

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Ancelmo Arantes Valente

**MINIMIZAÇÃO DE CONFLITOS PELO USO DA
ÁGUA NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**
Estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi

Taubaté - SP
2007

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Ancelmo Arantes Valente

**MINIMIZAÇÃO DE CONFLITOS PELO USO DA
ÁGUA NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**
Estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre pelo Curso de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – ECA da Universidade de Taubaté - UNITAU, Taubaté/SP.

Área de Concentração: Gestão de Recursos Socioprodutivos.

Orientadores: Prof. Dr. Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira
e
Prof. Dr. Paulo Augusto Romera e Silva

Taubaté - SP
2007

Valente, Ancelmo Arantes.

Minimização de conflitos pelo uso da água na gestão de recursos hídricos : estudo de caso na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – Vale do Paraíba / Ancelmo Arantes Valente. – 2007.

218f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, 2007.

Orientação: Prof. Dr. Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira/Prof. Dr. Paulo Augusto Romera e Silva, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração.

1. Água. 2. Gestão. 3. Recursos Hídricos. 4. Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi. I. Título.

Ancelmo Arantes Valente

**MINIMIZAÇÃO DE CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA
NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
Estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre pelo Curso de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – ECA da Universidade de Taubaté - UNITAU, Taubaté/SP.
Área de Concentração: Gestão de Recursos Socioprodutivos.

Data: 06 de Agosto de 2007
Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira - Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Marcelo dos Santos Targa - Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Paulo Augusto Romera e Silva - Universidade de São Paulo – USP/DAEE

Assinatura _____

Prof. Dr. Noboru Minei - Universidade de São Paulo - USP/DAEE

Assinatura _____

Dedico este trabalho a Tania, minha esposa, presente em todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço aos taubateanos pela acolhida na cidade.

Aos Professores e Funcionários do Programa de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté, pela aplicação de cada um.

Quero registrar meu especial agradecimento ao Prof. Dr. Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira, meu orientador, pelo empenho em todas as reuniões. Sua firmeza e sabedoria na orientação dada para que esta Dissertação atingisse os seus objetivos, foram decisivas.

Quero expressar, também, meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Paulo Augusto Romera e Silva, pela permanente orientação e por contribuir para que os meus olhos fossem abertos para uma visão de conjunto, sem o apoio de quem esta Dissertação não seria realizada.

Agradeço às Diretorias do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos e da Bacia do Paraíba e Litoral Norte, unidades do Departamento de Águas e Energia Elétrica, pela colaboração dispensada no fornecimento dos dados técnicos necessários.

A Eng. Marli Aparecida Reis Maciel Leite, pela amizade que a fez estar presente.

Aos colegas da Turma 6, do Programa de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, em especial a Eliana Márcia Moraes, a Fernanda Figueira Morales Borges e a Sandra Aparecida N. Oliveira Boffi, pela amizade demonstrada.

A Cidália Gomez, que, incansavelmente, revisou os capítulos deste trabalho.

Agradeço aqueles que, embora não tenham tido seus nomes aqui mencionados, também participaram da realização desta Dissertação, seja de forma direta ou indireta.

A todos, minha gratidão sincera!

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição do suprimento renovável de água por continente	35
Tabela 2 – Área e volumes totais e relativos de água dos principais reservatórios da Terra	36
Tabela 3 – Abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo ..	37
Tabela 4 – Utilização de água doce em alguns estados do território brasileiro	48
Tabela 5 – Utilização de água doce em outros estados do território brasileiro	48
Tabela 6 – Dados da bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi e seus principais afluentes.....	61
Tabela 7 – Usuários cadastrados e/ou outorgados ou, ainda, com solicitação de outorga	90
Tabela 8 – Usuários rizicultores cadastrados e/ou outorgados ou, ainda, com solicitação de outorga	91
Tabela 9 – Vazões médias e mínimas à distância da foz e áreas de drenagem	103
Tabela 10 – Estudo da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi	104
Tabela 11 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação	108
Tabela 12 – Parâmetros regionais	120
Tabela 13 – Valores de eficiência de irrigação para estimativa da demanda de água	124

Lista de Figuras

Figura 1 –	Dados gerais, de localização e de caracterização espacial da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi	62
Figura 2 –	Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (a)	64
Figura 3 –	Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (b)	64
Figura 4 –	Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (c)	64
Figura 5 –	Algoritmo da modelagem realizada	67
Figura 6 –	Imagem Landsat ETM, Linha 218, Ponto 76, adquirida em 03 de agosto de 2005. Composição colorida 5R, 4G, 3B	82
Figura 7 –	Diagrama Unifilar Simplificado do Ribeirão Pirapitingüi	83
Figura 8 –	Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – Pasta de trabalho DISPO	84
Figura 9 –	Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – Pasta de trabalho DEMANDA	86
Figura 10 –	Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – pasta de trabalho FINAL	89
Figura 11 –	O modelo PRAM: processo de negociação Ganha-Ganha	95
Figura 12 –	Demarcação da bacia de contribuição, locação dos trechos de montante e de jusante, de seus afluentes e dos pontos de captação de água.....	101
Figura 13 –	Grande área sem cobertura florestal, pastagem mal manejada e ribeirão sem vegetação ciliar	110

Figura 14 – Ribeirão Pirapitingüi sem vegetação ciliar, com suas margens assoreadas e pastagens degradadas	110
Figura 15 – Outra área de pastagem degradada apresentando solo praticamente exposto, que são freqüentes na bacia do Ribeirão Pirapitingüi	111
Figura 16 – Mais uma área de pastagem degradada, com solo exposto, em local de elevada declividade	111
Figura 17 – Área de plantio de arroz irrigado, antes de receber as sementes pré-germinadas	112
Figura 18 – Tabuleiro de plantio de arroz, onde se nota a falta de nivelamento da área irrigada	113
Figura 19 – Um dos pontos de derivação em que a água não retorna à bacia do Ribeirão Pirapitingüi	114
Figura 20 – Outro ponto de captação (à esquerda), onde não há o retorno da água para a bacia do Ribeirão Pirapitingüi	114
Figura 21 – Estado de São Paulo: regiões hidrológicas semelhantes	119
Figura 22 – Estado de São Paulo: regiões hidrológicas semelhantes (parâmetro $C_{7,m}$)	119
Figura 23 – Estado de São Paulo: isoietas: precipitações médias anuais em mm	119
Figura 24 – UGRHI 1, 2 e 3: isoietas: precipitações médias anuais em mm ...	119

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Vazões médias, 95% permanência e mínimas em função da distância da foz	103
Gráfico 2 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando usuários outorgados a partir do $Q_{7,10}$ – Situação atual	106
Gráfico 3 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando vazões solicitadas pelos usuários – Situação proposta, a partir do $Q_{7,10}$	106
Gráfico 4 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando 50% vazões solicitadas pelos usuários a partir do $Q_{95\%}$ - vazões outorgadas integral – Alternativa	107
Gráfico 5 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação	109
Gráfico 6 – Curva de permanência: vazão para “P (%)” de permanência (m^3/s)	120
Gráfico 7 – Vazão mínima anual de “d” meses consecutivos com “T” anos de retorno (m^3/s)	121
Gráfico 8 – Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com “T” anos de período de retorno: $Q_{7,r}$ (m^3/s)	121

Lista de Siglas

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ANA – Agência nacional de Águas
BNH – Banco Nacional da Habitação
CBH-PS – Comitê da bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul
CEIVAP - Comitê de Estudos Integrados do Vale do Paraíba
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPTI - Cooperativa de Serviços, Pesquisas Tecnológicas e Industriais
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JMR – Sistemas de Tecnologia
MMA – Ministério do Meio Ambiente
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
SIGRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRH - Secretaria Nacional de Recursos Hídricos
UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNITAU – Universidade de Taubaté

RESUMO

A proposta deste trabalho é analisar fatores condicionantes do processo de gerenciamento de recursos hídricos e os impactos decorrentes de sua implantação. Procura conhecer dados de oferta e demanda com vistas a solucionar conflitos locais relativos à alocação da água na produção agrícola. Destaca fundamentos econômicos e princípios de administração na arte da gestão ambiental, trazendo à discussão estudos desse processo. Analisa fatores de influência no gerenciamento impondo, intrinsecamente, o reconhecimento da necessidade da implementação de um sistema de gestão, baseado em informações de monitoramento hidrométrico permanente para possibilitar o gerenciamento das vazões na Bacia do Ribeirão do Pirapitingüi. A solução de conflitos requer, de modo geral, a organização da gestão do sistema hídrico sob um enfoque coletivo, inibindo soluções individuais que impliquem danos a outros usuários. O trabalho analisa direcionadores que potencialmente causam problemas para os rizicultores e tem como estudo de caso a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi, no qual aplica conceitos anteriormente delineados, considera as conclusões disponíveis em estudos já realizados e que a estes devam ser combinadas motivação, legislações e regulamentações vigentes para que haja as mudanças esperadas no comportamento dos usuários de recursos hídricos.

Palavras-chave: água, gestão, recursos hídricos, Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi

ABSTRACT

CONFLICT MINIMIZATION IN THE USE OF WATER RESOURCES BY HYDRAULIC ENGINEERING MANAGEMENT A study of the Hydrographic Basin of the Pirapitingüi Brook

This work proposes to analyze the conditioning factors of the process of management of resources and the current impact of their implementation. It seeks to highlight the accepted data of supply and demand with the aim to solving local conflicts relative to the allocation of water used in agricultural production. The study presents economic fundamentals and accepted principles inherent in the art of environmental management, bringing to the discussion prior studies of this process. It also analyzes the factors that influence this management by imposing, intrinsically, the recognition of the necessity of implementing such a system based on information obtained by permanent hydrometric monitoring so as to make possible the control of the outflows in the Basin of the Pirapitingüi Brook. In general, the solution of the conflicts requires the organization of the hydraulic system under a collective approach that will inhibit individual solutions that could cause damage to other users. The work analyzes directives that potentially could create problems for the rice farmers and presents as a case study the hydrographic basin of the Pirapitingüi Brook, in which these concepts have already been applied. Also considered are the previously reached conclusions so as to bring about effective motivation, legislation and regulation that must be combined to create the anticipated changes in the behavior of the users of the water resources.

Key words: water, management, hydraulic resources, Hydrographic Basin of the Pirapitingüi Brook

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	O PROBLEMA	18
1.2	OBJETIVOS	19
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos	19
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	20
1.4	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	21
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	23
2	REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1	UMA VISÃO HISTÓRICA: OS SISTEMAS DE SUSTENTAÇÃO À VIDA	31
2.2	O USO DA ÁGUA E A SAÚDE PÚBLICA: O USO URBANO	33
2.3	O USO DA ÁGUA E A CONCENTRAÇÃO URBANA: A GERAÇÃO DE ENERGIA	37
2.4	O USO DA ÁGUA E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NA IRRIGAÇÃO	38
2.5	A ESCASSEZ E A DEGRADAÇÃO DA ÁGUA NOS DIAS ATUAIS	40
2.6	AS POLÍTICAS AMBIENTAIS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	44
2.6.1	A Política Nacional de Recursos Hídricos	46
2.7	O PANORAMA BRASILEIRO DOS USOS DAS ÁGUAS	48
2.8	ENQUADRAMENTO E INTERFACE	51
2.9	O PANORAMA DA BACIA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI.....	53
3	PROPOSIÇÃO	56
4	MÉTODO.....	57
4.1	ESTUDO DE CASO	57
4.1.1	Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi	60
4.1.2	Referências para a definição das diretrizes básicas do trabalho.....	65
4.1.3	Algoritmo da modelagem realizada	66
4.1.4	O Foco na Minimização de Conflitos	70
4.1.5	Abordagem Metodológica.....	71
4.1.6	Operacionalização das etapas do trabalho	72
4.2	FORMULAÇÃO CONCEITUAL DO PROBLEMA.....	73
4.3	CONTEXTO DO ESTUDO	74
4.4	A OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO	76
4.5	DESCRIÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI.....	77
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	92
5.1	O QUE FOI OBTIDO COM O MODELO DOS GANHOS COMPARTILHADOS NESTA PESQUISA.....	96

5.2 OTIMIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI.....	99
5.2.1 Balanço hídrico superficial.....	102
5.2.2 Usos e ocupação do solo	109
5.2.3 Manejo da cultura do arroz irrigado	111
5.2.4 Plano de bacia como subsídio à gestão dos recursos hídricos	114
5.2.5 Séries históricas de dados fluviométricos e pluviométricos.....	116
5.2.6 Estudo de regionalização – Variáveis hidrológicas básicas	116
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO	122
6 CONCLUSÃO.....	125
REFERÊNCIAS	129
GLOSSÁRIO	135
ANEXO A – Ata da 18ª Reunião Extraordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CBH-PS.....	160
ANEXO B – Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997	174
ANEXO C – Lei Estadual nº 9.034, de 27/12/1994	199

1 INTRODUÇÃO

Diante da possibilidade de que a disponibilidade de água possa tornar-se o grande desafio do século 21, a pesquisa inicia-se com um relato do panorama dos usos da água pelo ser humano, procurando destacar alguns dos principais desafios já postos pela interpretação geral da sociedade.

No contraponto a esse que, pelos especialistas, é considerado um dos maiores desafios da gestão dos recursos hídricos do mundo, o trabalho aborda a construção de conhecimentos, transformados em tecnologia, para garantir o desenvolvimento de sistemas adequados de gestão, de procura permanente de inovações tecnológicas e adoção de medidas estruturais e não estruturais para a gestão integrada e preditiva das águas.

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, por meio da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos - SRH, quando da divulgação do Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (2006), apresentou possíveis cenários nacionais de utilização dos recursos hídricos no Brasil, para 2020 referentes à utilização dos recursos hídricos no Brasil, que dependem do ritmo e da forma de crescimento de seus principais usos: agricultura irrigada, indústria, pecuária, saneamento e geração de energia.

A pesquisa para a construção desses cenários, dentre os fatores que embasaram suas conclusões, enfatiza que “qualquer que seja o cenário, o componente de gestão é decisivo para amenizar problemas, conflitos e melhorar a racionalidade no uso das águas”.

Dando continuidade, o PNRH (2006) acrescenta:

[...] além disso, as ações dos usuários poderão ou não ser reguladas e seus impactos sobre os recursos hídricos e entre esses usos e outros poderão ou não ser amenizados, a depender do tipo de gestão que estará vigente no país e do volume de investimentos disponíveis.

Esses cenários foram construídos a partir de uma adaptação da metodologia proposta por Godet (1993), que permite a identificação dos atores-chave, de suas alianças e conflitos, bem como do grau de mobilização e de conflitualidade dos objetivos estratégicos para uma mudança desejável, neutralizando ameaças e aproveitando as oportunidades oferecidas por um futuro factível.

Ainda segundo o PNRH (2006), a região hidrográfica do sudeste possuía uma área irrigada, em 2005, de 295 mil ha, e um potencial irrigável de um milhão ha. Para 2020 o mesmo PNRH prevê uma área irrigada da ordem de 500 mil ha. Percentualmente, essa área irrigada será da ordem de 50% do potencial devendo receber um incremento, no período de 2005/2020, de 69%. Em termos nacionais, a previsão é que a área irrigada total aumente de 3,6 milhões ha para 5,8 milhões ha, com um incremento de 58%.

Tal crescimento é motivado pela demanda nacional e mundial de alimentos, pelos preços internacionais e pela maior produtividade alcançada, como resultado de fatores relacionados às novas formas de irrigação e avanços tecnológicos e de manejo mais sensíveis nas regiões com maiores superfícies irrigadas, onde os métodos pressurizados ultrapassam, quanto à área irrigada, os métodos por superfície, com maior controle do uso da água e, portanto, maior eficiência de uso.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é uma das prioridades do PNRH e pertence a uma região de alta complexidade social, econômica e de grande sentido histórico para o país.

Os municípios que compõem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 2, na qual está inserida a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, estão posicionados ao longo do principal eixo econômico do país, formado pelas duas maiores metrópoles do Brasil: São Paulo e Rio de Janeiro. Essa condição

geográfica propiciou o surgimento de importantes pólos de desenvolvimento, não só do Estado como também de projeção nacional. São José dos Campos se destaca por possuir um parque industrial diversificado e centros de pesquisa tecnológica, o que lhe confere uma situação privilegiada, não apenas em termos de estrutura produtiva, como também por poder contar com mão-de-obra altamente especializada.

Taubaté e Jacareí também têm um conjunto industrial expressivo destacando-se, como principais ramos industriais da UGRHI 2, a aeronáutica, papel e celulose, automobilística, química, mecânica e eletroeletrônica.

A atividade extrativa mineral é recorrente nas áreas de várzeas e as atividades agrícola e pecuária têm mais expressão nos municípios menores, com pouca relevância no contexto do Estado de São Paulo.

Em que pese o fato de a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul possuir grande volume de informações disponíveis, os conflitos presentes em torno de suas águas ainda são pouco conhecidos, muitas vezes camuflados pelos próprios usuários na intenção de não chamar a atenção dos órgãos gestores.

Entretanto, outros exemplos explícitos de conflito podem ser citados:

- conflitos decorrentes da transposição das vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light (bacias dos rios Paraíba do Sul e Pirai);
- conflitos decorrentes da contaminação de mananciais de abastecimento por defensivos agrícolas (ribeirão Guaratinguetá);
- conflitos entre irrigantes devido à ausência de gerenciamento dos recursos hídricos (bacia do rio Piaguí);
- conflito entre irrigantes e outros usuários da água (ribeirão da Serragem); e
- conflitos, causados por excesso de água, comum nos canais, quando o

controle das comportas não é realizado de maneira adequada nos períodos de chuva, e causar prejuízos aos proprietários rurais que cercam os corpos hídricos (Campos dos Goytacazes).

1.1 O PROBLEMA

Ao propósito deste trabalho importa salientar o tópico que se tornou objeto dos estudos, e, de acordo com Cervo e Bervian (2002, p. 73): “o problema levantado deve expressar uma relação entre duas ou mais variáveis. A elaboração clara do problema é fruto da revisão da literatura e da reflexão pessoal”. Dessa forma, pôde-se formular claramente a questão central da pesquisa assim delimitada: quais os fatores determinantes para o equilíbrio entre disponibilidade e demanda natural da água, para minimizar os conflitos decorrentes das interferências humanas no ciclo hidrológico?

Para responder a essas indagações foram definidos os cenários em decorrência da demanda *versus* disponibilidade dos recursos hídricos, com a seguinte descrição:

- **cenário espontâneo:** onde predominam decisões com base em fatores econômicos sem levar em conta os limites dos recursos naturais;
- **cenário induzido:** onde devem predominar as decisões com base no princípio da sustentabilidade e no reconhecimento dos limites dos recursos naturais; e
- **diferença entre os cenários:** uma medida do esforço humano coletivo para

passar da situação do cenário espontâneo para a situação do cenário induzido.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa teve por objetivo geral a realização de um estudo descritivo como contribuição para o desenvolvimento institucional das políticas públicas de recursos hídricos em prática no Brasil, por meio da indução e incentivo de ações de gestão integrada na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, adotada como estudo de caso.

Buscou-se analisar um exemplo real de conflitos pelo uso da água com a simulação de cenários e a proposta de intercâmbio de informações entre os rizicultores e os gestores, ao levar em conta o caráter de unicidade da água da bacia hidrográfica e os parâmetros do Balanço Hídrico, com vistas à sua minimização, em decorrência da demanda *versus* disponibilidade dos recursos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Definiram-se como objetivos específicos, desta pesquisa, diagnosticar e definir os direcionadores para apoiar decisões levando em conta as variáveis do balanço hídrico, que consiste no conhecimento da relação demanda *versus* disponibilidade,

na simulação de cenários e no intercâmbio de informações entre os rizicultores e os gestores, para minimização de conflitos.

O trabalho é intra-regional e está centrado no Vale do Paraíba, Cone Leste Paulista, precisamente no Município de Roseira, na atividade de rizicultura. São levantadas informações referentes aos usuários, instalados na bacia do Ribeirão do Pirapitingüi, para avaliação dos impactos das atividades humanas no ciclo hidrológico e na quantidade das águas decorrentes desse conjunto de atividades, como resultado dos usos múltiplos. Segundo Carrera e Fernandez (2002, p. 105) “o princípio dos usos múltiplos estabelece também uma saudável competição entre os distintos tipos de usuários dos recursos hídricos”.

Neste trabalho discutem-se os problemas relacionados aos impactos na quantidade da água referente à organização institucional e à legislação brasileira e são apresentadas idéias de longo alcance com influência sobre o universo do planejamento e gerenciamento de seu uso.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho tem foco e está delimitado na discussão entre a oferta e a demanda de água superficial e dos instrumentos adequados de gestão, para um desafio que envolve a pequena bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, que é um afluente do rio Paraíba do Sul, com drenagem em uma área de aproximadamente 116 km², na qual estão instalados por volta de trinta usuários da água, dentre eles 11 rizicultores.

Define-se como bacia hidrográfica de um rio, em um dado ponto, a superfície

de uma área limitada por um contorno, dentro do qual toda a água precipitada, quando não evaporada ou retida, escoar para aquele ponto, já que a rede de drenagem que escoar o fluxo para a seção do rio que a define é função das declividades e do relevo. O que deve sempre ser lembrado é que a bacia hidrográfica é um sistema físico complexo.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A orientação que norteia as ações de outorga de direito de uso dos recursos hídricos se baseia na Lei Estadual nº 9034, de 27 de dezembro de 1994.

Estabelece que a vazão de referência a ser adotada é a $Q_{7,10}$ e nas vazões regularizadas por reservatórios, quando a somatória das vazões captadas superar 50% da vazão de referência, a bacia será decretada crítica e necessitará da intervenção do órgão gestor que lhe dispensará gerenciamento especial.

Constatada esta realidade na bacia hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi, após a realização de estudos preliminares, o DAEE submeteu ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul – CBH-PS, a decretação de bacia crítica, em face à disponibilidade hídrica e as demandas existentes.

Assim, levado ao plenário do CBH-PS, em sua 18ª Reunião Extraordinária, realizada em 24/10/2003 (ANEXO A), o pleito foi ratificado, quase que por unanimidade.

Pode-se afirmar que a verificação atualizada da disponibilidade hídrica das águas superficiais da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, aspecto central do

presente estudo, é fundamental para a realização do balanço entre disponibilidade *versus* demanda, em conjunto com outros estudos em andamento, relativos a esta mesma bacia, que devem constituir-se em um efetivo processo de gestão, de caráter permanente.

Para tanto, considera o contexto passado e atual dos fatores determinantes do desenvolvimento econômico que estabeleceram as formas de apropriação dos recursos naturais como insumos de produção, de modo que os desafios atuais da gestão ambiental e dos recursos hídricos possam:

- gerir situações de conflitos em suas várias formas;
- atuar na sua prevenção em regiões em que há, ou possa haver, desequilíbrios entre a oferta e a demanda de recursos naturais;
- aperfeiçoar os mecanismos institucionais e de legislação, com base na consciência dos novos conhecimentos adquiridos, com novas atitudes e habilidades que possam ser desenvolvidas a partir deles e com a participação da sociedade, para que as soluções encontradas sejam capazes de atender a essas novas exigências.

Para Frederick (1993), a capacidade de gerenciar os inúmeros conflitos resultantes da intensificação das atividades humanas e a degradação dos recursos hídricos é uma preocupação constante de pesquisadores, administradores, gerentes e tomadores de decisão. A partir desse contexto implantaram-se no Brasil e, particularmente, no Estado de São Paulo, um conjunto de macrodiretrizes, sob a forma de políticas públicas, cujos objetivos envolvem a sociedade na percepção, no entendimento dos processos, e em decisões que induzam a uma sustentabilidade no uso dos recursos hídricos, que deram o respaldo necessário ao desenvolvimento desta pesquisa.

Para tanto, foram utilizadas informações relativas às áreas irrigadas, sua relação com a disponibilidade hídrica, interação com os rizicultores para a avaliação de cenários e alternativas para regularização da disponibilidade hídrica na bacia, sob a forma de monitoramento hidrológico, com o suporte do órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, ficando, neste contexto, evidenciado a relevância do presente estudo, frente aos princípios preconizados pela Política Estadual de Recursos Hídricos.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho apresenta seis capítulos, descritos resumidamente em seguida. Inicia-se com o panorama desta introdução (Capítulo 1). O Capítulo 2 trata especificamente da revisão da literatura, sendo avaliada, em particular, a postura dos usuários rizicultores diante da introdução dos instrumentos de gestão participativa dos recursos hídricos.

No capítulo 3 – Proposição – é reafirmada, sucintamente, a questão da gestão integrada de recursos hídricos como ferramenta flexível na abordagem dos desafios intrínsecos otimizando uma contribuição voltada ao desenvolvimento sustentável a fim de que a água seja usada de maneira a não comprometer os ecossistemas vitais. O Capítulo 4 – Método – traz a explicitação da metodologia utilizada passando pelo contexto do tema proposto até descrição, em detalhes, da bacia hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi, contemplada como estudo de caso.

No Capítulo 5, Resultados e Discussão, o problema em investigação é diagnosticado por meio da simulação de cenários, com base nos parâmetros do

balanço hídrico da bacia hidrográfica. Finalmente, o capítulo 6 apresenta a Conclusão.

Este trabalho abarca um conjunto de conceitos recuperados das áreas científicas das ciências sociais e aplicadas, para aplicação na gestão participativa dos recursos hídricos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os assuntos discutidos neste capítulo buscam fundamentar a realização do trabalho, identificando teorias e reflexões para o seu direcionamento.

A gestão dos recursos hídricos constituindo condição fundamental para a sua efetiva implantação, em sentido lato, é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, para que se realize a motivação política. De acordo com Freitas (2005, p. 4):

[...] os bens comuns fluídos são renováveis, enquanto a demanda for inferior ao seu suprimento, os problemas de seu uso são controláveis e resolvíveis. Contudo, quando a demanda supera a oferta, começam a surgir os *conflitos de uso*, havendo necessidade de se estabelecer a publicização destes bens por parte do poder público, para os quais deverão ser estabelecidos controles. Isto induz à necessidade de se estabelecer o processo de gestão.

Como política pública, a cobrança pelo uso da água é um dos temas recorrentes nos encontros recentes que tratam do gerenciamento de recursos hídricos ocorridos em todo o Brasil. Incluída de modo formalizado e intenso nessa agenda de preocupações do setor, após a promulgação da lei Federal 9433 de 08/01/1997 (ANEXO B), que instituiu a Política Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SÃO PAULO, DAEE, 2002, p. 4), a cobrança tem o objetivo de “obter recursos financeiros para o financiamento de programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos” (artigo 19, III).

Diante disso, torna-se necessária a ampliação das discussões referentes à cobrança pelo uso da água que dê resposta a uma questão que é básica: será possível reconhecer o arcabouço de fatores inerentes à interpretação econômica da sustentabilidade ambiental que permita a avaliação dos impactos decorrentes, tais como o do valor econômico da natureza, que atualmente está restrito à arrecadação monetária para operação dos instrumentos da gestão de recursos hídricos previstos

pela política nacional de recursos hídricos?

Para Ferreira (1998) os atores sociais se definem por ações empreendidas com objetivos claros na perspectiva de mudanças sociais; observa, ainda, a emergência de novos atores sociais a partir da intensificação do debate referente à questão ambiental e à importância de sua participação quando são consideradas as estratégias de desenvolvimento sustentável.

A água, como recurso hídrico, sempre foi um fator de produção muito utilizado no extenso rol dos recursos sócio-produtivos de que se utilizou o homem para satisfazer suas diversas necessidades, com incrementos bastante agressivos no passado recente.

Campos e Studart (2001, p. 99) relatam:

[...] o dia, a água, o sol, a lua, a noite – são coisas que eu não tenho que comprar com dinheiro. Assim escreveu Titus Muccius Plautus, dramaturgo romano, há muitos séculos passados. A analogia de Plautus entre os cinco entes provavelmente baseava-se no caráter cíclico de eventos que aconteciam independentemente das vontades das pessoas. Esses cinco entes são conseqüências dos ciclos de rotação dos astros – Sol, Terra e Lua. Contudo, a água tem particularidades não evidentes naquela época e, por isso, não percebidas por Plautus: a limitação quantitativa e a vulnerabilidade à poluição.

É necessário, portanto, o emprego de instrumentos de gestão apropriados para disciplinar seu uso de forma sustentável, quando de sua alocação aos diversos processos de uso.

Segundo Romera e Silva (2003a), gestão de recursos hídricos é prover água: na quantidade necessária; com qualidade compatível com seus usos; no local em que se faz necessária; com distribuição temporal adequada aos usos; com garantias compatíveis com seus usos; em condições economicamente viáveis; e de forma sustentável.

Ainda segundo Romera e Silva (2003b), a gestão dos recursos hídricos não difere da gestão de outras atividades produtivas. Em um contexto estabelecido de

muitos usos, de muitos usuários, de demanda crescente e de qualidade degradada, são inevitáveis os conflitos.

Conforme Gouveia e Souza Filho (2001, p. 82):

[...] o gerenciamento de recursos hídricos, para múltiplos propósitos, usos e objetivos, freqüentemente envolve diversos interesses que acarretam disputas. O gerenciamento dos conflitos assim gerados está associado às incertezas no suprimento, na demanda, nas modificações decorrentes das restrições institucionais e legais e, a uma série de outros fatores inerentes ao ambiente gerencial.

Na abordagem desse contexto, quanto ao aspecto quantitativo, uma vez identificada uma situação de escassez, a outorga adquire importância fundamental por assegurar ao usuário o acesso ao seu fornecimento, portanto, devendo lhe ser atribuído valor econômico, pelo que dela possa resultar em geração de renda.

Valendo-se de várias hipóteses, Hora, M. A. G. M. e Hora, A. F. (2001, p.148), descrevem:

[...] nesta situação é importante a definição do volume de água existente em um curso d'água num intervalo de tempo, t . Este volume no tempo, também denominado de vazão do curso d'água é definido através de estudos hidrológicos com base em análise de séries históricas de vazões médias diárias ou mensais complementadas por estudos estatísticos, análise de freqüência e, quando necessário, por regionalização de dados.

Segundo o DAEE (1994, p. 6) “não existe levantamento confiável das áreas irrigadas no Estado de São Paulo. No senso agropecuário quinquenal o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulga informações relativas ao número de irrigantes, área irrigada e tipos de irrigação a nível de município”.

As escassas informações existentes baseiam-se em cadastros pulverizados, que se encontram dispersos nos diversos órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos e de meio ambiente, não se dispondo de uma consolidação.

Tais fatores são, por assim dizer, um obstáculo para a efetiva caracterização da agricultura irrigada em termos de uso de água em uma bacia hidrográfica, ao

contrário do que ocorre com outros usos setoriais da água, como a geração de energia elétrica e o saneamento, que estão bem avançados em sua estruturação, o que se reflete positivamente na eficiência dos serviços prestados.

A esse respeito foram consolidadas as seguintes conclusões pelo DAEE (1999, p. 49):

[...] mesmo sendo insuficientes e imprecisos, os dados e as informações disponíveis sobre o uso dos recursos hídricos, foi possível estabelecer um diagnóstico preliminar da situação geral.

De modo geral, no Estado de São Paulo, é cada vez maior a importância das demandas de água para irrigação, atividade que mais utiliza e, de longe, a que mais consome água. O ordenamento e o uso racional da água na irrigação como no uso urbano e industrial são considerados indispensáveis para evitar conflitos entre usos.

Ainda, na linha dessas considerações, Fernandes e Garrido (2002, p. 140) inferem que:

[...] a determinação do volume de água para irrigação depende de vários fatores e parâmetros técnicos. Conforme já comentado, a natureza do solo, tanto quanto o tipo e os requerimentos das diferentes culturas, além dos índices de evaporação das regiões, são os elementos mais importantes para se definir os consumos de água para irrigação.

Entretanto, a caracterização do uso da água na agricultura é de fundamental importância para se avaliar o impacto de políticas de gestão de recursos hídricos sobre o setor. Essa avaliação mostra-se ainda mais necessária no contexto das reformas iniciadas com a promulgação da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Dentre as inúmeras inovações por ela introduzidas, inclui-se a adoção do instrumento de cobrança pelo uso da água e pela poluição gerada, segundo os princípios do usuário-pagador e do poluidor-pagador.

Tem-se conhecimento que a primeira experiência prática com a cobrança teve início em março de 2003, no âmbito da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. No Estado de São Paulo, em 29-12-2005 foi promulgada a Lei nº 12.183, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio desse estado; os

procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e outras providências.

Em 30/03/2006 entrou em vigor o Decreto Estadual nº 50.667, que regulamenta essa questão com a implementação da cobrança, devendo se estender a outras bacias hidrográficas.

Nesse contexto, a falta de conhecimento referente ao papel da água na agricultura irrigada torna-se ainda mais grave, uma vez que pode acarretar erros de avaliação quanto aos impactos financeiros e ambientais da cobrança pelo seu uso, dos usuários rizicultores de uma bacia hidrográfica como a do Ribeirão do Pirapitingüi.

Um caso interessante e ilustrativo do conflito de usuários pela água deu-se no oeste norte-americano no final do século XIX, conforme relatado por Pires (2001, p. 81). Naquela época os governos facilitavam a ocupação e estimulavam a utilização de recursos para promover economias locais e regionais. O que mais se desenvolveu no oeste dos Estados Unidos foi a exploração de recursos minerais.

No fim dos anos 80 do século XIX os desbravadores, ao chegarem ao oeste, logo verificaram que, ao contrário do que ocorria no leste, não existia água como recurso ilimitado para usar no desenvolvimento aurífero. Ao contrário, os recursos hídricos eram escassos e tinham que ser transportados ao longo de grandes distâncias, para ser utilizado na mineração.

Ademais, não havia a ação governamental para gerenciar o recurso, nem para construir canais e reservatórios. Para construir um canal ou assentar uma tubulação era preciso pagar do próprio bolso. Antes de investir em infra-estrutura cabia aos campos de mineração elaborar normas para proteger o investimento de capital.

Assim, estabeleceu-se a norma segundo a qual o primeiro investidor em ordem

cronológica, ou seja, aquele que efetivamente investira capital para desenvolver os recursos hídricos, teria direito preferencial em relação aos investidores seguintes. Por esse relato da experiência americana é possível identificar fragmentos da origem do chamado “mercado de água”.

No Estado de São Paulo iniciativas desenvolvidas pelo DAEE (1994/1996) procuraram suprir a lacuna, noticiando-se, por exemplo, o êxito da implantação da cobrança pela utilização dos recursos hídricos. Enfatiza o DAEE que, além da edição de instrumento legal específico, dependerá também do encaminhamento de outras questões situadas nos campos jurídico, político-institucional, gerencial, técnico e econômico-financeiro.

Por outro lado, a aplicação desse instrumento de gestão passa pelo encaminhamento adequado de questões relevantes que, sucintamente, foram classificadas em três grupos: pré-requisitos técnicos e legais, articulação e negociação com a União e sustentabilidade e efetividade.

Garrido (2001, p.86) explora alguns aspectos da teoria econômica, de interesse para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, ao abordar bases conceituais e tecer considerações referentes à formação de preços para a cobrança pelo uso da água no Brasil. Destaca que a política de gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas críticas deve levar em conta os impactos gerados por setores que, indiretamente, utilizam água bruta.

Thame (2000, p.14) observa que o principal objetivo da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída no Estado de São Paulo, é o de assegurar que a água seja controlada e utilizada em padrões de qualidade e na quantidade adequada por seus usuários atuais e pelas gerações futuras. Por isso, quando se fala em cobrança pelo uso da água, não se deve vislumbrar apenas o imediatismo de se arrecadar

recursos para reverter a degradação atual em termos de racionalização do uso desse recurso tão valioso.

No momento foi dado realce à importância do instituto da cobrança pelo uso da água, base essencial para os debates que devem ser travados no pelos Comitês de Bacia Hidrográfica - CBH, fórum no qual a negociação, instrumento de gestão participativa que, efetivamente, se sobrepõe a todos os demais, dará origem aos preços das transações mediante o uso dos recursos hídricos.

Os CBH possuem como característica, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH, a importância dada à participação pública, por garantir os interesses dos usuários e da sociedade civil em todos os plenários constituídos pelo sistema, desde o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH indo até os CBH, como forma de legitimar as decisões e também garantir sua implementação.

2.1 UMA VISÃO HISTÓRICA: OS SISTEMAS DE SUSTENTAÇÃO À VIDA

No decorrer do processo histórico de desenvolvimento das civilizações foram sendo formados aglomerados urbanos cada vez maiores e mais numerosos, cujas populações muitas vezes foram dizimadas por terríveis epidemias. Para enfrentar esse problema, agravado posteriormente pelo processo de industrialização que “inchou” as cidades, foi sendo construída a base do conhecimento que levou à institucionalização do “saneamento básico”.

Como consequência das ações de saneamento básico, a média de vida das

peças aumentou significativamente e a população mundial passou a crescer de uma forma jamais vista, tendo passado de 900 milhões de pessoas no início do século 19, para cerca de seis bilhões no ano 2000.

De acordo com Tundisi (2005, p. 1):

[...] os usos da água geram conflitos em razão de sua multiplicidade e finalidades diversas, as quais demandam quantidades e qualidades diferentes. Águas para o abastecimento público, hidroeletricidade, agricultura, transporte, recreação e turismo, disposição de resíduos, indústria, todos esses usos são conflitantes e têm gerado tensões, em muitos casos resolvidos nos tribunais, e também têm produzido muitos problemas legais.

Nesse contexto, a água torna-se cada vez mais um recurso natural pressionado e valorizado pelas novas exigências do desenvolvimento humano; um elemento crítico que freqüentemente é considerado apenas superficialmente no desenvolvimento sustentável.

A água não é somente a mais básica das necessidades, mas está no centro do desenvolvimento sustentável e é essencial para a erradicação da pobreza, estando intimamente associada à saúde, à agricultura, à energia e à biodiversidade.

A água também apresenta os seus próprios desafios ao desenvolvimento: inundações, secas, e doenças relacionadas com a água podem ter um grande impacto sobre as comunidades e, certamente, sobre as economias nacionais. De acordo com o Relatório das Nações Unidas referente ao Desenvolvimento Mundial da Água (UNESCO, 2003), entre 1991 e 2000 mais de seiscentas e sessenta e cinco mil pessoas morreram em consequência de 2557 desastres naturais; 90% estavam relacionados com a água e 97% das vítimas eram de países em desenvolvimento.

As perdas econômicas anuais registradas, associadas a esses desastres, cresceram de trinta bilhões de dólares, em 1990, para setenta bilhões de dólares, em 1999.

Para superar os desafios e satisfazer as necessidades de água da população, indústrias e ecossistemas e otimizar as contribuições para o desenvolvimento sustentável, deve-se considerar:

- as numerosas e complexas ligações entre as atividades que influenciam e são influenciadas pela forma como a água é utilizada e gerida – algo que somente será possível com a adoção de uma abordagem integrada da gestão dos recursos hídricos; e
- o incentivo ao uso mais eficiente da água, considerando que é um recurso limitado, posto que é ingrediente chave na geração de condições de vida no meio rural e na produção de alimentos, encorajando os setores industriais e os de serviços, e garantindo a integridade dos ecossistemas.

2.2 O USO DA ÁGUA E A SAÚDE PÚBLICA: O USO URBANO

O saneamento básico levou em consideração, pela primeira vez, o conceito ambiental ao estabelecer que teriam “causas externas” as doenças a que estavam sujeitas as populações, sobretudo as populações mais pobres.

Esse foi, também, o início do estabelecimento do médico de saúde pública, de novos métodos de abastecimento de água e de critérios de salubridade, a fim de definir as normas para a construção de edificações que, com as instalações sanitárias de distribuição de água potável e de afastamento de efluentes domésticos,

pudessem garantir condições mínimas de sobrevivência para a população, impondo limites às formas de ocupação do solo.

Afirma Tundisi (2005, p. 41):

[...] um dos principais impactos produzidos no ciclo hidrológico é a rápida taxa de urbanização, com inúmeros efeitos diretos e indiretos. Essa urbanização tem grandes conseqüências, alterando substancialmente a drenagem e produzindo problemas à saúde humana, além de impactos como enchentes, deslizamentos e desastre provocados pelo desequilíbrio no escoamento das águas.

A preocupação mundial com os temas ambientais e com recursos hídricos, surgidos ao longo do século 20, levou, dentre tantas informações, estudos e pesquisas, à identificação dos usos e da disponibilidade da água mundial e por países, revelando a situação extremamente privilegiada do Brasil, onde esse processo ocorreu de modo um pouco diferente.

Se, por um lado, houve algumas iniciativas pioneiras que aproveitaram algumas dessas experiências externas, por outro lado, também foram importados os critérios de controle e padrões de projeto que, no âmbito da engenharia brasileira, somente na década de 1970 passaram a ter abrangência nacional, com a criação do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, gerido pelo Banco Nacional da Habitação – BNH.

Tundisi (2005, p. 6) destaca que a distribuição da água no planeta não é homogênea. A Tabela 1 mostra a distribuição do suprimento renovável de água por continente e na Tabela 2 são demonstrados as áreas e os volumes totais e relativos de água dos principais reservatórios da Terra.

Segundo Romera e Silva, (2000), é inegável reconhecer o papel desempenhado pelo sistema PLANASA/BNH no caso brasileiro do setor de saneamento básico, tanto na orientação de investimentos para as regiões mais carentes, sujeitas a altos índices de moléstias de veiculação hídrica, como na

indução do desenvolvimento de normas e tecnologias de apoio, merecendo destaque as medidas relativas à implantação de parques industriais destinados à produção de materiais e equipamentos e ao estabelecimento de critérios e normas para o desenvolvimento de projetos de engenharia.

