáticas (um exemplo de estação automática é mostrado na foto 5.9.1).

As estações automáticas estão localizadas em mananciais onde o monitoramento e o controle de qualidade das águas exige uma periodicidade menor. Por exemplo, as campanhas de coleta realizadas pelas equipes de campo são feitas, geralmente, a cada dois meses, já o monitoramento realizado por estas estações automáticas é feito em tempo real, cujos intervalos estão associados a variação da qualidade da água no ponto onde as informações são produzidas. Ou seja, cada estação possui estrutura para identificar as mudanças na qualidade dos parâmetros considerados, produzir a informação e transmiti-la simultaneamente ao banco de dados central mantido pela CETESB.

Atualmente, além do monitoramento dos mananciais, tendo vista o acompanhamento dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos para determinação da qualidade da água, também estão sendo iniciadas campanhas de monitoramento, inclusive com coletas periódicas de sedimentos, nos principais mananciais de abastecimento público. É o caso, por exemplo, das represas Billings e Guarapiranga na RMSP.

Os equipamentos (frascos, coletores, termômetros, etc.) utilizados pelas equipes de campo, são aferidos de acordo com padrões internacionais. E, no caso da água, parâmetros como temperatura, condutividade, turbidez e oxigênio são determinados no campo, tal como mostram as fotos 5.9.2 e 5.9.3.

Dos 316 pontos de monitoramento distribuídos no Estado de São Paulo, 41 estão localizados na RMSP. Segundo a CETESB (2002), a densidade de pontos de monitoramento nesta região é 7 vezes maior que a densidade recomendada para os países membros da União Européia, onde a distribuição dos pontos de monitoramento é de 1 ponto para cada 1000 Km². Na RMSP a densidade de pontos de monitoramento é de 1 ponto para cada 140 Km² (CETESB, 2002).



Foto 5.9.1 Estação automática de monitoramento da qualidade da água da CETESB (Foto do autor, Julho de 2005).



Foto 5.9.2 Medidores de oxigênio e de temperatura da água e do ar em campo (Foto do autor, Setembro de 2005).



Foto 5.9.3 Marina de onde partem os barcos da CETESB para coletar água em 5 pontos de amostragem na Represa Billings. (Foto do autor Setembro de 2005).

Certamente a existência de uma rede de monitoramento com esta quantidade de pontos de amostragem e com equipes especializadas atuando em sua operação, só poderia produzir como resultado, um dos bancos de dados mais bem estruturados do País em matéria de informações sobre qualidade de água. Os Parâmetros considerados nessas campanhas foram mostrados na tabela 5.9.1.

5.10 Secretaria Estadual de Saúde (SS)

A atuação da Secretaria Estadual de Saúde, no cumprimento das responsabilidades legais atribuídas pela legislação de recursos hídricos, vem sendo realizada pelo Centro de Vigilância Sanitária - CVS. Este órgão subordinado à Secretaria coordena um programa denominado PROÁGUA (Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano) cujas ações mais importantes estão relacionadas a campanhas de análises de qualidade da água, destinada ao consumo humano.

Durante os anos de 1998 e 2000 o CVS promoveu uma destas campanhas envolvendo no primeiro caso 443 e no segundo 504 municípios. Destes municípios, 8 na primeira campanha e 11 na segunda pertenciam à UGRH_6 na RMSP, sendo os demais pertencentes a outras Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRH's.

Os parâmetros considerados para análises, nestas campanhas, foram os bacteriológicos e físico-químicos. No primeiro caso foram identificados os coliformes fecais e coliformes totais e no segundo a cor, a turbidez, o pH, o cloro residual livre e o flúor. O resultado das análises feitas a partir destas campanhas encontra-se numa publicação do CVS, denominada Boletim do PROÁGUA, da qual foram extraídos os dados dos municípios pertencentes a RMSP apresentados nas Tabelas 5.10.1 e 5.10.2.

Tabela 5.10.1 Qualidade da Água para Consumo Humano na RMSP (1998).

Município	Bacteriológico		Físico-Químico	
	N	NA	N	NA
Caieiras	04	00	04	00
Diadema	141	02	159	108
Mauá	57	00	97	34
Ribeirão Pires	04	00	05	00
Rio Grande da Serra	27	03	25	03
Santo André	67	01	32	15
S. Bernardo Campo	35	09	16	09
São Caetano do Sul	21	00	10	00
Total	356	15	348	169
Parâmetros, número de amostras analisadas (N) e número de amostras que não atenderam os padrões de potabilidade (NA) para o ano de 1998.				

Fonte: CVS, 1998. Organizado por Rodrigues, 2005.

Na tabela 5.10.1 estão listados 8 municípios dos 39 pertencentes à RMSP, nos quais realizou-se uma campanha de coleta e análise da qualidade da água considerando os parâmetros já mencionados. Como se observa, apenas 20% dos municípios metropolitanos fez parte desta campanha, onde se realizaram 356 análises bacteriológicas e 348 físico-químicas. Nestas análises verificou-se que 15 delas no primeiro caso e 169 no segundo, não atendiam o padrão de potabilidade definido pela norma legal.

Uma questão não observada e sensível à crítica, no trabalho do CVS, está relacionada à limitação da campanha, tanto em termos de abrangência do número de municípios contemplados na RMSP, quanto de parâmetros considerados. Por exemplo, no aspecto bacteriológico apenas os coliformes foram analisados e nos aspectos físico-químicos não foram contemplados os metais pesados, tais como o mercúrio, o cádmio, o cobre, o chumbo entre outros. Também não contemplou os nitratos, cuja presença nas águas dessa região já é conhecida de longo tempo.

Na segunda campanha, conforme dados apresentados na tabela 5.10.2, houve um pequeno aumento do número de municípios contemplados na RMSP, passando de 8 municípios na primeira campanha para 11 na segunda. No

entanto, o número de análises para o parâmetro bacteriológico considerado diminuiu, em relação a primeira, embora para os aspectos físico-químicos tenha acontecido o contrário.

Outro aspecto relevante a ser notado na segunda campanha é que, embora o número de amostras e análises feitas não tenha sido muito maior que na primeira, houve uma ligeira melhoria na qualidade da água para os parâmetros considerados. Isso pode ser confirmado se considerarmos que o número de amostras que não atenderam o padrão de potabilidade na segunda campanha foi muito menor que na primeira. De qualquer forma, o universo da campanha, bem como a sua abrangência, não é suficiente para atestar que as águas destinadas ao consumo humano, nesta região, têm padrão de qualidade adequado. Por outro lado, convém assinalar que estes dados representam apenas um indicador da modesta atuação da Secretaria de Estado da Saúde, no setor de fiscalização, bem como no cumprimento das responsabilidades que lhes foram atribuídas pela legislação de recursos hídricos.

Tabela 5.10.2 Qualidade da Água para Consumo Humano na RMSP (2000)

Município	Bacteriológico		Físico-Químico	
	N	NA	N	NA
Barueri	07	00	00	00
Embu	33	08	44	05
F. de Vasconcelos	28	00	28	05
Guarulhos	09	00	09	05
Itaquaquecetuba	25	00	25	01
Jandira	26	00	41	01
Mogi das Cruzes	28	00	28	03
Osasco	06	00	89	21
Poá	28	00	28	09
Suzano	39	00	39	13
Taboão da Serra	51	02	100	07
Total	280	10	431	70
Parâmetros, número de amostras analisadas (N) e número de amostras que não atenderam os padrões de potabilidade (NA) para o primeiro semestre do ano 2000.				

Fonte: CVS, 2000. Organizado por Rodrigues, 2005.

5.11 Instituto Geológico (IG)

Dos quatro órgãos com atribuições específicas no sistema de gerenciamento de recursos hídricos, no Estado de São Paulo, o Instituto Geológico é único que, até o momento, ainda não realizou atividades diretamente relacionadas às suas atribuições na RMSP. De qualquer forma, dois trabalhos realizados pelo IG no âmbito de outros programas resultaram em publicações, que podem ser consideradas como referências, na medida em que podem servir de suporte à tomada de decisões no setor de recursos hídricos. Trata-se do detalhamento cartográfico de vulnerabilidade dos aquíferos no Estado de São Paulo, trabalho que o IG realizou em parceria com a CETESB, o DAEE e a Empresa Brasileira de Pesquisas em Agropecuária (EMBRAPA). Este trabalho teve os resultados publicados em um mapa com a definição de áreas, onde os aquíferos são mais vulneráveis à poluição.

O segundo trabalho foi realizado em parceria com o Instituto de Botânica - IB, no município de São Paulo. E consistiu em um diagnóstico ambiental do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga - PEFI, que serviu para cadastrar as fontes, as áreas onde havia disposição de resíduos sólidos, caracterizar o meio

físico e iniciar a implantação de um programa de recuperação das sub-bacias onde as fontes estão localizadas.

5.12 Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH_AT)

O CBH_AT é um dos maiores comitês de bacias hidrográficas do Brasil. Presidido em 2006 pelo prefeito do município de Mogi das Cruzes, está subdividido em 5 subcomitês e 5 câmaras técnicas, conforme apresentado no organograma a seguir (figura 5.12.1). Fazem parte da composição do CBH_AT representantes de 35 municípios da RMSP, totalizando 144 membros efetivos. Já os subcomitês têm o número de membros apresentados na figura 9.

Em seus 12 anos de existência muitos debates já se realizaram e, como resultado foram elaborados 3 relatórios, sendo dois Planos de Bacia e um relatório de situação de recursos hídricos, mais conhecido como Relatório Zero.

Além de ser o espaço de debates privilegiado para os seguimentos com demandas no setor de recursos hídricos (irrigantes, industriais, comerciários, concessionários, ambientalistas entre outros). E também para aprovação dos planos e programas a serem desenvolvidos na bacia hidrográfica, o CBH_AT é o organismo, na estrutura do Estado, que mais diretamente se defronta com os conflitos de interesses relacionados à diversidade de usos a que a água se destina. Por essa condição, o Comitê, além de ser o órgão que pode decidir em 1ª instância os critérios para aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis na BAT, é ao mesmo tempo o organismo que possui como missão dirimir os conflitos entre usuários e articular/compatibilizar as demandas apresentadas por

particulares com as das representações estatais existentes em sua área de abrangência.

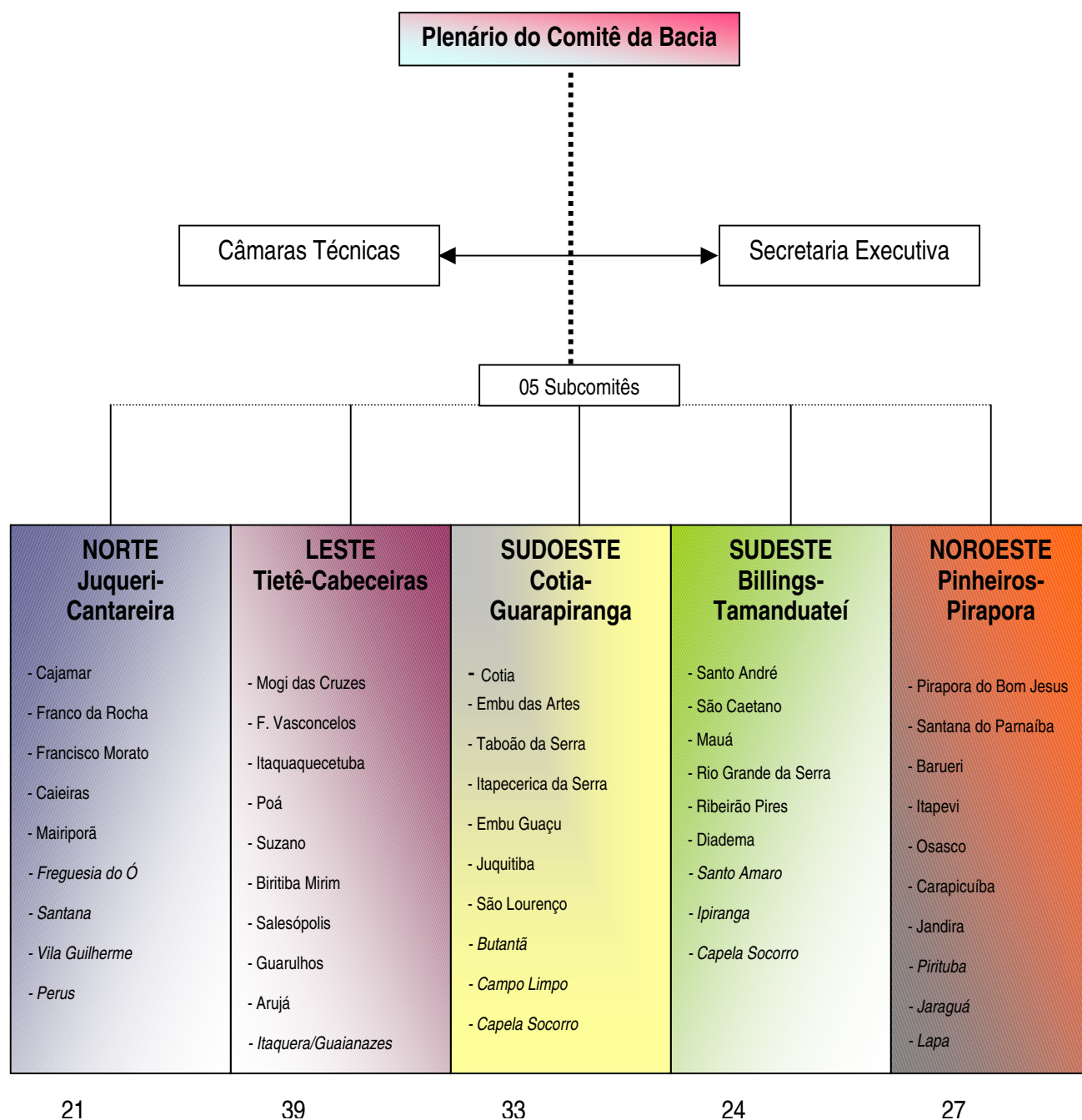


Figura 5.12.1 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê CBH_AT

5.13 Fundação Agência de Bacia do Alto Tietê (FABH_AT)

Conforme foi previsto em lei e ratificado em seu regulamento e estatuto, a FABH_AT tem jurisdição sobre a mesma área de abrangência do CBH_AT. É administrada por órgãos colegiados e executivos, sendo os primeiros: Conselho Curador, Diretoria e Conselho Fiscal e os segundos: Presidente, Diretoria Técnica, Diretoria Administrativa e Financeira e Gerências Regionais. Estas últimas devem estabelecer escritórios nos 5 sub-comitês mostrados na figura 5.12.1.

A FABH_AT é o braço executivo do Comitê da BAT e do sistema de gerenciamento e tem como finalidade básica administrar os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água, facilitar a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos pela Lei Estadual nº 7.663/91, contratar os projetos e estudos necessários ao desenvolvimento do sistema de gerenciamento, promover a capacitação de recursos humanos para atuar no planejamento e no gerenciamento de recursos hídricos e fomentar as demais atividades relacionadas ao sistema. Embora seja um órgão de grande importância no sistema de gerenciamento, suas ações ainda estão em fase embrionária e isso se deve, na maioria das situações às dificuldades de montagem do seu cronograma de trabalho, que depende tanto da liberação dos dados concentrados no DAEE/CETESB/SABESP, como de dotações orçamentárias que chegam ao seu caixa em conta-gotas.