Tabela 1 – Distribuição do suprimento renovável de água por continente

Região (1)	Média anual: drenagem (km ³)	Porcentagem da drenagem global	Porcentagem da população global	Porcentagem estável disponível (2)
África	4.225	11	11	45
Ásia	9.865	26	58	30
Europa	2.129	5	10	43
América do Norte	5.960	15	8	40
América do Sul	10.380	27	6	38
Oceania	1.965	5	1	25
União Soviética	4.350	11	6	30
Mundo	38.874	100	100	36

Fonte: Adaptado de L'Vovich, 1979 in: Tundisi, 2005, p. 8

(1) Distribuição do suprimento renovável de água por região do planeta

(2) Refere-se à quantidade de água que, aproximadamente, se mantém sem grandes alterações (atualmente!) nas regiões mencionadas. Ou seja, para a África há um percentual de água que se mantém disponível em torno de 45%; para a Ásia, em torno de 30% e assim sucessivamente. Estas porcentagens pouco se alteram atualmente (atual - porque com as mudanças globais podem ocorrer alterações nessa disponibilidade)

Ao longo dos anos, nas universidades e escolas de engenharia civil, consolidaram-se os cursos de hidráulica sanitária voltados para a formação de profissionais, técnicos e especialistas desse setor, que possibilitaram a aquisição dos conhecimentos referentes ao planejamento dos usos da água, ao monitoramento ambiental e à gestão de recursos hídricos, hoje disponíveis.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) exemplifica o caso brasileiro pois, ao ignorar os limites ambientais, tornou necessária a transposição de bacias como única forma de garantir a continuidade do abastecimento de água. Como se pode avaliar pelos dados da Tabela 3, todos os sistemas fornecedores de água

da RMSP correspondem a consumos acima de valores considerados normais, por considerar o desperdício. Para Romera e Silva (2003, p. 19) “quando falamos de consumo de água em nossa casa, a conta é apresentada em metros cúbicos (m³). Uma pessoa usa, em média, 200 litros de água por dia”.

Tabela 2 – Área e volumes totais e relativos de água dos principais reservatórios da Terra

Reservatórios (1)	Área (10 ³ km ²)	Volume (10 ³ km ³)	% do Volume Total	% do Volume de água doce
Oceanos	361.300	1.338.000	96,5	
Água subterrânea	134.800	23.400	1,7	
Água doce (2)		10.530	0,76	30,1
Umidade do solo		16,5	0,001	0,05
Calotas polares	16.227	24.064	1,74	68,7
Antártica	13.980	21.600	1,56	61,7
Groelândia	1.802	2.340	0,07	6,7
Ártico	226	83,5	0,006	0,24
Geleiras	224	40,6	0,003	0,12
Solos gelados	21.000	300	0,022	0,86
Lagos	2.058,7	176,4	0,013	
Água doce (3)	1.236,4	91	0,007	0,26
Água salgada	822,3	85,4	0,006	
Pântanos	2.682,6	2,12	0,0002	0,03
Fluxo dos rios	148.800	2,12	0,0002	0,006
Água na biomassa	510.000	1,12	0,0001	0,003
Água na atmosfera	510.000	12,9	0,001	0,04
Totais	510.000	1.385.984	100	
Total de reservas de água doce	148.800	35.029	2,53	100

Fonte: Shiklomanov, 1998 in: Tundisi, 2005, p. 7

(1) Principais reservatórios de água da terra

(2) Refere-se ao volume total de águas doces no planeta (10³ Km³ = 10.530 do volume total!). Estas são águas doces superficiais. Ao somar águas doces superficiais e águas subterrâneas, obtêm-se um valor de 1,7 [águas subterrâneas + 0,76 (águas doces superficiais)] cuja soma é de 2,46% (águas superficiais e águas subterrâneas)

(3) Representa o total de águas doces em lagos. Ao subtrair 176,410³ Km³ (que é o total de águas salinas + águas doces em lagos), o valor de 85,4 (lagos salinos), deverá obter o valor de 91 em lagos de águas doces. O total de reservas de águas doces inclui água na biomassa, água na atmosfera, o que adiciona outros valores e resulta um total que representa 2,53% do volume total de água no planeta

Dessa forma, a água foi um dos suportes fundamentais para uma drástica mudança no perfil do desenvolvimento brasileiro e, por consequência, da

concentração urbana e da expansão industrial, das quais a região do “ABC”, na Região Metropolitana de São Paulo, passa a ser o maior símbolo. Tanto assim que a represa Billings, projetada e implantada originalmente com vistas a suprir as necessidades de energia elétrica dessa mesma região, transformou-se em seu manancial de abastecimento, sem que essas condições tenham sido previstas.

Tabela 3 - Abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo

Sistema de Captação	Captação (l/s)	População (habitantes)	Consumo médio (l/pessoa/dia)
Cantareira	31.600	8.800.000	310
Guarapiranga	13.200	3.700.000	308
Alto Tietê	9.800	2.700.000	314
Rio Grande	4.600	1.300.000	306
Rio Claro	3.700	1.000.000	320
Alto Cotia	1.100	380.000	250
Baixo Cotia	890	200.000	384
Estiva	80	20.000	346
RMSP	64.970	18.100.000	317

Fonte: SABESP, 2002

2.3 O USO DA ÁGUA E A CONCENTRAÇÃO URBANA: A GERAÇÃO DE ENERGIA

Com uma formatação setorial diferenciada, a institucionalização do uso da água para a geração de energia teve início no Brasil com o Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 1934), que também contribuiu para promover, a partir de 1940, a mudança no perfil da concentração urbana da população.

A característica tecnológica do uso da água para a geração de energia elétrica envolve a construção de reservatórios para regularização da vazão, implicando a inutilização, para outros fins, das extensas áreas que são inundadas. Nesse sentido,

tem crescido nos últimos anos a discussão em âmbito mundial sobre os impactos decorrentes dessa intervenção humana na natureza.

Assim, os conflitos decorrentes do uso da água e o processo de deterioração do meio ambiente foram sendo gerados em consequência do aumento da concentração de população em diversas regiões, em decorrência, dentre outros fatores, também da facilidade do acesso ao uso da energia elétrica, cuja relação disponibilidade *versus* demanda de recursos hídricos, somente mais tarde seria diagnosticada e avaliada.

2.4 O USO DA ÁGUA E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NA IRRIGAÇÃO

A agricultura, por si só, responde hoje por dois terços do consumo de água retirada de reservatórios naturais. Aumentar os rendimentos, instalar sistemas de drenagem e impedir irrigação excessiva, responsável por desastres ecológicos, devem ser metas prioritárias no setor agrícola. Além disso, em um século, segundo Setti (2001), o uso mundial de água na agricultura aumentou em mais do que 550%, passando de 525 km³/ano em 1900 para 2503 km³/ano em 2000, com a previsão de alcançar 3162 km³/ano em 2025.

A implementação de pesquisas científicas pode promover mudanças consideráveis na agricultura, na indústria e em outras áreas, desde que a informação circule e mudanças de comportamento sejam adotadas.

A ciência e a educação são, portanto, condições básicas para esses avanços, que se provam mais e mais urgentes à medida que crescem as necessidades das

idades. Sobretudo em face de previsões como as de que 40% da água captada para uso urbano, e bem mais ainda do que isso para irrigação sejam desperdiçadas (SETTI, 2001).

De acordo com Nunes (2001) nos debates atuais sobre o gerenciamento dos recursos hídricos do planeta, chegou-se a conclusão de que sem a irrigação não seremos capazes de produzir toda a alimentação que a população mundial crescente demanda:

[...] atualmente, a irrigação é utilizada em 17% das áreas aráveis do planeta, sendo responsável por 40% da produção mundial de alimentos. A irrigação usa aproximadamente 70% das águas retiradas do sistema global de rios, lagos e mananciais subterrâneos. Os outros 30% são utilizados em outros usos, tais como o industrial e municipal, geração de energia, recreação, etc. Estimativas indicam que até o ano 2025, a irrigação deverá expandir entre 20 a 30% para atender a crescente demanda da população. Assumindo que o padrão de alimentação irá melhorar em vários países, cogita-se que haverá um aumento de 40% na quantidade de grãos que a população mundial necessitará.

Para a Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH (2007 p. 1-2), “a gestão dos recursos hídricos brasileiros constitui uma missão de toda a sociedade e, em que pesem os conflitos que normalmente surgem entre os usuários, só poderá ser eficaz por meio de grandes processos de parcerias”.

Ainda, segundo a mesma fonte:

[...] toda a produção de alimentos e de bens de consumo utiliza água em grande escala. Basta mencionar que para produzir um quilo de arroz são necessários 4500 litros de água, e que para obtermos um quilo de carne bovina são utilizados 20 mil litros de água! Gerar um quilo de vidro requer a utilização de 68 litros de água, enquanto que um quilo de papel utiliza no processo industrial 150 litros de água.

Dessa forma, o uso da água na irrigação, associado às novas tecnologias de cultivo, permitiram o crescimento das taxas de produtividade agrícola de modo a desfazer a teoria malthusiana segundo a qual, e de acordo com as tecnologias disponíveis naquela época, o crescimento populacional mundial seria limitado, muito aquém dos números atuais, pelo esgotamento das terras disponíveis para a produção da agricultura.

2.5 A ESCASSEZ E A DEGRADAÇÃO DA ÁGUA NOS DIAS ATUAIS

Historicamente, credita-se ao desenvolvimento econômico o fator determinante que estabeleceu os critérios de apropriação dos recursos naturais. Até mesmo o desenvolvimento tecnológico de cada um dos usos da água ocorreu de modo diferente e independente.

A conclusão é de que os avanços tecnológicos propiciaram novos meios de produção: a máquina a vapor passou a determinar uma capacidade de produção industrial muito além da capacidade humana e dos animais; as vacinas reduziram epidemias e aumentaram o tempo médio de vida das pessoas; a energia elétrica e os novos meios de transporte e de comunicação aceleraram e alteraram profundamente o modo e o ritmo de vida das pessoas, fazendo surgir os grandes aglomerados urbanos e de produção.

Muitos dos processos de produção continuam sendo essencialmente os mesmos de milhares de anos, mas foram acelerados por essas novas tecnologias, em resposta às novas condições exigidas pelo mercado. Em decorrência de tudo isso, os efluentes resultantes desses processos aumentaram muito além da capacidade de assimilação da natureza.

Assim, alguns dos desafios atuais da gestão ambiental e dos recursos hídricos são gerir situações de conflitos, em suas várias formas, e atuar na sua prevenção em regiões em que há, ou possam existir, desequilíbrios entre a oferta e a demanda de recursos naturais; possibilitar, induzir e facilitar o uso de tecnologias que acelerem a assimilação de efluentes antes do seu retorno à natureza; e aperfeiçoar os mecanismos institucionais e de legislação com base na consciência dos novos

conhecimentos adquiridos, com novas atitudes e habilidades que possam ser desenvolvidas a partir deles e com a participação da sociedade, para que as soluções encontradas sejam capazes de atender a essas novas exigências.

Disso surgiram, no Brasil e no Estado de São Paulo, leis sob a forma de políticas públicas, cujo objetivo maior é o de envolver a sociedade na percepção, no entendimento desses processos, e em decisões que levem a uma sustentabilidade no uso dos recursos hídricos. Assim, pode-se dizer que, de uma forma geral, a tecnologia resolveu problemas seculares do ser humano:

- puderam ser eliminadas as grandes epidemias, aumentando o tempo médio de vida das pessoas;
- “encurtaram-se as distâncias” com os novos meios de transportes e de comunicação;
- o dia útil de trabalho foi “alongado” com a possibilidade do uso de novas formas de energia; e
- foram enormemente barateados todos os bens de consumo necessários à vida, a partir de sua produção em escala industrial e das novas relações de trabalho dela originadas.

Foi necessário, também o aperfeiçoamento dos processos produtivos na agricultura que possibilitasse o aumento da produção de alimentos, e de pesquisas que levaram a novas formas de produção, baseadas no desenvolvimento de fertilizantes e defensivos agrícolas como alternativa de se atender a essa nova escala de produção, compatível com as novas exigências de quantidade.

O outro lado da transformação foi o aumento da geração de resíduos e efluentes domésticos, industriais, urbanos e rurais em quantidades jamais vistas, bem como a destruição de grande parte do patrimônio natural de biodiversidade.

Esse panorama, de perspectivas apocalípticas diante do conjunto de forças que o construiu, foi o que inspirou um grupo de trinta pessoas de dez países a se reunirem, em abril de 1968, na Academia dei Lincei de Roma, dando origem ao “Clube de Roma” (Meadows, 1972) “com a finalidade de promover o entendimento dos componentes variados, mas interdependentes, que formam o sistema global em que vivemos”.

Surgiram assim, ao longo das últimas décadas, variadas concepções referentes ao meio ambiente: desde aquela que preconizava a sua exploração máxima – tendo como foco o retorno econômico, reforçando e sistematizando padrões culturais anteriores ao surgimento dos movimentos ambientalistas – até a visão completamente preservacionista dos mais radicais ecologistas.

Responsável pela criação de programa hidrológico pioneiro que permitiu, nos anos 70, quantificar toda a disponibilidade de água do planeta, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) há muito antecipava essa nova situação da água, reconhecida pela Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10) como um dos desafios mais críticos que o mundo enfrenta atualmente.

Os recursos hídricos são, de certa forma, menos naturais a cada dia, e a água já não flui naturalmente, o que indica a necessidade de uma nova cultura na sua gestão, que combine cuidado, poupança e compartilhamento. Para eliminar as disparidades e proteger a água, ela é reconhecida como um bem e como herança comum de toda a humanidade; tanto que a Lei 9433/97, que estabelece os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, inicia-se com a afirmação de que “a água é um bem de domínio público”.

Esse conceito, que enfatiza a importância do compartilhamento, é também

uma contribuição para a paz, já que a água, cada vez mais vital, tornou-se uma questão estratégica. Segundo Gleick (2001), no planeta Terra existem 261 bacias fluviais que são divididas entre países diferentes, gerando crescentes riscos de conflitos pelo uso da água.

A água tornou-se parte do circuito econômico em razão dos vultosos investimentos necessários para criar infra-estrutura hídrica. Mas o acesso de todos à água potável não pode ser garantido sem considerar a renda e as necessidades dos usuários: a nova cultura da água é também ética.

A busca de equanimidade deve reinar sobre o processo decisório: grandes projetos hídricos, especialmente a construção de represas, têm alto custo social e humano, e muitos desastres podem ser evitados pelo diálogo, o que implica em grandes esforços em educação, informação e treinamento.

Por tudo isso, a cada dia vê-se como mais necessário disseminar entre a população uma nova cultura no uso da água que combine integração entre usos, cuidado e economia, e considerem a sustentabilidade sem comprometer os ecossistemas essenciais e o compartilhamento entre os usuários envolvidos.

Essa é a transformação social induzida, no caso brasileiro e de São Paulo, pelo princípio pioneiro, estabelecido na Lei 7663/91 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), da descentralização, ao criar os CBH com autonomia deliberativa, em cada unidade de gestão, - bacia ou conjuntos de bacias – estabelecidas de acordo com a Lei 9034/94, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH (ANEXO C), que contém as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.

2.6 AS POLÍTICAS AMBIENTAIS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Cabe destacar que os sucessivos contextos históricos determinaram todo o processo de desenvolvimento da economia brasileira, caracterizado ao longo dos séculos pela exploração cíclica de recursos naturais sem que houvesse qualquer percepção dos limites do ambiente no qual estavam inseridos. As diversas políticas independentes, relacionadas a cada diferente uso da água, criaram um ambiente institucional marcado pelo crescente número de conflitos.

Será feita, a seguir, breve análise do contexto referente à “ausência de políticas ambientais”, que deu origem às situações de conflito hoje enfrentadas no país, sobretudo em locais onde as demandas causadas pelo crescimento das atividades econômicas levaram ao esgotamento dos recursos hídricos disponíveis, representado, como se interpreta na atualidade, pelo desequilíbrio entre a disponibilidade e a demanda.

A partir da 2ª Guerra Mundial, os fatores determinantes do desenvolvimento econômico foram ainda mais reforçados com a modernização e a aceleração dos processos de produção. A estratégia teve como principais características a industrialização e a implantação de grandes projetos de infra-estrutura direcionados à exploração de recursos minerais e agropecuários para exportação.

Os impactos ambientais por ela provocados manifestaram-se, especialmente, sob a forma de superexploração de recursos naturais; poluição do solo, do ar e da água; problemas de erosão e assoreamento de cursos d'água; desmatamento de extensas áreas florestais. O quadro foi ainda agravado por crescentes desequilíbrios sociais decorrentes da urbanização acelerada, com a formação de grandes

concentrações populacionais, e da metropolização dos pólos indutores do crescimento econômico, sob a forma de "capitalismo periférico".

O fato de não ter sido elaborada, para as cidades, uma política urbana de investimentos em equipamentos e serviços, resultou em intensa degradação da qualidade da vida urbana e no progressivo aumento das diferenças, dos mais diversos tipos, entre os "grandes centros" e os pequenos núcleos urbanos. Estes últimos, então, foram sendo estigmatizados como "culturalmente atrasados, retrógrados e rurais".

Como não tinham poder político para reagir a tal discriminação, a partir dos anos 70 multiplicaram-se, nas camadas populacionais de baixa renda, entidades e grupos que reivindicavam o atendimento para suas necessidades básicas e imediatas. Ao mesmo tempo, grupos da classe média e de alguns setores acadêmicos – estimulados por movimentos ecológicos emergentes em outros países – começaram a organizar-se em associações de proteção à natureza.

No entanto, por falta de opção e de uma percepção mais ampla das causas efetivas dos problemas envolvidos, muitas dessas organizações passaram a se identificar com uma causa política co-partidária.

Em virtude da ausência de uma diretriz social legalmente definida como política pública, “a questão ambiental não foi prioridade no processo de industrialização brasileiro”, segundo Cánepa, Lustosa e Young (2003, p. 149), e “uma série de razões pode ser apontada para explicar essa intensificação das atividades poluentes na composição setorial do produto industrial”: “(...) o atraso no estabelecimento de normas ambientais e agências especializadas”; “(...) a estratégia de crescimento associada à industrialização por substituição de importações no Brasil privilegiou setores intensivos em emissão”.

A amplitude dos temas e do seu inter-relacionamento exigia a intervenção do Estado, embora utilizando instrumentos bastante difusos, na gestão dos recursos ambientais.

Com base em uma abordagem semelhante, Monosowski (1989) destaca quatro momentos básicos na política ambiental brasileira, correspondentes a diferentes concepções do meio ambiente:

- a administração dos recursos naturais;
- o controle da poluição industrial;
- o planejamento territorial; e
- a gestão integrada de recursos.

2.6.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos

A Lei Nacional para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos define a Política Nacional de Recursos Hídricos Brasileira e cria o Sistema Nacional para o Gerenciamento de Recursos Hídricos. A política nacional baseia-se em seis princípios (BRAGA et. Al., 2006):

- a água é um bem público;
- a água é um recurso finito e tem valor econômico;
- quando escassa, o abastecimento humano é prioritário;
- o gerenciamento deve contemplar usos múltiplos;
- o manancial representa a unidade territorial para fins gerenciais; e
- o gerenciamento hídrico deve se basear em abordagens participativas que envolvam o governo, os usuários e os cidadãos.

No caso do Estado de São Paulo, a Lei nº 7663/91 (DAEE, 2002) instituiu a

Política Estadual de Recursos Hídricos e possibilitou a instalação do novo quadro institucional, denominado Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, composto por Secretaria Executiva, Conselho e Comitês de Bacias. No âmbito federal, foi instituída a Agência Nacional de Águas (ANA) e também os órgãos públicos federais, estaduais e municipais a ela relacionados.

Como importantes inovações dessas leis destacam-se: a criação de comitês de bacia hidrográfica; a possibilidade da arrecadação de recursos de modo a garantir o retorno de sua aplicação na bacia hidrográfica onde foram obtidos; e a aplicação compulsória de tais recursos nas prioridades previamente estabelecidas pelo respectivo Plano de Bacia.

Com essas inovações, em face do quadro institucional anterior, predominantemente burocrático e estatal, as leis mencionadas têm desafios a vencer, sobretudo no que diz respeito à:

- integração entre usos e entre usuários;
- aplicação do planejamento, com a definição de objetivos e prioridades;
- à promoção da participação efetiva;
- melhoria da capacidade de negociação e de resolução de conflitos em comitês de bacia;
- implementação dos instrumentos de gestão (sistema de informações, outorga e cobrança); e
- melhoria da capacitação técnica do setor.

Conforme já mencionado, a política pública em vigor no Brasil terá ainda como seu maior desafio, por muitos anos, a disseminação, entre a sociedade, de uma cultura no uso da água que combine a integração entre os diversos usos, cuidado e economia, e que considere a sustentabilidade e o compartilhamento entre usuários.

2.7 O PANORAMA BRASILEIRO DOS USOS DAS ÁGUAS

Segundo Gleick (2001), o Brasil possui mananciais de água doce que perfazem o total de 8.233 km³/ano, com uma utilização média de 324 m³/ano para cada habitante, sendo: 68 m³/ano (21%) no uso urbano (predominantemente doméstico), 58 m³/ano (18%) no uso industrial e 198 m³/ano no uso agrícola (predominantemente irrigação). Isso significa, em termos globais médios, segundo a Agência Nacional de Águas - ANA (2001), que utiliza-se apenas 0,78% da água doce disponível no território brasileiro.

No entanto, quando a análise é focada em alguns Estados brasileiros (segundo o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, 1985; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1996; REBOUÇAS; 1994; e ANA, 2001), pode-se verificar pela Tabela 4, que a situação já não é bem essa, existindo grandes desigualdades:

Tabela 4 – Utilização de água doce em alguns estados do território brasileiro

Estado	Nível % de utilização
Pernambuco	21,1
Rio Grande do Norte	12,32
Paraíba	12,36
São Paulo	13,85
Rio de Janeiro	10,15

Fonte: DNAEE, 1985

Por outro lado, vê-se na Tabela 5:

Tabela 5 – Utilização de água doce em outros estados do território brasileiro

Estado	Nível % de utilização
Amazonas	0,01
Pará	0,02
Mato Grosso	0,04
Rondônia	0,04

Fonte: DNAEE, 1985

Conforme demonstrado, o percentual de utilização de toda a água disponível é muito pequeno, mesmo em Estados como São Paulo e, ainda assim, ocorrem períodos de escassez e de racionamento.

Essas ocorrências só podem ser entendidas e quantificadas quando a bacia hidrográfica é assumida como unidade de gestão, pois é em cada um dos sistemas, isoladamente, que se configuram com maior evidência as informações necessárias para uma avaliação efetiva. Essa é a razão pela qual a legislação considera tal unidade um dos “fundamentos” do gerenciamento dos recursos hídricos.

As condições climáticas, de solo e da cobertura do solo, determinam o regime das chuvas, temperatura, umidade, evapotranspiração e a disponibilidade das águas naturais na bacia, que são variáveis de um balanço hídrico; enquanto a concentração de atividades econômicas e humanas determina a sua demanda global. A relação entre disponibilidade e demanda para uma mesma bacia permitem a determinação dos índices de comprometimento ou níveis de utilização mencionados.

Portanto, não é possível avaliar a disponibilidade da água em função da divisão administrativa do território, embora essa ainda seja a base das decisões políticas e dos interesses culturalmente arraigados e estabelecidos ao longo da história do mundo e do Brasil.

As diferenças entre as diversas bacias hidrográficas do país evidenciam razões históricas que determinaram:

- os critérios adotados pelos colonizadores na determinação de oportunidades para a fixação humana no território;
- o surgimento e a expansão – e também o desaparecimento – de oportunidades de desenvolvimento econômico em cada local ou região;

- a maior ou menor concentração e a intensidade do crescimento da população, entre tantos outros fatores determinantes da história do país; e
- o crescimento da demanda pelo uso, em cada local, dos recursos naturais e da água.

Ao longo da história, como decorrência das políticas ambientais – ou de sua ausência – os interesses coletivos têm sido desconsiderados e o desenvolvimento econômico tem ocorrido em função das oportunidades de se realizar a “administração dos recursos naturais” com finalidades exclusivamente exploratórias e predatórias, quase sempre voltadas à exportação. Essa foi a tônica predominante no gesto e nas decisões político-administrativas, desde o descobrimento até meados do século 20.

Com o crescimento econômico no pós-guerra, gerado pelas oportunidades pré-existentes no Sudeste, gerou-se um fluxo de migração de outras regiões naquela direção sem precedentes e periodicamente reforçado por desastres ambientais naturais, como as secas no Nordeste. Essas concentrações humanas e industriais de grande porte levaram à exigência do “controle da poluição industrial” e ao “planejamento territorial”, na tentativa de minimizar os efeitos do crescimento espontâneo que ali ocorriam.

Esse conjunto de fatores, todos de herança histórica, ainda hoje são impeditivos para a construção de uma visão socioambiental da realidade, necessária para a progressão futura das políticas públicas que as crises do desenvolvimento passaram a exigir no enfrentamento de desafios específicos, como, por exemplo, relacionados aos recursos hídricos que necessitam de investimentos em infraestrutura: construção de poços artesianos; estações de tratamento de água e de sistemas de irrigação; e melhoria da gestão de seus recursos hídricos atuais.

A percepção dos aspectos culturais, políticos e jurídico-institucionais que ainda determinam as situações de conflito na atuação dos CBH, recomendam a identificação e o reconhecimento da sua ocorrência nas principais situações de conjuntura institucional, o que demanda abordagem holística, que possa reunir o desenvolvimento social e econômico com a proteção dos ecossistemas e de uma estratégia de uso eficiente dos recursos para garantir maior retorno dos investimentos e benefícios equitativos.

2.8 ENQUADRAMENTO E INTERFACE

Diante dos contextos mundial e brasileiro descritos, bastante complexos, fica clara a necessidade da abordagem multidisciplinar e a urgência na implementação da integração entre os usos e o conjunto de atividades de diferentes naturezas que envolvem o gerenciamento dos recursos hídricos.

Nesse sentido, cada disciplina do conhecimento científico procura levantar e analisar determinada realidade com os instrumentos que dispõe, construindo diferentes interpretações, cada qual com focos distintos frente a uma mesma realidade.

Para a gestão dos recursos hídricos, Barth (1987, p. 12) define o planejamento no conceito da ciência econômica, em que é bastante empregado como a forma de conciliar recursos escassos e necessidade abundante. Pondera que, em recursos hídricos, o planejamento pode ser definido como um conjunto de procedimentos organizados que visam ao atendimento das demandas de água, considerada a disponibilidade restrita desse recurso.

Todavia, o planejamento de recursos hídricos reveste-se de especial complexidade, haja vista suas peculiaridades. Infere, ainda, que a gestão dos recursos hídricos realiza-se, portanto, mediante procedimentos integrados de planejamento e de administração.

Conforme já relatado, a gestão dos recursos hídricos é decisão política, motivada pela escassez relativa de tais recursos, como infere Barth (1987, p. 14-15):

[...] em qualquer circunstância, a informação ao público dos conflitos potenciais quanto ao uso dos recursos hídricos é fundamental, sem o que a motivação política nunca acontecerá, antes de condições de degradação praticamente irreversíveis.

Havendo clima favorável à decisão, deverá ser formulada uma política para a gestão dos recursos hídricos, ou seja, o estabelecimento do conjunto de princípios definidores de diretrizes, objetivos e metas a serem alcançadas em determinados prazos.

Essa política estará consubstanciada em normas jurídicas, planos e programas que revelem o conjunto de intenções, decisões, recomendações e determinações de governo quanto à gestão dos recursos hídricos.

Fica clara, também, a insuficiência de cada uma dessas diferentes interpretações para abarcar a complexidade dos fatores econômicos, sociais, ambientais e culturais envolvidos no entendimento e no controle dos fenômenos naturais.

Importantes desafios, considerados exigências da integração entre os usos da água, frente ao conceito de bacia hidrográfica como unidade de gestão de recursos hídricos, são os da integração e complementação entre diferentes análises e interpretações de uma mesma realidade, passando-se, assim, da multidisciplinaridade para a interdisciplinaridade, ou seja, possibilitando que cada disciplina enxergue, interpenetre e integre as outras análises e interpretações realizadas fora de seus “domínios”.

2.9 O PANORAMA DA BACIA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI

Para o DAEE (2002), “[...] o objetivo do gerenciamento dos recursos hídricos é a distribuição eqüitativa das disponibilidades hídricas entre usos e usuários competitivos”. “[...] quanto maior a escassez da água, maior a necessidade e a importância do seu gerenciamento”. “[...] de outra parte, também deve assegurar quantidades compatíveis com as necessidades dos usuários”.

Isto posto, segundo Mostarda Neto (2004a), fica confirmada a necessidade de se trabalhar no gerenciamento com maior profundidade e detalhamento nas bacias afluentes consideradas críticas. Acrescente-se a isso que outros usos das águas dos afluentes aumentaram sua importância em relação aos recursos hídricos, tais como: abastecimento rural, uso industrial, aquicultura, lazer e práticas esportivas, entre outros.

Nesse sentido, o diagnóstico coordenado pelo Comitê de Estudos Integrados do Vale do Paraíba – CEIVAP, em 2000, procurou definir critérios de prioridade para a decisão das bacias hidrográficas de afluentes do Rio Paraíba do Sul que deveriam ter seu planejamento desenvolvido de forma destacada, seja por já estarem em situação crítica, seja por terem a previsibilidade de virem a se tornar em curto ou médio prazos. A bacia hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi é uma das bacias tributárias do rio Paraíba do Sul definidas como prioritárias.

Assim, é parte integrante do escopo deste trabalho a realização da experimentação de alguns desses conceitos na Bacia do Ribeirão do Pirapitingüi, afluente do Rio Paraíba do Sul, no território do Estado de São Paulo, situada em uma região de alto significado cultural, histórico e econômico do sudeste brasileiro.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi é também, pelo conjunto dos diversos usos e conflitos instalados, uma das unidades prioritárias do Plano de Bacia da UGRHI 2 (DAEE, 2002).

No passado, a utilização da água na região que inclui a bacia restringia-se praticamente ao abastecimento doméstico e ao uso na agricultura, mas, devido ao intenso desenvolvimento socioeconômico da região, os usos foram crescentes e se diversificaram em decorrência do processo de industrialização, além de outros usos naturais em situações com a mesma tipologia.

A expressiva demanda hídrica do setor agropecuário passou a concentrar-se basicamente na rizicultura e na plantação de cana-de-açúcar, na planície campista do Vale Paulista (trecho final da bacia), ambas utilizando o Rio Paraíba do Sul para irrigação (ANA, 2003).

Assim, para assegurar a necessária disponibilidade das águas, em padrões adequados aos usuários atuais e futuros, devem ser planejadas ações que permitam preservar e adequar os recursos.

O estabelecimento de ações institucionais, preventivas e corretivas, para fins de gerenciamento da bacia, decorre do cotejamento entre as características hídricas, das necessidades dos usos múltiplos referidos anteriormente e o estado da água disponível em cada ponto de utilização.

Para tanto, a disponibilidade hídrica e o seu cotejamento com os diversos usos praticados na bacia são as bases da decisão (conceito de gestão dos recursos hídricos), em conjunto com suas conseqüências, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário (coleta, afastamento e tratamento), abastecimento de água (captação, tratamento e distribuição); destinação dos resíduos sólidos (domésticos, industriais e hospitalares); drenagem urbana; e irrigação e mecanismos institucionais

e financeiros destinados a implementar um programa de investimento, reconhecendo-se, também, a importância do monitoramento hidrológico permanente já proposto por Mostarda Neto (2004b), pois, segundo estudos realizados pelo DAEE (2005) na bacia, existe, em determinadas épocas do ano, um déficit hídrico da ordem de 5.000 m³/h.

A organização das informações referentes à disponibilidade e demanda do uso de água da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi propicia um modelo de gestão e, ao explicitar a unicidade dos recursos hídricos da bacia, permite a simulação de situações que motivam a troca de informações e a tomada de decisões entre os usuários irrigantes em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos, para avaliar os impactos das medidas a serem implantadas.

Esta etapa de desenvolvimento do trabalho compreendeu a realização da avaliação e dimensionamento de um plano de gestão eficaz, em conjunto com os órgãos técnicos gestores das águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul - CBH-PS. Um sistema permanente de monitoramento hidrométrico da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, uma vez implementado, deverá ser gerido pelos próprios rizicultores. Portanto, foram estudadas alternativas produtivas, baseadas em critérios ambientais, que possam ser consideradas de viabilidade econômica, envolvendo a definição de critérios de sustentabilidade ambiental.

A fundamentação das teorias e as reflexões que objetivaram o direcionamento e a realização deste trabalho, vistas aqui, foram consideradas para fundamentar a metodologia e os instrumentos da pesquisa e para apoiar a consolidação e análise dos resultados descrita nos capítulos subseqüentes.

3 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho buscou explorar as influências de um processo de negociação compartilhada: gestão participativa tripartite, executada pelos órgãos gestores dos recursos hídricos, CBH e usuários da água, bem como envidar os esforços de uma ação integrada e de articulação institucional de políticas públicas, em consonância com os objetivos gerais do PNRH de melhoria da oferta de água, de minimização dos conflitos pelo seu uso, de desenvolvimento sustentável capaz de atender as necessidades das gerações presentes e futuras e de inclusão social.

O foco central do trabalho foi a realização de um estudo atualizado da disponibilidade hídrica das águas superficiais da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, a partir dos conceitos levantados na fase de pesquisa bibliográfica e disposições contidas na legislação de recursos hídricos.

Com base em dados atualizados das características dessa bacia nos levantamentos de usos outorgados pelos órgãos gestores dos recursos hídricos, e outros existentes, foi possível analisar o grau de comprometimento entre demanda *versus* disponibilidade de água, tendo por base os parâmetros anteriormente citados.

A propósito, dirigindo-se à questão do estudo do homem e suas relações com a água, Freyre (1951, p. 57) defendeu que:

[...] nada é mais importante no estudo do homem do que suas relações com a água: com a água do mar, com a água dos rios, com a água condensada das nuvens, com a água de chuva e de degelo, com a água subterrânea, com a água que corre na seiva das plantas ou que circula nas artérias e nas veias dos animais. Por conseguinte o próprio sangue e a vida dos homens. Quase uma mística da água.

4 MÉTODO

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para a elaboração do presente estudo. Em um primeiro momento é realizado o detalhamento da metodologia da pesquisa utilizada. Na seqüência, são detalhados os procedimentos para a seleção da amostra, o perfil dos rizicultores e a caracterização da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, sendo, em seguida, detalhados e explicados os instrumentos utilizados e, ao final, descritos o processo e a validação, tanto da metodologia quanto do instrumento utilizado.

Ao longo deste estudo, nos capítulos que o compõem, está explícita a questão, da pesquisa: “quais são os fatores de equilíbrio entre a disponibilidade natural da água e a demanda pela atividade humana para minimizar os conflitos de usos entre os rizicultores?”

4.1 ESTUDO DE CASO

O presente trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi no qual foram aplicados os conceitos anteriormente delineados na revisão da literatura, devendo implementar propostas trabalhadas para a região. A sistemática utilizada foi a da pesquisa descritiva que o qualifica quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa foi exploratória e teve como objetivo contribuir

para o desenvolvimento e execução da política estadual de recursos hídricos no Estado de São Paulo, com base em definição dada por Cervo e Bervian (2003, p. 69): “os estudos exploratórios não elaboram hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo”. Quanto aos meios, ainda segundo Cervo e Bervian (2003, p. 66), “busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo, tomado isoladamente, como de grupos e comunidades mais complexas”. Portanto, envolveu levantamento bibliográfico e estudo de caso para chegar à compreensão de seu objeto como um todo, de acordo com Gil (1996, p. 122).

No entender de Goode e Hatt (1969, p. 422) o método do estudo de caso “não é uma técnica específica. É um meio de organizar dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado”. De outra forma, Tull (1976, p. 323) afirma que “um estudo de caso refere-se a uma análise intensiva de uma situação particular” e Bonoma (1985, p. 203) coloca que o “estudo de caso é uma descrição de uma situação gerencial”.

Yin (2006, p. 32) afirma que:

- [...] 1. um estudo de caso é uma investigação empírica que:
 - investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando
 - os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.
- 2. a investigação de estudo de caso:
 - enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado,
 - baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado,
 - beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta de dados.

Ao comparar o método do estudo de caso com outros, Yin (2006, p. 24) afirma que para definir o método a ser usado em uma pesquisa é preciso antes analisar as

questões que são colocadas pela investigação. De modo específico, esse método é adequado para responder às questões “quem”, “o que”, “onde”, “como” e “por que” que são questões explicativas e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo, mais do que frequências ou incidências.

Ainda de acordo com Yin (2006, p. 26), a preferência pelo estudo de caso deve ser dada nos estudos de eventos contemporâneos, em situações em que os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas é possível se fazer observações diretas. Portanto, o método do estudo de caso se caracteriza pela “capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (Yin, 2006, p. 27).

O método do estudo de caso e outros métodos qualitativos são úteis, segundo Bonoma (1985, p. 207), “quando um fenômeno é amplo e complexo, onde o corpo de conhecimentos existente é insuficiente para permitir a proposição de questões causais e quando um fenômeno não pode ser estudado fora do contexto no qual ele naturalmente ocorre”.

Bonoma (1985, p. 206), ao tratar dos objetivos da coleta de dados, também coloca como objetivos do método do estudo de caso, não a sua quantificação ou a sua enumeração, “mas, ao invés disto: descrição; classificação (desenvolvimento de tipologia); desenvolvimento teórico; e o teste limitado da teoria. Em uma palavra, o objetivo é compreensão”.

De forma sintética, Yin (2006, p. 34/35) apresenta quatro aplicações para o método do estudo de caso. Para:

- explicar ligações causais nas intervenções na vida real que são muito complexas para serem abordadas pelas estratégias experimentais;
- descrever o contexto da vida real no qual a intervenção ocorreu;

- fazer uma avaliação, ainda que de forma descritiva, da intervenção realizada; e
- explorar aquelas situações em que as intervenções avaliadas não possuam resultados claros e específicos.

Para a coleta de dados, a metodologia consistiu na busca literária para apreensão do conhecimento científico existente, acerca da dimensão tanto do contexto quanto do fenômeno de interesse estudado, seguida de inferência em documentos e observações diretas para argumentação das evidências obtidas. Segundo Cervo e Bervian (2003, p. 28), essa tarefa de coleta de dados, que corresponde a uma fase intermediária da pesquisa, coloca “o observador deliberadamente na posição de observador e de expectador, evitando se envolver ou deixar-se envolver com o objeto da observação”.

Por fim, quanto aos meios, a metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica, documental e observacional, dadas as peculiaridades de constituir-se em estudo sistematizado por meio de técnicas apoiadas nas contribuições teóricas existentes referente à gestão participativa dos recursos hídricos, que disponibilizaram o ferramental analítico necessário para a análise de documentos e registros das observações.

4.1.1 Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi

O Ribeirão do Pirapitingüi é afluente pela margem direita do rio Paraíba do Sul, drena uma área de aproximadamente 116 km², estando a sua foz situada a

montante da cidade de Aparecida. Ao longo dos seus 26,8 km de extensão, a calha principal recebe a contribuição de vários afluentes, sendo de maior expressão os córregos Branco, Mato Dentro e Roseira Velha, além de outros, de pequeno porte, que compõem a sua rede de drenagem. Constam da Figura 1, dados gerais de localização e caracterização espacial da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, extraídos das cartas do IBGE com as seguintes identificações: Folhas SF-23-Y-B-IV-3 e SF-23-Y-D-III-1, na escala 1:50.000. A Tabela 6 apresenta demais dados da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi e de seus principais afluentes.

Tabela 6 – Dados da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi e seus principais afluentes

Curso d'água	Coordenadas UTM (fuz)		Área de Drenagem (Km ²)
	Km N	Km E	
Afluente 1 - Córrego do mato Dentro ou Santa Maria	7.459,85	468,15	15,33
Afluente 2 - Córrego do Vaticano	7.460,01	468,35	10,19
Afluente 3 - Córrego Branco	7.461,69	468,27	13,17
Afluente 4 - Córrego dos Índios	7.463,33	467,76	3,11
Afluente 5 - Córrego do Matão	7.463,75	467,64	3,65
Afluente 6 - Sem denominação	7.464,86	466,91	2,77
Afluente 7 - Sem denominação	7.468,94	467,12	4,54
Afluente 8 - Sem denominação	7.469,67	467,85	9,33
Afluente 9 - Sem denominação (denominação local: Ribeirão Roseira Velha)	7.471,11	468,67	16,24
Ribeirão Pirapitingüi	7.472,29	469,38	115,03

Fonte: DAEE, 2005

Em termos gerais, de acordo com as condições climatológicas da região e do Estudo de Regionalização do Estado de São Paulo (DAEE, 1994), demonstrados na subseção 5.2.6, a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi possui precipitação anual média de 1.296mm e vazão média plurianual de 1,307 m³/s.

No seu trecho inferior, caracterizado pelas várzeas do Rio Paraíba do Sul, predomina o uso agrícola, com extensas áreas de plantio de arroz. Essas áreas são divididas entre os diversos agricultores, muitos da mesma família, e nem todos possuem outorga de direito de uso, embora todos estejam cadastrados.

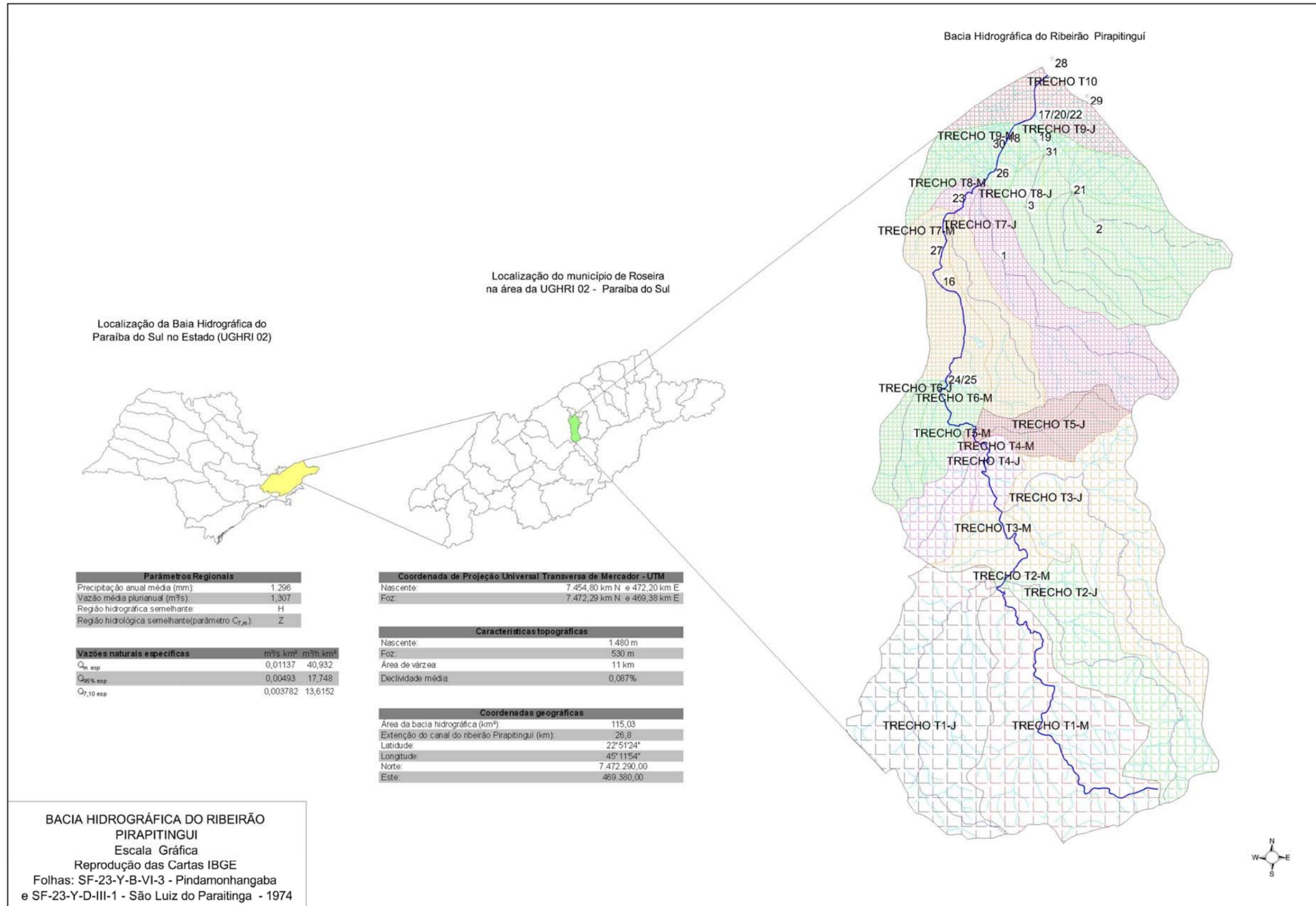


Figura 1 – Dados gerais de localização e de caracterização espacial da bacia hidrográfica do ribeirão Pirapitinguí.

O fato de apenas uma parte dos usuários possuírem a outorga de direito de uso regularizada junto ao órgão gestor estadual justifica-se, na medida em que o DAEE realiza racionalização do uso da água por meio da identificação da capacidade do manancial nos pontos de derivação, das demandas existentes, e dos períodos críticos, em função da época de plantio e da variação das descargas provenientes do ciclo hidrológico.

Nos períodos de estiagem, quando as vazões são mais baixas, os usuários de montante desviam a água dos canais de modo aleatório, utilizando-se, para tanto, de sacos de areia, derivando o curso d'água para o interior de suas propriedades. Com isso, os usuários situados no trecho de jusante ficam, em muitos casos, momentaneamente prejudicados pela falta d'água, o que tem sido motivo de constantes conflitos. Todos os anos a situação se repete numa escala crescente de atrito, atenuando-se, apenas, com a chegada do período chuvoso.

Tais conflitos ocorrem também porque os múltiplos usos da água nem sempre são harmoniosos entre si, sendo a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi um exemplo dessa situação. Nesta bacia, o consumo de água pelos diversos usuários é maior que a disponibilidade hídrica na época de plantio.

Foram realizadas diversas reuniões com os usuários, objetivando um entendimento com a proposta de uma solução compartilhada, porém razões culturais e a inexistência de coleta sistemática de dados quantitativos das vazões nos diversos pontos do curso d'água dificultaram sobremaneira alcançar êxito.

As Figuras 2, 3 e 4 ilustram uma dessas reuniões que foi realizada em 12 de setembro de 2005, no Plenário da Câmara Municipal de Roseira, e contou, também, com a participação de técnicos do DAEE, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e de representantes do CBH-PS.



Figura 2 - Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (a)



Figura 3 - Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (b)



Figura 4 - Reunião com os usuários de água do Ribeirão Pirapitingüi. 12/09/2005 – Câmara Municipal de Roseira (c)

4.1.2 Referências para a definição das diretrizes básicas do trabalho

As diretrizes para elaboração deste estudo, pautadas pelas bases conceituais já apresentadas, foram estabelecidas aproveitando-se da experiência do DAEE que visa compatibilizar a demanda com a disponibilidade hídrica do manancial, na tentativa de evitar prejuízos para os usuários, assim como para o próprio manancial, e, de forma mais abrangente, para a bacia em estudo e para o meio ambiente.

Conforme relata Mostarda Neto (2004c), em uma tentativa inicial de minimizar esses prejuízos, foram realizadas ações, por meio de medições instantâneas e dos registros de casos reais de conflito, que gerou um conjunto de informações. Naquela oportunidade, ficou configurada situação de descontrole e inobservância das orientações que regem intervenções em cursos d'água. Destaca-se, entretanto, que o interesse pela regulação dos usos na irrigação é demandado pelos próprios usuários, em razão dos constantes conflitos.

Tendo em vista a inadequação dessa tentativa, a opção passou a ser um sistema baseado no balanço hídrico para toda a bacia em questão e para cada sub bacia de captação em que há intervenções dos usuários. Esse sistema objetiva a organização das informações referentes à disponibilidade e demanda de uso de água da bacia do Ribeirão do Pirapitingüi e, ao explicitar a unicidade dos recursos hídricos da bacia, visa permitir a simulação de situações e motivar a troca de informações e de decisão entre os usuários daquela bacia, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos.

Um algoritmo matemático, desenvolvido com base em parâmetros do balanço hídrico, retrata a situação mensal de disponibilidade de água para cada ponto em

que há derivação de água do manancial para irrigação, com descrição e caracterização apresentada na subseção que segue.

4.1.3 Algoritmo da modelagem realizada

Para o desenvolvimento da modelagem, foram identificados na bacia hidrográfica em estudo, os pontos de captação, de interesse para os objetivos deste trabalho, ao permitir retratar o efeito acumulativo do impacto (redução) provocado pelos sucessivos pontos de consumo ao longo do corpo hídrico, conforme a Figura 5, com os seguintes destaques:

- a partir de cartas geográficas disponíveis para o local, foi estabelecida a relação lógica de sucessão entre os diversos pontos identificados, sob a forma de um diagrama unifilar, para que representassem o curso d'água da bacia, já com destaque, neste caso, para o curso d'água principal;
- na identificação desses pontos, uma parcela deles teve por objetivo permitir a caracterização da formação, o dimensionamento da disponibilidade de água (vazões) ao longo dos cursos d'água e o caráter de unicidade da água na bacia, independentemente de serem ou não impactados pelos usos da água e pela ocupação do solo que ocorre na bacia;
- na identificação desses pontos, uma parcela deles teve por objetivo permitir a identificação, a caracterização e a posterior quantificação das demandas de água na bacia ao longo do curso d'água, independentemente de serem, ou

não importantes na formação e para o dimensionamento da disponibilidade de água na bacia ou pela ocupação do solo decorrente.

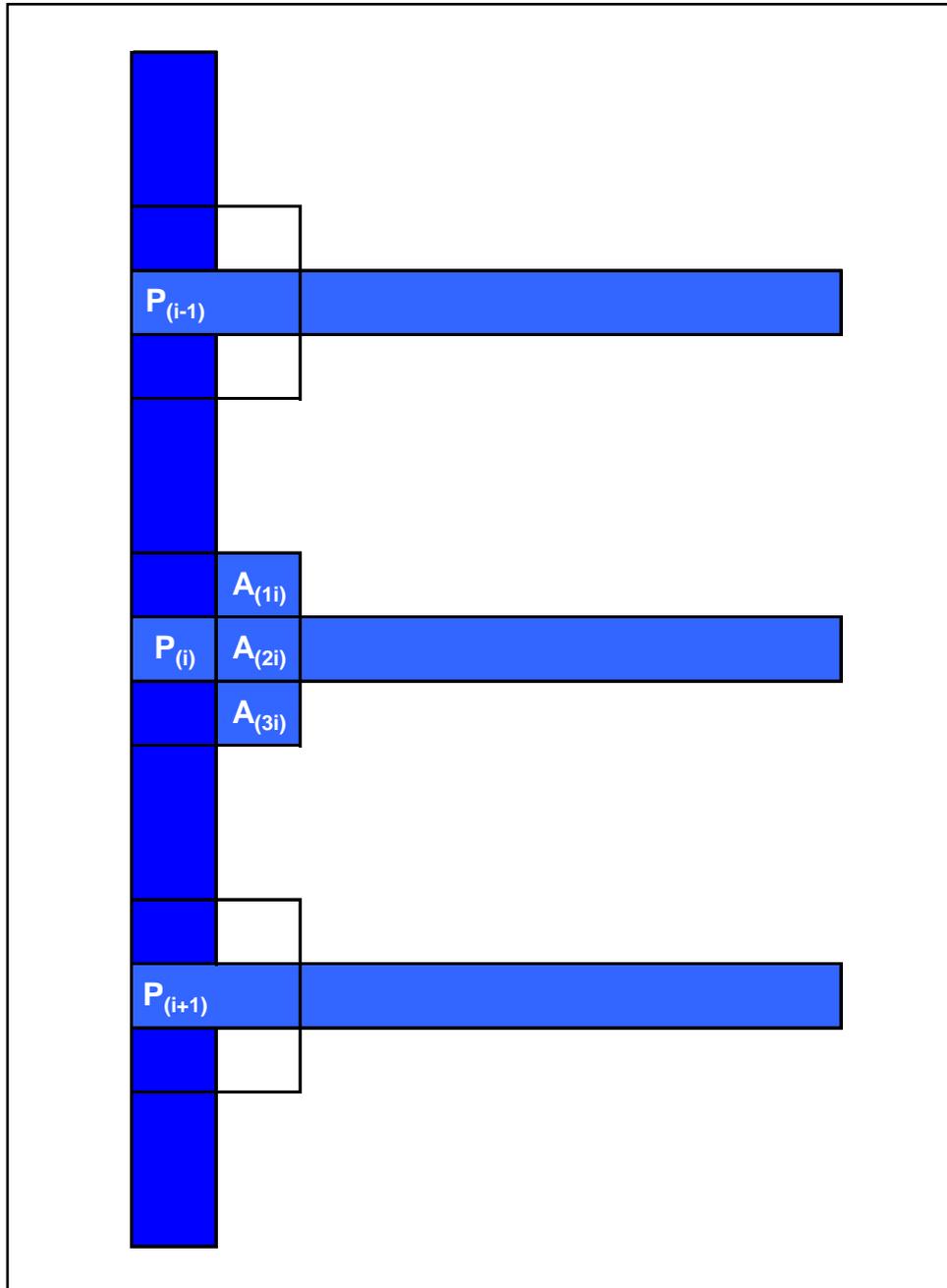


Figura 5 - Algoritmo da modelagem realizada

Realizada a identificação e a caracterização dos pontos de interesse, e estabelecida a identificação da sucessão lógica entre eles, numa segunda etapa, foi descrito e dimensionado o percurso dessa sucessão de pontos com o cálculo das

distâncias existentes entre eles, compreendendo o percurso de interesse para a modelagem.

A partir disso, cada ponto da seqüência, definido como (P_i) foi posicionado nessa sucessão, com relações matemáticas que o vinculam ao ponto de montante (P_{i-1}) e ao ponto de jusante nessa sucessão (P_{i+1}) .

Para cada ponto (P_i) , assumido como de interesse na modelagem, existem as seguintes situações caracterizadas para amarração na sucessão, que obedece ao descritivo do diagrama unifilar:

- A_{1i} - posição a montante de (P_i) , recebe as informações e representa a situação que é recebida pelo ponto (P_i) do ponto (P_{i-1}) situado a montante, tendo já incorporadas as eventuais modificações que possam ter ocorrido no trecho entre os pontos P_{i-1} a P_i ;
- A_{2i} - posição no ponto (P_i) , recebe as informações e representa a situação acrescida pelo ponto (P_i) em cada situação da modelagem;
- A_{3i} - posição a jusante de (P_i) , recebe as informações e representa a situação que é transferida pelo ponto (P_i) para o ponto (P_{i+1}) , situado a jusante, antes de eventuais modificações que possam ter ocorrido no trecho (P_i) a (P_{i+1}) .

Essa estruturação de pontos do diagrama unifilar da bacia em estudo permitiu a modelagem para obtenção dos resultados desenvolvidos e descritos ao longo deste trabalho. Disso resultaram as pastas da planilha conforme segue:

- Pasta DISPO - estruturada com a lógica matemática anteriormente descrita, com dados referentes às disponibilidades naturais de água na bacia;
- Pasta DEMANDA - estruturada com a lógica matemática anteriormente descrita, com dados referentes às demandas de água na bacia, representados pelas atividades humanas instaladas no local;

- Pasta FINAL - estruturada com a lógica matemática anteriormente descrita, faz o cruzamento dos dados das pastas DISPO e DEMANDA, permitindo a operação dos valores e a visualização dos resultados das diversas situações simuladas.

Na Pasta DISPO constam, dentre outros, dados referentes a:

- vazão específica média obtida do estudo de regionalização hidrológica do Estado de São Paulo;
- parâmetros adimensionais que transformam a vazão média anual em vazões médias mensais;
- a vazão natural disponível em cada ponto do curso d'água;
- a possibilidade de escolha de um mês para a simulação do modelo;
- a unidade de medida adotada: $m^3/mês$.

Na Pasta DEMANDA constam dados referentes a:

- localização de cada usuário irrigante;
- identificação de cada usuário irrigante;
- área irrigada de propriedade de cada usuário irrigante;
- possibilidade de escolha dos meses em que cada usuário irrigante faz uso da água para realizar o cultivo de arroz;
- vazão total mensal captada por cada um dos usuários irrigantes;
- unidade de medida adotada: $m^3/mês$.

Na Pasta FINAL constam informações referentes a:

- o quadro geral dos usuários irrigantes, permitindo que seja simulada qualquer redução da área de plantio de forma individualizada para cada um deles;
- informações de caráter geral para simulação (Figuras 1, 5, 6, 7 e 12);
- formato gráfico para a visualização e avaliação dos resultados da situação

simulada; e

- a unidade de medida adotada: m³/mês.

4.1.4 O Foco na Minimização de Conflitos

A aplicação do conceito de gestão, conforme preconizado neste trabalho, teve em vista a aproximação ao período de plantio de cada ano, ordenando dados básicos necessários nos pontos de interesse para tomada de decisão, visando à minimização de conflitos. Para efeito de operacionalização desse objetivo, foram considerados os dados quantitativos disponíveis referentes à demanda de água na bacia, conforme segue:

- locação dos pontos de retirada de água;
- respectivas áreas de plantio;
- histórico das quantidades de água retiradas para cada área de plantio;
- água efetivamente utilizada em cada área de plantio (requerida pelo usuário); e
- água tecnologicamente necessária para cada área de plantio.

Nesse caso, a tarefa de locação dos pontos necessários teve por base o cadastro de usos de recursos hídricos do Estado de São Paulo (*on line*) DAEE, 2007, disponível no Portal do Governo do Estado de São Paulo, na *web site* <<http://www.aplicações.dae.sp.gov.br/usuarios/daeeusos.asp>>, com acesso em 12 jun. 2007.

O balizador mais importante para a implantação do processo permanente de

gestão das águas na bacia constitui-se da relação entre a disponibilidade e a demanda, visando o controle da repartição da água entre os usuários do manancial. Para a composição de cenários de disponibilidade foram utilizadas as quatro variáveis de controle do monitoramento:

- coeficiente de variação da vazão;
- derivação conforme requerida pelos usuários;
- consumo efetivo dos cultivos; e
- fração de retorno.

4.1.5 Abordagem Metodológica

Conforme já mencionado, é desejável que a gestão dos recursos hídricos passe da multidisciplinaridade para a interdisciplinaridade, devido estar em processo permanente de desenvolvimento. Nessa perspectiva, assumindo a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi como estudo de caso inserido na estratégia de planejamento participativo, a implementação deste trabalho pautou-se na minimização de conflitos e na utilização do uso sustentável dos recursos hídricos da mesma bacia. Para tanto, o trabalho foi desenvolvido com as seguintes etapas:

- pesquisa bibliográfica;
- avaliação das informações hidrológicas disponíveis para a bacia, com a composição de pelo menos três cenários anuais;
- implantação de monitoramento de vazão em pontos estratégicos da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, que, com o apoio do DAEE, permitiu a revisão das quatro variáveis de controle;
- composição dos cenários de apoio à decisão da bacia; e

- colocação em discussão, com os usuários da bacia, desses cenários, para a definição daquela que seja considerada a melhor estratégia de gestão dos recursos hídricos.

Dessa forma, foi permitida a abordagem detalhada de variados aspectos de grande interesse para o uso dos recursos hídricos, visto que a situação é bastante representativa de outras dezenas de bacias, constituindo-se, assim, em um subsídio de significado bastante amplo.

4.1.6 Operacionalização das etapas do trabalho

A realização deste trabalho compreendeu a execução das atividades identificadas, que são detalhadas neste item, explicitando a seqüência de execução que a compõe:

- **Pesquisa bibliográfica:** compreendeu a realização de revisão bibliográfica, seleção de artigos, livros e periódicos que deram suporte à contextualização teórica do tema, bem como de levantamento da legislação que estabeleceu o sistema integrado de recursos hídricos;
- **Avaliação das informações hidrológicas disponíveis para a bacia:** envolveu a realização de uma avaliação das informações hidrológicas disponíveis para a bacia, e a proposição, com o auxílio dos órgãos técnicos, de diferentes alternativas de captação de água;
- **Definição de um sistema de apoio à decisão baseado no balanço hídrico da bacia:** buscou definir um sistema de apoio à decisão baseado no balanço

hídrico da bacia, com a organização de informações referentes à disponibilidade e demandas de uso de água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi e, ao explicitar a unicidade dos recursos hídricos, permitiu a simulação de situações de intercâmbio de informações e de decisão entre os usuários irrigantes da bacia, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos;

- **Colocação em discussão, com os produtores, das estratégias de gestão dos recursos hídricos:** colocou em discussão, com os produtores, as possíveis estratégias de gestão de recursos hídricos que os atendam;
- **Avaliação e dimensionamento um sistema permanente de monitoramento da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi:** compreendeu a realização de avaliação e dimensionamento, em conjunto com os órgãos técnicos gestores das águas do CBH, de um sistema permanente de monitoramento dos produtores da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, a ser implantado e gerido pelos produtores. A parcela dessa atividade que envolveu a definição de critérios de sustentabilidade ambiental, especialmente no que diz respeito aos recursos hídricos, foi executada em parceria com outros departamentos da Universidade de Taubaté - UNITAU.

4.2 FORMULAÇÃO CONCEITUAL DO PROBLEMA

O estudo abordou o tema sistematizando conceitos, princípios e instrumentos

relativos à gestão de recursos hídricos para serem refletidos e aplicados a uma situação real dessa gestão. Trata de questões relacionadas ao sistema social das organizações, constituído por pessoas com toda a sua complexidade, singularidade, diferentes visões de mundo, paradigmas e valores, diferenças de interesses, motivações, maneiras de relacionar-se, de lidar com conflitos que fazem parte do cotidiano, diferentes inteligências, personalidades e aptidões, diferentes percepções, diferentes aspirações em relação ao seu desenvolvimento como pessoas e profissionais.

Reconhece-se, dessa forma, que o sistema social influencia muito mais o desempenho das organizações do que os sistemas formais ou técnicos, formados pela estrutura organizacional, pelas funções, políticas, diretrizes, normas, procedimentos, tecnologia, equipamentos, métodos e técnicas de trabalho. Assim, administrar é conseguir alcançar objetivos e metas com o envolvimento das pessoas, sendo o ser humano o centro do processo de gestão e a medida dos objetivos desejáveis e possíveis.

Os temas apresentados relacionam-se com pessoas, assumidas como membros de grupos sociais diversos (família, amigos, associações) e como membros de uma organização e, dessa forma, a sua aplicabilidade depende de um processo de sensibilização e de mobilização, que resultem em empenho pessoal para o crescimento, para a auto-realização e para o desenvolvimento da qualidade das relações nos ambientes em que atuam.

4.3 CONTEXTO DO ESTUDO

O tema no qual está inserido o estudo - gerenciamento dos recursos hídricos -

começou a ser discutido na década de 80. Por essa época, associações técnicas especializadas nesse recursos despertaram para essa questão, passando a discuti-la em seus respectivos fóruns, notadamente na Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, na Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS e na Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES.

Em 1985, o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, DAEE, promoveu um processo de descentralização administrativa mediante a criação de sete diretorias de bacias hidrográficas, tendo início, portanto, nessa época, a efetivação da gestão descentralizada, tomando por base a bacia hidrográfica, que é hoje um dos princípios assumidos pela Política de Recursos Hídricos.

Em 1987, sob o impulso de movimentos sociais contra a poluição das águas da bacia do Rio Piracicaba, foi instituído o Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Piracicaba, composto exclusivamente por órgãos e instituições governamentais, com a incumbência de realizar a mobilização da sociedade e propor medidas que reduzissem o impacto da poluição de suas águas, que na época já começava a ser um limitante para o desenvolvimento econômico daquela região.

A implementação das políticas públicas relativas aos recursos hídricos do Estado de São Paulo, bem como a estruturação de um sistema estadual de gestão dos recursos hídricos e a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, viriam a ocorrer com a promulgação da Lei 7.663/1991, e com ela foi instituída a participação paritária do Estado, dos municípios e da sociedade civil no Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e nos Comitês de Bacias Hidrográficas.

No Estado de São Paulo, a gestão dos recursos hídricos é operada pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, previsto na Constituição

Estadual de outubro de 1989, instituído pela Lei nº 7.663, de dezembro de 1991 e regulamentado pelo Decreto nº 36.787, de maio de 1993. Esse sistema tem por objetivo a execução da política estadual de recursos hídricos.

Ao considerar as dificuldades próprias para a implantação e o funcionamento adequado dos CBH, a identificação desses fatores, com a verificação dos seus diversos tipos de influência, certamente contribuem para a viabilização dos instrumentos a serem utilizados para o desenvolvimento das atividades gerenciais do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e para a criação de um contexto propício ao compartilhamento e à disseminação das ações desenvolvidas em seu campo de atuação.

Dessa forma, com a sistemática de gestão dos recursos e meios propostos, é possível antever a relevância da indução e de incentivo às ações de gestão de abrangência regional e de interesse comum em uma bacia hidrográfica que possam contribuir para o desenvolvimento institucional do gerenciamento dos recursos hídricos.

4.4 A OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO

A análise da literatura já referenciada e o apoio na combinação metodológica das pesquisas qualitativas e quantitativas, defendidas por Flick (2004, p. 278-279), ao argumentar que “levando-se em conta suas implicações, é possível o desenvolvimento de planos sensíveis para a utilização da pesquisa qualitativa e quantitativa de um modo pragmático e reflexivo”, classificam este estudo como

empírico, descritivo e, na sua extensão, associado ao método do estudo de caso, permitindo inferir a presença de diversos fatores que têm que ser levados em conta no processo participativo de gestão de recursos hídricos.

Ainda há que se levar em conta a unicidade dos recursos hídricos existentes em uma bacia hidrográfica, de acordo com o princípio de se adotar a bacia como unidade físico-territorial de planejamento, universalmente aceito, como subliminarmente sintetizam Fernandez e Garrido (2002, p. 105):

[...] a bacia hidrográfica assim resultou como unidade de planejamento, desde que não afastasse as múltiplas influências recebidas, ou seja, todos os efeitos ou impactos que lhe causassem o comportamento dos aquíferos, bem como os problemas existentes em bacias adjacentes, além, evidentemente, da repercussão, à flor da terra, dos problemas antrópicos de regiões vizinhas. Adicionalmente, é a bacia, apesar de seu relevo ser sempre uma superfície reversa, o lugar geométrico sobre o qual se pode colocar o ponto de visada de todos os problemas a serem evitados, de preferência, ou resolvidos, quando já instalados.

Adicionalmente, quanto aos fatores que influenciam na gestão e planejamento de recursos hídricos, que impactam de forma direta e de várias maneiras sobre os aspectos de quantidade e qualidade, Oliveira (2003, p. 61) considera que “somente usuários conscientes e esclarecidos estarão aptos a participar de forma efetiva de um processo de planejamento e gestão de recursos hídricos, com vistas a preservar a água para as gerações futuras”.

Para Cervo e Bervian (2002, p. 66), em uma pesquisa descritiva os fatos ou fenômenos (variáveis) devem ser observados, registrados, analisados e correlacionados sem, entretanto, manipulá-los e desenvolvem-se, principalmente, no âmbito das ciências sociais e humanas.

4.5 DESCRIÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI

O modelo desenvolvido faz a representação da vazão do curso d'água,

inferindo-a se é suficiente para atender a demanda para irrigação, permitindo o ajuste dos parâmetros utilizados. Entretanto, tem-se como certo que a realidade prática dos modelos pode se deparar com diferentes condicionantes, tais como: disponibilidade de dados, aplicabilidade dos métodos, finalidades do estudo e níveis de precisão.

Com esse enfoque, o modelo foi desenvolvido com o objetivo de permitir sua utilização na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi; fez uso dos parâmetros minimamente necessários, mas fundamentais, para os objetivos pretendidos, tendo sido concebido com base em metodologias conhecidas, com a possibilidade de permitir seu uso em outras bacias hidrográficas de diferentes características, com a representação do comportamento do sistema dos processos envolvidos na gestão integrada dos recursos hídricos, sendo de natureza determinística (TUCCI, 1987, p. 221-222).

O modelo baseia-se num algoritmo para simular o escoamento unidimensional na bacia e a propagação das vazões de contribuição, obtido a partir das variáveis básicas da equação de um balanço hídrico que coloca em evidência as variáveis hidrológicas mais importantes, séries de vazão ou precipitação, para o intervalo de tempo e para a bacia hidrográfica, conforme os estudos de regionalização realizados pelo DAEE (1994).

Em um sentido de maior amplitude, entende-se por estudos de regionalização qualquer processo de transferência de informações coletadas nas redes de estações pluviométricas e fluviométricas para outros locais, de regiões com características climáticas semelhantes, para os quais não existam observações e registros disponíveis. Esse processo de transferência pode abranger diretamente as séries de vazões e/ou precipitações, permitindo concluir determinadas características gerais

relevantes, tais como média, máximas e mínimas ou, também, equações e parâmetros relacionados a essas características.

Fica evidente, portanto, a necessidade de se medir a série de variáveis para permitir o conhecimento da interação das características hidrológicas para a aplicação do modelo, ou estimar sua probabilidade associada, efetuando-se essas medidas por meio da hidrometria. Nesse caso, um ponto de coleta de dados, de observação, é designado posto ou estação, e é o lugar onde são medidas as principais variáveis.

Como decorrência da variação espacial considerável dessas grandezas, necessita-se, para caracterizar uma bacia hidrográfica, de várias estações distribuídas sobre sua superfície, o que remete ao conceito de redes fluviométricas de observação - um conjunto de postos de medição de vazões distribuídos em uma determinada região.

Assim, qualquer tentativa de representar uma bacia hidrográfica em um modelo, por mais complexo e detalhado que seja, constituirá sempre aproximação da realidade e sua adequação ao problema estudado somente poderá ser julgado pelo confronto dos resultados calculados com as observações de campo.

Os processos de gestão que envolvem hoje a sociedade de forma geral, e que são grande preocupação para ela, dizem respeito ao uso da água e surgiram, conforme relatado nos capítulos anteriores deste trabalho, dos sinais de seu esgotamento decorrentes da intensificação das atividades humanas e seus múltiplos usos, dos quais decorreram inúmeros impactos e conflitos.

Para simular a situação do estudo de caso que orienta este trabalho, sob a forma de um processo de gestão participativa, conforme anteriormente detalhado, a aplicação do método permitiu reproduzir as principais características e variáveis da

bacia do Ribeirão Pirapitingüi no entendimento dos múltiplos aspectos e situações envolvidos. A aplicação do método serviu, também, como instrumento de apoio para subsidiar a identificação de propostas para a tomada de decisão pelo colegiado de decisores envolvidos: órgãos de governo, comitê de bacia, responsáveis pelas outorgas de uso da água e usuários.

Com base no instrumental bibliográfico, consultas de mapas cartográficos incursões na bacia para levantar e cadastrar os pontos principais onde ocorrem as ações antrópicas, foram realizadas visitas técnicas às áreas de várzeas de cultivo de arroz irrigado, em pontos de captação e locais de conflito, e participação em encontros e eventos junto aos rizicultores e representantes do órgão gestor dos recursos hídricos responsável pela outorga e fiscalização, o DAEE.

O passo seguinte foi identificar os tipos e a importância atribuída aos processos de gestão e entender as exigências e necessidades dos diversos atores envolvidos. E, tratando-se de um processo de gestão de água em uma bacia hidrográfica, foram identificados:

- por um lado, a disponibilidade superficial de água daquele local específico, como característica definida pelas condições predominantes do clima e pela localização geográfica e relevo da bacia; e
- por outro lado, as demandas de uso como característica do tipo de produção praticado no local e pelos interesses econômicos dos produtores irrigantes usuários dessa água.

O modelo de simulação retrata as múltiplas situações de usos da água na Bacia do Ribeirão Pirapitingüi e, como apoio para negociações, permitiu operar as diversas variáveis envolvidas na gestão. Adiante são apresentadas as bases cartográficas da referida bacia e, a partir dela, o traçado de um Diagrama Unifilar

Simplificado do curso d'água principal da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi com destaque para os pontos de interesse para modelação. Recorreu-se a técnicos e informações disponíveis no DAEE para sua composição final e refinamento.

O recurso de informática utilizado para processamento dos dados foi o aplicativo do programa da Microsoft, o Excel® 2000, com reprodução do algoritmo matemático utilizado pelo DAEE para o cálculo e concessão de outorga de direito de uso da água e para o dimensionamento de reservatórios de regularização, que resultou em um ambiente de decisão até mais próximo do real do que o adotado nesse âmbito.

Para a concepção do modelo de simulação da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, foi utilizada a imagem de satélite Landsat ETM, obtida em 03 de agosto de 2005, com suas condições cartográficas originais e identificação de cursos d'água e pontos de captação para irrigação, conforme a Figura 6. A bacia possui uma área de 116,61 km², estando localizada no Município de Roseira, no Estado de São Paulo. Em seu curso, a ocupação é basicamente rural compreendida por rizicultores, e com predominância de criação de animais; o seu acesso principal é realizado pela Rodovia Presidente Dutra, pelo município de Roseira.

O ribeirão Pirapitingüi tem sua nascente nas coordenadas UTM 7454,80N e 472,20 E, localizada na serra do Quebra Cangalha, e sua foz, nas coordenadas UTM 7472,30N e 469,40, como afluente, pela margem direita, do Rio Paraíba do Sul. Também foram utilizadas cartas do IBGE com as seguintes identificações: Folhas nº SF-23-Y-B-IV-3 e SF-23-Y-D-III-1, na escala 1:50.000.

Tomando por base a imagem de satélite da Figura 6, sobre a qual foi feito o traçado da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, a fim de permitir a visualização espacial do estudo, construiu-se um Diagrama Unifilar Simplificado, preparado para

desenvolvimento do modelo de simulação, evidenciando todos os pontos de intervenção na bacia. Já na Figura 7, são vistos: a área de drenagem da bacia e suas coordenadas geográficas; os pontos de captação para irrigação; as distâncias dos pontos da nascente até a foz, respectivamente nos trechos de montante e jusante, e a área de drenagem acumulada. Nota-se, no diagrama, que o Pirapitingüi é o rio principal da bacia e que possui três tributários (afluentes) que desembocam diretamente em sua calha, que, por sua vez, desemboca na margem direita do Rio Paraíba do Sul.

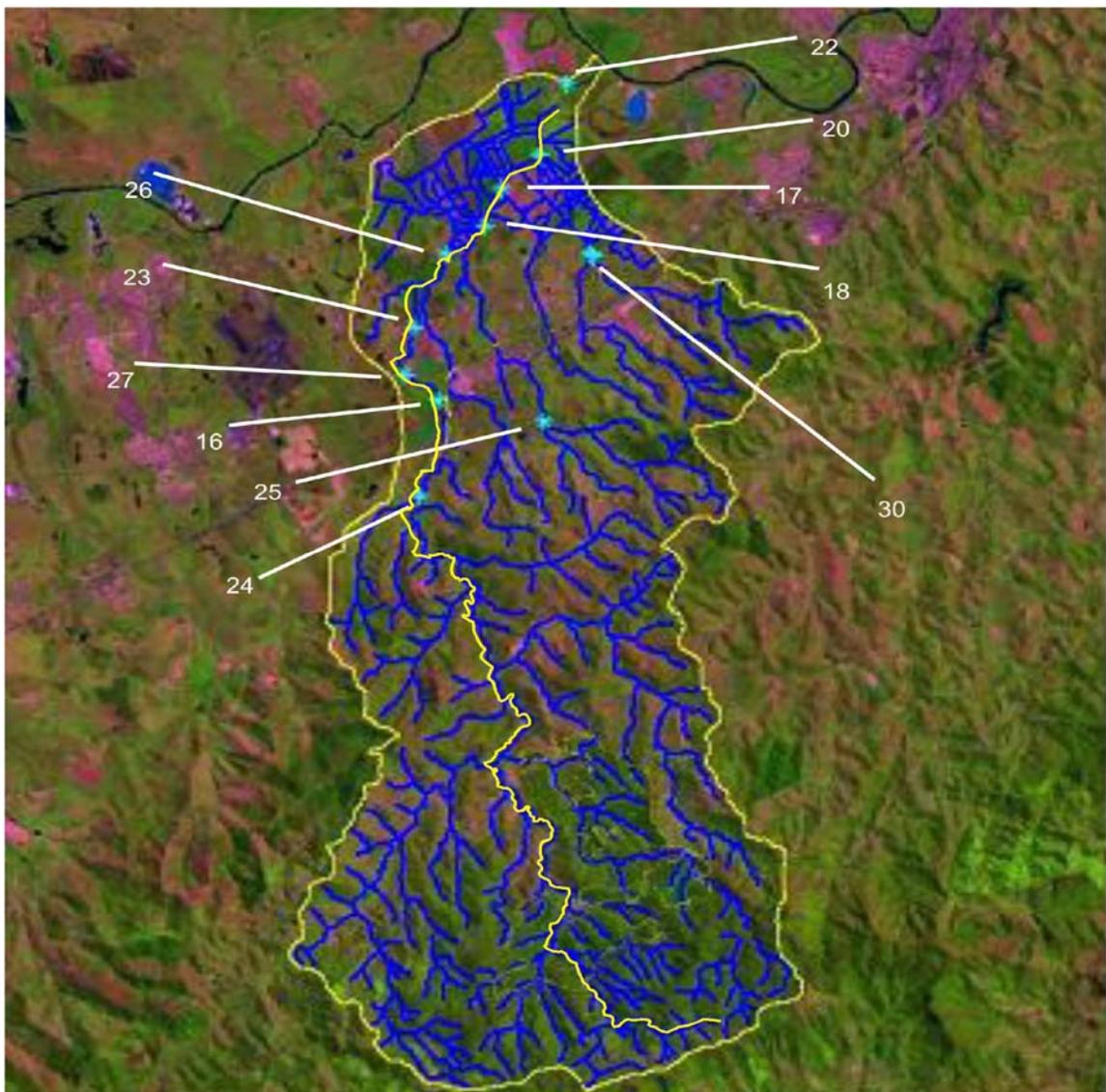


Figura 6 – Imagem Landsat ETM, Linha 218, Ponto 76, obtida em 03 de agosto de 2005. Composição colorida 5R, 4G, 3B
Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (LAGEO) do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté (UNITAU), 2005

O *lay-out* da planilha do modelo de simulação foi consolidado, conforme descrito neste item, para representar e receber, respectivamente, os dados relativos às disponibilidades e demandas ocorrentes na bacia e o cruzamento das duas anteriores permitindo a simulação das diversas situações de gestão.

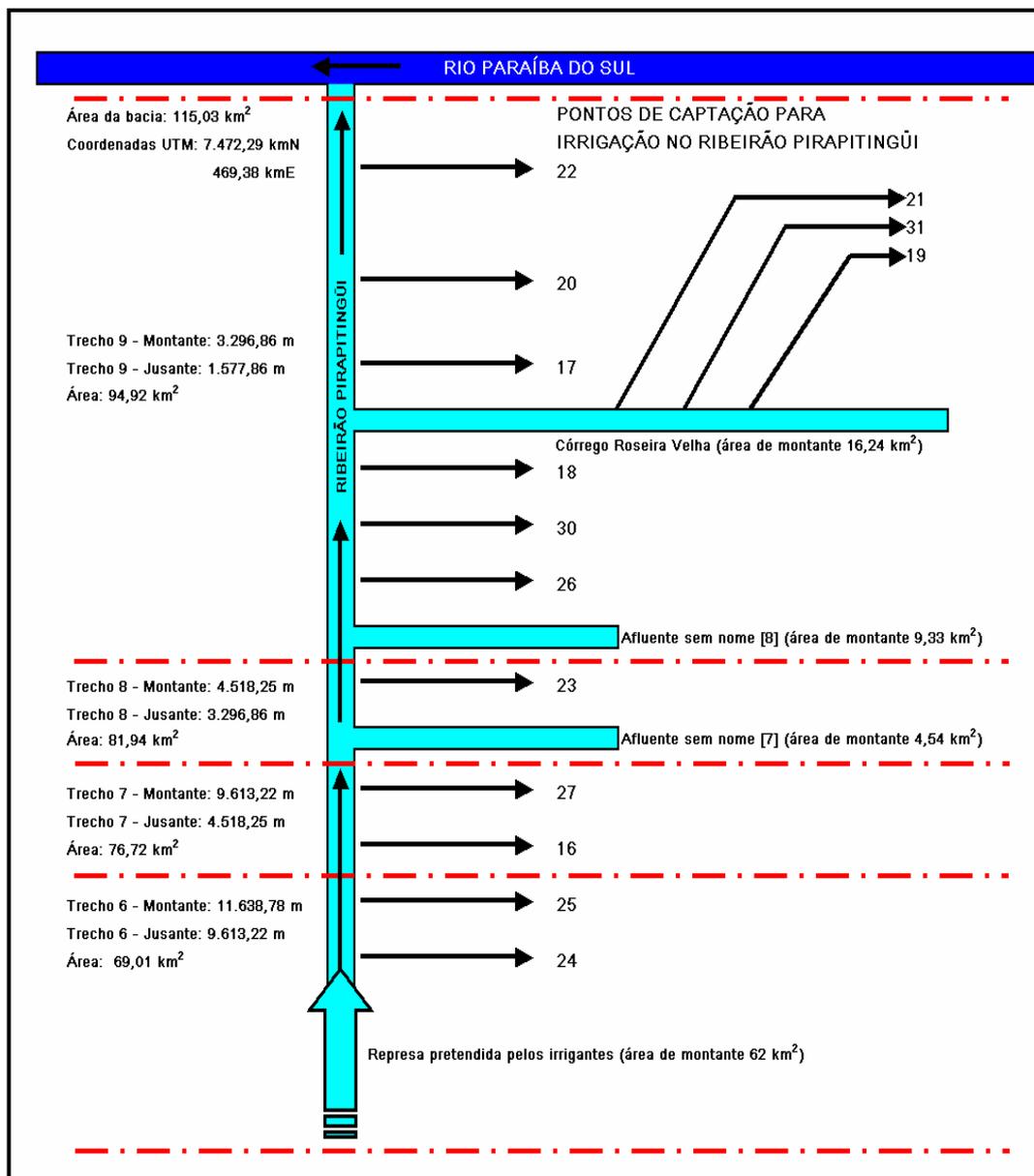


Figura 7 - Diagrama Unifilar Simplificado do Ribeirão Pirapitingüi

Com finalidade meramente ilustrativa, na pasta de trabalho DISPO da planilha, vista na Figura 8, são nomeadas as variáveis e quantificadas as grandezas que definem a disponibilidade na bacia, conforme segue:

- esquema básico do Ribeirão Pirapitingüi, com a identificação do Rio Paraíba do Sul, dos pontos de captação e dos afluentes contribuintes ao longo do percurso, conforme os elementos insertos nas Figuras 6 e 7;

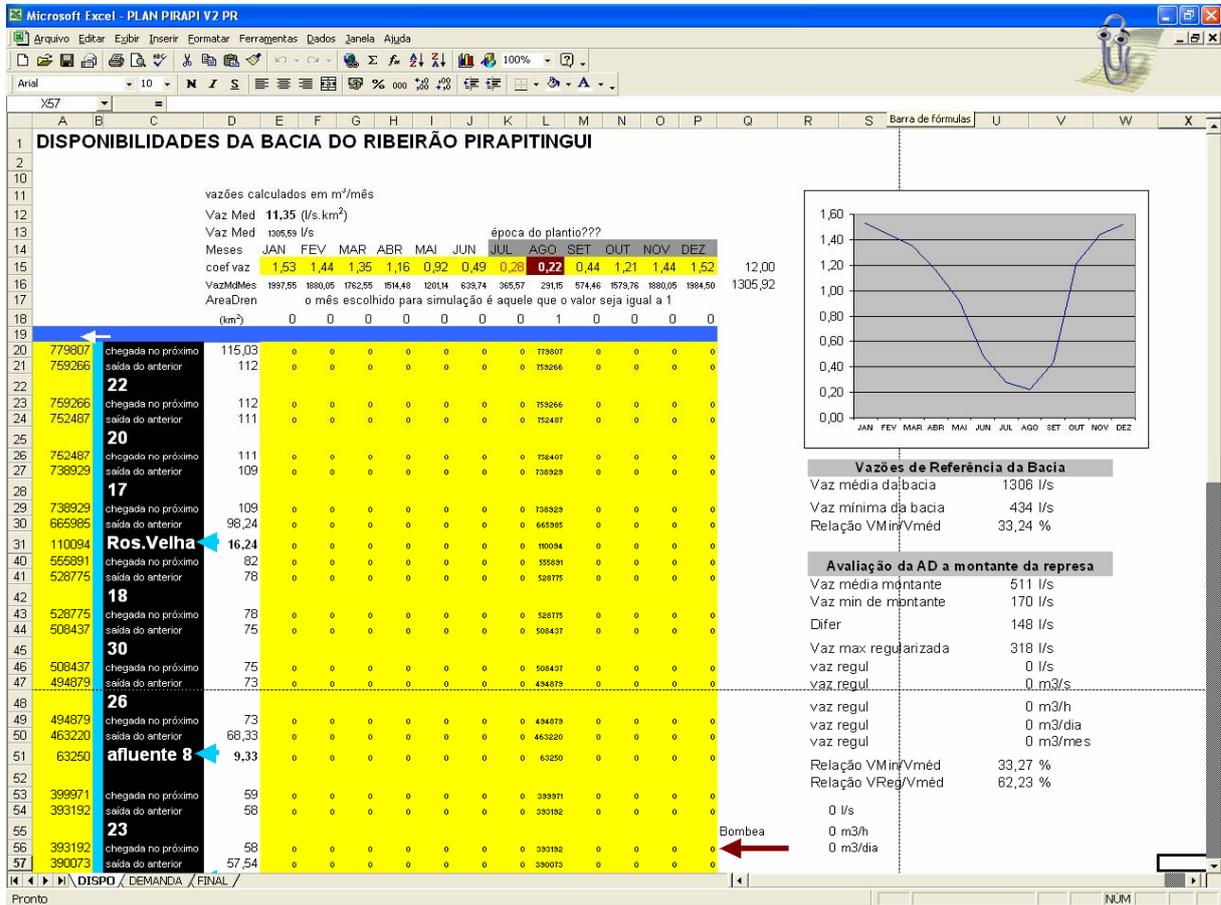


Figura 8 - Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – Pasta de trabalho DISPO

- precipitação média anual (mm/ano);
- área de drenagem da bacia em estudo (km²);
- parâmetros hidrológicos da região da bacia em estudo;
- vazão específica da região (l/s km²);
- vazões de referência anuais da bacia (vazão média e vazão mínima) (l/s);
- unidade de tempo adotada para o modelo (mês);
- índices mensais de distribuição de vazões (valores mensais);
- vazões médias mensais ao longo do ano (m³/mês);
- identificação de cada ponto de captação ao longo do curso d'água;

- VARIÁVEL – escolha do mês de simulação, tendo em vista o processo de uso da água para o plantio, o que ocorre em apenas alguns meses do ano (1 a 12);
- VARIÁVEL – vazões em cada ponto de interesse ao longo do Ribeirão Pirapitingüi, correspondente às bacias de contribuição de montante ($m^3/mês$).