Para além dessa dificuldade pesa, também, o fato de sua primeira diretoria ter sido destituída recentemente, por ter praticado atos de improbidade administrativa. Esse fato deverá retardar o processo de constituição de um novo staff para a agência e, conseqüentemente, dificultar a tramitação de seu projeto de estruturação, necessário ao desenvolvimento e aprimoramento do modelo de gestão de recursos hídricos no contexto da RMSP.

CAPITULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.

Este trabalho procurou evidenciar o desafio que representa manter e conservar os estoques de água potável para atendimento as demandas de grandes centros urbanos como no caso da Região Metropolitana de São Paulo. Destacou contribuições de especialistas em questões ambientais, que visam delimitar os problemas provocados pela diminuição da qualidade e da quantidade da água. Em decorrência dessa reflexão procurou mostrar que as soluções já adotadas no Brasil e no exterior em matéria de gestão da água não têm sido suficientes para responder às questões que a chamada **crise da água** vem suscitando há mais de três décadas.

Os especialistas em meio ambiente, de algum modo homenageados e confrontados nesse trabalho, vinculam-se a diferentes lógicas filosóficas ou, pelo menos, apresentam perspectivas diferentes quanto à identificação do responsável pela crise atual. Uns acreditam que a degradação dos estoques de recursos naturais resultou da falta de controle da população, outros salientam que a crise evoluiu até a condição atual, em virtude da ausência de um mercado estruturado, capaz de definir o valor de troca dos bens ambientais. Há ainda, outros que acreditam, assim como este autor, que a chamada crise ambiental é, antes de tudo, uma crise do pensamento científico, cuja evolução culminou com um tipo de desenvolvimento que não poderia se realizar sem erodir seus próprios fundamentos.

Diante deste quadro, resta saber se, de fato, no estágio atual de evolução da humanidade, será possível outro tipo de desenvolvimento econômico que também não atente contra sua própria base de sustentação, aqui entendida como o conjunto dos recursos naturais, indispensáveis para o desenvolvimento e para manutenção dos mananciais de biodiversidade. Neste sentido, chamamos atenção para o fato de que o movimento desencadeado por volta dos anos 60/70 no século XX, acabou produzindo uma solução de consenso, que

passaria, nas décadas posteriores, a ser divulgada por praticamente todos os segmentos da sociedade, independentemente dos antagonismos que cada segmento represente para com os demais. Trata-se do conceito de Desenvolvimento Sustentável reapresentado e discutido a seguir.

Desde meados dos anos 80 virou moda falar em desenvolvimento sustentável. Ambientalistas, políticos, empresários, inclusive os empreendedores do setor de turismo, não dispensam este conceito, ou melhor, não sabem falar de seus projetos sem usar o conceito de desenvolvimento sustentável. O que não está bem explicitado, no discurso corrente, é qual tipo de desenvolvimento sustentável se busca e quais são as garantias que esse modelo pode dar à humanidade, em termos de atendimento das necessidades das presentes gerações sem comprometer as demandas das gerações futuras.

A idéia não é nova, surgiu nos anos 70, conforme demonstram os documentos produzidos pela ONU e suas agências, assim como pelas academias ou por autores que se consideram independentes. Desde a época em questão, a idéia que deu origem ao conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo cortejada e apresentada como solução ideal para a crise ambiental, que autores filiados a distintas convicções (filosóficas/políticas/ideológicas) insistentemente afirmam que está em curso.

Olhando retrospectivamente para os anos setenta, nota-se que a emergência dos problemas diagnosticados pelos partidários do desenvolvimento sustentável já consumiram centenas de bilhões de dólares, durante essas quase quatro décadas. No entanto, os mesmos problemas que suscitaram as preocupações naquela época, ainda hoje afligem e atingem milhões de pessoas, fazendo inclusive, mais vítimas fatais do que nos anos em que foram diagnosticados.

Algumas centenas de bilhões de dólares foram investidas em programas de saneamento e, mesmo assim, a ONU, suas agências e institutos de

pesquisas independentes estimam que mais de um terço da população mundial ainda não tem acesso a este serviço. Cifras vultosas também já foram destinadas a projetos agropastoris, a criação e manutenção de parques nacionais e mesmo assim, mais de dois terços da vegetação nativa mundial e, com ela, inúmeros mananciais de biodiversidade deixaram de existir.

Investimentos consideráveis também vêm sendo feitos no desenvolvimento de sementes “milagrosas”, em novas técnicas agrícolas e na produção de insumos para melhorar os cultivares. Não se pode negar que algumas iniciativas em casos específicos, multiplicaram por 3 a produtividade de algumas culturas, tais como a soja, o trigo, o milho etc. Todavia estas técnicas além de destruírem os solos, depois de quatro safras consecutivas, também acabaram com a possibilidade de pequenas comunidades agrícolas satisfazerem suas necessidades básicas, com gêneros provenientes das lavouras de subsistência. Além do mais, sabe-se hoje que mais de um terço da população mundial é afetada por problemas causados por carência alimentar.

Em relação à dita “crise da água” o problema parece ser mais grave ainda. Neste setor, o conceito de desenvolvimento sustentável encontra mais dificuldades para ser empregado, notadamente quando se busca estabelecer, via legislação, certos critérios que na prática não são funcionais. Veja-se, por exemplo, que na legislação brasileira, a gestão das águas com a finalidade de atender a usos múltiplos constitui um princípio geral.

Também foi estabelecido pela referida legislação, que a gestão de recursos hídricos elegeu a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento, preconizando buscar a harmonização dos diversos tipos de usos. E será feita de forma integrada, levando em consideração as diversas fases do ciclo hidrológico, especialmente a fase superficial e a fase subterrânea que são passíveis de serem exploradas pelo homem de forma econômica, imediatamente.

Uma olhada em retrospectiva para o conceito de desenvolvimento sustentável aplicado à gestão da água, permite a eleição de inúmeros questionamentos, apenas levando em consideração os princípios citados nos dois últimos parágrafos. A aplicação deste conceito não tem sustentabilidade se consideramos um manancial de água que seja, ao mesmo tempo, o único disponível numa mesma bacia hidrográfica para abastecimento urbano, geração de energia e irrigação de hortaliças.

Uma análise realista do problema colocado no parágrafo precedente sugere que a questão é muito delicada. Sabe-se que a cada ano, embora em ritmo cada vez menor, o número de habitantes da área em questão pode ser incrementado, e o mesmo acontece com as atividades industriais e agrícolas, que podem passar a demandar cada vez mais água. Além disso, o respectivo manancial poderá ser submetido a processos de assoreamento, degradação e de evaporação mais freqüentes o que intensificará o conflito entre os usos. Num cenário como este se nota que, nem o conceito de desenvolvimento sustentável, nem o de uso múltiplo, são operacionais, na medida em que a sustentabilidade de um dos segmentos envolvidos, só poderá se dar em detrimento dos outros e possivelmente com um “custo” muito alto para ser suportado pelos que dele dependem.

O exemplo aqui mencionado é hipotético, todavia na bacia hidrográfica do Alto Tietê, objeto de estudo do presente trabalho, existe uma situação muito parecida. Os mananciais de água disponíveis nesta bacia são destinados ao atendimento de inúmeras demandas no contexto da RMSP, tais como abastecimento urbano (comercial, industrial e doméstico), agrícola (irrigação de hortifrutigranjeiros), minerário (mineração de areia, pedra e na construção civil). Estes mananciais além de serem fundamentais como prestadores de serviços ambientais, ainda funcionam, como receptores de grandes cargas poluidoras servindo de meio de transporte e diluição para boa parte delas.

Quanto aos volumes de água efetivamente disponíveis na RMSP, não existem atualmente dados capazes de contabilizá-los. São inúmeras as lacunas a serem preenchidas nos estudos hidrológicos já realizados. Por exemplo, as séries de dados compiladas nos bancos de dados do DAEE, especialmente, nem sempre estão consistidas e muitas delas foram adquiridas a partir de metodologias diferentes, por sua vez ignoradas na hora da confecção do banco de dados.

Num cenário com estas características é difícil alimentar o modelo de gestão de recursos hídricos. Ou melhor, é quase impossível aplicar os instrumentos eleitos por este modelo, como base, para sua sustentabilidade. A seguir são apresentadas algumas considerações críticas relativas aos principais fundamentos e instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Começando pela bacia hidrográfica, eleita como unidade físico-territorial para planejamento, cabe a seguinte observação, se a gestão, tal como preconizada pela lei, tem que ser feita na bacia, então alguns postulados da própria lei não podem ser aplicados sem ressalvas. Por exemplo: definir-se que os recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, em uma determinada bacia hidrográfica, terão que ser investidos na própria bacia é uma determinação arbitrária, pois não há como saber em princípio, se água cobrada nesta bacia provém dela mesma ou se é oriunda de outra bacia. Ainda que seja possível encontrar essa resposta quando se tratar de águas superficiais, não se pode dizer o mesmo quando se tratar de águas subterrâneas.

A lei preconiza que a gestão dos recursos hídricos será feita de forma integrada, considerando especialmente as peculiaridades do ciclo hidrológico, ou seja, a interação das águas superficiais com as águas subterrâneas e assim por diante. Pois bem, ao retornar ao exemplo anterior nota-se que, em primeiro lugar, os divisores topográficos que delimitam uma bacia hidrográfica, não são suficientes para definir os limites das interações entre as águas superficiais e as águas subterrâneas. Isso ocorre porque um mesmo aquífero pode contribuir

para perenidade de mananciais de superfície existentes em inúmeras bacias hidrográficas ao mesmo tempo. Portanto, a integração entre águas superficiais e subterrâneas terá que levar em consideração diferentes escalas e isso implica num esquema de articulação que não só extrapola os divisores topográficos delimitadores da área onde o modelo será aplicado, mas também as jurisdições e competências de incontáveis entes administrativos, tais como os municípios, os estados, os países e, dentro destes, as repartições com filosofias, demandas e poderes diferentes.

Em segundo lugar, há que se ter em conta o fato de que os instrumentos de gestão disponíveis são complementares e a adoção imediata de alguns deles constitui pré-condição para adoção do instrumento seguinte. Pensemos por exemplo nos três instrumentos aqui destacados. a) enquadramento dos corpos de água em classes de uso; b) outorga pelo direito de uso e c) cobrança. Para enquadrar um corpo de água numa determinada classe de uso faz-se necessário a identificação do uso preponderante; em face dessa identificação pode-se promover o sistema de outorga e por fim a cobrança. Porém, para estes instrumentos virem a produzir este encadeamento e, conseqüentemente, produzir os resultados esperados e/ou desejados, é necessário saber não apenas qual é o uso preponderante, mas quem são os usuários e quanto cada um usa. Chegar a este estágio é condição indispensável para a promoção do terceiro instrumento, isto é, a cobrança, pois não se pode cobrar pelo direito de uso, se nem os usuários, nem os volumes efetivamente usados são conhecidos.

Responder os questionamentos aqui apresentados representa um desafio enorme. Todavia, mais desafiador ainda será encontrar o caminho para solucionar os conflitos de interesses que permeiam as relações dos agentes públicos, responsáveis pela condução da política nos departamentos e instituições com competências e demandas no setor de recursos hídricos.

No caso do Estado de São Paulo mostramos que as repartições públicas pré-existent na época da promulgação da Lei Estadual 7.663/91 (CETESB,

DAEE Instituto Geológico e Secretaria de Estado da Saúde), ficaram com atribuições específicas para promover o modelo de gestão de recursos hídricos, preconizado pelo diploma legal mencionado. Por conseguinte, os regulamentos deste diploma viabilizaram a consolidação de novas instituições (Comitê de Bacia Hidrográfica, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Fundo Estadual de Recursos Hídricos). A elas também foi atribuída, além de poder consultivo, deliberativo e executivo a missão de aprovar os planos de recursos hídricos, articular as ações dos segmentos com demandas no setor e solucionar os conflitos a partir de processos de negociação direta com os usuários interessados.

A mais nova das instituições criadas para ajudar a implantar o modelo de gestão, foi a Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê – FABH_AT. Esta Fundação foi criada com base na Lei Estadual 10.020 de 03 de Julho de 1998, mas sua constituição formal só ocorreu em 27 de Dezembro de 2002, por meio da escrituração pública assinada pela Prefeitura Municipal de Mairiporã e pela curadoria de Fundações do Ministério Público do Estado de São Paulo - MPE.

Como a FABH_AT é o braço executivo do Comitê da BAT e de seu sistema de gerenciamento e tem como finalidade básica administrar os recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água (principalmente), ainda terá que superar enormes barreiras para ser instalada de fato. Entre as dificuldades que a FABH_AT vem enfrentando, pesa a falta de apoio concreto de repartições como o DAEE, a quem cabe administrar os recursos financeiros das Bacias Hidrográficas no Estado de São Paulo, na ausência de Agências de Bacia constituídas.

As responsabilidades atribuídas a estas instituições levaram em consideração a competência técnica de cada uma delas, cujas atividades, apesar de se inscreverem como complementares no âmbito do modelo de gestão de recursos hídricos, ainda são desenvolvidas isoladamente. Infelizmente as informações reunidas por estas repartições fazem parte de bancos de dados

distintos, quando na realidade deveriam estar integradas para facilitar o planejamento estratégico no setor.

Outra questão relevante diz respeito à maneira como cada uma das 4 instituições pré-existentes à época da Lei, guarda ou divulga as informações em seu poder. Embora se trate de informações que deveriam estar à disposição dos organismos gestores de recursos hídricos, não estão. E quem acompanha as discussões no âmbito do comitê da Bacia do Alto Tietê, ou da Agência de Bacia recém criada, sabe o quanto é difícil conseguir uma informação completa junto a estas instituições.

A partir destas considerações, pode-se concluir que o modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos, implantado primeiramente no Estado de São Paulo em 1991, já evoluiu bastante. Do ponto de vista da criação de infraestrutura, é correto afirmar que este modelo tem se mostrado bastante eficiente, no entanto não se pode dizer o mesmo a respeito de sua eficácia.

Notadamente com relação a montagem de infraestrutura e dos arranjos legais, sabe-se que basicamente todos os Estados brasileiros tomaram iniciativas nestas duas últimas décadas. Leis foram promulgadas, secretarias de estado foram criadas ou adaptadas e os organismos gestores e executores foram ou estão sendo instalados nas bacias hidrográficas mais significativas em todo país, de modo que a burocracia necessária às funções de estado no setor foi instituída. Porém, o nível de eficácia do modelo ainda é muito baixo, ou quase inexistente e isso, em parte, se deve à baixa capacidade de articulação entre os agentes responsáveis pela condução da política, nestes organismos e com certeza, pela falta de integração das ações desenvolvidas em cada um deles.

Parece ainda pertinente admitir que o enfoque do modelo em questão e as ações a ele correspondentes, não estão sendo suficientes para atender as demandas geradas no setor. Se tomada como exemplo, a questão da outorga de

direitos de uso dos recursos hídricos (que não atingiu ainda nem 50% dos usos estimados), conjugada à falta de fiscalização e ao cadastro de usuários, sem dúvidas, os principais e mais importantes instrumentos do sistema de gerenciamento, chega-se à conclusão que o nível de eficácia do modelo ainda precisa evoluir muito.

Infelizmente 15 anos já se passaram desde a edição dos primeiros institutos legais (considerados modernos) promulgados, visando a disciplina e o controle sobre o uso dos recursos hídricos disponíveis. Durante esse período, inúmeras reuniões foram feitas, muitos relatórios produzidos, mas os mesmos problemas persistem, porque as soluções adotadas efetivamente apenas serviram para atender demandas muito específicas.