Os dados da planilha, vistos na Figura 8, permitem caracterizar a disponibilidade de água em cada ponto da bacia, em cada mês do ano, possibilitando que se escolha qualquer mês de interesse para simulação, quando os dados são cruzados com os da demanda ocorrentes no mesmo mês.

Também com finalidade meramente ilustrativa, em uma outra pasta de trabalho da planilha, DEMANDA, vista na Figura 9, são nomeadas as variáveis e quantificadas as respectivas grandezas relativas às demandas praticadas na bacia do Ribeirão Pirapitingüi, conforme segue:

- esquema básico do ribeirão Pirapitingüi, com a identificação do Rio Paraíba do Sul, numeração dos pontos de captação e dos afluentes contribuintes ao longo do seu percurso, conforme os elementos insertos nas Figuras 6 e 7;
- identificação do usuário irrigante situado na bacia;
- posicionamento de cada irrigante ao longo do curso d'água;
- área de produção correspondente a cada usuário irrigante (ha);
- VARIÁVEL – escolha do mês de simulação, tendo em vista que o processo de uso da água pela irrigação ocorre em apenas alguns meses do ano (1 a 12);
- VARIÁVEL – consumo praticado pelo usuário no mês escolhido para simulação (em l/s ha e $m^3/mês$).

Os dados da planilha, vistos na Figura 9, permitiram caracterizar cada demanda, aqui entendida com o sentido de utilizar, da melhor forma possível, as

disponibilidades hídricas viabilizadas pela oferta, em cada ponto de captação existente na bacia, dispondo-os para serem cruzados com os dados de disponibilidades ocorrentes no mês escolhido para simulação no modelo conceitual, mas consistente com a realidade local.

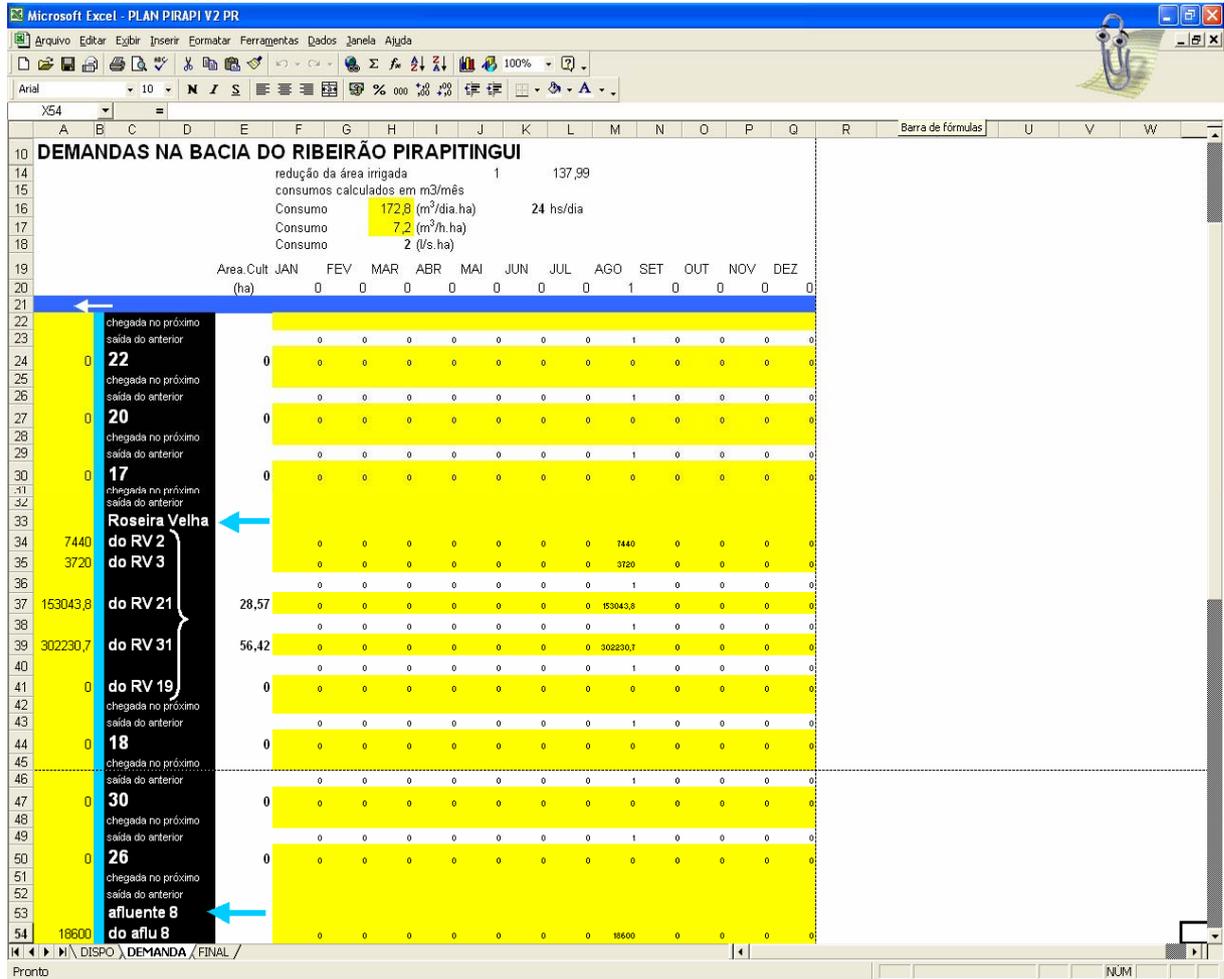


Figura 9 - Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – Pasta de trabalho DEMANDA

Ainda com finalidade meramente ilustrativa, em outra pasta de trabalho da planilha, FINAL, vista na Figura 10, são nomeadas as variáveis e quantificadas as respectivas grandezas relativas às práticas de gestão na bacia do Ribeirão Pirapitingüi, permitindo a visualização imediata, completa e final, sob a forma de simulação, no modelo, das intervenções que se realizam na bacia, conforme segue:

- VARIÁVEL - apresentação da área irrigada existente na bacia, com adoção do valor 1,00 para considerar toda área irrigada atual, que é de,

aproximadamente, 1020 ha, podendo ser apresentado qualquer valor entre 0,00 e 1,00, de modo a representar uma redução da área irrigada existente na área da bacia;

- VARIÁVEL - essa redução pode também ser realizada de forma individualizada, para cada uma das áreas irrigadas existentes;
- VARIÁVEL – entre outras alternativas, foi considerada a hipótese da construção de um barramento de regularização no Ponto 24 do Ribeirão, até o valor limite de 416 l/s que corresponde ao limite admissível de reservação do barramento que possa vir a ser construído no local da bacia, podendo apresentar qualquer valor entre 0,00 e 416 l/s;
- VARIÁVEL - escolha do mês de simulação de interesse para avaliação das condições de irrigação na bacia;
- VARIÁVEL – consumo médio praticado pelos irrigantes na bacia cuja unidade é l/s.ha. Os valores a serem considerados, de acordo com os técnicos consultados, são de 2 l/s.ha para o primeiro mês de irrigação e 1 l/s.ha para os demais meses;
- VARIÁVEL – gráfico que retrata a situação de intervenção do conjunto dos irrigantes na bacia, cujas duas cores indicam: linha de cor branca: a vazão natural ocorrente ao longo do ribeirão sem qualquer intervenção no mês escolhido para simulação e linha de cor amarela: a vazão ao longo do ribeirão, com as intervenções ocorridas pela retirada de água para irrigação.

As demais células da planilha, com dados inseridos nessa pasta, cujo fundo não seja da cor branca, contêm *links* de outras células, não podendo ser alterados por representarem a base para a simulação do modelo. São eles:

- vazão regularizada máxima (l/s);
- vazão média específica da bacia (l/s km²);
- área irrigada proposta para simulação (ha);
- área irrigada total existente na bacia (ha);
- vazão mínima real mensal, indicando a situação no ponto em que ocorre a pior vazão ao longo do ribeirão (m³/mês). Se a célula apresentar o fundo VERMELHO indica que a vazão é negativa, representando uma situação que é matematicamente aceita no modelo de simulação, mas que é impossível na realidade. Serve, portanto, de alerta para os decisores envolvidos;
- vazão mínima da bacia ao longo do ano (Q_{7,10}) (m³/mês), que representa a situação ambiental mínima adequada;
- área total da bacia (km²) até a confluência com o Rio Paraíba do Sul;
- vazões de referência da bacia;
- vazão média da bacia (l/s);
- vazão mínima da bacia (Q_{7,10}) (l/s);
- relação percentual entre vazão média e vazão mínima (%) Avaliação da área de drenagem a montante da represa proposta;
- área a montante da represa (km²);
- vazão média a montante da represa (l/s);
- vazão mínima a montante da represa (Q_{7,10}) (l/s).

Também as informações da pasta de trabalho da planilha FINAL, observadas na Figura 10, são meramente ilustrativas; apenas uma simulação aleatória, que se refere ao resultado final, obtido do cruzamento dos dados de disponibilidade com a demanda de água, respectivamente Figuras 8 e 9. Esta operacionalidade do modelo permite simular quaisquer situações de interesse na bacia, conforme o mês

escolhido, transformando-as em subsídios para a decisão de propostas que caracterizam o processo de gestão participativa.

Além dos aspectos técnicos, analisar as condicionantes de aceitação também foi de fundamental importância, pois pouco adiantaria conceber um modelo tecnicamente perfeito, porém de pouca aceitação pelos atores envolvidos.

Enfatiza-se que o modelo foi apresentado nas diversas oportunidades de interação com os técnicos do DAEE atuantes na região e com os rizicultores, sempre permitiu o entendimento harmonioso das situações simuladas.

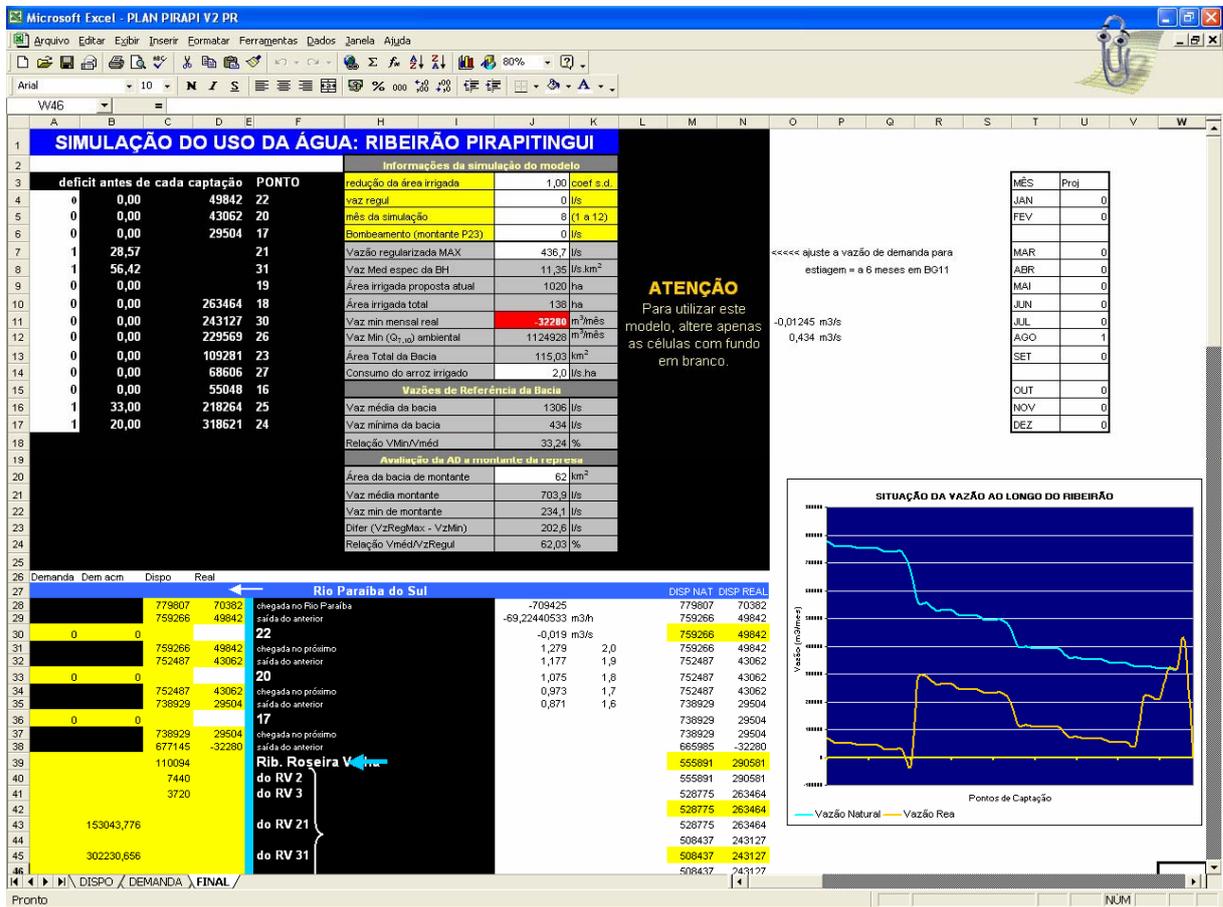


Figura 10 - Modelo de Simulação para Gestão da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – pasta de trabalho FINAL

Nas Tabelas 7 e 8 estão identificados os rizicultores e demais intervenientes na bacia. De acordo com Campos (2001, p. 43), “[...] para a gestão dos usos das águas, também denominada gestão da demanda, classificam-se como funções de

uso, o conjunto de ações necessárias para que a água se torne efetivamente útil ao homem” e “[...] acontece sob duas formas: o consuntivo e o não-consuntivo”.

Tal classificação, constituiu a base dos dados para o detalhamento das demandas identificadas na planilha do modelo de simulação descrito neste item, inclusive, e principalmente, quanto ao ponto de captação e sua localização correspondente a cada usuário irrigante na bacia: o uso consuntivo, como sendo aquele que, segundo o mesmo autor, “[...] ocorre quando há perdas, derivação ou consumo, havendo diferença entre o que é derivado e o que retorna ao corpo d’água”.

Tabela 7 - Usuários cadastrados e/ou outorgados ou, ainda, com solicitação de outorga

Ponto de captação (1)	Usuários/Rizicultores	Coordenadas		Nome do Rio	Usos (2)	Vazão Out/Sol (3) (m ³ /h)
		UTM				
		N	E			
1	SABESP	7.467.800	468.260	Ribeirão Roseira Velha	LA/SAN	25,00
2	SABESP	7.468.770	470.700	Córrego Pedro Leme	LA/SAN	10,00
3	SABESP	7.469.100	468.850	Afl. do Ribeirão Pirapitingüi	LA/SAN	5,00
4	CENTRO DE LAZER IRMÃOS FAZZERI	7.458.650	469.850	Ribeirão Vaticano	CA/PIS	55,00
5	CENTRO DE LAZER IRMÃOS FAZZERI	7.458.950	469.650	Ribeirão Vaticano	LA/PIS	13,00
6	CENTRO DE LAZER IRMÃOS FAZZERI	7.458.960	469.650	Ribeirão Vaticano	LA/PIS	25,00
7	CENTRO DE LAZER IRMÃOS FAZZERI	7.458.980	469.650	Ribeirão Vaticano	LA/PIS	12,00
8	CENTRO DE LAZER IRMÃOS FAZZERI	7.459.050	469.600	Ribeirão Vaticano	LA/PIS	5,00
9	CONG. OBLATOS DE CRISTO SACERDOTE	7.466.070	468.620	Afl. do Ribeirão Pirapitingüi	BA/PIS	
10	JOSÉ VICENTE DE PAULA	7.470.735	472.026	Rio Veloso	CA/PIS	3,41
11	JOSÉ VICENTE DE PAULA	7.470.556	471.845	Rio Veloso	LA/PIS	3,41
12	MAURO CARLOS DE SIQUEIRA	7.468.400	469.750	Afl. do Ribeirão Pirapitingüi	LA/LAZ	10,80
13	MAURO CARLOS DE SIQUEIRA	7.468.430	469.760	Afl. do Ribeirão Pirapitingüi	LA/LAZ	10,80
14	JORGE FERREIRA DA MOTA	7.466.030	470.400	Ribeirão dos Pombos	CA/PIS	3,75
15	JORGE FERREIRA DA MOTA	7.466.120	470.000	Ribeirão dos Pombos	LA/PIS	3,75
16	HOMERA DE PAULA SANTOS JÚNIOR	7.467.160	466.720	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	306,00
17	ARISTEU VIERIRA VILELA JÚNIOR	7.471.340	469.050	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	187,00
18	JÓSE IRIO GADIOLI	7.470.700	468.400	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	1.797,40
19	JOSÉ IRIO GADIOLI	7.470.705	469.106	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	388,80
20	JARBAS GIOVANELLI	7.471.347	469.052	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	288,00
21	JOSÉ IRIO GADIOLI E OUTROS	7.469.412	470.020	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	205,70
22	THEREZA DE JESUS TRANNIN PASIN	7.471.347	469.052	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	360,00
23	HERMENEGILDO GIOVANELLI NETO	7.469.450	467.400	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	1.224,00
24	NEUZA MARQUES ALMEIDA	7.464.874	466.954	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	144,00
25	JUDITH BARBOSA MARQUES (BARBETA)	7.464.874	466.954	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	237,60
26	ANTONIO PAULA SANTOS NETO	7.470.012	468.100	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	335,30
27	JOSÉ CARLOS DA FONSECA	7.468.090	466.843	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	216,00
28	JOSÉ IRIO GADIOLI E OUTROS	7.472.700	469.550	Rio Paraíba do Sul	CA/IRR	0,00
29	JARBAS GIOVANELLI	7.471.907	470.352	Braço Morto Rio Paraíba do Sul	CA/IRR	360,00
30	AMAURI J GADIOLI E JOSÉ I GADIOLI	7.470.681	468.377	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	664,92
31	AMAURI J GADIOLI E JOSÉ I GADIOLI	7.470.324	469.335	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	406,22

Fonte: Dados obtidos e adaptados do DAEE, 2005

(1) Ponto de captação: local onde ocorre a intervenção para captação

(2) Usos:

LA/SAN: Lançamento/Saneamento

CA/PIS: Captação/Piscicultura

BA/PIS: Barramento/Piscicultura

LA/PIS: Lançamento/Piscicultura

LA/LAZ: Lançamento/Lazer

CA/IRR: Captação/Irrigação

(3) Vazão outorgada e o/ou solicitada pelos usuários/rizicultores

Tabela 8 - Usuários rizicultores cadastrados e/ou outorgados ou, ainda, com solicitação de outorga

Ponto de captação (1)	Usuários/Rizicultores	Coordenadas UTM		Nome do Rio	Usos (2)	Vazão Out/Sol (3) (m ³ /h)
		N	E			
1	SABESP	7.467.800	468.260	Ribeirão Roseira Velha	LA/SAN	25,00
2	SABESP	7.468.770	470.700	Córrego Pedro Leme	LA/SAN	10,00
3	SABESP	7.469.100	468.850	Afl. do Ribeirão Pirapitingüi	LA/SAN	5,00
16	HOMERA DE PAULA SANTOS JÚNIOR	7.467.160	466.720	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	306,00
17	ARISTEU VIERIRA VILELA JÚNIOR	7.471.340	469.050	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	187,00
18	JÓSE IRIO GADIOLI	7.470.700	468.400	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	1.797,40
19	JOSÉ IRIO GADIOLI	7.470.705	469.106	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	388,80
20	JARBAS GIOVANELLI	7.471.347	469.052	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	288,00
21	JOSÉ IRIO GADIOLI E OUTROS	7.469.412	470.020	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	205,70
22	THEREZA DE JESUS TRANNIN PASIN	7.471.347	469.052	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	360,00
23	HERMENEGILDO GIOVANELLI NETO	7.469.450	467.400	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	1.224,00
24	NEUZA MARQUES ALMEIDA	7.464.874	466.954	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	144,00
25	JUDITH BARBOSA MARQUES (BARBETA)	7.464.874	466.954	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	237,60
26	ANTONIO PAULA SANTOS NETO	7.470.012	468.100	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	335,30
27	JOSÉ CARLOS DA FONSECA	7.468.090	466.843	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	216,00
30	AMAURI J GADIOLI E JOSÉ I GADIOLI	7.470.681	468.377	Ribeirão Pirapitingüi	CA/IRR	664,92
31	AMAURI J GADIOLI E JOSÉ I GADIOLI	7.470.324	469.335	Ribeirão Roseira Velha	CA/IRR	406,22

Fonte: Dados obtidos e adaptados do DAEE, 2005

(1) Ponto de captação: local onde ocorre a intervenção para captação

(2) Usos:

LA/SAN: Lançamento/Saneamento

CA/IRR: Captação/Irrigação

(3) Vazão outorgada e o/ou solicitada pelos usuários/rizicultores

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na execução deste trabalho visam subsidiar a minimização e/ou resolução de conflitos entre usos da água, auxiliar a gestão integrada de bacias hidrográficas; permitir a análise de alternativas de intervenção pelos agentes públicos e privados; e, assim, contribuir para o uso sustentável dos recursos hídricos.

Os principais usos concorrentes, potenciais geradores de conflitos, sejam eles consuntivos ou não consuntivos, verificados neste estudo de caso, envolvem a irrigação. Historicamente, o estabelecimento de disputas entre os usos concorrentes intersetoriais refletem desarticulações institucionais entre órgãos governamentais das diversas instâncias federativas responsáveis pela formulação e implementação das políticas públicas correspondentes.

Contudo, há disputas entre os usos concorrentes intra-setoriais que também demonstram as dificuldades para atender às diversas demandas pelo uso da água, evidenciando, inclusive, a contraposição entre interesses públicos e privados.

Pôde-se constatar, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, as dimensões dos potenciais conflitos pelo uso da água, que tornam evidentes os desafios a serem enfrentados no âmbito da gestão dos recursos hídricos. Consolidou-se, assim um espaço político de negociações e tomada de decisão referente ao atendimento às demandas do setor de irrigação pelo uso do recurso natural água, na passagem do uso setorial e isolado para o integrado e sustentável.

O atendimento às demandas requereu, portanto, o conhecimento das condicionantes para a utilização sustentável dos recursos hídricos, de modo a

organizar o uso da área em conformidade com sua capacidade de suporte. Dessa forma, o ordenamento territorial se constitui em um instrumento integrado de planejamento a ser considerado na execução da política pública.

Nesse sentido, ressalta-se a relevância dos princípios da integração e da articulação institucional das diversas políticas públicas para o êxito efetivo do modelo de gestão das águas, preconizado pela Lei nº 9433/97, cabendo, aqui, resgatar o objetivo geral do Plano Nacional de Recursos Hídricos, voltado para a melhoria da oferta de água, que é gerenciar as demandas considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação da qualidade de vida, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

Assim, uma vez instalados os conflitos, mencionam Marimon e Vilarrasa (2005, p. 71) que: “analisar um conflito supõe estabelecer claramente os elementos que o compõem, diferenciando suas partes. É necessário ter consciência de qual ou quais são as causas que os originaram e diferenciá-las do motivo aparente, que é a forma como freqüentemente se manifesta”.

Na execução deste trabalho adotou-se a construção de consensos gradativos, ou modelo de ganhos compartilhados, para desenvolver os eixos que buscam abordar questões tais como: o que significa negociar e suas várias amplitudes (pressupostos e definições); o modelo de soluções vantajosas para ambos os lados da negociação, de forma a expandir e ampliar o escopo do benefício mútuo para as partes da negociação; e o entendimento de que a negociação se transforma em espaço de consenso.

Para um modelo de negociação, explicitar o conflito – a divergência entre as partes – é um dos caminhos para enfrentar e assumir com responsabilidade as questões a serem negociadas. Na medida em que algumas dessas negociações

foram bastante difíceis de serem levadas adiante, o modelo propõe que os atores definissem suas posições, de modo que ficassem bem explícitas e claras. Se houve alguma perda, isso não foi um problema caracterizado “*a priori*”, pois o conflito espelhava a realidade do contexto geral em questão, e não cada posição em particular.

No processo de negociação, a primeira etapa envolvida foi o conhecimento das partes envolvidas, ou seja, colocar-se no lugar do outro para entender suas expectativas e interesses. Com isso, abriu-se espaço entre os atores envolvidos para que cada um aceitasse suas responsabilidades específicas, que deviam reconhecer e assumir.

Convém ressaltar que este trabalho realizou abordagem específica, na medida em que foi elaborado para atender às especificidades da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi – mas pode ser útil para se abordar e entender outras inúmeras situações que ocorrem em outros locais, pois, conforme relatado, o uso da água na irrigação é o que mais compromete a sua disponibilidade em muitas outras bacias hidrográficas e, com vistas a diagnosticar os direcionadores para apoiar decisões referentes aos recursos hídricos, deve levar em conta:

- o balanço hídrico: demanda *versus* disponibilidade;
- a unicidade dos recursos hídricos na bacia;
- a simulação de cenários; e
- o intercâmbio de informações entre usuários e gestores.

Na implementação do modelo de simulação para gestão de recursos hídricos, desenvolvido em apoio ao trabalho, foram utilizados dados estimados e informações referentes à situação quantitativa dos recursos hídricos a fim de caracterizar a situação da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, que representam as características

próprias, no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, da qual é afluente.

O modelo de negociação fundamentou-se em algumas questões básicas, a saber:

- na existência de duas dimensões de negociação: de um lado os usuários irrigantes e, de outro lado, os órgãos reguladores;
- na análise das estratégias isoladas dos atores envolvidos; e
- no modelo de ganhos compartilhados, ou seja, a construção de consensos gradativos.

Segundo Robbins (2002, p. 388), “em um processo de negociação, interferem tipos de barganhas - a barganha é integrativa por gerar uma solução ganha-ganha, em que todos saem vitoriosos, cumpridos os acordos”. Há de se considerar a participação social no processo, representada oficialmente pelos representantes do CBH-PS, órgãos gestores de recursos hídricos e, também, das diferentes categorias de usuários dos recursos hídricos e da participação dos cidadãos.

Complementam essas considerações o modelo PRAM – Planos, Relações, Acordos e Manutenção, acrograma criado por Long e Reck (1994, p. 98-99), visto na Figura 11:



Figura 11– O modelo PRAM: processo de negociação Ganha-Ganha
Fonte: Long e Reck (1994)

Os autores ainda explicam:

[...] continuidade significa que uma coisa não tem fim. A Negociação Ganha-Ganha é um processo contínuo. Como mostra o diagrama, ela começa com o desenvolvimento de um Plano Ganha-Ganha. Esse Plano, por sua vez, requer uma Relação Ganha-Ganha para resultar num Acordo Ganha-Ganha. O Acordo, então, requer uma Manutenção Ganha-Ganha para assegurar o desempenho e manter a Relação Ganha-Ganha. Isso, por sua vez, prepara o cenário para o passo de Planejamento Ganha-Ganha do lance seguinte.

5.1 O QUE FOI OBTIDO COM O MODELO DOS GANHOS COMPARTILHADOS NESTA PESQUISA

O modelo dos ganhos compartilhados buscou representar todos os interesses dos diversos atores para obter entendimento compartilhado, não apenas dos interesses de cada envolvido, mas, também, das questões técnicas, sociais, econômicas e organizacionais relacionadas às decisões a serem tomadas. Visou, com isso, construir alternativas em conjunto, ou seja, foi uma técnica que priorizou a geração conjunta de informações e de alternativas para solução dos conflitos, a fim de garantir um ganho de confiança entre as partes negociadoras.

Esse modelo pode vir a ser um processo extremamente difícil, caso as partes decidam trabalhar de maneira tradicional. No entanto, o modelo de ganhos compartilhados constitui-se no caminho mais criativo e de maior aceitabilidade, e o contexto da negociação tende para um crescente ganho de confiança entre as partes.

A negociação foi um instrumento valioso utilizado para a construção de acordos, uma vez que forneceu as condições e oportunidades para que os diferentes atores identificassem e esclarecessem seus interesses.

É importante frisar que houveram negociações com as áreas demandantes,

com os órgãos reguladores, equipes técnicas e de apoio e com dirigentes, pois o processo de negociação inicia-se quando o demandante solicita a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Muitas vezes, o demandante não fornecia as informações técnicas necessárias para a concessão da outorga. Então, cabia ao órgão regulador, pelas suas equipes técnicas, dirimir dúvidas, mostrar e negociar a melhor forma de especificar tecnicamente a solicitação do demandante, participando ativa e integralmente no processo, e deixando, assim, de ter uma participação exclusivamente burocrática no processo.

Dessa forma, a adoção do modelo de ganhos compartilhados, aplicado no desenvolvimento deste trabalho, incorporou a participação da equipe técnica em todo o processo envolvido, desde a solicitação da outorga, passando pela quantificação da utilização, identificando possíveis desequilíbrios entre disponibilidade e demanda. O modelo ainda colaborou para o fortalecimento de laços de responsabilidade social, de aprendizagem em relação à sustentabilidade ambiental e da ação conjunta entre usuários de água.

Um aspecto complementar a ser considerado é que deve-se procurar sempre uma negociação para os usuários, tendo em vista custos de implantação que eliminem a possibilidade de acordos inexecutáveis que tornem permanentes os problemas de regularização hídrica da bacia. Segundo Fisher, Patton e Ury (2005, p. 22):

[...] um acordo sensato pode ser definido como aquele que atende aos interesses legítimos de cada uma das partes na medida do possível, resolve imparcialmente os interesses conflitantes, é duradouro e leva em conta os interesses da comunidade.

Essa atitude colocou o enfoque da negociação de conflito na construção de relações de longo prazo, buscando interesses comuns para a definição/solução dos problemas de déficit hídrico da bacia. O processo buscou como principal objetivo a

sustentabilidade do balanço hídrico da bacia, como mais importante do que as contribuições pessoais.

A gestão dos recursos hídricos descrita, implícita ao longo deste trabalho, teve como um de seus potenciais instrumentos a cobrança pelo uso da água, que poderá vir a ser o desenho de um cenário de busca de acordo entre os interesses envolvidos e os interesses do Estado/gestor dos recursos hídricos, para viabilizar a missão institucional da organização pública, cujos atores dispõem de recursos e lançam mão de táticas e estratégias de negociação. O instituto da cobrança pelo uso da água está “formatado” para suprir as necessidades das organizações públicas.

De acordo com Thame (2004, p. 11a):

[...] a cobrança pelo uso da água deve incidir sobre quem capta água bruta subterrânea ou dos cursos d'água superficiais. Os valores cobrados, via-de-regra, são reduzidos, quase simbólicos, para quem capta água e a devolve nas mesmas condições em que a recebeu.

Isso significa que o instituto da cobrança pelo uso da água é sinônimo de responsabilidade social, pois recursos naturais escassos são retirados da natureza e utilizados em processos produtivos de agricultura irrigada.

E ainda vai mais além, ao relatar que;

[...] é diante desta realidade e da necessidade de preservar e bem gerir um elemento tão vital e escasso, que se coloca a decisão de cobrar pelo uso da água. De início, é preciso esclarecer: nas contas hoje pagas pelo consumidor, o que se cobra é o custo da captação, tratamento e distribuição da água.

Por outro lado, a cobrança pelo uso da água exige negociação, isto é, que as partes envolvidas busquem soluções comuns. A mutualidade (reciprocidade) está na essência do envolvimento e na construção de um trabalho cooperativo, e requer:

- articulação de recursos, saberes das diversas áreas da ciência e experiências dos atores envolvidos, visando resultados (às vezes, sinérgicos e integrados);
- reuniões para busca de acordos;
- desenvolvimento qualificado de cenários alternativos e que possam ser aceitos por todos os atores envolvidos no processo de negociação.

Ainda nesse contexto encontrou a abordagem colocada por Bredariol e Magrini (2001, p. 249):

[...] para a Divisão de Recursos Naturais da CEPAL (Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina) (1993), crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental têm objetivos conflitantes, mas também reconhece que “uma transição equilibrada para um desenvolvimento sustentável depende essencialmente de acordos entre os atores envolvidos e, no entanto, isso não ocorrerá automaticamente, mas sim com base em negociações”.

5.2 OTIMIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGÜI

Para o desenvolvimento deste trabalho tomou-se a caracterização da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, a partir das Figuras 1, 5 a 7 e 12 a 24 e dos dados obtidos nas Tabelas 6 a 13 para subsidiar a estrutura das informações que permitiram as conclusões referentes à situação da disponibilidade hídrica de suas águas superficiais, mesmo considerando que, deste ponto de vista, alguns aspectos não tenham sido abordados.

Para possibilitar a visualização da bacia, em todo seu entorno, foi utilizado o mapa da Figura 12, (elaborado em escala gráfica a partir das cartas do IBGE dos municípios de São Luiz do Paraitinga e Pindamonhangaba na escala 1:50.000), que apresenta a demarcação da bacia de contribuição, a locação dos trechos de montante e de jusante, de seus afluentes e dos pontos de captação de água, para fins de realização do balanço hídrico superficial, de forma a demonstrar a situação atual da bacia.

Outro subsídio, em face das finalidades deste trabalho, é o de que foram considerados adequados os resultados obtidos, para o cálculo da vazão nos pontos

de captação de água em que foi necessário estimar as vazões naturais, em confronto com os Estudos de Regionalização de Variáveis Hidrológicas do Estado de São Paulo (DAEE, 1994).

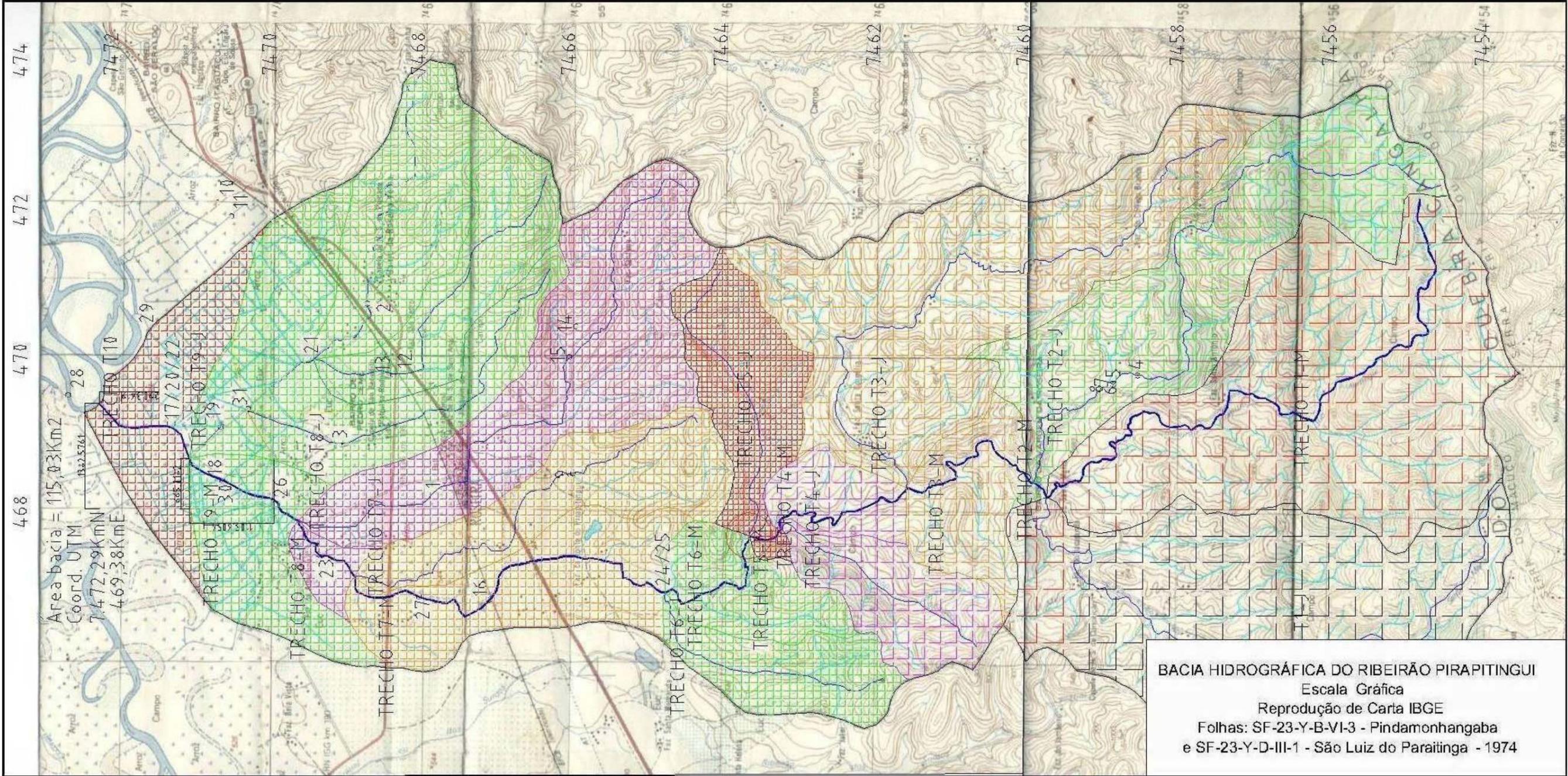


Figura 12 – Demarcação da bacia de contribuição, locação dos trechos de montante e de jusante de seus afluentes e dos pontos de captação de água.

5.2.1 Balanço hídrico superficial

O mapa da Figura 12, representação esquemática em escala gráfica da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, foi utilizado para a realização do balanço hídrico das águas superficiais. A partir das coordenadas e dos dados levantados em campo, com o apoio dos técnicos do DAEE, foram catalogados todos os trechos e respectivos pontos de captação dos usuários e elaborados as seguintes Tabelas e Gráficos:

- Tabela 9 - Vazões médias e mínimas à distância da foz e áreas de drenagem;
- Tabela 10 Estudo da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi; e
- Tabela 11 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação,

bem como, os seguintes Gráficos:

- Gráfico 1 – Vazões médias, 95% permanência e mínimas em função da distância da foz;
- Gráfico 2 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz, considerando usuários outorgados a partir do $Q_{7,10}$ – Situação atual;
- Gráfico 3 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando vazões solicitadas pelos usuários – Situação proposta, a partir do $Q_{7,10}$;
- Gráfico 4 - Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz, considerando 50% vazões solicitadas pelos usuários a partir do $Q_{95\%}$ - vazões outorgadas integral – Alternativa; e

- Gráfico 5 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação, que representam os cálculos apresentados nas Tabelas referidas.