Veja-se, por exemplo, a questão das enchentes que atingem periodicamente municípios da RMSP ou ainda, o gravíssimo problema da falta de água potável em períodos de estiagem mais prolongados. Ambos decorrem de problemas estruturais, mas as soluções adotadas para resolvê-los são oriundas de uma visão de planejamento conjuntural. Ou seja, os córregos e rios transbordam porque suas várzeas e nascentes, (Áreas de Proteção Permanentes – APP) foram ocupadas e por recepcionarem quantidades de resíduos sólidos que ultrapassa sua capacidade de transporte; já os reservatórios de água para abastecimento deixam de produzir os volumes requeridos por estarem assoreados, por terem diminuído a capacidade de absorver cargas orgânicas e depurá-las, por processos intensivos de evaporação e assim por diante.

A solução para os problemas aqui levantados tem sido buscada por meio do investimento de bilhões de dólares do contribuinte. Entre as obras realizadas destacam-se a canalização de córregos, a construção de piscinões, o aprofundamento de canais dos rios principais, a construção de mais reservatórios de água, de novos sistemas de adução e de tratamento e muito pouco tem sido feito em termos de investimentos na construção de habitações

populares, na coleta e disposição dos resíduos produzidos, no combate ao desperdício de água tratada (inclusive as perdas no sistema de produção e distribuição), no levantamento efetivo dos recursos disponíveis, em educação, enfim no planejamento estratégico. Seria então o caso de se considerar também como prioridade a realização de investimentos para atender as demandas fora do setor de recursos hídricos, já que a solução a boa parte dos problemas deste setor encontra-se a montante dele.

Em face do aqui exposto, parece-nos que não há outra saída aos planejadores do setor de recursos hídricos, ao menos para aqueles que desejam resolver os problemas atuais, se não adotarem em seus projetos uma perspectiva de planejamento estratégico em oposição à visão emergencial prevalecente. Iniciativa deste porte é necessária se, de fato, deseja-se fazer com que o modelo de gestão de recursos hídricos alcance os objetivos para e pelos quais foi adotado.

CAPITULO 7 REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

ALPHANDÈRY, Pierre. BITOUN, Pierre & DUPONT, Yves. O Equívoco Ecológico. Tradução: Fátima Leal Gaspar> Porto Alegre. Instituto Piaget, 1993. 185 p.

ALTVATER, Elmar. O Preço da Riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des) ordem mundial. Tradução: Wolfgang Leo Maar. São Paulo. UNESP, 1995. 333 p.

BARLOW, Maude & CLARKE, Tony Ouro Azul: como as grandes corporações estão se apoderando da água doce do nosso planeta. Tradução: Andréia Nastri. São Paulo, SP: M. Books, 2003. 331 p.

BERLLONI, I. MAGALHÃES, H. & SOUZA, L. C. Metodologia de Avaliação em Políticas Públicas. 3 ed. São Paulo. Cortez, 2001. 96 p.

BERNARDO, João. O Inimigo Oculto: ensaio sobre a luta de classes manifesto anti-ecológico. Porto. Portugal. Afrontamento, 1979. 199 p.

BETTENCOURT, J. S & MORESCHI, J. B. Recursos minerais. In: TEIXEIRA, Wilson *et. al.* Decifrando a Terra. (coordenadores) São Paulo, SP: Oficina de Textos/EDUSP, 2000. 445-467 p.

BRANCO, Samuel Murgel. Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. São Paulo. Edgard Blücher Ltda.1989. 140 p.

BRANCO, Samuel Murgel. O meio ambiente em debate: 17 ed. São Paulo, SP: Editora Moderna, 1988. 88 p.

BRASIL Decreto-Lei nº 2.848 de 7 de Dezembro de 1940. Promulga o Código Penal Brasileiro.

BRASIL Decreto-Lei nº195 de 24 de Fevereiro de 1967. Dispõe sobre a cobrança da Contribuição de Melhoria.

BRASIL Lei Federal nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de

Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal.

BRASIL Lei Federal nº 9.984 de 17 de Julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

BRASIL Lei nº 5.172, de 25 de Outubro de 1966. Código Tributário Nacional (alterado pela Lei Complementar nº 91, de 22 de Dezembro de 1997) Dispõe sobre o sistema tributário nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, estados e municípios.

BRASIL. Decreto nº 24.643 de 10 de Julho de 1934. Promulga o Código de Águas Brasileiro.

BRASIL. Projeto PROAGUA. Fortalecimento Institucional, Fase III. Sistema de Gestão da bacia do Rio Paraíba do Sul. Cobrança pelo uso da água bruta: experiências européias e propostas brasileiras. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília, DF. 2001.

BROWN, L. ECO-ECONOMIA: uma nova economia para a terra. Salvador. Universidade Livre da Mata Atlântica. UMA. 2003. 349 p.

CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. Tradução: Raul Correia. Lisboa, Portugal. Editorial Pórtico, 1962. 358 p.

CAVALCANTI, R. N. Gestion Ambiental. In: REPETTO, F. L. & KAREZ, Cláudia S. (editores) II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protecção Ambiental. Campinas, SP, 2000. 37-45 p.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2003. (relatório técnico) São Paulo: CETESB, 2003.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002. (relatório técnico) São Paulo: CETESB, 2003.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 1997. (relatório técnico) São Paulo: CETESB, 1998.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2001-2003. (relatório técnico) São Paulo: CETESB, 2004.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 1998-2000. (relatório técnico) São Paulo: CETESB, 2001.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2004. (relatório técnico). São Paulo: CETESB, 2005.

COMISSIÓN NACIONAL DEL AGUA-CNA, Programa Nacional Hidraulico 2001-2006 (relatorio técnico). Mexico: CNA, 2001. 128 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro. Editora da Fundação Getulio Vrgas. 1988. 430 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resoluções do CONAMA. Brasília. CONAMA. 2006. 808 p.

CONSTITUIÇÃO (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. 29 ed. Coleção Saraiva de Legislação – São Paulo. Saraiva, 2002. 349 p.

COSTA. Waldir Duarte. Uso e Gestão de Água Subterrânea. *In*: FEITOSA, Fernando Antonio Carneiro & FILHO, João Manuel (organizadores) Hidrogeologia Conceitos e Aplicações. Fortaleza, CE. CPRM, LABHID, UFPE, 1997. 341-364 p.

DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Portaria DAEE nº 1.213 de 06 de Agosto de 2004. Dispõe sobre a outorga de uso de recursos hídricos no Sistema Cantareira.

DI CIOMMO, R. C. Ecofeminismo e educação ambiental. São Paulo: Editorial Cone Sul, 1999. 264 p.

UNIÃO EUROPEIA. DIRECTIVA 2000/60/CE. del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Disponível em

<http://eurex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:ES:HTML>. Acesso em 25 de Abril de 2007.

FILHO, Gilberto Montibeller. O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. Florianópolis, SC: UFSC, 2001. 306 p.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FUSP (Mapa) Divisão Administrativa da RMSP São Paulo, PBH_AT 2002.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FUSP (Mapa) Arcabouço Geológico da RMSP. PBH_AT, 2002.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FUSP. Relatório (Técnico). Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. São Paulo, 2001.

GOLDENSTEIN, Stela. A cobrança como um instrumento de gestão ambiental. *In*: THAME. Antonio Carlo de Mendes. A cobrança pelo uso da água São Paulo, SP. IQUAL, 2000. 165-175 p.

GOLDSMITH, Edward. O Desafio Ecológico. Lisboa, Tradução: Miguel Serras Pereira. Portugal. Instituto Piaget, 1995. 573 p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. O Desafio Ambiental. Rio de Janeiro. Grupo Editorial Record. 2004. 179 p.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito de águas: disciplina jurídica das águas doces. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 249 p.