Tabela 9 - Vazões médias e mínimas à distância da foz e áreas de drenagem

Trecho	Sub-Trecho	Dist. até a Foz	Área de Drenagem Acumul. (Km ²)	Vazão Média Espec. (m ³ /s.Km ²)	Vazão Média (m ³ /s)	Vazão Média (m ³ /h)	Vazão 95% Perman. Espec. (m ³ /s.Km ²)	Vazão 95% Espec. (m ³ /s)	Vazão 95% Perman. (m ³ /h)	Vazão Mínima Espec. (m ³ /s.Km ²)	Vazão Mínima (m ³ /s)	Vazão Mínima (m ³ /h)	50% da Vazão Mínima (m ³ /s)	50% da Vazão Mínima (m ³ /h)
T1	montante	26.798,98	0,00	0,01137	0,0000	0,00	0,00493	0,0000	0,00	0,003782	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
	jusante	17.461,01	16,29	0,01137	0,1852	666,78	0,00493	0,0803	289,11	0,003782	0,0616	221,79	0,0308	110,90
T2	montante	17.461,01	31,62	0,01137	0,3595	1.294,27	0,00493	0,1559	561,19	0,003782	0,1196	430,51	0,0598	215,26
	jusante	17.195,65	31,72	0,01137	0,3607	1.298,36	0,00493	0,1564	562,97	0,003782	0,1200	431,87	0,0600	215,94
T3	montante	17.195,65	41,81	0,01137	0,4754	1.711,37	0,00493	0,2061	742,04	0,003782	0,1581	569,25	0,0791	284,63
	jusante	14.531,49	44,70	0,01137	0,5082	1.829,66	0,00493	0,2204	793,34	0,003782	0,1691	608,60	0,0845	304,30
T4	montante	14.531,49	57,87	0,01137	0,6580	2.368,73	0,00493	0,2853	1.027,08	0,003782	0,2189	787,91	0,1094	393,96
	jusante	12.131,96	59,52	0,01137	0,6767	2.436,27	0,00493	0,2934	1.056,36	0,003782	0,2251	810,38	0,1126	405,19
T5	montante	12.131,96	62,63	0,01137	0,7121	2.563,57	0,00493	0,3088	1.111,56	0,003782	0,2369	852,72	0,1184	426,36
	jusante	11.638,78	62,82	0,01137	0,7143	2.571,35	0,00493	0,3097	1.114,93	0,003782	0,2376	855,31	0,1188	427,65
T6	montante	11.638,78	66,47	0,01137	0,7558	2.720,75	0,00493	0,3277	1.179,71	0,003782	0,2514	905,00	0,1257	452,50
	jusante	9.613,22	69,01	0,01137	0,7846	2.824,72	0,00493	0,3402	1.224,79	0,003782	0,2610	393,58	0,1305	469,79
T7	montante	9.613,22	71,78	0,01137	0,8161	2.938,10	0,00493	0,3539	1.273,95	0,003782	0,2715	977,30	0,1357	488,65
	jusante	4.518,25	76,72	0,01137	0,8723	3.140,30	0,00493	0,3782	1.361,63	0,003782	0,2902	1.044,56	0,1451	522,28
T8	montante	4.518,25	81,26	0,01137	0,9239	3.326,13	0,00493	0,4006	1.442,20	0,003782	0,3073	1.106,37	0,1537	553,19
	jusante	3.296,86	81,94	0,01137	0,9317	3.353,97	0,00493	0,4040	1.454,27	0,003782	0,3099	1.115,63	0,1549	557,81
T9	montante	3.296,86	91,27	0,01137	1,0377	3.735,86	0,00493	0,4500	1.619,86	0,003782	0,3452	1.242,66	0,1726	621,33
	jusante	1.577,86	94,92	0,01137	1,0792	3.885,27	0,00493	0,4680	1.684,64	0,003782	0,3590	1.292,35	0,1795	646,18
T10	montante	1.577,86	111,16	0,01137	1,2639	4.550,00	0,00493	0,5480	1.972,87	0,003782	0,4204	1.513,47	0,2102	756,73
	jusante (foz)	0,00	115,03	0,01137	1,3079	4.708,41	0,00493	0,5671	2.041,55	0,003782	0,4350	1.566,16	0,2175	783,08

Fonte: DAEE, 2006



Gráfico 1 – Vazões médias, 95% permanência e mínimas em função da distância da foz (Fonte: DAEE, 2006)

Uma vez realizado o estudo da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, foi possível realizar um comparativo entre a demanda *versus* disponibilidade, descrevendo-se três cenários, com as respectivas hipóteses:

Tabela 10 – Estudo da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüí

Ponto de captação (1)	Coordenadas UTM		Nome do Rio	Usos (2)	Área irrigada (ha)	Vazão neccs. (m³/h)	Vazão solicit. (m³/h)	50%Q _{med} (3) 100%Q _{med} (4)	25%Q _{med} 75%Q _{med}	25%Q _{med} 75%Q _{med}	Prazo (anos)	Outorga		Observação												
	N	E										Q (m³/h)	Período (h/d)													
1	7.467.800	468.280	Ribeirão Roseira Velha	LANSAN		25,00						24	30	apenas cadastrado												
2	7.468.770	470.700	Corrego Pedro Leme	LANSAN		10,00						24	30	apenas cadastrado												
3	7.468.100	468.850	Afl. do Ribeirão Pirapitingüí	LANSAN		5,00						24	30	apenas cadastrado												
4	7.458.650	469.850	Ribeirão Vaticano	CAJIS		55,00					5	24	30	outorga vencida - não considerado no BH												
5	7.458.950	469.650	Ribeirão Vaticano	LAPIS		13,00					5	24	30	outorga vencida - não considerado no BH												
6	7.458.980	469.650	Ribeirão Vaticano	LAPIS		25,00					5	24	30	outorga vencida - não considerado no BH												
7	7.458.980	469.650	Ribeirão Vaticano	LAPIS		12,00					5	24	30	outorga vencida - não considerado no BH												
8	7.459.050	469.600	Ribeirão Vaticano	LAPIS		5,00					5	24	30	outorga vencida - não considerado no BH												
9	7.468.070	468.620	Afl. do Ribeirão Pirapitingüí	BAPIS							30			outorga vencida - não considerado no BH												
10	7.470.735	472.028	Rio Veloso	CAJIS		3,41					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
11	7.470.558	471.845	Rio Veloso	LAPIS		3,41					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
12	7.468.400	468.750	Afl. do Ribeirão Pirapitingüí	LALAZ		10,80					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
13	7.468.430	468.780	Afl. do Ribeirão Pirapitingüí	LALAZ		10,80					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
14	7.468.030	470.400	Ribeirão dos Pombos	CAJIS		3,75					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
15	7.468.120	470.000	Ribeirão dos Pombos	LAPIS		3,75					5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
16	7.467.180	468.720	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		504,00	308,00	308,00	308,00	229,50	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
17	7.471.340	469.050	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		167,20	187,00	187,00	187,00	140,25	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
18	7.470.700	468.400	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		1.787,41	1.787,40	898,70	449,35	449,35	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
19	7.470.705	468.108	Ribeirão Roseira Velha	CAJRR		388,80	388,80	184,40	97,20	97,20	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
20	7.471.347	468.052	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		288,00	288,00	144,00	72,00	72,00	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
21	7.468.412	470.020	Ribeirão Roseira Velha	CAJRR		205,70	205,70	102,85	51,43	51,43	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
22	7.471.347	469.052	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		380,00	380,00	180,00	90,00	90,00	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
23	7.469.450	467.400	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		1.224,00	1.224,00	612,00	306,00	306,00	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
24	7.464.874	468.854	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		144,00	144,00	72,00	36,00	36,00	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
25	7.464.874	468.954	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		237,80	237,80	118,90	59,40	59,40	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
26	7.470.012	468.100	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		720,00	335,30	187,65	83,83	83,83	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
27	7.468.090	468.843	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		218,00	218,00	108,00	54,00	54,00	5	24	30	não considerado no BH - CA = LA												
28	7.472.700	469.550	Rio Paratiba do Sul	CAJRR		0,00	0,00							não apresentou estudo demanda (pretensão + 100 ha)												
29	7.471.907	470.352	Braco Moço Rio Paratiba do Sul	CAJRR		380,00	380,00							ponto alternativo - não considerado no BH												
30	7.470.691	468.377	Ribeirão Pirapitingüí	CAJRR		684,92	684,92	332,46	166,23	166,23				não considerado no BH												
31	7.470.324	469.335	Ribeirão Roseira Velha	CAJRR		408,22	408,22	203,11	101,56	101,56																
TOTAIS																										
TOTAIS												7.343,85	6.798,86	3.626,97	2.059,98	1.638,75										

Fonte: DAE, 2006

(1) Ponto de captação: local onde ocorre a intervenção para captação

(2) Usos:

LANSAN: Lançamento/Saneamento

CAJIS: Captação/Piscicultura

BAPIS: Banimento/Piscicultura

LAPIS: Lançamento/Piscicultura

CAJRR: Captação/Irrigação

(3) Q_{med}: Vazão solicitada pelo usuário/irrigador(4) Q_{out}: Vazão outorgada pelo órgão gestor

BH: Balanço Hídrico

CA: Captação

LA: Lançamento

- Cenário nº 1 – Situação Atual – Gráfico nº 2:

Considera, apenas, as vazões pela demanda dos usuários cadastrados e/ou outorgados, a partir da vazão de referência ($Q_{7,10}$), consoante determina a legislação de recursos hídricos – Lei nº 9.034/94;

- Cenário nº 2 – Situação Proposta ou Solicitada – Gráfico nº 3:

Considera os usuários cadastrados e/ou outorgados e os usuários com solicitação de outorga, a partir da vazão de referência ($Q_{7,10}$), consoante determina a legislação de recursos hídricos – Lei nº 9.034/94; e

- Cenário nº 3 – Alternativa – Gráfico nº 4:

Considera 100% das vazões pela demanda dos usuários cadastrados e/ou outorgados e 50% das vazões solicitadas, a partir da vazão mínima $Q_{95\%}$.

Como parâmetro balizador de situação crítica da bacia, os usos consuntivos de água, para fins de irrigação, foram plotados nos Gráficos 2, 3 e 4, a partir da linha indicativa da vazão de referência ($Q_{7,10}$) e, como resultado, permitiu visualizar os seguintes cenários:

- Cenário nº 1 – Situação Atual:

Foi considerado o que estabelece a Lei nº 9.034/94. O resultado apresenta situação satisfatória, sem transformar a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi em bacia crítica, não se verificando comprometimento entre demanda *versus* disponibilidade;

- Cenário nº 2 – Situação Proposta ou Solicitada:

Este cenário considera integralmente a demanda pelas vazões outorgadas e solicitadas, a partir da vazão mínima ($Q_{7,10}$), conforme estabelece a legislação de recursos hídricos, porém constata-se uma situação caótica, com déficit hídrico da ordem de $5.154\text{m}^3/\text{h}$; e

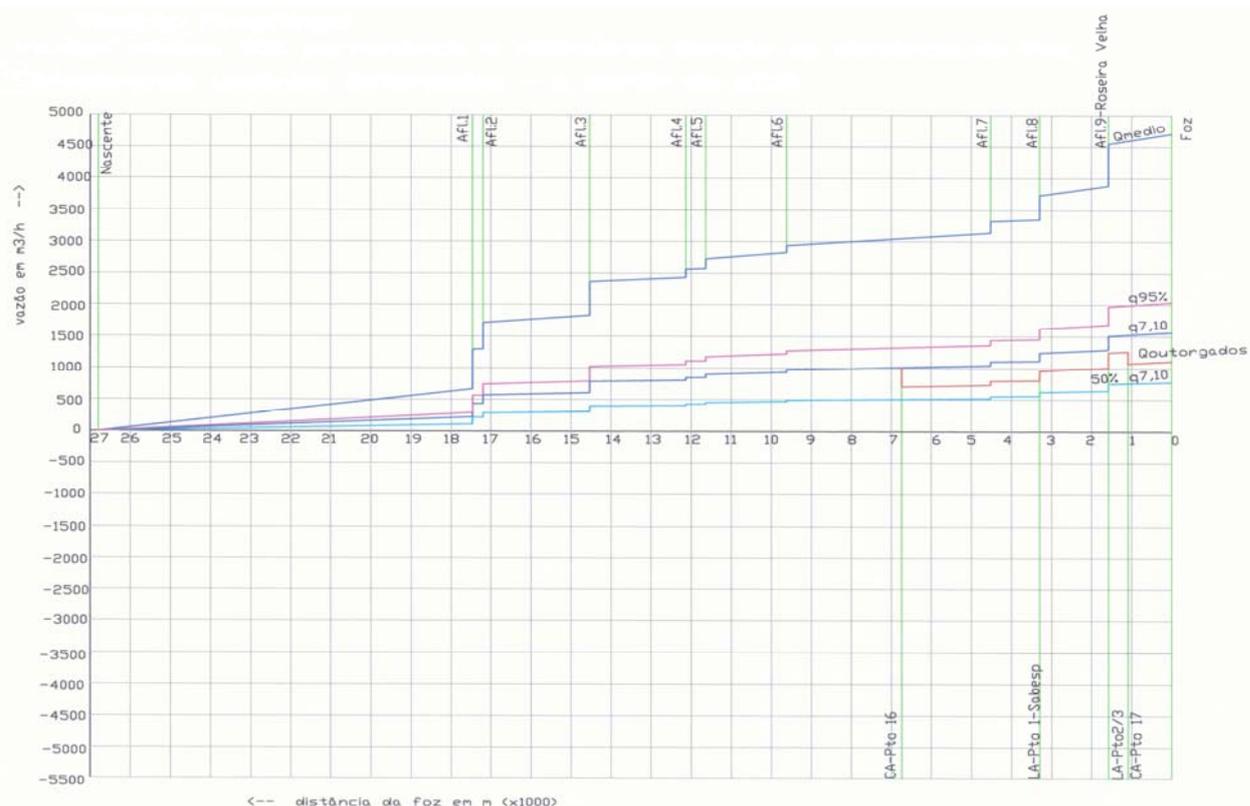


Gráfico 2 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando usuários outorgados a partir do $Q_{7,10}$ – Situação atual (Fonte: DAEE, 2006)

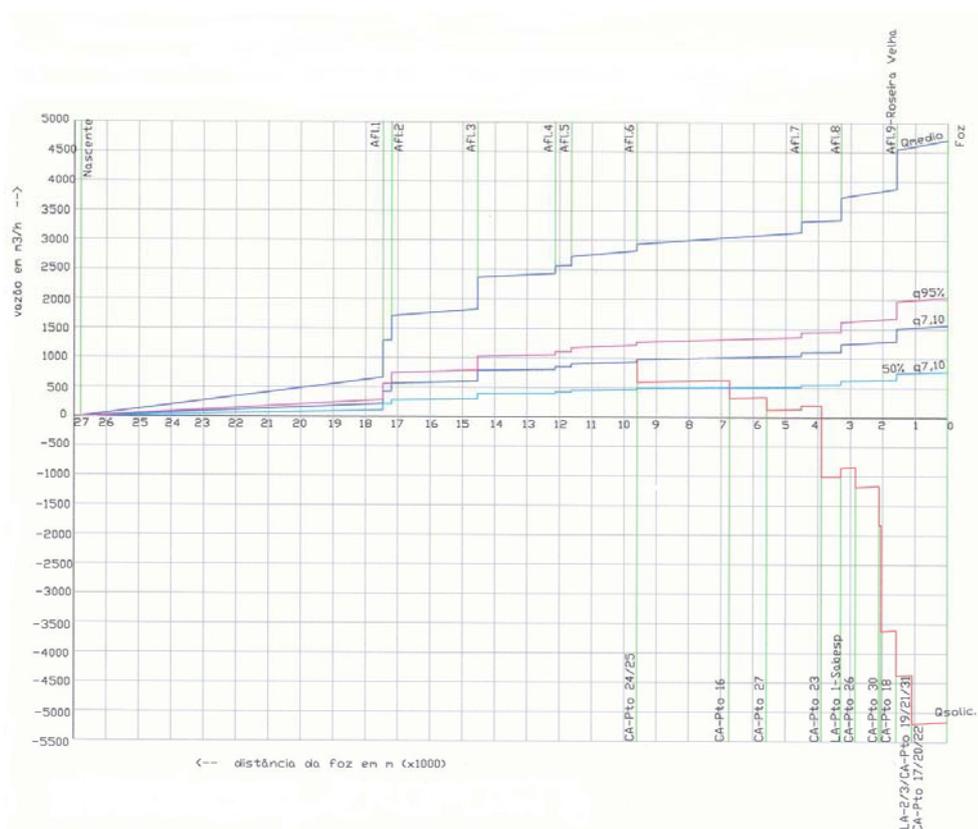


Gráfico 3 – Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando vazões solicitadas pelos usuários – Situação proposta, a partir do $Q_{7,10}$ (Fonte: DAEE, 2006)

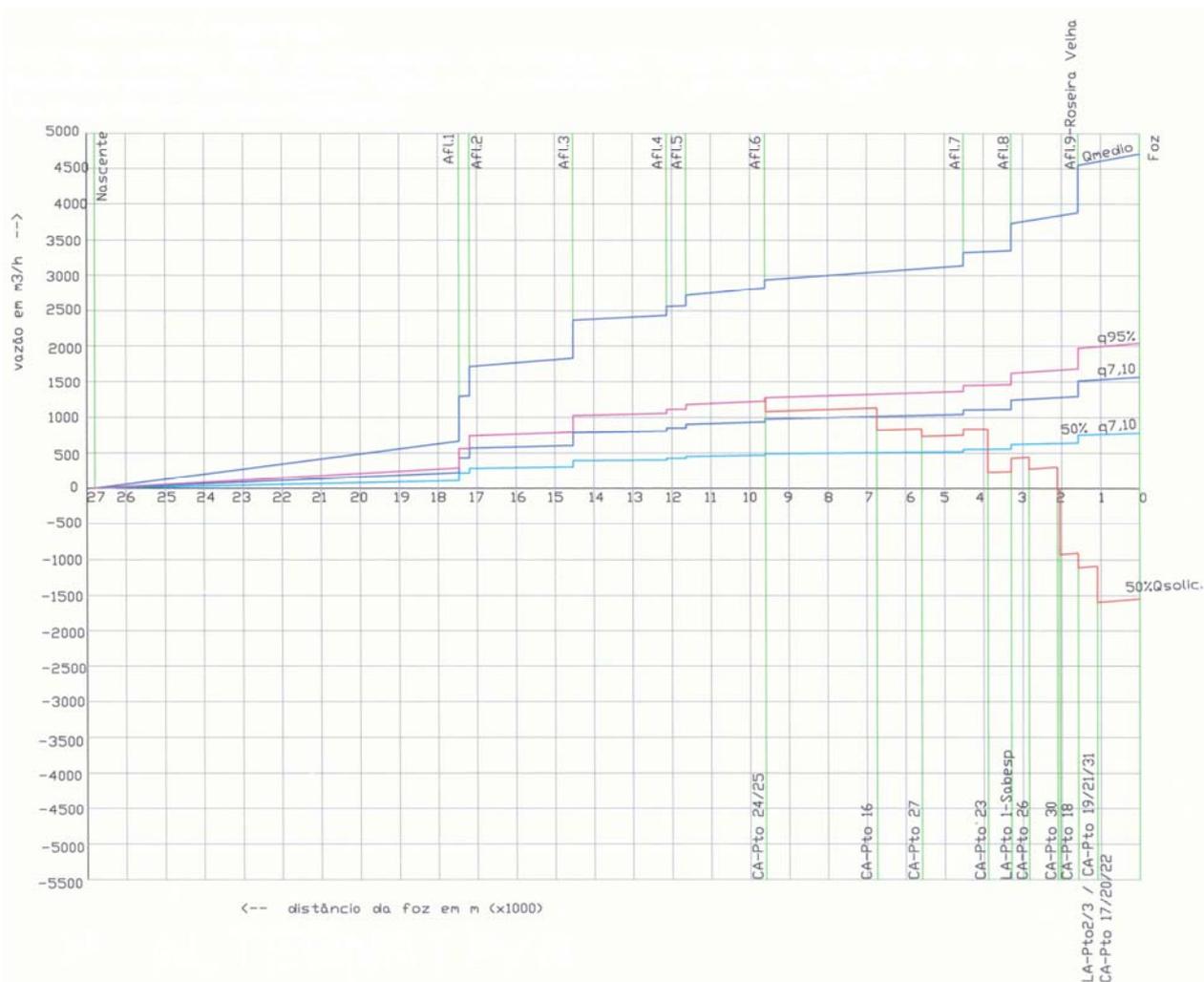


Gráfico 4 - Vazões médias, $Q_{95\%}$ permanência e mínimas em função da distância da foz considerando 50% vazões solicitadas pelos usuários a partir do $Q_{95\%}$ - vazões outorgadas integral – Alternativa (Fonte: DAEE, 2006)

- Cenário nº 3 – Alternativa:

A hipótese considerada neste cenário está prejudicada, pois também provocará déficit hídrico, ainda que em menor escala, ou seja, da ordem de $1.545\text{m}^3/\text{h}$.

Nota-se, pela Tabela 11 e correspondente Gráfico 5 que representam os pontos de captação dos usuários instalados na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, listados na ordem de jusante para montante ao longo do curso d'água, que praticam o mesmo tipo de irrigação para um mesmo tipo de cultura (rizicultura – plantio de arroz) e, ao mesmo tempo, o comprometimento percentual de cada um deles, proporcional à área irrigada.

Tabela 11 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação

Ponto de captação	(%)	Vazão necessária (m ³ h)	Área irrigada (ha)
24	1,98	144,00	20,00
25	3,24	237,60	33,00
16	6,86	504,00	70,00
27	2,94	216,00	30,00
23	16,67	1.224,00	170,00
26	9,80	720,00	100,00
30	9,05	664,92	92,35
18	24,47	1.797,41	249,64
19	5,29	388,80	54,00
31	5,53	406,22	56,42
21	2,80	205,70	28,57
17	2,55	187,20	26,00
20	3,92	288,00	40,00
22	4,90	360,00	50,00

Dos dados representados, depreende-se que o ponto de captação nº 18, localizado no Trecho 9, que corresponde a 24,47% da área total irrigada na bacia hidrográfica, é impactado por sete usuários nos pontos de captação nº 30, 26, 23, 27, 16, 25 e 24 e, junto com esses, por sua vez, vão impactar os seis outros usuários localizados nos pontos de captação nº 19, 31, 21, 17, 20 e 22.

Diante disto, fica evidente a necessidade de se adotar uma abordagem que promova a utilização e a gestão coordenada da água a fim de maximizar o seu uso de maneira eqüitativa, sem comprometer a sustentabilidade do ecossistema, criando canais efetivos de comunicação e compartilhamento da tomada de decisão entre órgãos governamentais, organizações, grupos de interesses e a comunidade.

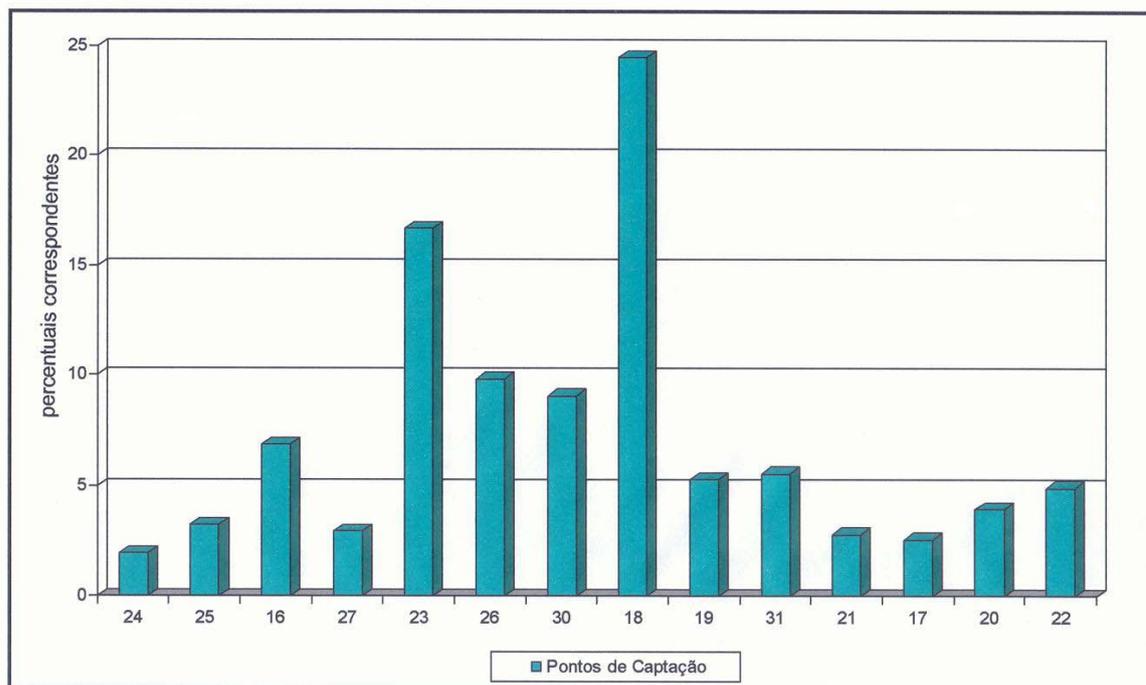


Gráfico 5 – Percentuais correspondentes às áreas irrigadas em cada ponto de captação

5.2.2 Usos e ocupação do solo

Das incursões realizadas na bacia, com o objetivo da pesquisa, foi possível identificar, dentre as atividades antrópicas, em termos de influência sobre a disponibilidade hídrica local, as mais significativas, que são: grande área de cultivo de eucalipto; ausência de cobertura vegetal; manejo inadequado das pastagens; mineração de areia e manejo da cultura de arroz irrigado.

Na Figura 13 pode-se ver uma área de grande extensão com pastagem degradada e o ribeirão com suas margens totalmente desprovidas de mata ciliar, circunstâncias que favorecem a degradação do escoamento superficial e do regime hidrológico da bacia, além de permitir o assoreamento do curso d'água em detrimento da infiltração no solo.

Em outros pontos, pelas Figuras 14 e 15, pode ser observado o Ribeirão Pirapitingüi com suas margens assoreadas, devido à falta da proteção da vegetação ciliar, com o solo praticamente exposto, sem cobertura vegetal, suscetível à erosão laminar, tornando-se cada vez mais pobre e impermeável, com infiltração de água em menor proporção que o escoamento superficial. Na Figura 16 vê-se outra área de pastagem degradada, apresentando também solo exposto, processo de erosão laminar, em local de elevada declividade.



Figura 13 - Grande área sem cobertura florestal, pastagem mal manejada e ribeirão sem vegetação ciliar



Figura 14 - Ribeirão Pirapitingüi sem vegetação ciliar, com suas margens assoreadas e pastagens degradadas



Figura 15 - Outra área de pastagem degradada apresentando solo praticamente exposto, que são freqüentes na bacia do Ribeirão Pirapitingüi



Figura 16 - Mais uma área de pastagem degradada, com solo exposto, em local de elevada declividade

5.2.3 Manejo da cultura do arroz irrigado

Verificou-se, também, outra circunstância que impacta fortemente a otimização dos recursos hídricos da bacia, a saber, aquela referente à época da utilização da água para a irrigação. No que tange ao déficit hídrico ali identificado, o período de maior criticidade ocorre no interstício de tempo entre os meses de setembro a

novembro, época que ao mesmo tempo é a de uso mais intensivo para a produção, e ainda coincidente com o final do período anual de seca na região.

É exatamente nessa época que a maioria dos usuários dá início à captação de água, quase que simultaneamente ao início do processo pelo preparo do barro que irá receber o plantio do arroz e, subseqüentemente, com a colocação de água na cultura já implantada, conforme se vê na Figura 17, agravando ainda mais a situação. Constatou-se que não existe um escalonamento para o início do plantio de arroz.



Figura 17 - Área de plantio de arroz irrigado, antes de receber as sementes pré-germinadas

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a cultura do arroz é considerada de alto risco devido à extrema sensibilidade às variações climáticas e à elevada incidência de pragas e doenças. O manejo da água para o controle de ervas invasoras e do gorgulho aquático, típico do arroz irrigado, também afeta negativamente a disponibilidade hídrica pelo elevado consumo de água. O nivelamento incorreto na maioria dos tabuleiros dificulta o manejo adequado das pragas e doenças, além de comprometer pela maior utilização de água. Nesse sentido, Olitta (1977, p. 199) menciona que:

[...] se o terreno estiver adequadamente nivelado, o sistema de irrigação por inundação assegura alta eficiência na aplicação da água, principalmente pela uniformidade e a possibilidade de se aplicarem grandes alturas de irrigação, independentemente da capacidade de infiltração da água no solo.

Na Figura 18, está um exemplo de nivelamento inadequado do tabuleiro para receber o plantio do arroz irrigado. Nota-se na parte inferior da figura, que a água está transbordando o tabuleiro e, na sua parte superior, o solo está descoberto.

Também quando das incursões realizadas na bacia, com o intuito de catalogar os pontos de derivação de água, detectou-se, respectivamente, sob as coordenadas UTM 467.350E/7469.39N, 468.063E/7469.960N e 68.394E/7470.708N que o coeficiente de retorno da água utilizada para irrigação é zero, sem retorno do excesso utilizado do Ribeirão Pirapitingüi, devido a problemas de macronivelamento da várzea que faz com que a água que circula nos tabuleiros de arroz seja despejada diretamente no Rio Paraíba do Sul, com prejuízos aos usuários de jusante e repercussão no balanço hídrico da bacia.

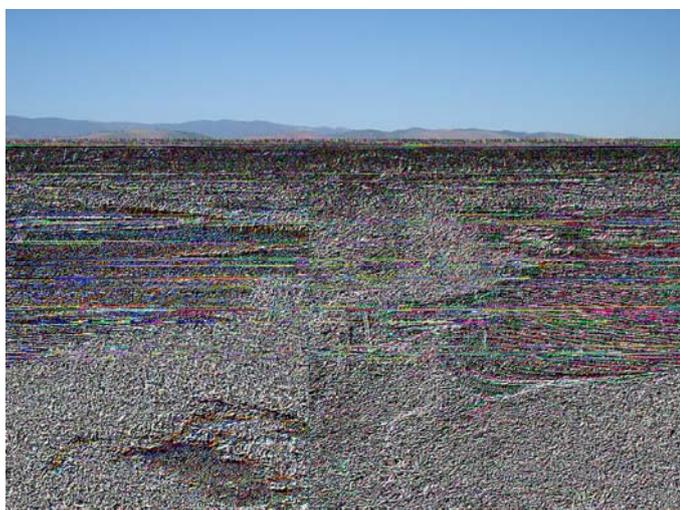


Figura 18 - Tabuleiro de plantio de arroz, onde se nota a falta de nivelamento da área irrigada

Nas Figuras 19 e 20 podem ser visualizados dois desses três pontos, onde se observa grande volume de água derivada. Dos levantamentos efetuados, pôde-se cadastrar apenas um ponto de derivação, sob as coordenadas UTM

466843E/7468090N, com disponibilidade hídrica superior à necessidade de água captada.



Figura 19 - Um dos pontos de derivação em que a água não retorna à bacia do Ribeirão Pirapitingüi



Figura 20 - Outro ponto de captação (à esquerda), onde não há o retorno da água para a bacia do Ribeirão Pirapitingüi

5.2.4 Plano de bacia como subsídio à gestão dos recursos hídricos

Um Plano de Bacias constitui instrumento definido pelas Leis Estadual nº 7663/91, e Federal nº 9433/97, para subsidiar a gestão dos recursos hídricos de

uma bacia hidrográfica, como resultado de um processo de planejamento participativo que contempla objetivos, metas e ações de curto, médio e longo prazos. As ações se traduzem em programas e projetos específicos a serem periodicamente reavaliados; diretrizes para a implementação dos demais instrumentos de gestão previstos na lei, e proposta de organização social e institucional voltada para o gerenciamento dos recursos hídricos da bacia.

Segundo o Plano de Bacia 2000-2003, elaborado pela Cooperativa de Serviços, Pesquisas Tecnológicas e Industriais (CPTI, 2000, p. 14), em 1996, a UGRHI 2, na qual a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi está inserida, produziu cerca de quinze mil toneladas de arroz em seus dezenove municípios, representando próximo de 40% do total da produção do Estado de São Paulo. Dessa produção, cerca de novecentas toneladas, ou aproximadamente 6%, foram cultivadas na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, que, segundo estudos existentes no acervo técnico do DAEE (2005b), abrange uma área calculada de 1.019,98 ha, conforme a Tabela 11, o que dá a dimensão da demanda pelo uso da água nesse local, somente com a irrigação.

De acordo com dados mais recentes divulgados pelo DAEE no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, na sua versão 2004-2007, elaborada pelo Consórcio JMR/ENGEORPS (2005), a demanda global de água para a irrigação no Estado de São Paulo é da ordem de 102,88 m³/s e na UGRHI 2 esta demanda é da ordem de 7,10 m³/s. Somente para a rizicultura no Estado de São Paulo, em uma área de 12.092,20 ha, a demanda total de água é da ordem de 90.961.500 m³ por ano.

5.2.5 Séries históricas de dados fluviométricos e pluviométricos

Para a gestão adequada dos recursos hídricos é de fundamental importância o conhecimento do regime dos rios e suas sazonalidades; os regimes pluviométricos da região hidrográfica onde está localizado e, ainda, informações do ciclo hidrológico.

Portanto, há que se dar ênfase à coleta e interpretação de dados, cuja confiabilidade torna-se maior na medida em que suas séries históricas são mais extensas, envolvendo eventos de cheias e secas, de modo que o acervo de dados possa corresponder ao melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Assim, uma rede de coletas de dados proporciona a montagem de séries históricas que são fundamentais para diferentes utilizações, em que o fator água esteja presente.

Dessa forma, os dados de séries históricas existentes para a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi foram obtidos a partir dos registros contínuos efetuados nos postos fluviométrico e pluviométrico de prefixo 2D-059, D2-006, D2-060 e D2-061, pertencentes à Rede Hidrométrica do DAEE, e estão consolidados na *web site* <<http://www.sigrh.sp.gov.br>>, cujo acesso deu-se em 08 jan 2007. Ressalta-se que essas séries históricas foram a base para a realização dos estudos de regionalização descritos a seguir.

5.2.6 Estudo de regionalização – Variáveis hidrológicas básicas

Considerando o escopo deste trabalho, foram adotados os resultados obtidos

por meio do Estudo de Regionalização de Variáveis Hidrológicas do Estado de São Paulo (DAEE, 1994, p. 44) para estimar a disponibilidade hídrica superficial da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi. Os Gráficos 6, 7 e 8, respectivamente, Curva de Permanência: Vazão para “P” (%) de Permanência (m^3/s); Vazão Mínima anual de “d” meses consecutivos em “T” anos de retorno (m^3/s); e Vazão Mínima anual de 7 dias consecutivos com “T” anos de período de retorno: $Q_{7,t}$ (m^3/s), constituem subproduto do estudo de regionalização.

As curvas de permanência, principal indicativo do comportamento hidrológico das bacias hidrográficas, relacionam a vazão ou o nível do rio e a permanência no tempo em que a vazão é maior ou igual ao valor especificado. Têm grande importância na determinação dos volumes de regularização para a operação de reservatórios.

De acordo com o artigo Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo (CINTRA, CONEJO, LIAZI e PALOS, 1988, p. 4), no mapa da Figura 21 – Estado de São Paulo: regiões hidrológicas semelhantes, - a bacia está localizada na Região “H”; no mapa da Figura 22 - Estado de São Paulo: regiões hidrológicas semelhantes (parâmetro $C_{7,m}$), a bacia localiza-se na Região “Z”. Na Tabela 12 – Parâmetros regionais, estão representados os valores desses parâmetros para as quatro regiões semelhantes do Estado de São Paulo, verificados neste estudo de regionalização de variáveis hidrológicas.

No mapa da Figura 23 – Estado de São Paulo: Isoietas: Precipitações médias anuais mínimas, tem-se a representação dessas variáveis, obtidas quando da realização do estudo de regionalização de variáveis hidrológicas do Estado.

O mapa da Figura 24 – UGRHI 1, 2 e 3: Isoietas: Precipitações médias anuais mínimas, apresenta essa variável para a região de Roseira, em cuja área está localizada a bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi.

Tais estudos foram elaborados considerando a regularização intra-anual, com a duração crítica máxima de seis meses; como precipitação média anual foi adotado, pelo estudo, o valor corresponde a 1.296,1mm.

Todos esses dados, também estão disponíveis na *web site* <<http://www.sigrh.sp.gov.br>>, com acesso em 08 jan. 2007. Foram consolidados e estão adiante representados.

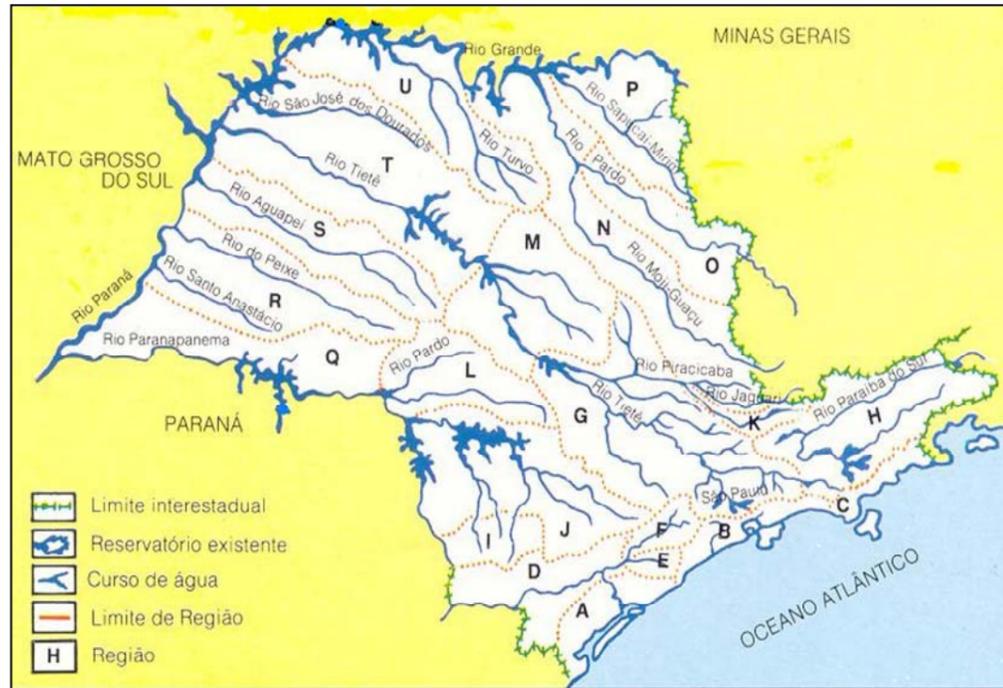


Figura 21 – Estado de São Paulo: Regiões hidrológicas semelhantes
 Fonte: Revista Águas e Energia Elétrica, 1988, p. 10

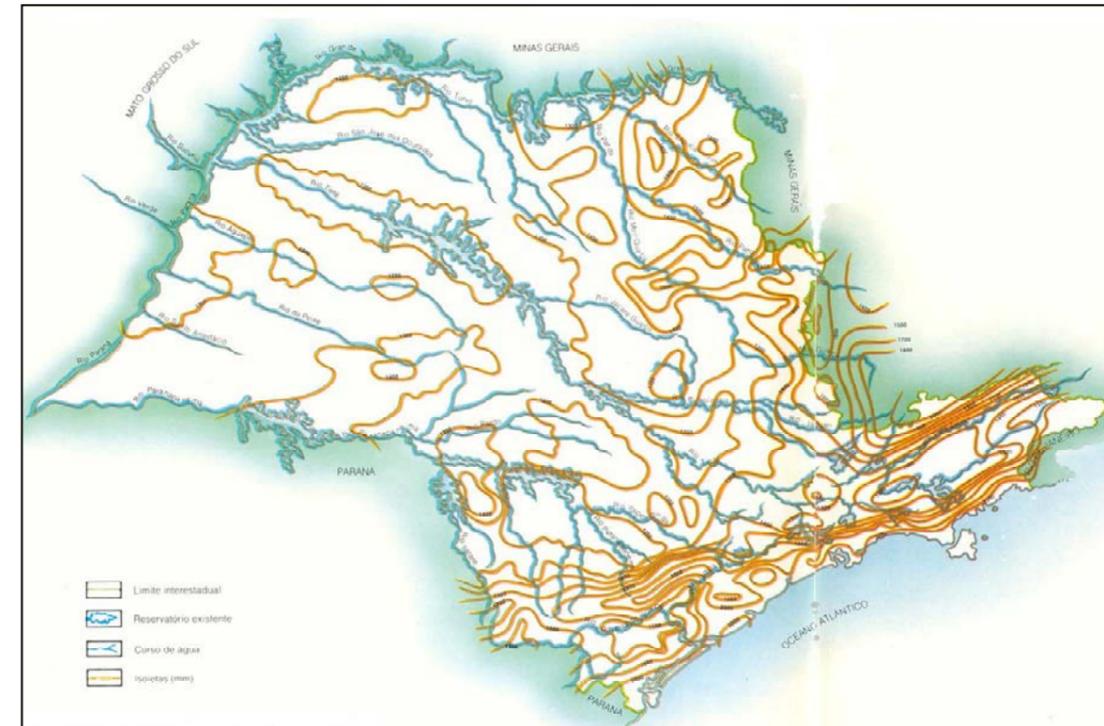


Figura 23 – Estado de São Paulo: Isoietas: Precipitações médias anuais em mm
 Fonte: Revista Águas e Energia Elétrica, 1988, p. 4

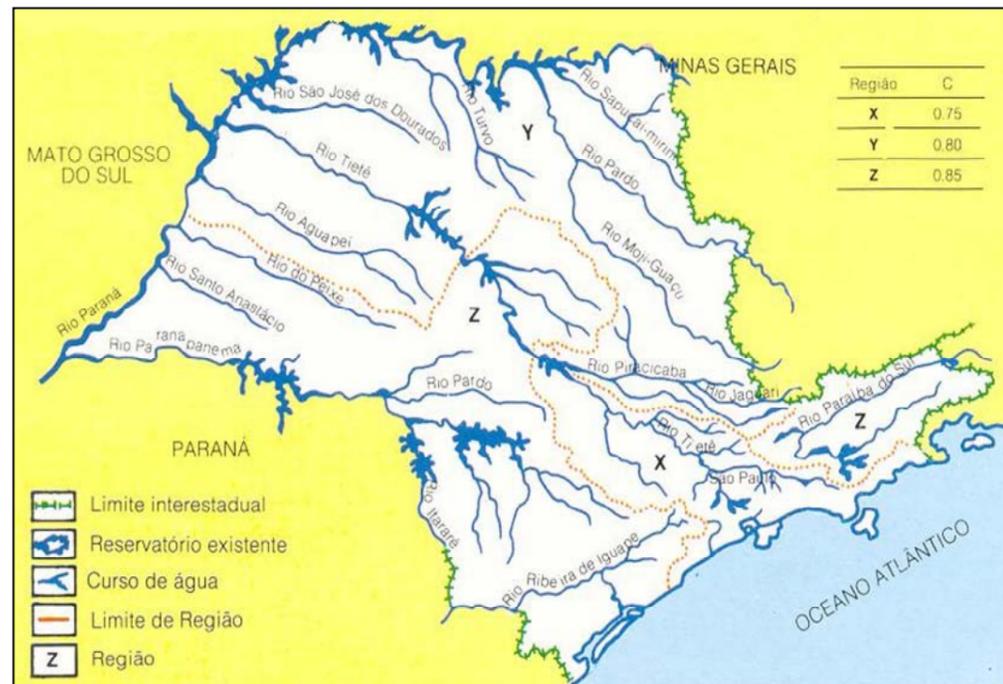


Figura 22 – Estado de São Paulo: Regiões hidrológicas semelhantes (parâmetro $C_{7,m}$)
 Fonte: Revista Águas e Energia Elétrica, 1988, p. 10

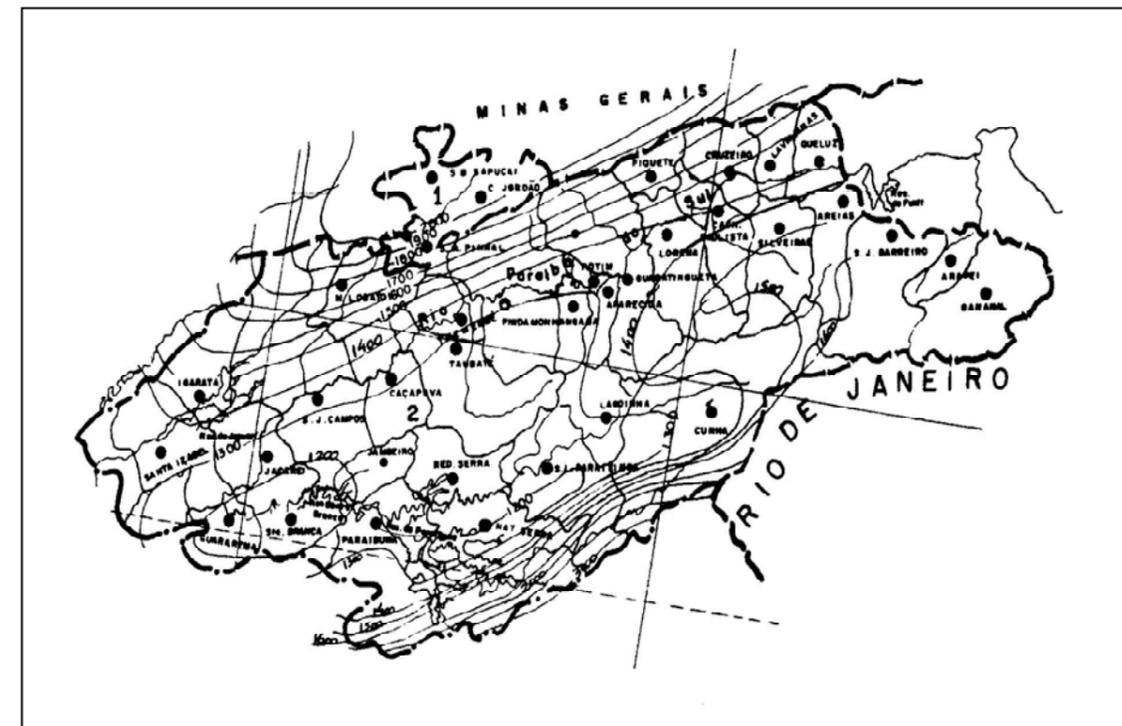
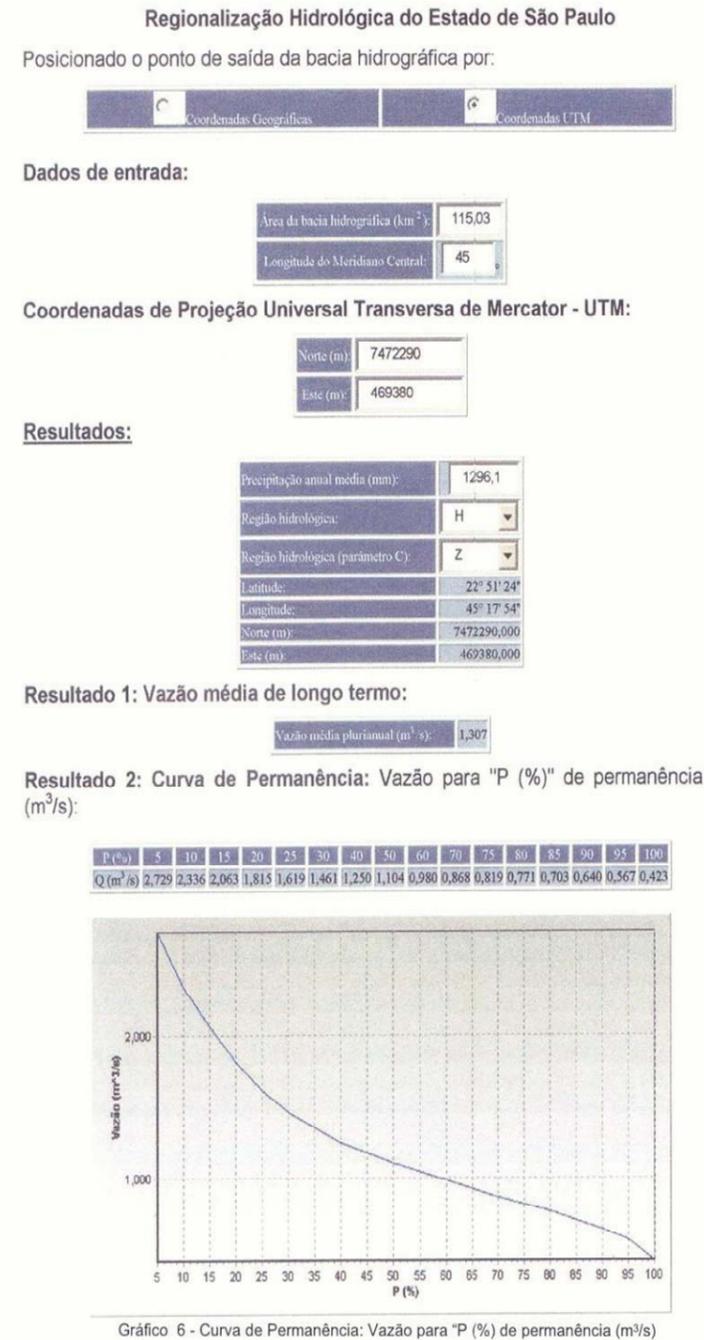


Figura 24 – UGRHI 1, 2 e 3: Isoietas: Precipitações médias anuais em mm
 Fonte: DAEE

Tabela 12 – Parâmetros regionais

Região	Média Plu. (Q)		Valores de X_T					Curvas de Permanência q_p																		
	a	b	Período de Retorno T					Frequência Acumulada (P[X>x]) em Porcentagem																		
			10	15	20	25	50	100	A	B	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
A	-22.14	0.0292	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.3532	0.0398	2.608	2.045	1.618	1.325	1.165	1.093	0.950	0.810	0.693	0.590	0.535	0.498	0.443	0.393	0.348	0.260
B	-29.47	0.0315	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.4174	0.0426	2.150	1.734	1.505	1.366	1.250	1.153	0.994	0.846	0.745	0.640	0.588	0.545	0.498	0.430	0.371	0.165
C	-29.47	0.0315	0.748	0.723	0.708	0.698	0.673	0.656	0.4174	0.0426	2.150	1.734	1.505	1.366	1.250	1.153	0.994	0.846	0.745	0.640	0.588	0.545	0.498	0.430	0.371	0.165
D	-22.14	0.0292	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.5734	0.0329	1.947	1.597	1.394	1.271	1.193	1.111	0.996	0.897	0.820	0.727	0.687	0.646	0.607	0.560	0.510	0.423
E	-22.14	0.0292	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.4775	0.0330	2.142	1.676	1.496	1.372	1.278	1.160	0.960	0.834	0.744	0.664	0.626	0.580	0.546	0.504	0.440	0.358
F	-22.14	0.0292	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.6434	0.0252	1.797	1.533	1.400	1.297	1.232	1.165	1.003	0.905	0.822	0.743	0.715	0.672	0.643	0.598	0.558	0.465
G	-26.23	0.0278	0.632	0.598	0.561	0.543	0.496	0.461	0.4089	0.0332	2.396	1.983	1.664	1.442	1.255	1.121	0.923	0.789	0.679	0.592	0.547	0.506	0.469	0.420	0.363	0.223
H	-29.47	0.0315	0.748	0.723	0.708	0.698	0.673	0.656	0.4951	0.0279	2.089	1.788	1.579	1.389	1.239	1.118	0.957	0.845	0.750	0.664	0.627	0.590	0.538	0.490	0.434	0.324
I	-29.47	0.0315	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.6276	0.0283	1.913	1.538	1.365	1.270	1.173	1.103	0.980	0.895	0.808	0.740	0.705	0.673	0.635	0.585	0.540	0.413
J	-29.47	0.0315	0.708	0.674	0.655	0.641	0.607	0.581	0.4741	0.0342	2.272	1.792	1.526	1.366	1.231	1.125	0.948	0.807	0.715	0.628	0.596	0.566	0.523	0.462	0.414	0.288
K	-26.23	0.0278	0.689	0.658	0.639	0.626	0.595	0.572	0.4951	0.0279	2.089	1.788	1.579	1.389	1.239	1.118	0.957	0.845	0.750	0.664	0.627	0.590	0.538	0.490	0.434	0.324
L	-26.23	0.0278	0.759	0.733	0.717	0.706	0.677	0.654	0.6537	0.0267	1.770	1.517	1.390	1.310	1.225	1.158	1.012	0.915	0.827	0.748	0.717	0.667	0.628	0.583	0.527	0.420
M	-4.62	0.0098	0.759	0.733	0.717	0.706	0.677	0.654	0.6141	0.0257	1.970	1.666	1.468	1.294	1.181	1.096	0.961	0.874	0.790	0.714	0.679	0.646	0.604	0.570	0.516	0.429
N	-26.23	0.0278	0.689	0.658	0.639	0.626	0.595	0.572	0.4119	0.0295	2.396	1.983	1.664	1.442	1.255	1.121	0.923	0.789	0.679	0.592	0.547	0.506	0.469	0.420	0.363	0.223
O	-26.23	0.0278	0.689	0.658	0.639	0.626	0.595	0.572	0.3599	0.0312	2.408	2.010	1.750	1.538	1.346	1.179	0.935	0.775	0.645	0.547	0.505	0.462	0.418	0.374	0.316	0.170
P	-26.23	0.0278	0.619	0.577	0.552	0.535	0.492	0.459	0.3599	0.0312	2.408	2.010	1.750	1.538	1.346	1.179	0.935	0.775	0.645	0.547	0.505	0.462	0.418	0.374	0.316	0.170
Q	-4.62	0.0098	0.633	0.572	0.533	0.504	0.426	0.358	0.6537	0.0267	1.770	1.517	1.390	1.310	1.225	1.158	1.012	0.915	0.827	0.748	0.717	0.667	0.628	0.583	0.527	0.420
R	-4.62	0.0098	0.661	0.629	0.610	0.598	0.568	0.546	0.6141	0.0257	1.940	1.640	1.453	1.320	1.203	1.113	0.967	0.873	0.803	0.713	0.670	0.627	0.577	0.527	0.463	0.340
S	-4.62	0.0098	0.661	0.629	0.610	0.598	0.568	0.546	0.5218	0.0284	2.325	1.823	1.588	1.352	1.188	1.087	0.925	0.810	0.708	0.633	0.598	0.563	0.525	0.488	0.420	0.293
T	-4.62	0.0098	0.661	0.629	0.610	0.598	0.568	0.546	0.4119	0.0295	2.471	2.156	1.751	1.468	1.324	1.109	0.880	0.781	0.674	0.581	0.517	0.481	0.429	0.380	0.316	0.241
U	-4.62	0.0098	0.594	0.518	0.469	0.433	0.330	0.240	0.4119	0.0295	2.471	2.156	1.751	1.468	1.324	1.109	0.880	0.781	0.674	0.581	0.517	0.481	0.429	0.380	0.316	0.241

Fonte: Revista Águas e Energia Elétrica, 1988, p. 6.



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):	0,653					
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = $100/T$	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,692	0,859	0,971	1,051	1,272	1,440
Dur. crítica (meses)	3,107	3,521	3,783	3,965	4,442	4,787

Resultado 4:

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,511	0,538	0,566	0,593	0,620	0,647
15	0,494	0,520	0,547	0,573	0,599	0,626
20	0,484	0,510	0,535	0,561	0,587	0,613
25	0,477	0,502	0,528	0,553	0,579	0,604
50	0,460	0,484	0,509	0,533	0,558	0,583
100	0,448	0,472	0,496	0,520	0,544	0,568

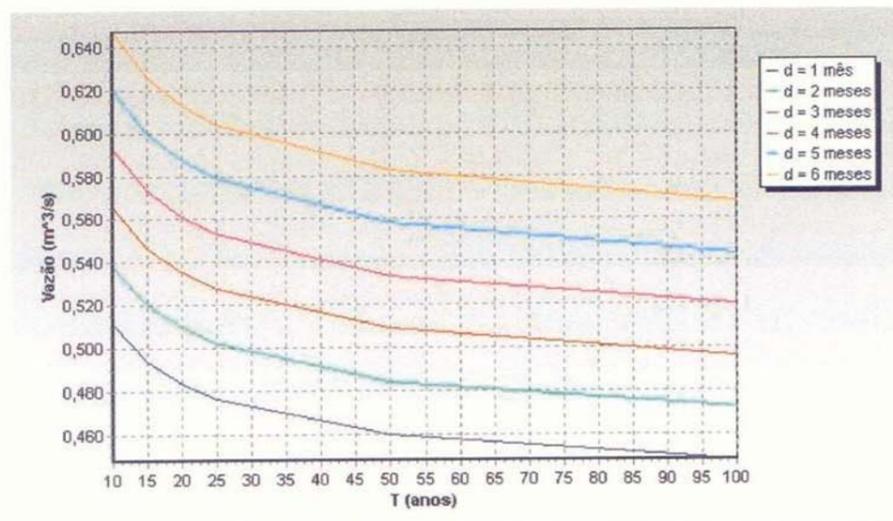


Gráfico 7 - Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de retorno (m^3/s)

Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,434	0,420	0,411	0,405	0,391	0,381

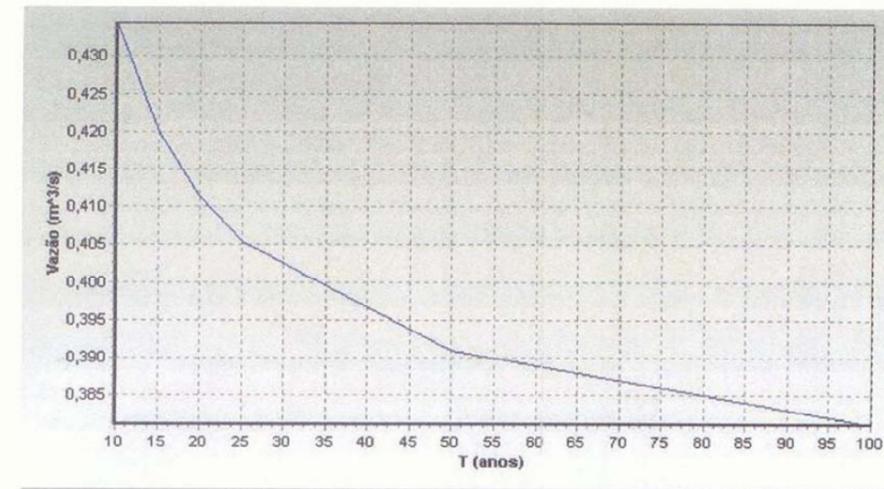


Gráfico 8 - Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s)

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na atualidade, parecem ser conflitivos os objetivos de crescimento econômico, da equidade social e da sustentabilidade ambiental, mas percebe-se também que a área de equilíbrio do desenvolvimento sustentável dependerá essencialmente dos acordos entre as partes envolvidas e, portanto, não se dará de forma automática, senão com base em negociações.

Num país em que os conflitos são negociados, predominantemente na esfera política e contando com a mediação ou participação dos entes governamentais, a adoção do planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos revela-se mais adequada à produção de alternativas de solução ou de negociação dos conflitos, principalmente em um cenário onde predomina o impasse, como verificado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi, tomada como estudo de caso deste trabalho.

Entretanto, há que se reconhecer, também, que as técnicas de negociações não são utilizadas por desconhecimento ou por falta de tradição em mediação e negociação de conflitos. Os atuais desafios apresentados pelos conflitos ambientais locais não estão muito relacionados com técnicas de negociação propriamente ditas, sobre as quais existe abundante literatura, mas, sim, com a adoção das estratégias políticas necessárias para levar os envolvidos à mesa de negociação.

Reconhecendo que as abordagens de construção de consensos gradativos, utilizadas nessa pesquisa, tenham contribuições a oferecer aos atores envolvidos em conflitos ambientais, o presente trabalho procurou explorar as possibilidades de sua aplicação, tanto para assessorar a sociedade civil organizada quanto para a implementação de um foro de interlocução e negociação de conflitos sem,

entretanto, desconsiderar a realidade social e política onde o balanço de poder entre os atores envolvidos esteja desequilibrado.

Ainda como conclusão das análises do resultado e discussão, algumas considerações acerca da otimização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi são passíveis de serem feitas. A área da bacia apresenta pouca cobertura vegetal, evidenciando processos erosivos diversos, decorrentes de pastagens degradadas, além de presença pouco expressiva de mata ciliar ao longo do leito principal e de seus afluentes, nos quais também se observa o processo de assoreamento das margens.

Sabe-se que a ausência de cobertura vegetal e de matas ciliares provocam processos erosivos que fazem aumentar o escoamento superficial em detrimento da infiltração de água no solo, cujo fenômeno poderia contribuir para o abastecimento dos aquíferos e, conseqüentemente, para o aumento do fluxo de água nas nascentes e menores sazonalidades na vazão dos rios.

Adicionalmente, constatou-se que a causa do problema do déficit hídrico ocorre no trecho final da bacia, exatamente onde se encontram as maiores áreas de plantação de arroz, à jusante dos pontos de derivação em que o excesso de água captada não retorna aos seus limites. Verificou-se, também, alguns outros pontos de derivação de água onde não há o retorno do excesso da vazão captada para a bacia; retorna diretamente ao Rio Paraíba do Sul.

Para finalizar, registra-se que, do ponto de vista hidrológico, o manejo inadequado da cultura do arroz, executado pelo método da irrigação por inundação, muito comum na região, é a atividade antrópica que mais fortemente contribui para a diminuição da disponibilidade hídrica natural da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi. Analogamente, inferiram em trabalho recente, Barbosa, Godim e

Teixeira (2006, p. 141-151), os valores de eficiência dos sistemas de irrigação para estimativas das demandas em volume de água por hectare, vistos na Tabela 13.

Tabela 13 – Valores de eficiência de irrigação para estimativa da demanda de água

Sistema de Irrigação	Eficiência de Irrigação
Inundação	46%
Faixa	54%
Bacia	57%
Sulco	60%
Aspersão	64%
Pívô	68%
Microaspersão	71%
Gotejamento	71%

Fonte: Barbosa et al, in RBRH/ABRH, 2007

Portanto, é recomendável a realização de atividades de extensão rural que contemplem aspectos de educação ambiental junto aos proprietários de terra na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi para adequar a ocupação e o uso dos recursos em consonância com a classificação da capacidade do solo e melhorias no manejo das áreas de pastagens.

Outra medida recomendada é o incentivo para a criação de uma associação de irrigantes pois, ao ser promovido o associativismo entre os rizicultores a utilização dos recursos hídricos disponíveis será racionalizada.

6 CONCLUSÃO

Como conclusão dos resultados discutidos neste trabalho, a gestão participativa da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi deverá ser detalhada e aprofundada.

Considerando a questão da pesquisa, fica evidente a exigência de um esforço coletivo a ser viabilizado por um processo de gestão necessário para mudar o cenário espontâneo, hoje existente, para um cenário induzido, que seja construído a partir da avaliação de que devem predominar as decisões com base no princípio da sustentabilidade.

Os panoramas descritos no PNRH e no PERH e os esforços realizados por meio desta pesquisa, evidenciam que o uso da água na irrigação é a maior demanda de uso de água no Brasil, no Estado de São Paulo e na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, e que a irrigação ainda é o maior desafio da gestão integrada dos usos múltiplos dos recursos hídricos, em vista do desnível existente na capacitação para a gestão e planejamento frente a outros usos (ANA, 2006).

O estudo de caso da bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, bem como a abordagem de gestão realizados neste trabalho são emblemáticos dessa situação e confirmam, de forma dramática, uma disponibilidade que admite até 320 ha irrigados e, no confronto com ela, uma área irrigada total instalada ao longo do tempo de 1.020 ha, que justifica os conflitos ali instalados.

Diante do exposto, este trabalho quer contribuir para um diagnóstico objetivo da situação, com a necessária articulação setorial entre diferentes níveis de capacitação e de organização, para realizar a gestão integrada do uso múltiplo da

água, já que na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul existem muitas outras situações semelhantes a essa que ocorre na bacia hidrográfica do Ribeirão Pirapitingüi, que poderão fazer uso da metodologia implementada neste trabalho.

Assim, o processo permanente de gestão com base em monitoramento hidrológico, com o respaldo em consensos gradativos, com a adoção do modelo de ganhos compartilhados, a partir de um esquema lógico de construção para os cenários, é uma exigência imediata na bacia do Ribeirão Pirapitingüi.

Nesse contexto, pela análise do comportamento da disponibilidade *versus* demanda dos recursos hídricos, levando-se em conta o princípio da unicidade dos recursos, assim considerados na simulação dos cenários no intercâmbio de informações entre os rizicultores e os gestores para minimização de conflitos pelo uso da água, pode-se afirmar que a questão central da pesquisa foi alcançada e respondida.

Uma vez definido o objetivo geral da pesquisa, o de “contribuir para o desenvolvimento institucional do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, por meio da indução e incentivo de ações de gestão participativa na bacia hidrográfica adotada como estudo de caso” – e seus objetivos específicos - o de “diagnosticar e definir direcionadores com a simulação de cenários, com base no balanço hídrico da bacia, a partir da organização de informações referentes às relações entre demanda *versus* disponibilidade de água, com aplicação na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pirapitingüi, para permitir o intercâmbio de informações e de decisão entre os usuários, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos”, as informações foram discutidas e assumidas para tomada de decisão, com o objetivo de minimizar os conflitos pelo uso da água.

Essas diretrizes gerais, consubstanciadas no princípio permanente da

sustentabilidade, podem induzir a um processo de gestão para tomada de decisão pelos rizicultores, em conjunto com os gestores dos recursos hídricos, traduzidas na proposição de um plano de ação que estabeleça os marcos operacionais para o alcance dos objetivos geral e específicos da pesquisa.

Estas são as contribuições da pesquisa para o meio científico; o trabalho desenvolvido se presta a fomentar a alimentação e a construção de um ciclo para o planejamento, a ação, a indução, o controle e o aperfeiçoamento apresentados como critério de sucesso para o desenvolvimento e execução da política estadual de recursos hídricos no Estado de São Paulo.

De acordo com a literatura citada nesta pesquisa, uma meta deve ser formulada segundo cinco variáveis: especificidade, mensurabilidade, exequibilidade, relevância e tempo. Assim, os resultados apresentados e discutidos pautaram-se pelo atendimento simultâneo dessas cinco variáveis.

Além disso, pode-se recomendar uma ainda maior generalização de pesquisas para validar as análises e conclusões aqui discutidas, que permitam sua aplicação a outras bacias hidrográficas, em situações semelhantes, conforme mencionado anteriormente.

Sugere-se também o aprofundamento de estudos para a determinação do melhor cenário que estabeleça acordos entre os atores do conflito, conjuntamente com os órgãos gestores dos recursos hídricos, possivelmente através de técnicas de teoria dos jogos, mais especificamente, a modelagem de conflitos, ou mesmo analiticamente.

Entretanto, destaca-se a necessidade de introduzir outros fatores não considerados no modelo como por exemplo perdas de água por infiltração nos períodos de seca assim como a contribuição de águas subterrâneas em períodos

úmidos, variações do nível do lençol freático, salinidade da água, curvas de variação de adaptabilidade das culturas ao clima/solo, além da consideração de aspectos sociais, políticos e econômicos que retratem fielmente as condições atuais da região.

Pesquisas como estas sempre serão necessárias como instrumentos para maior conscientização dos usuários e, por outro lado, para que os gestores não se orientem apenas por parâmetros econômicos e/ou hidrológicos, como fins em si mesmos, mais do que com a preocupação com a sustentabilidade.

É certo que a construção social do futuro do planeta depende da decisão de milhares de pessoas, individual e coletivamente e que, por sua vez, estes últimos tomarão suas decisões em condições definidas. O momento presente reclama a participação dos usuários envolvidos e demais interessados na gestão racional e integrada dos recursos hídricos, que será o caminho eficiente e eficaz para consolidar definitivamente o exercício da cidadania e contribuir para a tarefa de criar as condições para o tão sonhado desenvolvimento sustentado, não apenas no curto prazo, mas igualmente para as futuras gerações.

Elas também têm o direito do acesso à água na quantidade adequada e de terem garantidas as condições necessárias para a manutenção dos ecossistemas!

REFERÊNCIAS

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Folheto. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. 8º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa. São Paulo/SP, 2007. 08p.

BARTH, Flávio Terra; POMPEU, Cid Tomanik. **Fundamentos para gestão de recursos hídricos**. In:_____. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo : Nobel Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1987. cap. 1, p. 1-91.

BARBOSA, Fabio Chaffin; GONDIN, Rubens Sonsol; TEIXEIRA, Adunias dos Santos. Avaliação do Impacto da Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos na Bacia do Baixo Jaguaribe - CE. In:_____. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH , Porto Alegre/RS, Vol. 12, nº 1 (2007) p. 141-151, 2007. 241p.

BONOMA, Tomas V. **Case Research in Marketing**: Opportunities, Problems, and Process. Journal of Marketing Research, Vol XXII, May, 1985.

BRAGA, B., PORTO, M., TUCCI, C. E. M. **Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas**. In:_____. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo, Escrituras, 2006, p. 60-145.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Relatório de Gestão 2003**. Brasília, 2004. 88p.

BRASIL. Lei 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, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/legislação>>. Acesso em: 20/10/2006.

BREDARIOL, Celso Simões; MAGRINI, Alessandra. Conflito Ambiental e Negociação. In:_____. **Gestão ambiental de bacias hidrográficas**. 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. Parte III. cap. 5, p. 243-271.

CAMPOS, Nilson; STUDART, Ticiania M. Carvalho. (org.). O Modelo Institucional. In:_____. **Gestão de águas: princípios e práticas**. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2001. cap. 3, p. 39-51.

_____. A Cobrança pelo Uso da Água. In:_____. **Gestão de águas: princípios e práticas**. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2001. cap. 7, p. 99-110.

CÁNEPA, Eugenio Miguel; LUSTOSA, Maria Cecília Junqueira, YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. In:_____. **Economia do Meio Ambiente**: Teoria e Prática. Rio de Janeiro : Elsevier, 2003. cap.5, p.135-172.

CBH-PS. Reunião Extraordinária, 18ª 2003. Cruzeiro/SP. **Ata da 18ª Reunião Extraordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul – CBH-PS.** Secretaria Executiva do Comitê, 24/10/2003, 12 p.

CERVO, Amado Luiz. **Metodologia Científica** 5ª ed. Amado Luiz Cervo, Pedro Alcino Bervian. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 241p.

CINTRA, Paulo Sergio; CONEJO, Gilberto Lotufo; LIAZI, Alexandre; PALOS, José Carlos Francisco. Assessoria de Recursos Hídricos do DAEE. Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo. In:_____. **Águas e Energia Elétrica.** Revista do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, São Paulo, ano 5, nº 14, p. 4-10, 1988.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (1990). **Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Governo do Estado de São Paulo.

CPTI, COOPERATIVA DE SERVIÇOS, PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. **Planos de Bacias: UGRH 1 e UGRH 2 – 2000-2003: Relatório Final.** São Paulo, 2000.

DA HORA, Antonio Ferreira; DA HORA, Mônica de Aquino G. Massera. Uma Discussão sobre Outorga e Cobrança dos Recursos Hídricos. In:_____. **Gestão ambiental de bacias hidrográficas.** 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. cap. 5, p. 145-157.

DAVID, da Silva, Demetrius.; PRUSKI, Fernando Falco. (editores). **Gestão de Recursos Hídricos.** Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Viçosa, MG : Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005. 659p. : il.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **História do Arroz.** Desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em homepage institucional: <http://www.cnpaf.embrapa.br/parperfeito/arroz/historia.htm>. Acesso em: 07/01/2007.

FERNANDES, José Carrera; GARRIDO, Raymundo José. **Economia dos recursos hídricos.** 1. ed. Salvador:EDUFBA, 2002. 458p.

FERREIRA. L.C. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil.** 1.ed. Editora Bom Tempo. 1998.

FISHER, Roger; PATTON, Bruce; URY, Willian. **Como chegar ao sim: negociação de acordos sem concessões.** Tradução Vera Ribeiro e Ana Luiza Borges. 2 ed. Revista e ampliada. Rio de Janeiro: IMAGO Ed. 2005. 216p.

FREDERICK, K. D. **Balancing Water Demands with Supplies; The Role of Management in a world of Increasing Scarcity.** Papers 189, World Bank - Technical Papers. 1993.

FREITAS, Adir José de. Gestão de Recursos Hídricos. In:_____. **Gestão dos Recursos Hídricos:** Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Viçosa, MG : Universidade Federal de Viçosa;

Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005. 659p. cap. 1, p. 4-120.

FREYRE, G. M. **Nordeste: aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem do nordeste do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro, José Olympio, 1951. 298p.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Uwe Flik; trad. Sandra Netz. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 312p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159p.

GLEICK, P. H. – **The World's Water: 1998-1999**, in *The Biental Reporto n freshwater resources*, Island Press, (NY), 1998

GODET, M. **Manual de Prospectiva Estratégica – Da Antecipação à Acção**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em Pesquisa Social**. 3. ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1969.

GOUVEIA, Sila Xavier; SOUZA FILHO, Francisco de. Sistemas de Suporte às Decisões. In:_____. **Gestão de águas: princípios e práticas**. 1. ed. Porto alegre: ABRH, 2001. cap. 6, p. 81-98.

Imagem em Arquivo Eletrônico **PLAN PIRAPI AAV**. Dimensões: 433 x 320. 827 pixels. 360 dpi. Tamanho: 41,4 Kb. Tipo: JPEG Image. Compactado. Disponível em: <E:\FIGURAS DIV\PLAN PIRAPI AAV>. 2006. Acesso em: 30 mar. 2006.

LONG, Brian G; RECK, Ross R. **A negociação ganha-ganha: como negociar acordos favoráveis e duradouros**. – 4. Ed. – São Paulo : Saraiva, 1994. 125p.

MARIMON, Montserrat Moreno; VILARRASA, Genoveva Sastre (col.). Conflitos e Emoções: uma aprendizagem necessária. In:_____. **Aprender a partir do Conflito: conflitolgia e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 5, p. 65-74.

MAGRINI, Alessandra; SANTOS, Marco Aurélio (ed.). O Modelo Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos. In:_____. **Gestão ambiental de bacias hidrográficas**. 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. Parte II. cap. 2, p. 101-113.

MEADOWS, D. H.;EADOWS, D. L.; RANDERS, J.; BERHRENS III, W. W. - *Ecologia*, Série **Limites do Conhecimento**, Ed. Perspectiva, São Paulo (SP) 1972

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, in Política nacional de recursos hídricos**, Secretaria Nacional de Recursos Hídricos, 2ª ed. ver. atual, Brasília (DF), 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Plano Nacional de Recursos Hídricos Águas para o Futuro: Cenários para 2020**, Volume 2 / Secretaria Nacional de

Recursos Hídricos/Agência Nacional de Águas, ed. Especial de lançamento, Brasília (DF), 2006.

MONOSOWSKI, E. – **Políticas Ambientais e Desenvolvimento no Brasil**, in *Cadernos Fundap*, Ano 9, nº 16, jun: , pp 15–24, 1989.

MOSTARDA NETO, N. **Proposta de identificação de conflitos decorrentes do uso da água em uma bacia hidrográfica**, Monografia apresentada ao Curso de Especialização (Lato Sensu), em Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas por Educação a Distância, do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, Taubaté (SP), 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Artigo **Agricultura irrigada x Saúde ambiental: existe um conflito?**. Escrito pela Pesquisadora Vânia da Silva Nunes. 30/05/2001. 2 p. Disponível em home page institucional: <http://www.cpap.embrapa.br/destaques/noticias/adm.html> . Acesso em: 04/06/2007.

OLITTA, Antonio Fernando Lordelo. O método de irrigação por inundação. In:_____. **Os métodos de irrigação**. São Paulo, 1977. Terceira Parte, p. 195-219.

OLIVEIRA, Gustavo Costa de. **Gestão de recursos hídricos: os fatores que influenciam no planejamento**. 2003. 89f. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Administração de Empresas, do Departamento de Economia, Administração e Secretariado da Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

PIRES, Cesar. As Experiências Internacionais. In:_____. **Gestão ambiental de bacias hidrográficas**. 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. cap. 1, p. 79-100.

RIBEIRO, MARIA JÚLIA F. X. **Normas para elaboração e apresentação de monografias, dissertações e teses** / organizadores, Maria Júlia Ferreira Xavier Ribeiro ... [et al.] – Taubaté : UNITAU/PRPPG, 2005. 36f.

ROBBINS, S. P. **Comportamento Organizacional**. Tradução técnica Reynaldo Marcondes. 9ª ed. São Paulo, Prentice Hall, 2002.

ROMERA E SILVA, P. A **Contribuição para o Estabelecimento de Metodologia de Suporte a Decisão em Políticas Públicas de Saneamento**, Tese de Doutorado defendida junto ao IGCE/UNESP, Rio Claro (SP), 2000.

ROMERA E SILVA, P. A. **A Água: Quem vive sem?** 2ª ed., FCTH/CT-HIDRO (ANA, CNPq/SNRH), São Paulo, 2003.

ROMERA E SILVA, P. A. A importância da educação ambiental sob o enfoque dos recursos hídricos: A inserção histórica. In:_____. **Comitês de bacias hidrográficas: Uma revolução conceitual**. São Paulo: IQUAL, 2002. cap. 6, p. 97-102.

SABESP, **Agenda 21 brasileira: bases para discussão**, Governo do Estado de São Paulo, São Paulo (SP), 2000.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Síntese do Relatório de situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1999. 53p.

SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Relatório Preliminar: Disponibilidade Hídrica das Águas Superficiais da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, Município de Roseira - SP**. São Paulo, 2005. 87p.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Legislação de Recursos Hídricos: consolidação**. São Paulo, 2002. 473p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Consórcio JMR/ENGEORPS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004/2007**. Relatórios R1 a R10, RSP, RSC e Nota Técnica 01. São Paulo, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 63 p. (Séries Manuais).

SÃO PAULO (Estado). Portal do Governo do Estado de São Paulo. Banco de Dados. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

SÃO PAULO (Estado). Portal do Governo do Estado de São Paulo. Banco de Dados. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Usos dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/daeusos.asp>>. Acesso em: 12 jun. 2007.

SETTI, A. A. *et all* – **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**, (meio digital), ANA, ANEEL, OMM, 2ª edição, Brasília (DF), 2001.

THAME, Antonio Carlos de Mendes (Org.). **A cobrança pelo uso da água na agricultura**. 1. ed. São Paulo: Iqual, 2004. 270p.

THAME, Antonio Carlos de Mendes (Org.). Fundamentos e Antecedentes. In:_____. **A cobrança pelo uso da água**. 1. ed. São Paulo: Iqual, 2000. cap. 1, p. 11-16.

TUCCI, Carlos E. M. **Modelos determinísticos**. In:_____. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo : Nobel Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1987. cap. 3, p. 203-324.

TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. **Marketing Research, Meaning, Measurement and Method**. Macmillan Publishing Co., Inc. London, 1976.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Paulo : RiMa, IIE, 2. ed., 2005. p. 6.

UNESCO – United Nations World Water Assessment Programme. Un World Water Development Report: Water for People, Water for Life. Paris, New York and Oxford, UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) and Berghahn Books, 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre : Bookman, 2005. p. 212.

GLOSSÁRIO

AFLUENTE – curso d'água, rio ou riacho que entra ou desemboca num rio maior ou num lago; o mesmo que tributário.

AGÊNCIA DE ÁGUA – é o organismo que exerce a função de secretaria executiva (administrativa e técnica) do Comitê de Bacia Hidrográfica.

AGENDA 21 - Plano de metas voltado para os desafios do século XXI (daí seu nome). Traçado pelos governos mundiais, tem como base a definição de um programa que inclui a criação de mecanismos de financiamento para projetos de preservação ambiental e de transferência de tecnologias e ainda o estabelecimento de normas jurídicas para a proteção da biosfera.

ÁGUA – fisicamente, é um líquido transparente, incolor, com um matiz azulado quando visto em grande massa. A água pura não tem sabor. Nas temperaturas ordinárias apresenta-se nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Passa do estado líquido para o sólido a 0° C. Após a ebulição a 100° C, a água vaporiza-se. Quimicamente, a água é um composto formado de dois elementos, gasosos em estado livre, o hidrogênio e o oxigênio (H₂O).

ÁGUA BRUTA – é aquela encontrada naturalmente nos rios, riachos, lagos, lagoas, açudes ou aquíferos.

ÁGUA DE CAPTAÇÃO - Qualquer rio, lago ou oceano em que a água servida tratada ou não-tratada é finalmente descarregada.

ÁGUA DE REPOSIÇÃO - água requerida para substituir a usada num sistema ou perdida por ele. A água de reposição inclui a usada para substituir a água que escoou de um sistema de irrigação e, mais comumente, aquela perdida numa torre de refrigeração usada na geração de energia.

ÁGUA DE SUPERFÍCIE - Ocorrência de água na superfície da terra.

ÁGUA DOCE - água que contém muito pouco sal (menos de 0,05 por cento), em comparação com a água salobra (que tem entre 0,05 e 3 por cento), como a dos rios, lagos e lagoas.

ÁGUA POTÁVEL – água limpa, própria para beber e cozinhar. É fundamental para a vida humana e é obtida, em geral, através de tratamentos da água bruta que eliminam qualquer impureza. Assim, essa água tratada torna-se potável, apropriada para o consumo.

ÁGUAS – termo usado quando se trata das águas em geral, incluindo aquelas que não devem ser usadas por questões ambientais.

ÁGUAS DE DOMÍNIO ESTADUAL – são de domínio do Estado para as águas superficiais quando nascem e deságuam dentro do mesmo Estado (no mar ou como afluente de rio federal) e para todas as águas subterrâneas. São águas estaduais os rios, riachos, lagos e lagoas pertencentes às bacias dos rios Sergipe, Japaratuba, Piauí e afluentes dos rios federais, além das águas acumuladas nos aquíferos em todo o território sergipano.

ÁGUAS DE DOMÍNIO FEDERAL – são águas de domínio da União para os rios (portanto, águas superficiais) quando atravessam mais de um Estado e/ou são fronteiras com outros Estados ou países, ou águas acumuladas em açudes decorrentes de obras da União.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – são as águas que se infiltraram no solo e que penetraram, por gravidade, em camadas profundas do subsolo atingindo o nível da zona de saturação, constituindo um reservatório de águas subterrâneas (aquíferos), susceptíveis de extração e utilização. A zona saturada pode ser considerada como sendo um único reservatório ou um sistema de reservatórios naturais cuja capacidade e volume total dos poros ou interstícios estão repletos de água.

ÁGUAS SUPERFICIAIS – são as águas que escoam ou acumulam na superfície do solo, como os rios, riachos, lagos, lagoas, pântanos.

ÁGUA RECEPTORA - Qualquer rio, lago ou oceano em que a água servida tratada ou não-tratada é descarregada.

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO OU HIDROENERGÉTICO – é o aproveitamento de um curso d'água para produção de energia elétrica, podendo ser feito com ou sem acumulação de água. No primeiro caso, executa-se o represamento com capacidade para acumular, durante a época de chuvas, um volume de água suficiente para que seja atravessado o período de seca. No segundo caso, não existe a interrupção do escoamento natural do curso d'água que passa pelas turbinas e vertedouro, denominando-se aproveitamento hidrelétrico a fio d'água.

AQUICULTURA – é a atividade com o uso de recurso hídrico para a criação, engorda e comércio de espécies aquáticas, utilizando-se de tanques e viveiros.

AQUÍFERO SUBTERRÂNEO – formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior, em condições naturais.

ÁREA DEGRADADA - área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compacidade, a perda de matéria devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) - Categoria de unidade de conservação cujo objetivo é conservar a diversidade de ambientes, de espécies, de processos naturais e do patrimônio natural, visando a melhoria da qualidade de vida, através da

manutenção das atividades sócio-econômicas da região. Esta proposta deve envolver, necessariamente, um trabalho de gestão integrada com participação do Poder Público e dos diversos setores da comunidade. Pública ou privada, é determinada por decreto federal, estadual ou municipal, para que nela seja discriminado o uso do solo e evitada a degradação dos ecossistemas sob interferência humana.

ASSOREAMENTO - Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos. Obstrução do leito de um canal, estuário ou rio por sedimentos; isso geralmente ocorre devido à erosão das margens ou redução da correnteza. A mineração é um dos agentes diretos ou indiretos desse processo.

ÁREA DE DRENAGEM – refere-se a uma bacia hidrográfica onde é a área plana (projeção horizontal) inclusa entre seus divisores topográficos. Usualmente é expressa em km² ou em hectares.

BACIA HIDROGRÁFICA – é uma área definida topograficamente (divisor com outra bacia hidrográfica), onde toda a chuva que cai no seu interior é drenada por um curso d'água (rio principal) ou um sistema conectado de cursos d'água (afluentes ao rio principal) tal que toda vazão efluente é descarregada através de uma simples saída (“boca” do rio) no ponto mais baixo da área.

BACIA DE CAPTAÇÃO - Mais de que o rio, lago ou reservatório de onde se retira a água para consumo, compreende também toda a região onde ocorre o escoamento e a captação dessas águas na natureza.

BACIA DE DRENAGEM - área de captação que recolhe e drena toda a água da chuva e a conduz para um corpo d'água (por exemplo, um rio), que depois leva ao mar ou um lago.

BALANÇO HÍDRICO – estimativa detalhada da diferença entre a disponibilidade de água e a demanda pela água dentro de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica.

BARRAGENS DE NÍVEL, DIQUES OU SOLEIRAS – são estruturas galgáveis em que o eixo do maciço intercepta a seção transversal de um curso d'água, objetivando a elevação do nível de água a montante, tendo como principal finalidade a garantia de níveis mínimos, para as estruturas de captação instaladas.