HERRERA, Amílcar O. A Grande Jornada: a crise nuclear e o destino biológico do homem. Tradução: Doraci Ferreira Gonçalves. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1982. 189 p.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (Mapa) Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. IPT_GAIA. 2006.

INSTITUTO GEÓLOGICO. O Instituto Geológico em Geociências e Meio Ambiente. São Paulo. IG-SMA, 1999. 117 P.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 327 p.

LACOSTE, Yves. A GEOGRAFIA: isso serve, em primeiro lugar para fazer a guerra. (Tradução de Maria Cecília França). Campinas, SP. Papirus, 1988. 263 p.

LANNA, A. E. Gestão de Bacia Hidrográfica. Brasília, DF. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 1995. 165 p.

LEFF, Enrique. (Coordenador) A Complexidade Ambiental. Tradução: Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003. 342 p.

LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. Tradução e Revisão: Sandra Velenzuela e Paulo Freire Vieira. – 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240 p.

LOMBARDO, Magda Adelaide. Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo: SP. Editora Hucitec, 1985. 244 p.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. RECURSOS HIDRICOS: direito brasileiro e internacional. São Paulo: Malheiros, 2002. 161 p.

MARCOM, Giuliano. Avaliação da Política Estadual de Recursos Hídricos em São Paulo nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. (Tese) Doutorado. Departamento de Saúde Ambiental. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, USP, 2005. 256 p.

MEADOWS, D. H., MEADOWS L. D. BEHRENS. W.W. Los limites del crecimiento. Tradución: MA. Soledad Loaeza de Graue. México: Fondo de Cultura Econômica, 1972. 253 p.

MELLO, Celso Antonio Bandeira de. Curso de direito administrativo. 9 ed. São Paulo: Malheiros, 1997. 655 p.

MERICO, Luis Fernando Krieger. Introdução a economia ecológica. Editora da FURB. Blumenau, SC, 1996. 160 p.

MORIN, Edgar. O método 2: a vida da vida. Tradução: Marina Lobo. Porto Alegre. Sulina . 2002. 527 p.

PARISOT, Elisabeth Hillairet. As Águas Subterrâneas no Centro-Oeste do Município de São Paulo. Dissertação (Mestrado) Instituto de Geociências da USP. São Paulo, SP, 1983. 93 p.

POMPEU. Cid Tomanik. Fundamentos Jurídicos do Anteprojeto de Lei da Cobrança pelo uso das Águas de Domínio do Estado de São Paulo. In: THAME. Antonio Carlo de Mendes. A Cobrança Pelo Uso da Água. (organizador) . São Paulo, SP. IQUAL, 2000. 41-53 p.

PORTO, Mônica Pereira do Amaral. Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: Um desafio do Tamanho da Cidade. Série Água Brasil: Brasília, DF. Banco Mundial. 2003. 73 p.

PORTO, Mônica Pereira do Amaral. Sistemas de Gestão da Qualidade das Águas: Uma Proposta para o caso Brasileiro. Tese (Livre Docência) Escola Politécnica de Engenharia Civil da USP. São Paulo, SP, 2002. 131 p.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha Água Doce no Mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha. et.al. Águas Doces no Brasil, Capital Ecológico Uso e Conservação (organizadores). 2 ed. São Paulo. Escrituras/EDUSP, 2002. 1-37 p.

RODRIGUES, Francisco de Assis. A Inserção das Águas Subterrâneas no Sistema de Abastecimento: Um Estudo de Caso na Avenida Paulista, São Paulo. Dissertação (Mestrado). DARM-IG-UNICAMP. Campinas, SP, 2002. 160 p.

SACHS, I. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. Tradução: Eneida Araújo. São Paulo, SP. Vértice, 1986. 207 p.

SACHS, I. Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento. Tradução: Magda Lopes São Paulo, SP: Vértice, 1986. 224 p.

SACHS, I. Estratégias de Transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. Tradução: Magda Lopes. São Paulo. Studio Nobel. Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993. 102 p.

SÃO PAULO (Estado) Constituição do Estado de São Paulo. São Paulo 1989.

SÃO PAULO (Estado) Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de Novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de Água receptores na classificação prevista no Decreto Estadual nº 8.468 de 8 de Setembro de 1.976, e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (Estado) Decreto Estadual nº 8.468 - de 08 De Setembro de 1976 Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio-ambiente.

SÃO PAULO (Estado) Decreto nº 32.955 de 7 de Fevereiro de 1.991. Regulamenta a Lei nº 6.134, de 2 de Junho de 1988.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 12.183 de 29 de Dezembro de 2005. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos Recursos Hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 12.233 de 16 de Janeiro de 2006. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais de Bacia Hidrográfica do Guarapiranga e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 6.134 de 2 de Junho de 1988. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991. Estabelece Normas de Orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de gerenciamento de Recursos Hídricos.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 898 de 18 de Dezembro de 1975. Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (Estado) Lei Estadual nº 9.866 de 28 de Novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.

São Paulo (Estado) Secretaria Estadual de Saúde. Programa de qualidade da água para consumo humano – PROÁGUA (relatório técnico). Centro de Vigilância Sanitária - CVS. São Paulo. CVS/IAL/SES. 2000.

São Paulo (Estado) Secretaria Estadual de Saúde. Programa de qualidade da água para consumo humano – PROÁGUA (relatório técnico). Centro de Vigilância Sanitária - CVS. São Paulo. CVS/IAL/SES. 1998.

São Paulo (Município) Lei Municipal nº 10.120 de 27 de Abril de 2001. Autoriza o Governo do Município de São Paulo a participar da constituição da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABH_AT.

SHIVA, Vandana. Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento. Tradução: Laura Cardelline Barbosa de Oliveira. Rio de Janeiro. Vozes, 2001. 152 p.

SHIVA, Vandana. A Monocultura da Mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. Tradução: Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo. Gaia. 2003. 240 p.

SILVA, Jose Afonso. Curso de Direito Constitucional Positivo. 16 ed. São Paulo: Malheiros, 1999. 871 p.

SMITH, A. A RIQUEZA DAS NAÇÕES. Investigação sobre sua Natureza e suas Causas. Tradução de Luis João Baraúna. 2 ed. v 1. São Paulo. Nova Cultural, 1985. 415 P.

TARIFA, Jose Roberto & AZEVEDO Tarik Rezende de. (organizadores) Os Climats na Cidade de São Paulo. São Paulo: GEOUSP: DG-USP, 2001.199 p.

TEIXEIRA, Francisco José Coelho. Modelos de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Análise e Propostas de Aperfeiçoamento do Sistema do Ceará. Série Água Brasil: Brasília, DF. Banco Mundial. 2004. 65 p.

TEIXEIRA, Wilson. et.al. (org.) Decifrando a Terra: recursos hídricos. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 558 p.

THOMAS, P. T. Proposta de Uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água Vinculada a Escassez. Dissertação (Mestrado) COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, 2002. 139 p.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 3 ed. Porto Alegre. Editora da UFRGS-ABRH, 1997. 943 p.

UNESCO/OMM. Evaluacion de los Recursos Hídricos: manual para la estimación de las capacidades nacionales: UNESCO/OMM, 1998. 142 p.

USEPA. Federal Water Pollution Control Act November 27, 2002. US Environmental Protection Agency. Washington, DC. USA, 2006. Disponível em http://www.epa.gov/region5/water/pdf/ecwa_t1.pdf. Acesso em 26-09-2006.

USUK. Objetivos de Qualidade da Água para a Inglaterra e País de Gales. UK Environmental Protection Agency. Londres Inglaterra, 2006. Disponível em <http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/waterres/1341275/564321>. Acesso em 24-09-2006.

VIEIRA, Paulo Freire & WEBER, Jacques (org) Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. 2 ed. São Paulo, SP: Cortez, 2000. 500 p.