BARRAMENTO ou BARRAGEM – obra em que o eixo principal do maciço está num plano que intercepta a seção transversal de um curso d'água e respectivos terrenos marginais, alterando as suas condições de escoamento natural, objetivando a formação de um reservatório a montante, tendo como principal finalidade a regularização das vazões liberadas à jusante, por meio de estruturas controladoras de descargas.

BENS DE DOMÍNIO PÚBLICO – são os bens de domínio nacional pertencentes a União, Estados e Municípios, classificados em bens de uso comum (mares, rios, estradas, ruas e praças), bens de uso especial (edifícios e terrenos) e bens dominicais (o patrimônio propriamente).

CADASTRO DE USUÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS – é o conjunto de registros de pessoas físicas e/ou jurídicas para controle pelos órgãos gestores dos recursos hídricos daqueles usuários de água bruta superficial ou subterrânea dentro de determinado território do Estado.

CANALIZAÇÃO – é toda obra ou serviço que tenha por objetivo dotar os cursos d'água, ou trechos destes, de seção transversal com forma geométrica definida, com ou sem revestimento de qualquer espécie, nas margens ou no fundo.

CABECEIRA OU NASCENTE - Local onde nasce o rio, ou curso d'água. Nem sempre é um ponto bem definido, constituindo às vezes toda uma área. Isso se nota,

por exemplo, na dificuldade em determinar onde nasce o rio principal.

CALHA - Vales ou sulcos por onde correm as águas de um rio.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA – mesmo que derivação de água, é toda retirada, recolhimento ou aproveitamento de água, para qualquer fim, proveniente de qualquer corpo hídrico.

CARGA POLUIDORA - Quando se fala de recursos hídricos, é a quantidade de poluentes que atingem os corpos d'água, prejudicando seu uso. Medida em DBO e DBQ.

CICLO HIDROLÓGICO – é a contínua circulação da umidade e da água no planeta Terra. É o comportamento natural da água quanto as suas ocorrências, transformações e relações com a vida humana. Simplificadamente, tem início com a evaporação da água dos oceanos. O vapor resultante é transportado pelo movimento das massas de ar. Sob determinadas condições, o vapor é condensado, formando as nuvens que por sua vez podem resultar em precipitação (chuva, neve, etc.). A precipitação que ocorre sobre a terra é dispersa de várias formas. A maior parte fica temporariamente retida no solo próximo de onde caiu e finalmente retorna à atmosfera por evaporação e transpiração das plantas. Parte da água restante escoar sobre a superfície do solo, ou através do solo para os rios, enquanto que a outra parte, penetrando profundamente no solo, vai suprir o lençol d'água subterrâneo. Dos rios as águas são descarregadas no oceano.

COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS – é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, essencial para criar as condições de equilíbrio entre as forças da oferta (disponibilidade de água) e da demanda, promovendo, em consequência, a harmonia entre os usuários competidores, ao mesmo tempo em que também promove a redistribuição dos custos sociais, a melhoria da qualidade

dos efluentes lançados, além de ensejar a formação de fundos financeiros para as obras, programas e intervenções do setor.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA – é um órgão colegiado com atribuições normativas, consultivas e deliberativas e o foro principal para o conhecimento, o debate de problemas, o planejamento e a tomada de decisão sobre os usos múltiplos dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica de sua jurisdição.

CONSERVAÇÃO – é a utilização dos bens fornecidos pela natureza, conseguindo o máximo benefício para o maior grupo humano e pelo maior tempo possível. Conservar os recursos naturais, como a água, não significa guardar, significa o máximo aproveitamento não predatório de todos os bens fornecidos pela natureza.

CORPO D'ÁGUA ou **CORPO HÍDRICO** – denominação genérica para qualquer manancial hídrico; curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo.

CÓRREGO - Pequeno riacho, ou afluente de um rio maior.

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA - Contaminação de águas correntes devido às crescentes descargas de resíduos procedentes de indústrias e de águas servidas; poluição da água.

CONTROLE AMBIENTAL - Ação pública, oficial ou privada, destinada a orientar, corrigir e fiscalizar atividades que afetam ou possam afetar o meio ambiente; gestão ambiental.

CURSO D'ÁGUA – denominação para fluxos de água em canal natural para drenagem de uma bacia, tais como: boqueirão, rio, riacho, ribeirão ou córrego.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL - Alteração poluidora, degradante do meio ambiente.

DEMANDA DE ÁGUA – quantidade de água necessária para o abastecimento, baseada em elementos de tempo e de quantidade, e relacionada com um ponto

específico ao longo do sistema. Requisição ou ordem das necessidades totais ou quantidades especificadas de água, em qualquer lugar.

DERIVAÇÃO DE ÁGUA – é toda retirada de água, proveniente de qualquer corpo hídrico, ou seja, é toda água desviada do seu curso natural destinada a um uso como o abastecimento doméstico, irrigação, industrial, etc.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – termo criado em 1987, definido no Relatório Nosso Futuro Comum da “Brundtland Commission” (Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) como: “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades”.

DESMATAMENTO - é a retirada das matas e florestas naturais para o aproveitamento da madeira ou para a utilização do solo na agricultura ou pecuárias. O desmatamento nas nascentes dos rios ou riachos provoca o progressivo desaparecimento do manancial e nas margens dos rios, riachos, lagos e açudes provocam sérios problemas de assoreamento, facilita o transporte (carreamento) de materiais de todo tamanho e espécie para o interior dos corpos d'água, inclusive os agrotóxicos, geralmente usados nas lavouras. Qualquer desmatamento somente poderá ser realizado após a autorização competente do IBAMA.

DESPEJOS – refugo líquido dos prédios, excluídos as águas pluviais.

DESPEJOS DOMÉSTICOS – despejos decorrentes do uso de água para fins higiênicos.

DESPERDÍCIO – é o desconhecimento ou a falta de orientação das pessoas em suas casas quanto a quantidade de água perdida pelo mau uso dos seus aparelhos e equipamentos hidráulicos, bem como vazamentos nas instalações. São atos concretos de desperdício de água: deixar a torneira aberta enquanto se escova os

dentos ou faz a barba; enquanto se usa o sabonete, no banho; enquanto se ensaboa a louça, ao lavá-la; lavar carro ou calçadas com mangueira; aguar o jardim quando o sol já está alto; torneiras pingando ou vasos sanitários vazando, etc.

DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS – direito que a lei assegura aos titulares de outorga de serem satisfeitos o aproveitamento da água conforme seu destino.

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA ou **DISPONIBILIDADE HÍDRICA** – é a quantidade de água disponível em um trecho de corpo hídrico durante um determinado tempo. Considera-se também disponibilidade como sendo a diferença entre o volume outorgável e o volume outorgado.

DIVISOR DE ÁGUAS - Linha que separa a direção para onde correm as águas pluviais, ou bacias de drenagem. Um exemplo de divisor de água é a montante.

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA – são as doenças causadas por substâncias que não fazem parte da composição da água, encontrando-se aí acidentalmente, como por exemplo a contaminação por chumbo, cianetos, mercúrio, defensivos agrícolas, etc., ou então pelos micróbios patogênicos como os vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos, que são alheios à fauna e flora naturais da água e que causam doenças infecciosas, direta ou indiretamente, como por exemplo febre tifóide, cólera, amebíase, shigelose ou disenteria bacilar, hepatite infecciosa, leptospirose, giardíase; dengue, febre amarela, malária, filariose; ancilostomíase, ascaridíase, salmonelose, escabiose, pediculose, tracoma, conjuntivite; esquistossomose, etc.

ECOLOGIA – é um campo interdisciplinar que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente. Um dos seus objetivos, é a análise dos ecossistemas: a forma como os fatores físicos (clima, solo, água) interagem com a

parcela viva da natureza (flora, fauna e microorganismos), criando um sistema estável.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e sua sustentabilidade. Para uma sustentabilidade equitativa, a educação ambiental é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida.

EFLUENTES – são todas as substâncias líquidas produzidas pela atividade humana, como os esgotos domésticos e os resíduos líquidos e gasosos das indústrias, em geral, lançados em cursos d'água, lago ou aquífero, com ou sem tratamento e com a finalidade de utilizar estes no seu transporte e diluição.

EMPREENHIMENTO – é o conjunto de obras, instalações e operações de engenharia com a finalidade de produzir bens, de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento e ao bem-estar social. Define-se também como toda implantação de atividade ou atividade desenvolvida, realizada ou efetivada por uma organização, pessoa física ou jurídica, que ofereça bens e/ou serviços, com vista, em geral, à obtenção de lucros.

ENCHENTE – é o fenômeno da ocorrência de vazões relativamente grandes (de escoamento superficial) e que, normalmente, causam inundações.

ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA – é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que visa o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo, ou seja, objetiva

assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, bem como diminuir os custos de combate à poluição das águas mediante ações preventivas permanentes.

EROSÃO – é um processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo, sub-solo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras. Define-se também como um processo de desprendimento e transporte das partículas sólidas do solo pelos agentes erosivos. Depende sobretudo das propriedades do solo, clima, vegetação, topografia e outras condições. A cobertura vegetal influencia as taxas de escoamento superficial e erosão mais que qualquer outro fator físico individual.

ESCASSEZ DE ÁGUA - é o resultado do consumo cada vez maior da água, do seu mau uso, do desmatamento, da poluição e do desperdício.

ESCOAMENTO – é o modo como flui uma corrente de água (sua vazão, sua velocidade, etc.).

ESCOAMENTO SUPERFICIAL – é a fase do ciclo hidrológico que trata do conjunto das águas que, por efeito da gravidade, se desloca na superfície da terra.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – tipo de norma destinada a fixar os característicos, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semifabricados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semi-acabados, bem como para a execução de serviços de qualquer natureza.

ESPELHO D'ÁGUA – é a superfície contínua de águas, exposta à atmosfera e visíveis de uma determinada altitude, relacionada com lagos, lagoas, rios e reservatórios de barragens e açudes.

FONTE HÍDRICA – o mesmo que manancial hídrico, subterrâneo ou superficial.

FONTE - Lugar onde brotam ou nascem águas. A fonte é um manancial de água,

que resulta da infiltração das águas nas camadas permeáveis, havendo diversos tipos como: artesianas, termais etc.

FOZ - Ponto mais baixo no limite de um sistema de drenagem (desembocadura). Extremidade onde o rio descarrega suas águas no mar. "Boca de descarga de um rio. Este desaguamento pode ser feito num lago, numa lagoa, no mar ou mesmo num outro rio. A forma da foz pode ser classificada em dois tipos: estuário e delta".

GESTÃO INTEGRADA - É a combinação de processos, procedimentos e práticas adotadas por uma organização para implementar suas políticas e atingir seus objetivos de forma mais eficiente do que através de múltiplos sistemas de gestão.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – ou gestão das águas, é a utilização e a administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos existentes.

A gestão das águas é uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes (Políticas das Águas), ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões (Modelo de Gerenciamento) que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

GESTÃO DESCENTRALIZADA – trata-se de um dos princípios básicos da Lei em que, filosoficamente, tudo quanto pode ser decidido em níveis hierárquicos mais baixos de governo não será resolvido por níveis mais altos dessa hierarquia; o que pode ser decidido no âmbito de municípios ou comitês de bacia hidrográfica, e mesmo local, não deverá ser tratado no Estado.

GESTÃO PARTICIPATIVA – constitui-se num método que enseja aos usuários, à sociedade civil organizada e outros agentes interessados a possibilidade de influenciar no processo da tomada de decisão, de participar democraticamente, de defender seus pontos de vista sobre investimentos e outras formas de intervenção

na bacia hidrográfica e na administração dos recursos hídricos locais.

HIDRÁULICA – é o estudo do comportamento da água e de outros líquidos quer em repouso, quer em movimento.

HIDROGEOLOGIA – é ciência que trata da relação entre as camadas de rochas da crosta terrestre e as águas subterrâneas, particularmente quanto ao aspecto geológico. Saliente-se que a hidrogeologia dá ênfase aos aspectos geológicos da água subterrânea, enquanto que a hidrologia de águas subterrâneas é o estudo das suas características de fluxo ou movimento.

HIDROLOGIA – é a ciência que trata das águas da Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e suas reações com o meio ambiente, incluindo suas relações com a vida.

IMPACTO AMBIENTAL – é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

INTERFERÊNCIA NOS RECURSOS HÍDRICOS – toda e qualquer atividade, obra ou empreendimento que altere as condições de escoamento das águas, criando obstáculo, produzindo modificações ou perturbando o fluxo dessas águas.

INUNDAÇÃO – é o fenômeno em que o volume de água de uma enchente (em geral, por excesso de chuvas) transborda do canal natural do rio. Podem ter duas causas: o excesso de chuvas, de tal forma que o canal do rio não suporta a vazão da enchente ou existe, a jusante da área inundada, qualquer obstrução que impede a passagem da vazão de enchente, como por exemplo, um bueiro mal

dimensionado ou entupido.

IRRIGAÇÃO – basicamente, é uma operação agrícola que tem como objetivo suprir artificialmente a necessidade de água da planta.

JUSANTE - Uma área ou um ponto que fica abaixo de outro ao se considerar uma corrente fluvial ou tubulação na direção da foz, do final. O contrário de montante.

LAGO – denominação genérica para qualquer porção de águas represadas, circundadas por terras, de ocorrência natural ou resultante da execução de obras, como barragens em curso de água ou escavação do terreno.

LANÇAMENTO – toda emissão ou despejo de resíduos líquidos ou gasosos em corpos d'água após o uso das águas em qualquer empreendimento.

LEITO DE RIO – parte mais baixa do vale de um rio, modelada pelo escoamento da água, ao longo da qual se deslocam, em períodos normais, as águas e os sedimentos.

LENÇOL FREÁTICO - É um lençol d'água subterrâneo que se encontra em pressão normal e que se formou em profundidade relativamente pequena.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL - É um dos mais eficazes instrumentos da política ambiental para a viabilização do desenvolvimento sustentado. É um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas para a liberação da licença.

MANANCIAL - Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo, utilizado para abastecimento humano, industrial, animal ou irrigação.

MANANCIAL SUPERFICIAL – é aquele constituído pelos córregos, rios, riachos, lagos, represas, açudes, barramentos, etc. que, como o próprio nome indica, têm o espelho de água na superfície terrestre.

MATA CILIAR – é a vegetação que margeia os cursos d'água, ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos às inundações periódicas. São consideradas áreas de preservação permanente, permitindo a conservação da flora e fauna típicas e atuam na regularização dos fluxos de água e de sedimentos, na manutenção da qualidade da água e, através do sistema radicular e da copa do conjunto das plantas, constituem a proteção mais eficiente dos solos que revestem.

MEIO AMBIENTE – é o conjunto dos elementos e fatores (condições, leis, influências e interações) físicos, químicos e biológicos, naturais e artificiais, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas e necessários à sobrevivência das espécies. O meio ambiente é formado pelos elementos produzidos pela própria natureza (água, solo, vegetação, rios, relevo, clima, etc.), e pelos elementos produzidos pelo homem (habitações, fábricas, campos cultivados, etc.).

MONTANTE - Um lugar situado acima de outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é, por conseguinte, aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água, enquanto o de jusante está mais próximo da foz.

OBRA – construção ou execução de empreendimento que interfira sobre o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, consumindo recursos materiais e assumindo a forma de um bem material.

OBRA HIDRÁULICA – qualquer obra permanente ou temporária, capaz de alterar o regime natural das águas superficiais ou subterrâneas, incluídas as condições qualitativas e quantitativas.

OBRAS DE CONTENÇÃO E PROTEÇÃO DE MARGENS – toda obra, conjunto de

obras ou serviços destinados a proteger e manter as seções de cursos d'água e reservatórios.

OPÇÕES – apresentação de mais de duas proposições no planejamento em que se pode escolher ou decidir-se por uma delas para o seu prosseguimento.

ÓRGÃO GESTOR – é a instituição integrante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos que tem como competência realizar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

OUTORGA – é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, mecanismo pelo qual o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água. Melhor, é um documento que garante: a tomada d'água de determinada vazão, de uma determinada fonte hídrica, em um local definido, para um determinado uso, durante um determinado período de tempo e que pode lhe assegurar um direito, o direito de uso da água.

OUTORGA PRÉVIA – Modalidade de outorga de natureza facultativa que tem como finalidade informar sobre a disponibilidade hídrica para a implantação de qualquer tipo de empreendimento, em especial projetos de longo período de implantação, sendo obrigatória quando se tratar da construção de barragens/reservatórios. A outorga prévia não confere a seu titular o direito de uso dos recursos hídricos.

OUTORGA DE OBRA OU SERVIÇO – é um documento expedido ao interessado em construir obras ou realizar serviços de oferta hídrica que possam influenciar ou alterar o regime hídrico de um determinado curso d'água ou de um aquífero.

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS – Ato administrativo, de autorização, mediante o qual o órgão gestor dos recursos hídricos faculta ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, com finalidade que especifica, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo

instrumento.

OUTORGADO – titular do direito de uso de recursos hídricos que responde legalmente por todas as obrigações decorrentes do ato de outorga.

OUTORGANTE – autoridade responsável pela emissão da outorga de direito de uso de recurso hídrico.

PERDAS E DESPERDÍCIOS – trata-se de perdas de água num sistema de abastecimento público, na adução, no tratamento, na rede distribuidora, nas ligações domiciliares e os desperdícios praticados pelo usuário. Consideram-se também perdas qualquer captação, armazenamento ou distribuição de água para o uso industrial ou uso na irrigação cujas eficiências são muito baixas, existem visíveis perdas de água ou não são corretamente aproveitadas ou aplicadas.

PISCICULTURA – é a atividade com o uso de recurso hídrico para a criação, engorda e comércio de peixes, utilizando-se de tanques, viveiros ou açudes.

PLANEJAMENTO – é a atividade destinada a resolver os problemas de uma comunidade, através de considerações ordenadas, que envolvem desde uma concepção inicial, um diagnóstico, um prognóstico e cenários até um programa de obras, considerado um espaço determinado e fixado um período de tempo.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS – estudo prospectivo que busca adequar o uso, controle e grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma política de recursos hídricos, através de coordenação, compatibilização, articulação e/ou projetos de intervenções. Segundo a lei, os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores das bacias hidrográficas que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. São planos de longo prazo, com horizonte de planejamento comparável com o

período de implantação de seus programas e projetos.

PLANO DE TRABALHO – é a descrição detalhada das etapas ou fases de um serviço ou obra, segundo determinada metodologia, elaborado tendo em vista o(s) objetivo(s) a atingir.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos que visa fundamentar, planejar e orientar a sua implementação e o gerenciamento dos recursos hídricos.

POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção de recursos hídricos, garantindo sua utilização para gerações futuras.

POLUIÇÃO – é a contaminação ou qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente e das águas, pelo lançamento de quaisquer substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, que se tornem efetiva ou potencialmente nocivas à saúde, à segurança e ao bem-estar público, comprometendo seu emprego para uso doméstico, agrícola, pastoril, recreativo, industrial ou para outros fins justificados e úteis, bem como causem danos ou prejuízos à flora e fauna.

POLUENTE – Substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente qualquer forma de poluição.

PRECIPITAÇÃO – é o processo pelo qual a água condensada na atmosfera atinge gravitacionalmente a superfície terrestre. A precipitação ocorre sob as formas de chuva (precipitação pluviométrica), de granizo e de neve.

PRESERVAÇÃO – é tornar intocável os recursos naturais e o meio ambiente, preservando-os para o deleite das futuras gerações. Não se deve confundir com “proteção” e “conservação” que permitem o uso e aproveitamento racional.

PROTEÇÃO – é o ato de proteger, de defender, de socorrer, de manter, de conservar o meio ambiente e os recursos hídricos, utilizando-os racionalmente.

PROTEÇÃO DO LEITO OU DE MARGENS – toda obra ou serviço, conjunto de obras ou serviços, que objetivam evitar o desmoronamento das margens de corpos hídricos e o conseqüente assoreamento, a proteção de margens e fundo de cursos d'água e reservatórios.

QUALIDADE DA ÁGUA - Características químicas, físicas e biológicas, relacionadas com o seu uso para um determinado fim. A mesma água pode ser de boa qualidade para um determinado fim e de má qualidade para outro, dependendo de suas características e das exigências requeridas pelo uso específico.

$Q_{7,10}$ – vazão média mínima de sete dias consecutivos, com dez anos de recorrência.

$Q_{95\%}$ – é a vazão determinada estatisticamente, para um certo período de observação num posto fluviométrico, em que em 95% daquele período de tempo as vazões foram iguais ou superiores a ela. Em outras palavras, pode-se aceitar que existe um nível de 95% de garantia de que naquela seção do curso d'água as vazões sejam maiores do que o Q_{95} . Diz-se que a Q_{95} é a vazão com 95% de permanência no tempo, podendo ser extrapolado para outras seções do curso d'água, com base na área da bacia hidrográfica contribuinte e nas quantidades de chuvas da região.

RACIONALIZAÇÃO – procedimentos adotados pelo poder público ou mesmo pela iniciativa privada com a finalidade de reduzir ou eliminar as perdas e os desperdícios no uso dos recursos hídricos (industrial, rural, irrigação ou doméstico) melhorando a eficiência na captação, na condução e no tratamento da água bruta, bem como na distribuição e consumo de água tratada pelos usuários de sistemas públicos de

abastecimento.

RACIONAMENTO – limitação do consumo dos recursos hídricos, determinado pelos gestores, a fim de garantir a distribuição equitativa para todos os usuários outorgados de uma bacia hidrográfica, bem como para os usos considerados insignificantes, em razão de situação hidrológica crítica, principalmente as secas prolongadas.

RECARGA – introdução artificial de águas num aquífero, após tratamento adequado.

RECARGA ARTIFICIAL - Processo de aumentar o fornecimento natural de água a um aquífero bombeando água para dentro dele através de perfurações ou para dentro de bacias de captação que drenam a água para dentro do aquífero.

REDE DE DRENAGEM - Sistemas de canais numa bacia de drenagem.

RECURSOS HÍDRICOS – numa determinada região ou bacia, é qualquer coleção d'água superficial ou subterrânea que pode ser obtida e está disponível para o uso humano.

RECURSOS NATURAIS – são o conjunto de riquezas atuais e potenciais existentes na natureza, à disposição do homem.

REDE HIDROMÉTRICA – é o conjunto de postos ou estações, formando uma rede de cobertura de determinado território, equipados com instrumentos de observações e que têm como objetivo recolher, sistemática e permanentemente, os elementos necessários ao conhecimento do tempo e clima da região abrangida e fornecer os resultados das observações e informações para estudos específicos de bacias hidrográficas.

REGIME – condição de um curso d'água ou de seu leito no que se refere à sua estabilidade. O conjunto das variações na forma de escoamento de um líquido, ou no volume deste.

REGULARIZAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS – é o ato em que o usuário por sua própria iniciativa, para garantir o uso que está fazendo das águas, ou por exigência da fiscalização do órgão ambiental, regulariza a situação do seu empreendimento solicitando a respectiva outorga de direito de uso dos recursos hídricos. A regularização poderá tratar também de intervenções existentes nos cursos d'água.

RESERVATÓRIO DE ÁGUA – toda massa de água, natural ou artificial, usada para armazenar, regular e controlar os recursos hídricos. A partir da seção imediatamente a montante de um barramento, é todo volume disponível, constituído de alturas atingidas pelas águas e respectivas área superficial abrangida (espelho d'água), descrito por curvas cota-volume e cota-área.

RETIFICAÇÃO – toda obra ou serviço que tenha por objetivo alterar, total ou parcialmente, o traçado ou percurso original de um curso d'água.

REVERSÃO DE BACIA – toda água captada em um determinado curso d'água de uma bacia hidrográfica e derivada para um outro curso d'água pertencente a uma bacia distinta da anterior. O mesmo que transposição de bacia, transferência de bacia.

RIBEIRÃO - Termo usado para designar um pequeno rio ou curso d'água nas áreas superiores de uma vertente.

RIO - Canal natural de drenagem de superfície que tem uma descarga anual relativamente grande. Um rio geralmente termina oceano.

SANEAMENTO – é o conjunto de meios, recursos, técnicas utilizados para a obtenção da Saúde Pública. É dividido em Saneamento Ambiental, Saneamento Básico e Saneamento Geral.

SANEAMENTO AMBIENTAL – é a parte do saneamento que se encarrega da

proteção do ar, do solo e das águas contra a poluição e a contaminação.

SANEAMENTO BÁSICO – predominantemente, é o uso dos recursos hídricos para o atendimento das primeiras necessidades de higiene e saúde pública para núcleos populacionais, incluindo usos em empreendimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços. É parte do saneamento ligado ao planejamento, projeto, construção, operação e manutenção de sistemas de captação, tratamento, adução e distribuição de água, bem como a coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.

SANEAMENTO - Realização de disposições municipais direcionados à renovação de bairros, melhoria do traçado das ruas, colocação de esgotos e água encanada, drenagem de pântanos. Limpeza de rios e valas, etc; saneamento básico.

SALINIDADE - Medida de concentração de sais minerais dissolvidos na água.

SALINIZAÇÃO - Degradação de terras férteis causada pelo sal. A salinização das terras agrícolas é comum em áreas que dependem de irrigação: a evaporação superficial retira sais do solo e das pedras do subsolo, sendo que a redução das águas subterrâneas aumenta o percentual de minerais e sais na água armazenada.

SEDIMENTAÇÃO - Acúmulo de solo e/ou partículas minerais no leito de um corpo d'água. Em geral, esse acúmulo é causado pela erosão de solos próximos, ou pelo movimento vagaroso de um corpo d'água, como ocorre quando um rio é representado para formar um reservatório.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA – é o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água potável a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos. Destina-se a melhorar as condições de Saúde Pública, tanto do ponto

de vista físico, pela eliminação das doenças de veiculação hídrica, como pela social, pela melhoria das condições de comodidade na obtenção e uso da água.

SOLO – parte superficial da terra formada pelo acúmulo de material inconsolidado originado do intemperismo das rochas. Para os geólogos, o solo (melhor definido como regolito) compreende tanto o material superficial como o subsolo formado por rocha em decomposição. Para os pedólogos (agronomia), observa-se um horizonte A, superficial, que contém muita matéria orgânica, um horizonte B, mais profundo, onde ocorre o acúmulo dos sais lixiviados da superfície e de partículas minerais e, mais abaixo, o subsolo considerado horizonte C. Para a gestão de recursos hídricos e do meio ambiente, assim como para a engenharia, a aceção usada pelos geólogos é mais adequada.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA – parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, correspondente a um de seus afluentes ou tributário.

TRATAMENTO DE ÁGUA - É o conjunto de ações destinado a alterar as características físicas e ou químicas e ou biológicas da água, de modo a satisfazer o padrão de potabilidade adotado pela autoridade competente.

TALVEGUE - Linha que segue a parte mais baixa do leito de um rio, de um canal ou de um vale. Perfil longitudinal de um rio; linha que une os pontos de menor cota ao longo de um vale.

TRATAMENTO - Processo artificial de depuração e remoção das impurezas, substâncias e compostos químicos de água captada dos cursos naturais, de modo a torná-la própria ao consumo humano, ou de qualquer tipo de efluente líquido, de modo a adequar sua qualidade para a disposição final.

TOMADA D'ÁGUA – é uma estrutura construída em concreto, alvenaria ou outro material num corpo hídrico ou estrutura hidráulica para a captação ou derivação de

água para determinada finalidade.

USOS DA ÁGUA - São os que promovem benefícios econômicos e o bem-estar à saúde da população. Os usos benéficos permitidos para um determinado corpo d'água são chamados usos legítimos de corpos d'água, em condições regulares; uso estético - "uso da água que contribui de modo agradável e harmonioso para compor as paisagens naturais ou resultantes da criação humana"; recreação - "uso da água que representa uma atividade física exercida pelo homem na água, como diversão"; preservação da flora e fauna - "uso da água destinado a manter a biota natural nos ecossistemas aquáticos"; atividades agropastoris - uso da água para irrigação de culturas e dessedentação e criação de animais"; abastecimento industrial - uso da água para fins industriais, inclusive geração de energia.

USO CONSUNTIVO – refere-se ao uso que diminui espacial e temporalmente as disponibilidades quantitativas e/ou qualitativa de um corpo hídrico, ou seja, quando há perdas entre o que é retirado e o que retorna ao curso natural.

USO DOS RECURSOS HÍDRICOS – toda e qualquer atividade humana que, de qualquer modo, altere as condições naturais das águas.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO – trata-se de um disciplinamento do uso e ocupação do solo de um determinado município, proposto com base em um Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal elaborado de acordo com as normas técnicas e dispositivos legais, e que está em vigor mediante Lei Municipal aprovada pela Câmara de Vereadores e sancionada pelo Prefeito Municipal.

USO INDUSTRIAL DA ÁGUA – constitui o uso dos recursos hídricos como matéria prima de produção e também de insumo para o processo produtivo industrial, tais como: fonte de energia (vapor), caldeiras, sistemas de refrigeração, combate a incêndios, fins sanitários e outros.

USO INSIGNIFICANTE – são as derivações, captações, lançamentos e acumulações consideradas insignificantes pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, devendo constar no Plano de Recursos Hídricos da respectiva bacia.

USO NÃO CONSUNTIVO – refere-se ao uso que não implica redução da disponibilidade quantitativa e/ou qualitativa de água nos corpos hídricos, ou seja, quando não há perdas entre o que é retirado e o que retorna ao curso natural, mas podendo haver modificação no seu padrão espacial e temporal.

USO RURAL DA ÁGUA – é o uso do recurso hídrico para as atividades na zona rural como irrigação, insumo na criação de animais em sistema intensivo de confinamento ou extensiva ou ainda para a simples dessedentação animal.

USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA – é um dos princípios básicos da Lei em que se colocam todas as categorias usuárias em igualdade de condições em termos de acesso aos recursos hídricos, sem privilégios.

USUÁRIO – toda pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que faça uso de recursos hídricos que dependem ou independem de outorga, nos termos previstos na lei, sendo obrigatório o seu cadastro junto ao órgão gestor de recursos hídricos.

VAZÃO – é o volume de água que passa por uma determinada seção de um conduto por uma unidade de tempo. Usualmente é dado em litros por segundo (l/s), em metros cúbicos por segundo (m^3/s) ou em metros cúbicos por hora (m^3/h).

VERTEDOR - Dispositivo utilizado para controlar e medir pequenas vazões de líquidos em canais abertos.

**ANEXO A – Ata da 18ª Reunião Extraordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica
do Rio Paraíba do Sul – CBH-PS**

**Ata da 18ª Reunião Extraordinária do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio
Paraíba do Sul – CBH-PS**

Aos vinte e quatro dias do mês de outubro de dois mil e três, às treze horas e trinta minutos, instalou-se a 18ª reunião extraordinária do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul – CBH-PS, no Teatro Capítólio, sito à Rua Engenheiro Antônio Penido, 636 - Centro, em Cruzeiro – SP, para tratar da seguinte pauta: abertura, aprovação da ata da 17ª reunião extraordinária, realizada no dia 06 de junho de 2003, discussão e aprovação das deliberações CBH-PS 12-2003 – Aprova o cancelamento de financiamento , recurso financeiro FEHIDRFO, no valor de R\$ 215.022,94 (duzentos e quinze mil e vinte e dois reais e noventa e quatro centavos), referente ao Projeto Portal das Águas, tomador GECA – Grupo de Estudos Ecológicos e Controle Ambiental I de Taubaté; CBH-PS 13/2003 – Aprova recomendação da Câmara Técnica de Planejamento – CT-PL, referente as indicações de ações nos programas de Duração Continuada – PDC; CBH-PS 14/2003 – Aprova o Parecer nº 001/2003-CBH-PS elaborado pelos membros do Comitê: Benedito Jorge dos Reis e Marcos Martinelli, sobre os Relatórios Ambientais Preliminares – RAP, executados pela HABTEC Engenharia Sanitária e Ambiental, para implantação de duas pequenas centrais hidrelétricas, denominadas PCHs de Lavrinhas e Queluz, no Rio Paraíba do Sul; CBH-PS 15/2003 – Aprova prazo para apresentação de projetos/ações a serem financiadas com recursos financeiros do FEHIDRO/2004. Tomaram acento à mesa os Srs. Benedito Jorge dos Reis, Presidente e Romildo Eugenio de Souza, Secretário Executivo. O Prefeito anfitrião de Cruzeiro foi convidado para fazer a abertura da reunião e dar as boas vindas aos membros do Comitê. Em seguida, o Prefeito se retirou, por motivo de compromissos assumidos anteriormente, no mesmo horário da reunião. O Presidente justificou a

ausência do Vice-Presidente Danilo José de Toledo, por motivo de falecimento em família e convidou o Sr. Luiz de Gonzaga Santos, Prefeito de Paraibuna para compor a mesa, representando o segmento dos Prefeitos Municipais. Com o quorum estabelecido, verificou-se a presença dos seguintes membros titulares e suplentes: João Bosco F. de Castro, Jair Morgado dos Santos, Celso de Almeida Lage, Maria Inez Gomez Capps de Pimentel, Orlando Honorato da Silva, Romildo Eugênio de Souza, Sérgio Zuculin, Luiz de Gonzaga Santos, Benedito Jorge dos Reis, Marcelo dos Santos Targa, Lázaro Tadeu Ferreira da Silva, Luiz Roberto Barreti, Joaquim Vitor Ribeiro, Marcos Martinelli, Antônio Cláudio Freire Guimarães, José Geraldo Querido e José Lincoln T. Delgado. O Presidente deu boas vindas a todos, agradeceu as presenças e, em seguida, solicitou a dispensa da leitura da ata da 17ª Reunião Extraordinária, considerando que a mesma já havia sido encaminhada aos membros com antecedência para apreciação e possível alteração. Colocada em discussão e não havendo nenhuma manifestação em contrário ou correção, a mesma foi considerada aprovada por unanimidade. Foram dados os avisos gerais da Secretaria Executiva e uma breve explicação do Presidente sobre a situação da Bacia do Paraíba do Sul, no tocante à problemática de escassez de água enfrentada no ano de 2003. Em seguida, foi colocada em discussão a Deliberação CBH-PS 12/2003. o Sr. Lázaro Tadeu Ferreira, usando da palavra, apresentou um substitutivo á Deliberação, propondo a mudança do texto original propondo a aprovação de dois objetos, “transferência do tomador ou cancelamento do financiamento”. No texto da Deliberação propunha a inclusão de artigos que fixava o prazo de 30 dias para as instituições que se interessassem em assumir o projeto, apresentassem a documentação necessária e até o dia 23 de dezembro para apresentar complementações necessárias e que o não cumprimento desses prazos

implicaria no cancelamento do financiamento. O Sr. Lázaro fez a defesa do seu substitutivo elencando a importância e a necessidade de um projeto dessa natureza, ponderando que se poderia esperar mais 60 dias para que novo tomador se interessasse pelo projeto. O Presidente, fazendo uso da palavra ponderou que a proposta apresentada era inviável, porque caso aparecesse um tomador, não haveria tempo para análise pelo agente técnico e conclusão do processo para assinatura do contrato ainda em 2003. O Sr. Julio Targa disse que o prazo era assunto entre o tomador e o agente técnico, que não era problema do Comitê e que portanto o prazo poderia ser prorrogado. O Presidente, novamente usando da palavra, ponderou que estávamos diante de duas situações distintas, correr o risco de aguardar o aparecimento de um tomador e não conseguirmos assinar o contrato até dezembro de 2003 ou utilizar os recursos em projetos em carteira, que já estão prontos e em condições de serem viabilizados, todos de relevante interesse para a bacia, como o Mapeamento das Áreas de Recarga da Bacia. O Sr. Julio Targa pediu a palavra para explicar que o Projeto originalmente havia sido desenvolvido pela ONG UNA nas Águas, numa parceria com o GECA, que se tornou o tomador dos recursos, haja vista que a UNA não tinha 4 anos de criação, que o projeto havia recebido 3 pareceres favoráveis do agente técnico e que foram recusados pelo FEHIDRO e, posteriormente, um parecer desfavorável. Essa dificuldade imposta, motivou a desistência do projeto, mas que o prazo de 60 dias para reapresentação seria um desafio pra que a Sociedade Civil se organizasse em torno de um projeto que inclusive, viabilizasse recursos para a participação da mesma no Comitê. O Sr. Romildo alertou que até o final de dezembro, o projeto deveria estar pronto para contrato e que o Agente Técnico tem até 30 dias para se manifestar, portanto os prazos propostos são impossíveis de serem cumpridos. O Marcelo Targa indagou à

mesa se a não utilização do recurso implicaria em perda do mesmo e o Presidente respondeu que se não houvesse a sua utilização até 31/12/2003, de acordo com o Manual do FEHIDRO, haveria uma penalidade de 20% que seria destinada a outro Comitê de Bacias e que se a proposta do Sr. Lázaro fosse aceita, certamente perderíamos essa parcela dos recursos. Sugeriu, então o Dr. Marcelo Targa, que dada a relevância do projeto, o mesmo fosse objeto de um reestudo, adequação às normas do FEHIDRO e reapresentação para financiamento em 2004, colocando-se à disposição para colaborar na sua execução, bem como a experiência da UNITAU, para a elaboração do projeto. A sra. Eliane Peixoto também se manifestou favorável à votação da deliberação de cancelamento do recurso, por entender que não haveria prazo hábil para uma troca de tomador e reapresentação do projeto. O Presidente, fazendo uso da palavra, disse sentir-se manifestando favoravelmente ao cancelamento do financiamento, uma vez que a iniciativa para a elaboração do mesmo partira dele, que enviou um esboço a várias instituições, mas que o fazia para preservar a aplicação do dinheiro público e que era mais prudente aplicar o recurso em projetos prontos do que ficar aguardando um possível tomador e ficar com os recursos parados por mais tempo. O Sr. Lazão fez nova intervenção defendendo ainda sua proposta de substitutivo. Em seguida, o Presidente colocou em votação a deliberação e o substitutivo do Sr. Lázaro. A Deliberação 012/2003 na sua forma original recebeu onze votos favoráveis e o substitutivo do Sr. Lázaro recebeu três votos, que a pedido do Sr. Lázaro foram nominados Lázaro Tadeu Ferreira (UPA), Antonio Cláudio (Secretaria da Saúde) e Barreti (ABES); foram registradas duas abstenções. Antes de dar início à discussão da Deliberação CBH-PS 13/2003, o Presidente concedeu a palavra a Sra. Eliane de Aguiar Peixoto da Secretaria do Meio Ambiente, para que esclarecesse aos presentes sobre o projeto

de implantação de matas ciliares a ser financiado pelo Banco Mundial, explicando que a Bacia do Rio Paraíba foi priorizada pelo Banco e que duas sub-bacias já haviam sido selecionadas, a Bacia do Jaguari e do Ribeirão dos Afonsos, principalmente por terem sido objeto de indicação no Fórum Regional realizado pelo CBH no mês de julho de 2003. O Sr. Romildo fez uma intervenção, anunciando que o montante disponibilizado pelo Banco Mundial para esse projeto é da ordem de 3,4 milhões de dólares para cinco grandes regiões, dentre elas, a Bacia do Rio Paraíba e aproveitou para colocar em votação a aprovação da indicação do Sr. Lázaro Tadeu Ferreira como representante do Comitê no Conselho da FLONA Lorena, o mesmo foi aprovado por aclamação. Em seguida, o Presidente colocou em votação a Deliberação nº 13 acrescentando ter achado falta de uma indicação clara sobre Educação Ambiental. O Sr Lázaro solicitou a inclusão no PDC-1 das bacias Passa Quatro e Batedouro em seguida á bacia do Turi. O Sr. Antonio Cláudio, representante da CT-PL argumentou que o trabalho realizado atendeu exatamente o que lhes foi solicitado por São Paulo, discordando, portanto da proposta de modificação. O Sr. Benedito Jorge, sugeriu que no item educação comunitária em recursos hídricos, se substituísse Bacia do Ribeirão Turi por Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, porque a educação ambiental teria que abranger toda a bacia e não restringir-se a uma ou duas sub-bacias. O Sr Antonio Cláudio contra-argumentou posicionando-se contrário a qualquer modificação na deliberação. O Sr Lázaro manifestou-se novamente defendendo uma modificação na redação, a fim de garantir os programas de Educação Ambiental no Plano Estadual de Recursos Hídricos. Alexandra Andrade solicitou explicações sobre a aplicação dos recursos do comitê na bacia e como estava sendo controlado. O presidente explicou que o Relatório de Situação está em fase de elaboração e que no próximo ano, ele deveria

apresentar um diagnóstico da Bacia e o resultado das intervenções efetuadas e esclareceu que o Plano de Bacias previu para os primeiros quatro anos, intervenção em nove bacias que possibilitariam trazer o Rio Paraíba em toda sua extensão para a Classe 2. O Romildo complementou informando sobre os recursos externos, da Secretaria de Recursos Hídricos, emendas de bancada e até da iniciativa privada, como foi o caso da Votorantim em Jacareí que estava construindo a estação de tratamento de esgotos de São Silvestre. Romildo propôs a alteração da primeira linha do PDC-1, da seguinte forma: Planejamento de outras 12 bacias de afluentes do Rio Paraíba do Sul priorizadas no Plano de Bacias e para a linha seguinte Promover a participação e educação comunitária em Recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Colocada em votação, foi aprovada a redação proposta pelo Romildo, com um voto contrário do Sr. Antonio Cláudio. A seguir, foi colocada em discussão a Deliberação CBH-PS 14/2003. O Sr. Benedito Jorge um dos signatários do parecer anexo à deliberação, fez uma breve explanação sobre o assunto a título de esclarecimento. O Sr. Antonio Cláudio, fazendo uso da palavra pediu para esclarecer que o Parecer não havia sido elaborado pela CT-PL, que julgou não ser de sua competência analisar os RAPs e que seria atribuição do DAIA/SMA essa análise, sem a manifestação do CBH-PS. O Romildo esclareceu que os RAPs foram encaminhados à CT-PI, que a mesma não quis se manifestar e que o Parecer foi elaborado por dois membros do Comitê, Benedito Jorge e Marcos Martinelli para ser submetido à plenária do Comitê, a fim de atender a solicitação do DAIA. O Sr. José Lincoln Trigo Delgado solicitou que o Sr. Romildo repetisse para seu entendimento se realmente a CT-PL não quis emitir Parecer sobre o assunto, o que foi confirmado. O Sr. Lincoln colocou então em discussão o custo benefício, se haveria necessidade de mais geração de energia na bacia e se o custo dessa