CAPITULO 8 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AB' SABER, Aziz Nacib. Tese (Doutorado) Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. FFLCH: USP. São Paulo, 1956. 343 p.

AGENDA 21. Relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD (Capítulo 18). Rio de Janeiro, 1992. 190 p.

ALVES, Alaôr Caffé. Saneamento Básico: Concessões, Permissões e Convênios Públicos. Bauru, SP: EDIPRO, 1998. 317 p.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Curso de Direito Ambiental. 2 ed. Renovar. Rio de Janeiro: 1992. 399 p.

BARROS, Mario Leme de. (editor) Workshop Nacional sobre Operação do Sistema Hidroenergético Brasileiro. EP-USP. 2000. 171 p.

BERLATO, Moacir A & FOINTANA, Denise Cybes. El Nino e La Nina: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul: aplicação de previsões climáticas na agricultura. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2003. 110 p.

BERTOLO, Reginaldo Antonio. Relações entre Rios e o Aquífero na Bacia Sedimentar de São Paulo em Área de Exploração Intensiva de Água Subterrânea. Dissertação (Mestrado) Instituto de Geociências: USP. São Paulo, 1996. 108 p.

BORGER, Fernanda Gabriela. Valoração Econômica do Meio Ambiente: Aplicação da Técnica Avaliação Contingente no caso da Bacia do Guarapiranga. Dissertação (Mestrado). PROCAM: USP. São Paulo, 1995. 143 p.

BOTTOMORE, Tom. (Editor) Dicionário do Pensamento Marxista. Tradução: Waltensir Dutra. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Editor, 1988. 454 p.

BRASIL. A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil/The Evolution of Water Resources Mangement in Brazil. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas - ANA, 2002. 64 p.

BURGAN, Barry (coordinator). National Water Quality Inventory 1996 Report to Congress. U.S. Environmental Protection Agency – EPA: Washington, DC. 1998. 521 p.

CABRAL, Bernardo. Tratados Internacionais de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Senado Federal. 1998. 660 p.

CAMPOS, Valéria Nagy de Oliveira. Metropolização e Recursos Hídricos na América Latina: O Caso da Região Metropolitana de São Paulo e da Zona Metropolitana da Cidade do México 1970 e 2000. Dissertação (Mestrado). PROLAM: USP. São Paulo, 2001. 224 p.

CAPRA, Fritjof. O Tao da Física: Um Paralelo entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental. Tradução: Jose Fernandes Dias. São Paulo. Cultrix, 1983. 274 p.

CAPRA, Fritjof. O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente. Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo. Cultrix, 1982. 447 p.

CASTRO, Vera Lúcia Lopes de. Origem e Mecanismo de Poluição das Águas Subterrâneas na Área de Cidade Nova, Natal (RN). Dissertação (Mestrado) Centro Tecnológico: UFPE. Recife, 1994. 97 p.

CAVALCANTI, Clovis. (organizador) Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 3 ed. São Paulo. Cortez, 2001. 428 p.

CAVALCANTI, Clovis. (organizador) Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. 4 ed. São Paulo: Cortez. 2002. 436 p.

CAVALCANTI, Itabaraci Nazareno. Fundamentos Hidrogeológicos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza Estado do Ceará. São Paulo. (Tese de Doutorado), IGC-USP, 1998. 164 p.

COMUNE, Antonio Evaldo. O novo Sistema de Gestão de Recursos Hídricos. São Paulo: Informações FIPE: nº 194 p. 18-19: Novembro, 1996.

CUNHA, Sandra Baptista da & GUERRA, Antonio Jose Teixeira. (organizadores) Geomorfologia: Exercícios, Técnicas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A., 1996. 345 p.

ECO, Humberto. Como se Faz uma Tese. Tradução: Gilson César Cardoso de Souza. São Paulo. Editora Perspectiva, 1989. 170 p.

EINSTEIN, Albert. Como Vejo o Mundo. 8 ed. Tradução de H. P. de Andrade. Nova Fronteira, 8ª ed. Rio de Janeiro, RJ. 1981. 213 p.

FEITOSA, Fernando Antonio Carneiro. *et-alii*. Hidrogeologia Conceitos e Aplicações. CPRM/LABHID -UFPE, Fortaleza. 1997. 389 p

FERGUNSON, C. E. Micro-Economia. Tradução: Almir Guilherme Barbassa e Antonio Pessoa Brandão. Forense Universitária 14 ed. Rio de Janeiro. 1990.610 p.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco & RODRIGUES, Marcelo Abelha. Direito Ambiental e Patrimônio Genético. Belo Horizonte. Livraria Del Rey Editora Ltda. 1995. 285 p.

FORRESTER, Viviane. Horror Econômico. Tradução: Álvaro Lorencini. São Paulo: UNESP, 1997. 154 p.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: FUSP. Relatório (Técnico). Subsídios para Discussão do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. São Paulo, 2001. 60 p.

GLEISER, Marcelo. A Dança do Universo: dos mitos de criação ao Big-Bang. 2 ed. São Paulo, SP. Companhia das Letras, 2 ed. 1997. 434 p.

GOLDEMBERG, José. Mudanças Climáticas e Desenvolvimento. São Paulo: Estudos Avançados, V. 14 nº 39 p.79-83: Agosto, 2000.

GONDOLO, Graciela Cristina Fernandes. Desafios de um Sistema Complexo à Gestão Ambiental: Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: ANNABLUME Editora-FAPESP, 1999. 162 p.

GONDOLO, Graciela Cristina Fernandes. Desafios de um Sistema Complexo à Gestão Ambiental: Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação (Mestrado). PROCAM: USP. 1996. 176 p.

GUERRA, Antonio José Teixeira, CUNHA, Sandra Baptista da. (organizadores) Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, RJ. Bertrand Brasil. 4 ed. 2003. 394 p.

HAGER, Francis Priscila Vargas. Gestão Integrada de Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais-Exemplo das Sub-Bacias da Billings e Tamanduateí, Bacia do Alto Tietê, São Paulo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências: USP. 2000. 172 p.

HOBBS, Thomas. Do Cidadão. São Paulo: Tradução: Renato Janine Ribeiro. São Paulo. Martins Fontes, 1998. 400 p.

HOYOS, Doris Liliana Otálvaro. A Gestão de Aqüíferos Através de Modelos Numéricos: Um Exemplo da Bacia do Rio Chicú (Colômbia). Dissertação (Mestrado) igc- USP. 2002. 101 p.

IRITANI, Mara Akie. Potencial Hidrogeológico da Cidade Universitária de São Paulo. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências: USP. São Paulo, 1993. 84 p.

LACERDA, Carlos Alberto de Melo. A natureza jurídica da compensação financeira mineral – CFEM. Dissertação (Mestrado) IG-UNICAMP. 2000.

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia Científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 249 p.

LEINZ, Viktor & AMARAL, Sergio Estanislau do. Geologia Geral. São Paulo: Editora Nacional, 1989. 399 p.

MACHADO, Carlos Jose Saldanha. Gestão de Recursos Hídricos e Mecanismos Econômicos: Sínteses de Algumas Experiências Internacionais. São Paulo, SP: Estudos Avançados: n° 22 p. 1-16. Fevereiro, 2003.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 4 ed. São Paulo. Malheiros Editores, 1992. 606 p.

MALTHUS, Thomas. Princípios de Economia Política e Consideração sobre sua Aplicação Prática e Ensaio Sobre a População. Tradução: Regis de Castro Andrade, Dinah de Abreu Azevedo e Antonio Alves Cury. São Paulo. Nova Cultural, 1996. 382 p.

MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. SANTOS, Hilton Feliciano. (editores) Reuso da Água. São Paulo. Editora Manole, 2003. 579 p.

MARINS, Francisco, (coordenador) Dicionário Prático da Língua Portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo, 1987. 1043 p.

MARQUES, J. F., COMUNE, A. E. Custo Ambiental: impactos econômicos dos sedimentos na geração de energia elétrica. São Paulo: Revista de Economia Aplicada V. 1 n° 1 Janeiro- Março, p. 99-113. 1997.

MARSHALL, Alfred. Princípios de Economia. Tratado Introdutório. Tradução Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch. Vol. I. Nova Cultural 2 ed. São Paulo. 1985. 272 p.

MARSHALL, Alfred. Princípios de Economia. Tratado Introdutório. Tradução Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch. Vol. II. Nova Cultural 2 ed. São Paulo. 1985. 442 p.

MATURANA, Humberto R. & VARELA, Francisco J. A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. 4 ed. Tradução: Humberto Mariotti e Lia Disk. São Paulo. Palas Athena. 2004. 283 p.

MENEGASSE. L. N. *et alii*. Effects of Urbanisation on Aquifer Recharge and Superficial Runoff in the Sumaré and Pompéia Basins, São Paulo Municipality, Brazil. *In*: JOHN CHITON. Groundwater in the Urban Environment. Selected City Profiles. p. 195-199. A. A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD/1999.

MENEZELLO, Maria D'Assunção Costa. Agências Reguladoras e o Direito Brasileiro. São Paulo, SP. Atlas, 2002. 221 p.

MIGLIORINI, Renato Blat. Cemitérios como Fonte de Poluição de Aqüíferos. Estudo do Cemitério Vila Formosa na Bacia Sedimentar de São Paulo. Dissertação (Mestrado) IGC-USP. 1994. 74 p.

MORIN, Edgar. Ciência com Consciência. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 1996. 344 p.

MOURA, Luiz Antonio Abdalla de. Economia Ambiental: gestão de custos e investimentos. São Paulo, SP. 2 ed. 2003. 232 p.

MÜLLER, Mary Stela & CORNELSEN, Julce Mary. Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias. 5 ed. atualizada. Londrina, PR. Editora da UEL, 2003. 155 p.

NEDER, Ricardo Toledo. Cidade e Cidadãos: 100 Anos Destruindo os Rios Paulistanos. São Paulo: Estudos Avançados, V. 17 nº 47 p.147-151: Abril 2003.

PACHECO, Alberto. Análise das Características Técnicas e da Legislação para Uso e Proteção das Águas Subterrâneas em Meio Urbano no Município de São Paulo. Tese (Doutorado). IG-USP. 1984. 174 p.

PAULA, Gabriela Oliveira de. A Água: Percepções e Compromissos; Estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas. Tese (Doutorado) IG-UNICAMP. 2002. 360 p.

PEARCE, Fred. Aquecimento Global: causas e efeitos de um mundo mais quente. Tradução: Ederli Fortunato. São Paulo. Publifolha, 2002. 72 p.

PEREIRA FILHO, A. Análise da Eficiência de Programas de Uso de Água Tratada na Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação (Mestrado) PROCAM: USP. São Paulo, 2002. 151 p.

PINDYCK, Robert S. & RUBINFELD, Daniel L. Micro-Economia. (Tradução: Marcos Teixeira de Barros; Luis Felipe Cozac & Mauro Teixeira Pinto). Makron Books do Brasil Editora Ltda. 4 ed. São Paulo. 1999. 790 p.

RATTNER, Henrique. Planejamento Urbano e Regional. 2 ed. São Paulo: Editora Nacional, 1978. 161 p.

REBOUÇAS, A. da Cunha. Estágio Atual dos Conhecimentos sobre as Águas Subterrâneas do Brasil. Revista Águas Subterrâneas. V. 2 nº I Abril 1980. p.1-10 ABAS – SP.

REPETTO, F. L. & KAREZ, Claudia S. (editores) Notas de Clases Dictadas en el II Curso Internacional de Aspectos Geologiscos de Proteccion Ambiental. Montevideo. UNESCO 2002.

ROCHA, G. A. A Disputa pela Água em São Paulo. (entrevista) São Paulo: Estudos Avançados, v. 17 nº 47 p.153-165: Abril 2003.

ROCHA, Gerônimo Albuquerque. O Grande Manancial do Cone Sul. São Paulo: Estudos Avançados. Vol. 11 nº 30. 1997 p. 191 – 212.

RODRIGUES, Francisco de Assis & PEREIRA, Sueli Yoshinaga O Gerenciamento de Recursos Hídricos em Meio Urbano: Um Pouco da Experiência da Região Metropolitana de São Paulo. (CDROM p. 310 Livro de Resumos). Aracaju. ABRH/CNPq/CAPES/ANA/MMA. 2001.

RODRIGUES, Francisco de Assis & PEREIRA, Sueli Yoshinaga. Água Doce: Abundância ou Escassez? Florianópolis, SC: AGB/CNPq/CAPES/UFSC: Anais do XII Encontro Nacional de Geógrafos ENG p. 489, 2000.

RODRIGUES, Francisco de Assis A Gestão Metropolitana das Águas Subterrâneas: João Pessoa – PB: AGB/CNPq/UFPB/CAPES: (CDROM e p. 104 caderno de resumo) Anais do XIII Encontro Nacional de Geógrafos, 2002.

RODRIGUES, Francisco de Assis Reflexões Sobre o Potencial das Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica de São Paulo: Uma das Alternativas para o Sistema de Abastecimento Público. (Monografia). DG-PUC–SP, 1998. 72 p.

SALVATORE, Dominick. Micro-Economia. Tradução: Marco Antonio Sandoval de Vasconcellos. McGraw-Hill do Brasil. 2ª ed. São Paulo. 1984. 476 p.

SÁNCHEZ, Luiz. Enrique. (org). Avaliação de Impacto Ambiental Situação Atual e Perspectivas. São Paulo: Escola Politécnica: USP, 1993. 166 p.

SANTOS, Almany Costa. Estratégias de Uso e Proteção das Águas Subterrâneas na Região Metropolitana do Recife-Estado de Pernambuco-Brasil. Tese (doutorado) IGC-USP. 2000. 185 p.

SAYEG, Sergio. Valor Econômico da Água: Uma Revisão Crítica da Abordagem Neoclássica. Dissertação (Mestrado): Instituto de Biociências: USP. 1998. 97 p.

SCHUMACHER, E. F. O Negócio é Ser Pequeno / Small is Beautiful. Tradução: Octávio Alves Velho. Rio de Janeiro. 2 ed. Zahar Editores, 1981. 261 p.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 17ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 1991. 252 p.

SILVA, R.C. & PORTO, M. F. Amaral. Gestão Urbana e Gestão das Águas: Caminhos da Integração. São Paulo: Estudos Avançados, V. 17 nº 47 p.129-145: Abril 2003.

SILVA, Valdeneide Regina da. Ocupação Territorial e Qualidade da Água Subterrânea em Maciço Fraturado na Região de Itaquera. Dissertação (Mestrado) IGC- USP. 2000. 127 p.

SIMON, Cheryl & De FRIES, Ruth S. Uma Terra Um Futuro: O Impacto das Mudanças Ambientais, na Atmosfera, Terra e Água. Tradução: Maia Claudia Santos Ribeiro Ratto. São Paulo. Makron Books, 1992. 189 p.

VASQUES, Antonio Cruz. Modelagem Organizacional de um Instituto de Preparação para Estiagens no Estado do Ceará, com Ênfase a Dessalinização de Água Subterrânea, Tese (Doutorado) IG-UNICAMP. 2002. 240 p.

VITTE, Antonio Carlos & GUERRA, Antonio José Teixeira. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. (organizadores). Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2004. 280 p.

ZALUF, Werner E. O Meio Ambiente e o Futuro. São Paulo: Estudos Avançados, V. 14 nº 39 p. 85-100: Agosto 2000.