geração compensaria os impactos ambientais do empreendimento. O Sr. Antonio Cláudio argumentou novamente não ser competência do Comitê dar parecer sobre os RAPs, no que foi rebatido pelo Presidente do Comitê que tentou explicar-lhe que a competência sobre análise e aprovação do RAP é da SMA, mas que o Comitê, tem sim o dever de manifestar a sua opinião sobre esses empreendimentos. A Sra. Eliane Peixoto fez uso da palavra para esclarecer sobre a importância da manifestação do Comitê sobre o assunto. O Sr. Tiaraju pediu a palavra e sugeriu que a conclusão do parecer fosse mais enfática, exigindo a eliminação do lançamento de esgotos a montante do reservatório para evitar problemas de qualidade de água que já foram evidenciados, como condição para implantação do empreendimento, citando inclusive, quais os municípios que deveriam ser beneficiados com tratamento de esgotos, sejam eles Aparecida, Guaratinguetá, Cruzeiro e Cachoeira Paulista e Lorena. Em seguida, usou da palavra a Sra. Maria Inês Pimentel e sugeriu, a exemplo do que ocorreu em São José dos Campos que a Petrobrás foi prestar esclarecimentos sobre a implantação de um oleoduto e que a empresa empreendedora das PCHs também viesse prestar esclarecimentos ao CBH-PS . Marcos Martinelli, na qualidade de membro da Câmara Técnica justificou que embora a CT-PL não sentisse competente para emitir parecer sobre os RAPs, ele julgou relevante o assunto e que o mesmo não poderia ser deixado de lado pelo Comitê, razão pela qual se propôs a analisá-lo juntamente com o Sr. Benedito Jorge. Orlando Honorato, da CETESB e da CT-SAN fazendo uso da palavra enfatizou a necessidade de se atentar para o detalhe da qualidade da água do Rio Paraíba, principalmente no trecho Lavrinhas e Queluz, onde o rio apresenta os melhores índices de qualidade e que esse aspecto merecia uma melhor avaliação por parte do Comitê. O Professor Marcelo Targa ao fazer uso da palavra, destacou que o assunto

em pauta era de extrema importância, que era de competência do Comitê, pois o mesmo não podia se omitir, que era irrelevante e se o Comitê dispunha de Técnicos especializados em análise de RAPs, mas que deveria haver um posicionamento sério do Comitê frente à questão, principalmente tendo em vista o problema de falta de água que a bacia enfrentou no corrente ano, além de outros problemas de impacto que já temos na bacia, como a extração de areia.. O Sr. Romildo propôs que as pessoas que se manifestaram na reunião se reunissem propondo uma ampliação na redação do parecer, votando-se a Deliberação. O Sr. Benedito Jorge complementou, propondo a formação de uma comissão tirada na própria reunião para uma reanálise dos RAPs emissão de um parecer conclusivo que seria apresentado á plenária do Comitê na reunião de Dezembro. A comissão foi assim formada: Sergio Zuculin, Orlando Honorato dos Santos, José Lincoln Trigo Delgado de Almeida, Marcelo dos Santos Targa, Antonio Cláudio, Marcos Martinelli, Maria Inês Pimentel e Tiaraju de Mesquita Fialho. O Presidente propôs que também integrassem essa comissão, representantes das Prefeituras de Lavrinhas e Queluz, por serem interessadas no empreendimento. Seguindo, passou-se à discussão da Deliberação CBH-PS 15/2003, que em decorrência da retirada da deliberação anterior, passou a receber o nº 14/2003, que trata da aprovação de prazo para apresentação de projetos para 2004. O Presidente procedeu a leitura da Deliberação e colocou em discussão. O Sr. Antonio Cláudio propôs uma dilatação de prazo até 10 de janeiro de 2004 e o Sr. Lázaro, posicionou-se contrario à deliberação, alegando que o prazo para assinatura de contrato em 2004 afetava somente as prefeituras e que não deveria haver fixação de prazo. O Presidente argumentou que o Comitê é tripartite e que não se poderia discriminar nenhum segmento participante, portanto a regra deveria valer para todos. O Sr. Lázaro concordou ponderando que

várias prefeituras que captaram recursos do FEHIDRO não conseguiram viabilizar seus projetos e tiveram que devolver o dinheiro, depois, veio a era das Universidades que captaram recursos para estudos e projetos, em detrimento da Sociedade Civil que não conseguiu viabilizar seus projetos e que hoje a questão dos recursos hídricos não é a mais importante, que o mais importante é a educação ambiental. Que havia necessidade de se capacitar as entidades do terceiro setor para prepararem projetos de educação ambiental e que a fixação de prazo não ajudaria em nada. Que as ONGs vem desempenhando um importante papel nos Comitês e que não conseguiram apresentar nenhum projeto de educação ambiental, porque precisam ser capacitadas, porque não sabem desenvolver um projeto viável. O Sr. Romildo discordou, inclusive citando como exemplo a entidade UNA nas Águas que foi suficientemente capaz para aprovar um projeto de educação ambiental que será financiado pela Fundação Mico Leão Dourado. O Sr. Lázaro contestou a cobrança de taxa de inscrição cobrada pela UNITAU para o Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos e Manejo de Bacias Hidrográficas. O professor Marcelo Targa se defendeu explicando que o processo seletivo é de exclusiva competência da UNITAU, que a taxa de inscrição é perfeitamente legal, que o curso está em andamento e que os participantes estão contentes com o mesmo e que haverá uma nova versão para o próximo ano, disse que o seu salário e de outros professores foram colocados no projeto como contrapartida e que por isso não admitia insinuações sobre o assunto, pois todas as regras do Manual do FEHIDRO foram seguidas atentamente. Foram postas em votação as duas propostas, a original para 23 de dezembro e a proposta do Sr. Antonio Cláudio, que estendia o prazo para 10 de janeiro de 2004. Venceu a segunda proposta por unanimidade, ou seja o prazo limite para apresentação de propostas/projetos ficou

fixado para o dia 10 de janeiro de 2004. Dando prosseguimento, foi solicitado ao Engº Nazareno Mostarda Neto do DAEE que fizesse uma explanação sobre um assunto que seria objeto de uma outra deliberação que não foi apresentada ao Comitê, porque os documentos que a embasariam se atrasaram, entretanto, dada a urgência do assunto, o mesmo seria objeto de apreciação da plenária para redação posterior da Deliberação. O Engº Mostarda fez uma breve explanação sobre a situação da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, no município de Lorena, onde há um conflito de uso da água, utilizado por dez agricultores de arroz, cuja demanda é da ordem de 2.200 m³/hora e a disponibilidade medida é de 1.100 m³/hora. Essa situação, de acordo com o artigo 14 da Lei 9.034/94, exige a decretação de bacia crítica e intervenção pelo órgão gestor. Os conflitos pelo uso da água na referida bacia estão fugindo ao controle e chegando a haver litígio, pelo uso da água. Para o entendimento da plenária, o Presidente pediu licença ao Sr. Mostarda para fazer a leitura do Artigo 14 da Lei 9034/94. O Professor Marcelo Targa, disse ser favorável à decretação de bacia crítica, mas solicitou esclarecimentos sobre a área, se a mesma no passado já era toda cultivada com arroz ou se houve aumento de área plantada. O Sr. Mostarda esclareceu que houve nos últimos anos um incremento da cultura do arroz, motivo da disputa pela água e enfatizou a necessidade de decretação de bacia crítica. O Sr. Julio Targa indagou do Sr. Mostarda se com a decretação de bacia crítica, quais as necessidades de investimento necessário e quais as fontes desse investimento. Mostarda explicou que não haveria investimento, com a decretação de bacia crítica seria feita somente a gestão das águas e que o investimento em equipamentos de medição já havia sido disponibilizado pelo DAEE e que talvez, após estudos se conclua pela necessidade de se revegetar as cabeceiras dessa bacia. O Presidente complementou explicando que a decretação

de bacia crítica autorizava o DAEE a intervir na bacia, fazer a gestão das águas, cuidar da partição das águas para atender a todos os usuários e que de forma alguma estava autorizando investimentos na bacia. Entretanto, como a bacia do Pirapitingüi se conceitue numa das 12 bacias prioritárias a serem integradas ao Plano de Bacias, muito provavelmente, após sua caracterização deverão ser recomendadas ações de recuperação e revitalização. A Maria Inês perguntou ao Mostarda se com a decretação de bacia crítica, o DAEE teria carta branca para fazer todas as intervenções e revisão de outorga. Em resposta o Sr. Mostarda disse que o DAEE já tinha prerrogativas para tanto, mas que necessitava do respaldo do Comitê, por ser ele o principal colegiado do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos. O Sr. Lázaro disse não ter entendido porque decretar bacia crítica para o DAEE intervir. O Presidente, tentou explicar-lhe que esse conceito e o porque está descrito no Artigo 14 da lei 9034. O Sr. Lázaro argumentou que não poderia votar sem saber o que o DAEE iria fazer depois da decretação de bacia crítica. Colocada em votação o pedido do DAEE para decretação da bacia do Ribeirão Pirapitingüi, como bacia crítica, foi aprovada com um voto contrário do Sr. Lázaro Tadeu Ferreira, justificando ter votado contra por não ter o entendimento do assunto e os esclarecimentos necessários para proferir o voto favorável. A seguir, foi dada a palavra ao Sr. Joaquim Vitor Ribeiro, Prefeito Municipal de Santa Branca que queria fazer uma solicitação ao Comitê. O Prefeito explicou que quando da elaboração do projeto da estação de tratamento de água do Jardim do Prado em Santa Branca, foi esquecida a cabine primária de transformação. Hoje, o projeto está totalmente concluído, mas ainda falta a cabine primária. Solicitou então ao Comitê que autorizasse a utilização do resultado da aplicação financeira para a conclusão da cabine primária. Tendo em vista a complexidade do assunto e como o manual do FEHIDRO não estava

disponível na reunião, a mesa ficou em dúvida sobre o atendimento do pedido. Em não podendo se ter uma certeza da possibilidade de utilização do recurso advindo do resultado da aplicação financeira, optou-se por colocar o pedido do Prefeito em votação, mas condicionado a uma consulta ao Manual do FEHIDRO. Colocada a proposta em votação, foi aprovada por unanimidade. Em seguida, foi apresentado à plenária do Comitê Ofício do DAEE ao CBH-PS, solicitando, a pedido da ANA – Agência nacional de Águas, que o Comitê liberasse em caráter de urgência recursos a serem utilizados pelo DAEE para os trabalhos de remoção das macrófitas que se acumulam no leito do Rio Paraíba, nos trechos de Caçapava, Guaratinguetá e Potim. O Sr. Marcos Martinelli, pediu para manifestar-se e ponderou que o Rio Paraíba é um rio federal e que não seria justo retirar recursos do FEHIDRO para esse serviço, que seria muito mais justo, a ANA usar os recursos da cobrança pelo uso da água para a limpeza do rio. Colocado em votação o pedido de recursos emergenciais, foi recusado por unanimidade. Para finalizar, foi dada a palavra ao Sr. Lincoln Trigo Delgado que expôs a situação da extração de areia nas várzeas do Rio Paraíba do Sul, em especial no município de São José dos Campos, onde tramita na Câmara Municipal um projeto de lei PL 25 que libera a extração de areia em São José dos Campos. Solicitou portanto o apoio do Comitê contra a aprovação desse projeto de lei e também que esse problema fosse objeto de um estudo dentro do Comitê e que houvesse uma solução para essa ação degradadora, em nível de bacia. O comitê hipotecou o seu apoio e concluindo, o Presidente fez os agradecimentos à Prefeitura Municipal de Cruzeiro e em especial à Dona Ondina, Diretora do Teatro que se dispôs a recepcionar o Comitê de Bacias para essa reunião. Lázaro pediu a palavra e solicitou que fosse consultado os Agentes Técnicos e o FEHIDRO quanto a legalidade da cobrança de taxa de matrícula realizada pela UNITAU para o curso de

recursos hídricos e manejo de bacias hidrográficas. Não havendo mais nada a tratar, o Presidente deu por encerrada a reunião às dezoito horas eu Romildo Eugênio de Souza, Secretário Executivo do Comitê lavrei a presente ata que a seguir assino, sendo que as demais assinaturas dos presentes encontram-se no livro de presença às reuniões.

A presente ata foi elaborada mediante as fitas cassetes gravadas na reunião desta data e encontra-se à disposição na Secretaria Executiva do Comitê.

ANEXO B – Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997

POLÍTICA E SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO
DE RECURSOS HÍDRICOS

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, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989".

O Presidente da República:

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I

DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I

DOS FUNDAMENTOS

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

CAPÍTULO II

DOS OBJETIVOS

Art. 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.

CAPÍTULO III

DAS DIRETRIZES GERAIS DE AÇÃO

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

CAPÍTULO IV

DOS INSTRUMENTOS

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a Municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I

DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - responsabilidades para execução das medidas, programas e projetos;
(VETADO)

VII - cronograma de execução e programação orçamentário-financeira associados às medidas, programas e projetos; (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II

DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

Art. 9º. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

DA OUTORGA DE DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º - Independem de outorga pelo poder público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII, do art. 35, desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Art. 13. Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Art. 14. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º O Poder Executivo Federal articular-se-á previamente com o dos Estados e o do Distrito Federal para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos em bacias hidrográficas com águas de domínio federal e estadual. (VETADO)

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

- I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;
- II - ausência de uso por três anos consecutivos;
- III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;
- IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Art. 16. Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a 35 (trinta e cinco) anos, renovável.

Art. 17. A outorga não confere delegação de poder público ao seu titular.
(VETADO)

Parágrafo único. A outorga de direito de uso de recursos hídricos não desobriga o usuário da obtenção da outorga de serviço público prevista nas Leis nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e nº 9.074, de 7 de julho de 1995. (VETADO)

Art. 18. A outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV

DA COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do artigo 12 desta lei.

Parágrafo único. Isenções de pagamento pelo uso de recursos hídricos, ou descontos nos valores a pagar, com qualquer finalidade, somente serão concedidas mediante o reembolso, pelo poder concedente, do montante de recursos que deixarem de ser arrecadados. (VETADO)

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a 7,5% (sete e meio por cento) do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no "caput" deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º Até 15% (quinze por cento) dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União poderão ser aplicados fora da bacia hidrográfica em que foram arrecadados, visando exclusivamente a financiar projetos e obras no setor de recursos hídricos, no nível nacional. (VETADO)

Art. 23. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União serão consignados no Orçamento Geral da União em fontes de recursos próprias, por bacia hidrográfica, destinadas a instituições financeiras oficiais, para as aplicações previstas no artigo anterior. (VETADO)

SEÇÃO V

DA COMPENSAÇÃO A MUNICÍPIOS

Art. 24. Poderão receber compensação financeira ou de outro tipo os Municípios que tenham áreas inundadas por reservatórios, ou sujeitas a restrições de uso do solo com finalidade de proteção de recursos hídricos. (VETADO)

§ 1º A compensação financeira a Município visa a ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos inundados, ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar. (VETADO)

§ 2º Legislação específica disporá sobre a compensação prevista neste artigo, fixando-lhe prazo e condições de vigência.(VETADO)

§ 3º O disposto no "caput" deste artigo não se aplica: (VETADO)

I - às áreas de preservação permanente previstas nos arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989; (VETADO)

II - aos aproveitamentos hidrelétricos.(VETADO)

SEÇÃO VI

DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 25. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único. Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 26. São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II - coordenação unificada do sistema;
- III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO V

DO RATEIO DE CUSTOS DAS OBRAS DE USO MÚLTIPLO, DE INTERESSE COMUM OU COLETIVO

Art. 28. As obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados por todos os seus beneficiários diretos. (VETADO)

CAPÍTULO VI

DA AÇÃO DO PODER PÚBLICO

Art. 29. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos compete ao Poder Executivo Federal:

I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, no âmbito nacional;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único. O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

Art. 30. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

- outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos Municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

TÍTULO II

DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I

DOS OBJETIVOS E DA COMPOSIÇÃO

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;

III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;

V - as Agências de Água.

CAPÍTULO II

DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 34. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por:

I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;

II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - representantes dos usuários dos recursos hídricos;

IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Parágrafo único. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo ao Presidente da República, para envio, na forma de projeto de lei, ao Congresso Nacional; (VETADO)

IX - acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

Art. 36. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos será gerido por:

I - um Presidente, que será o Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

II - um Secretário Executivo, que será o titular do órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

CAPÍTULO III

DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único. A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - aprovar o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;(VETADO)

VIII - autorizar a aplicação, fora da respectiva bacia hidrográfica, dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, em montantes que excedam o previsto no parágrafo 3º do art. 23 desta lei; (VETADO)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Art. 39. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

I - da União;

II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;

III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

§ 1º O número de representantes de cada setor mencionado neste artigo, bem como os critérios para sua indicação, serão estabelecidos nos regimentos dos comitês, limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a metade do total de membros.

§ 2º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteirizos e

transfronteiriços de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores.

§ 3º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias cujos territórios abranjam terras indígenas devem ser incluídos representantes:

a) da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, como parte da representação da União;

b) representantes das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

§ 4º A participação da União nos Comitês de Bacia Hidrográfica com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual, dar-se-á na forma estabelecida nos respectivos regimentos.

Art. 40. Os Comitês de Bacia Hidrográfica serão dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros.

CAPÍTULO IV

DAS AGÊNCIAS DE ÁGUA

Art. 41. As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 42. As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único. A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 43. A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos seguintes requisitos:

I - prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

II - viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação.

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;

X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;

XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;

b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;

c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

CAPÍTULO V

DA SECRETARIA EXECUTIVA DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 45. A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

Art. 46. Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II - coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - coordenar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;

V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO VI

DAS ORGANIZAÇÕES CIVIS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 47. São consideradas, para os efeitos desta lei, organizações civis de recursos hídricos:

- I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;
- III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;
- IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;
- V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Art. 48. Para integrarem o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, as organizações civis de recursos hídricos devem ser legalmente constituídas.

TÍTULO III

DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 49. Constitui infração às normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

- I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;
- II - iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que

implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;

III - deixar expirar o prazo de validade das outorgas sem solicitar a devida prorrogação ou revalidação; (VETADO)

IV - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

V - perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;

VI - fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;

VII - infringir normas estabelecidas no regulamento desta lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;

VIII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

Art. 50. Por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;

II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de R\$100,00 (cem reais) a R\$10.000,00 (dez mil reais).

III - embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º Sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato.

§ 2º No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobradas do infrator as despesas em que incorrer a Administração para tornar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos artigos 36, 53, 56 e 58 do Código de Águas, sem prejuízo de responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º Da aplicação das sanções previstas neste título caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

§ 4º Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

TÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 51. Os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas mencionados no art. 48 poderão receber delegação do Conselho Nacional ou dos

Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por prazo determinado, para o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos.

Art. 52. Enquanto não estiver aprovado e regulamentado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a utilização dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia elétrica continuará subordinada à disciplina da legislação setorial específica.

Art. 53. O Poder Executivo, no prazo de 120 (cento e vinte) dias a partir da publicação desta lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispendo sobre a criação das Agências de Água.

Art. 54. O art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, passa a ter a seguinte redação:

"Art. 1º

III - quatro inteiros e quatro décimos por cento à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

IV - três inteiros e seis décimos por cento ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, do Ministério das Minas e Energia;

V - 2% (dois por cento) ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

§ 4º A cota destinada à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal será empregada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional.

§ 5º A cota destinada ao DNAEE será empregada na operação e expansão de sua rede hidrometeorológica, no estudo dos recursos hídricos e em serviços

relacionados ao aproveitamento da energia hidráulica."

Parágrafo único. Os novos percentuais definidos no caput deste artigo entrarão em vigor no prazo de 180 (cento e oitenta) dias contados a partir da data de publicação desta lei.

Art. 55. O Poder Executivo Federal regulamentará esta lei no prazo de cento e oitenta dias, contados da data de sua publicação.

Art. 56. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 57. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 8 de janeiro de 1997, 176º da Independência e 109º da República

(Publicado no Diário Oficial da União do dia 09 de janeiro de 1997)

ANEXO C – Lei Estadual nº 9.034, de 27/12/1994

LEGISLAÇÃO ESTADUAL

LEI nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994

Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos

O Governador do Estado de São Paulo:

Faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu promulgo a seguinte Lei:

Capítulo I

Disposições Gerais

Art. 1º - O Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH referente ao período 1994/1995, aprovado por esta Lei, sucede ao Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos, aprovado pelo Decreto nº 32.954, de 7 de fevereiro de 1991.

§ 1º - A execução do PERH será feita de acordo com a Lei nº 8.359, de 27 de julho de 1993, sobre diretrizes orçamentárias para o exercício de 1994, e a Lei nº 8.509, de 28 de dezembro de 1993, que aprovou o orçamento anual, no que diz respeito ao orçamento de 1994.

§ 2º - A execução do PERH, no exercício de 1995, será feita de acordo com as diretrizes orçamentárias e a lei orçamentária a serem aprovadas para o próximo exercício.

Artigo 2º - O projeto de lei referente ao PERH, a ser executado no quadriênio 1996/1999, será encaminhado à aprovação da Assembléia Legislativa contemporaneamente ao do Plano Plurianual correspondente, ou na falta deste, até o final do ano de 1995, conforme dispõe o artigo 18 da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

Art. 3º - Os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, referentes aos exercícios de 1993 e 1994, serão publicados até 30 de abril de 1995, com propostas de ajustes

ao PERH, que serão incorporadas aos projetos de lei de diretrizes orçamentárias e de orçamento anual referentes aos exercícios de 1995 e 1996.

Capítulo II

Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo

Art. 4º - Em atendimento ao que dispõe o artigo 20, da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, fica aprovada a divisão do Estado de São Paulo em 22 (vinte e duas) Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, conforme consta do Anexo I.

Parágrafo único - A divisão de que trata o "caput" deste artigo deverá ser adotada pelos órgãos e entidades do Estado, participantes do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, quando da proposição de planos e programas de utilização, recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos.

Art. 5º - Os Municípios integrantes de cada Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI estão relacionados no Anexo II.

Art. 6º - Na sua primeira reunião ordinária após a promulgação desta Lei, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH aprovará a subdivisão hidrográfica do Estado.

Art. 7º - A divisão e subdivisão de que tratam os artigos anteriores, orientarão:

I - a eleição de representantes dos Municípios para integrar o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH;

II - a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas ;

III - o incentivo à organização e funcionamento de associações de usuários de recursos hídricos, em particular de associações de irrigantes;

IV - a articulação com a União, com os Estados vizinhos e com os Municípios para o gerenciamento de recursos hídricos de interesse comum;

V - o incentivo a formação de consórcios intermunicipais nas bacias ou regiões hidrográficas, em conformidade com o artigo 31, da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991;

VI - a delegação aos Municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local, de acordo com o artigo 32 da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991;

VII - a proposição de programas de duração continuada componentes do PERH;

VIII - a elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas;

IX - a instituição de áreas de proteção de mananciais e de proteção ambiental, onde haja ênfase para proteção do recurso hídrico.

§ 1º - Na aplicação deste artigo, além dos dados físicos utilizados para o estabelecimento da divisão e subdivisão hidrográficas, poderão ser considerados fatores políticos, econômicos e sociais para definir, dentre outros aspectos, a representação dos Municípios e a jurisdição de Comitês de Bacias que poderão considerar, se necessário, partes ou conjuntos de Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI.

§ 2º - Os Municípios cujo território compreende mais de uma bacia hidrográfica poderão participar dos comitês dessas diferentes bacias.

Art. 8º - Ficam criados os Comitês da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, correspondente à área da Unidade de Gerenciamento da Baixada Santista e o da Bacia do Rio Paraíba do Sul, correspondente às áreas das Unidades de Gerenciamento do Rio Paraíba do Sul e Mantiqueira, cujas organizações serão

propostas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos-CRH, em até 120 (cento e vinte) dias da promulgação desta Lei.

Artigo 9º - A ordem de criação dos demais Comitês de Bacias Hidrográficas poderá ser estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos-CRH, até que seja aprovado o projeto de lei referente ao PERH, a ser executado no quadriênio 1996/1999, com base na experiência de funcionamento dos comitês já instalados ou como decorrência de fatos supervenientes.

§ 1º - As alterações das áreas de jurisdição dos comitês e a sua incorporação ou fusão somente serão feitas pelo CRH, com anuência dos comitês, a partir de pelo menos 1 (um) ano de efetivo funcionamento na situação anterior.

§ 2º - Para a implantação dos comitês será necessária a concordância de pelo menos metade mais um dos Municípios integrantes da bacia, com manifestação expressa dos Prefeitos Municipais.

§ 3º - A implantação dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios de domínio federal deverá ser acompanhada de articulações do Governo do Estado de São Paulo com a União e com os Governos dos Estados limítrofes, tendo em vista o estabelecimento de convênios, ou mecanismos Institucionais de cooperação e intercâmbio, para a solução de questões de interesse comum, nessas bacias hidrográficas.

Capítulo III

Objetivos e Diretrizes Gerais

Art. 10 - São objetivos e diretrizes gerais do PERH - 1994/1995:

I - resolver ou atenuar a escassez hídrica, quantitativa e qualitativa, nas bacias hidrográficas industriais, mediante:

- a) realização de projetos integrados de utilização, regularização, conservação, proteção e recuperação da qualidade dos recursos hídricos;
 - b) restrição à concentração demográfica e industrial, através de políticas de ordenamento do uso do solo urbano e rural a serem definidas em processo de articulação com os órgãos ou entidades metropolitanos, ambientais, e com os Municípios;
 - c) racionalização do uso dos recursos hídricos nos sistemas públicos de abastecimento de água, com diminuição de perdas e desperdícios e promoção da utilização de instalações hidráulicas domiciliares que economizarem água;
 - d) restrições ao crescimento industrial, das indústrias grandes consumidoras ou poluidoras dos recursos hídricos, promoção do uso eficiente do recurso hídrico na indústria, com recirculação da água e reutilização de efluentes ;
 - e) racionalização da agricultura irrigada pelo zoneamento hidroagrícola e promoção do uso eficiente da água, com orientação e assistência ao agricultor;
 - f) gerenciamento dos recursos hídricos com rigorosa aplicação de seus instrumentos técnicos e jurídicos como a outorga de direitos de uso, licenciamento ambiental, monitoramento e fiscalização;
 - g) utilização de recursos hídricos de bacias hidrográficas vizinhas, como solução extrema, com cautelosa avaliação dos benefícios, prejuízos e impactos econômicos, sociais e ambientais e proposição de medidas de compensação e mitigação dos impactos e prejuízos;
- II - prevenir a escassez hídrica em bacias hidrográficas em industrialização, mediante:
- a) implantação de projetos integrados de aproveitamento, controle, proteção e recuperação dos recursos hídricos;

b) planejamento da localização das atividades econômicas utilizadoras ou poluidoras dos recursos hídricos e proteção dos mananciais de abastecimento de água das populações;

c) racionalização do uso dos recursos hídricos nos sistemas públicos de abastecimento de água, na indústria e na irrigação;

d) implantação e aprimoramento progressivo do gerenciamento dos recursos hídricos, com aplicação criteriosa de seus instrumentos.

III - solucionar os conflitos de uso ou poluição dos recursos hídricos em sub-bacias e áreas de concentração de irrigação ou de indústrias, mediante intervenções, serviços e obras;

IV - desenvolver os recursos hídricos das bacias hidrográficas agropecuárias, com projetos e obras de aproveitamento racional, desenvolvimento, conservação e proteção dos mesmos;

V - harmonizar a conservação de áreas ambientalmente protegidas com as atividades econômicas e sociais nas bacias hidrográficas onde haja predominância dessas áreas.

Parágrafo Único - As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, estabelecidas por este PERH, ficam classificadas em conformidade com o Anexo III.

Capítulo IV

Diretrizes e Critérios Gerais para o

Gerenciamento de Recursos Hídricos

Art. 11º - O gerenciamento dos recursos hídricos deverá ser feito segundo orientações estabelecidas pelos planos de bacias hidrográficas, a serem desenvolvidos em conformidade com o artigo 17 da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, e com esta Lei.

Art. 12 - Enquanto não estiver estabelecido o plano de uma determinada bacia hidrográfica, a prioridade de uso dos respectivos recursos hídricos obedecerá à seguinte ordem:

I - atendimento das primeiras necessidades da vida;

II - abastecimento de água às populações, incluindo-se as dotações específicas necessárias para suprimento doméstico, de saúde e de segurança;

III - abastecimento de água de estabelecimentos industriais, comerciais e públicos em geral, situados em áreas urbanas, que se utilizam diretamente da rede pública, com demandas máximas a serem fixadas em regulamento;

IV - abastecimento doméstico e de animais em estabelecimentos rurais e irrigação em pequenas propriedades agrícolas para produção de alimentos básicos, olericultura, fruticultura e produção de mudas em geral;

V - abastecimento industrial, para fins sanitários e para a indústria de alimentos;

VI - aqüicultura;

VII - projetos de irrigação coletiva, com participação técnica, financeira e institucional do Estado, dos Municípios e dos irrigantes;

VIII - abastecimento industrial em geral, inclusive para a agroindústria;

IX - irrigação de culturas agrícolas em geral, com prioridade para produtos de maior valor alimentar e tecnologias avançadas de irrigação;

X - geração de energia elétrica, inclusive para o suprimento de termoelétricas;

XI - navegação fluvial e transporte aquático;

XII - usos recreativos e esportivos;

XIII - desmonte hidráulico na indústria da mineração;

XIV - diluição, assimilação e transporte de efluentes urbanos, industriais e agrícolas.

Parágrafo único - A ordem de prioridades estabelecida neste artigo, a partir do inciso IV, poderá ser adaptada pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI às vocações regionais e às peculiaridades das bacias e sub-bacias hidrográficas, de forma a compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção e conservação ambiental.

Art. 13 - Quando o uso do recurso hídrico depender de outorga ou de licenciamento, em conformidade com o Código de Águas, com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, com a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, e seus regulamentos, as decisões a respeito seguirão a orientação estabelecida pelo plano de bacia hidrográfica e, na falta deste, observarão o seguinte:

I - a ordem de prioridades será a estabelecida no artigo anterior;

II - a vazão de referência para orientar a outorga de direitos de uso de recursos hídricos será calculada com base na média mínima de 7 (sete) dias consecutivos e 10 (dez) anos de período de retorno e nas vazões regularizadas por reservatórios, descontadas as perdas por infiltração, evaporação ou por outros processos físicos, decorrentes da utilização das águas e as reversões de bacias hidrográficas;

III - terá preferência para a outorga de direito de uso de recursos hídricos o usuário que comprovar maior eficiência e economia na sua utilização, mediante tecnologias apropriadas, eliminação de perda e desperdícios e outras condições, a serem fixadas em regulamento.

§ 1º - No caso de águas de domínio federal ou de geração hidrelétrica, a ordem de prioridades de que trata este artigo será estabelecida mediante articulação com a União.

§ 2º - A outorga de direitos de uso dos recursos hídricos será feita em consonância com a legislação ambiental.

Art. 14 - Quando a soma das vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou em parte desta, superar 50% (cinquenta por cento) da respectiva vazão de referência, a mesma será considerada crítica e haverá gerenciamento especial que levará em conta:

I - o monitoramento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, de forma a permitir previsões que orientem o racionamento ou medidas especiais de controle de derivações de águas e de lançamento de efluentes;

II - a constituição de comissões de usuários, supervisionadas pelas entidades estaduais de gestão dos recursos hídricos, para o estabelecimento, em comum acordo, de regras de operação das captações e lançamentos;

III - a obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas pelos atos de outorga.

Art. 15 - No caso de racionamento, será dado tratamento isonômico aos usuários, respeitadas as prioridades estabelecidas nos incisos I e II do artigo 12 desta Lei.

§ 1º - As atividades consideradas essenciais à saúde e segurança públicas não poderão ser afetadas significativamente pelo racionamento.

§ 2º - A discriminação das bacias hidrográficas sujeitas a racionamento e as normas gerais de racionamento serão objeto de deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH.

Art. 16 - Quando, em determinadas bacias ou sub-bacias hidrográficas, houver grande concentração de estabelecimentos usuários de águas e conflitos potenciais, em termos de quantidade ou qualidade, o Estado incentivará a organização e funcionamento de associações de usuários, como entidades auxiliares no

gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação, operação e manutenção de serviços e obras.

Parágrafo único - As associações de usuários serão entidades privadas com objetivos apropriados às peculiaridades das bacias ou sub-bacias hidrográficas, podendo receber outorgas do Estado ou com ele agir mediante convênios ou consórcios.

Art. 17 - Quando a densidade de irrigação, em bacias ou sub-bacias hidrográficas determinadas, atingir a 5 ha/km² (cinco hectares por quilômetro quadrado), as associações de usuários tomarão a forma de associações de irrigantes e terão preferência na outorga de direitos de uso dos recursos hídricos para irrigação, sendo-lhes facultada a sub-rogação de cotas de água entre os seus associados.

Parágrafo único - As associações de irrigantes terão assistência técnica e cooperação financeira do Estado para o projeto, construção e operação de sistemas de irrigação e drenagem, com rateio de custos dos investimentos, segundo critérios e normas a serem estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH.

Art. 18 - Nas áreas em que os recursos hídricos forem considerados fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas naturais existentes ou a serem recuperados, ou para o abastecimento das populações, a sua utilização para outros fins será vedada, restringida ou controlada mediante a instituição, por lei, de espaços territoriais especialmente protegidos.

Parágrafo único - Os municípios atingidos pelas restrições estabelecidas neste artigo, bem como aqueles referidos no artigo 5º da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, serão compensados pelo Estado através do desenvolvimento conjunto dos programas previstos no ítem 10 do Anexo IV.

Capítulo V

Programas de Duração Continuada

Art. 19 - Os Programas de Duração Continuada - PDC, integrantes deste Plano, estão especificados e caracterizados no Anexo IV.

Art. 20 - A execução dos programas mencionados no artigo anterior, nas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, será feita de forma integrada, em conformidade com o que for aprovado pelo CRH, para a execução do PERH 1994/1995.

Art. 21 - Os investimentos financeiros a serem estimados para aplicação nas bacias hidrográficas ficam assim definidos:

I - Investimento Desejável - ID: investimento decenal estimado para proporcionar à UGRHI otimização de disponibilidade de recursos hídricos, em termos de quantidade e de qualidade, suprimindo a deficiência de investimentos do passado e garantindo, no período, a situação preconizada;

II - Investimento Desejável 1994/1995 - ID 94/95: investimento desejável referente ao período 1994/1995 estimado para recuperar parte da deficiência de investimentos do passado e prover o crescimento das demandas e das cargas poluidoras no período;

III - Investimento Piso 1994/1995 - IP 94/95: investimento mínimo necessário para manter estável a situação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, sem agravamento em face do desenvolvimento econômico, com o correspondente crescimento das demandas e das cargas poluidoras das águas;

IV - Investimentos Recomendados 1994/1995 - IR 94/95: investimentos recomendados para aplicação no período 1994/1995, a serem viabilizados mediante rateio entre a União, o Estado, os Municípios e com a obtenção de financiamentos nacionais e internacionais;

V - Investimento Orçamento/1994: investimentos definidos pela Lei nº 8.509, de 28 de dezembro de 1993, que aprovou o Orçamento do Estado para o exercício de 1994.

Art. 22 - Os Investimentos Recomendados 1994/1995 para as bacias hidrográficas serão aprovados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas com base no plano de utilização prioritária dos recursos hídricos e em propostas de enquadramento dos corpos de águas em classes de uso preponderante, com as respectivas metas.

Parágrafo único - Nas bacias hidrográficas em que ainda não estiverem instalados Comitês de Bacias Hidrográficas, a proposta referente aos Investimentos Recomendados 1994/1995 será objeto de debates a serem realizados nas UGRHI, com ampla divulgação e participação pública.

Art. 23 - O rateio dos Investimentos Recomendados 1994/1995 será fixado mediante articulação técnica, financeira e institucional do Estado de São Paulo com a União, Estados vizinhos, Municípios e entidades nacionais e internacionais de cooperação, atendidos as diretrizes e critérios seguintes:

I - O Estado, em conjunto com os Municípios, procurará obter da União, a fundo perdido ou mediante financiamentos nacionais e internacionais, os recursos que permitam atingir progressivamente, as metas correspondentes aos Investimentos Recomendados - IR 1994/1995;

II - as obras de coleta, tratamento e disposição de esgotos urbanos, relacionados nos Investimentos Recomendados 1994/1995, e/ou previstas no Plano Estadual de Saneamento para o mesmo período, deverão ser executadas, pelos Municípios ou pelas concessionárias de sistemas de saneamento, com recursos próprios ou obtidos de financiamentos, com retorno a ser assegurado pelas tarifas correspondentes;

III - para cumprir o disposto no inciso anterior, o Estado, durante os próximos 10 (dez) anos, poderá proporcionar, ou obter da União, recursos a fundo perdido, para projetos e obras de tratamento de esgotos urbanos, de até 80% (oitenta por cento) dos investimentos necessários;

IV - a participação financeira do Estado em programas conjuntos com os Municípios, inclusive em relação ao previsto no inciso anterior, levará em conta indicadores políticos, econômicos e sociais sobre a capacidade técnica, financeira e institucional dos mesmos, assim como da situação dos recursos hídricos, saneamento e meio ambiente no âmbito local e regional, de forma a compensar e atenuar os desníveis econômicos e ambientais entre os Municípios e entre as bacias hidrográficas;

V - sempre que houver interesse privado em assegurar a oferta quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, os investimentos serão feitos em parceria entre o Estado, os Municípios e a iniciativa privada, especialmente quando da constituição de associação de irrigantes ou de associações de usuários.

§ 1º - O Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - COFEHIDRO estabelecerão normas e procedimentos a serem obedecidos no rateio dos Investimentos Recomendados 1994/1995.

§ 2º - Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e de Saneamento estabelecerão, de comum acordo, critérios de aplicação de investimentos de interesse comum, previstos nos respectivos planos e programas.

Art. 24 - A execução de obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, será precedida de proposta de rateio de custos entre os beneficiados, a ser aprovada pelo Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - COFEHIDRO, conforme critérios e normas a serem estabelecidos pelo CRH.

Capítulo VI

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos

Art. 25 - Os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo serão elaborados anualmente, tomando-se por base os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.

Art. 26 - O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos deverá conter as seguintes partes:

I - hidrologia, abrangendo as chuvas, vazões, volumes acumulados nos reservatórios, balanço hídrico e informações hidrogeológicas e hidrometeorológicas de interesse geral;

II - demandas para abastecimento público, industrial e irrigação, com discriminação das outorgas de uso e licenças concedidas;

III - demandas não consuntivas, para geração hidrelétrica, navegação fluvial, recreação e outras;

IV - ocorrência de eventos hidrológicos críticos como inundações, estiagens, chuvas intensas que provoquem escorregamentos de solo, com avaliação dos respectivos prejuízos econômicos, sociais e ambientais;

V - qualidade das águas superficiais e subterrâneas, em reservatórios, costeiras e estuarinas, com ênfase para os mananciais de abastecimento das populações e para a balneabilidade das utilizadas para recreação e esportes;

VI - vazões lançadas e cargas poluidoras potenciais e remanescentes, com discriminação das outorgas de uso e licenças concedidas;

VII - incidência das doenças de veiculação hídrica;

VIII - ocorrência de erosão, laminar e profunda, urbana e rural, com avaliação dos respectivos prejuízos econômicos, sociais e ambientais, e seus impactos nos recursos hídricos;

IX - balanço entre disponibilidade e demanda de recursos hídricos, com indicação das bacias hidrográficas críticas, em termos quantitativos e qualitativos;

X - avaliação do andamento dos programas previstos no presente PERH, sob o ponto de vista físico, econômico-financeiro e de benefícios econômicos, sociais e ambientais, com proposição dos ajustes necessários;

XI - situação do FEHIDRO e dos programas e projetos por ele financiados, discriminando-se as receitas, aplicações, contratos, desembolsos e amortizações;

XII - desenvolvimento institucional do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, avaliação do desempenho dos órgãos e entidades dele integrantes e dos resultados do treinamento técnico e gerencial de recursos humanos;

XIII - propostas de alterações na divisão hidrográfica e nas áreas de jurisdição dos Comitês de Bacias, associações de irrigantes e de associações de usuários;

XIV - discriminação das deliberações e atos do CRH, dos Comitês de Bacias Hidrográficas e do COFEHIDRO;

XV - anexos com documentação técnica, jurídica e administrativa suficiente para instruir a aprovação do Relatório.

Capítulo VII

Planos de Bacias Hidrográficas

Art. 27 - Os planos de bacias hidrográficas serão elaborados em conformidade com o artigo 17, da Lei nº 7.663, de 30 dezembro de 1991 e com esta Lei.

Art. 28 - Os primeiros planos de bacias hidrográficas serão elaborados para as Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí, Alto Tietê e Baixada Santista e os demais seguirão a mesma seqüência de implantação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, conforme o artigo 9º, desta Lei.

Art. 29 - Enquanto não houver plano estabelecido para uma determinada bacia hidrográfica e implantação do respectivo comitê, os órgãos e entidades estaduais de gerenciamento de recursos hídricos, meio ambiente e saneamento, em articulação com os Municípios, poderão adotar planos provisórios, de forma a orientar o gerenciamento de recursos hídricos.

§ 1º - O CRH poderá constituir grupos técnicos específicos para a elaboração dos planos provisórios previstos neste artigo, com a participação de órgãos e entidades estaduais e municipais e, se for o caso, convidar para integrá-los representantes de órgãos e entidades federais, de outros Estados e de entidades privadas.

§ 2º - Em parceria ou colaboração com entidades e empresas privadas, indústrias e irrigantes, poderão ser elaborados planos e projetos para sub-bacias e áreas específicas, mediante convênios e contratos.

Capítulo VIII

Disposições Finais e Transitórias

Art. 30 - Caberá ao CRH estabelecer normas complementares para a execução, atualização, revisão, avaliação e controle do PERH.

Art. 31 - A implantação da cobrança pelo uso da água será feita em conformidade com o artigo 14 da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, e de forma gradativa, atendendo-se obrigatoriamente às seguintes fases:

I - desenvolvimento, a partir de 1994, de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental, da utilização racional e proteção da água;

II - implantação, em 1994, do sistema integrado de outorga do direito de uso dos recursos hídricos, devidamente compatibilizado com sistemas correlacionados, de licenciamento ambiental e metropolitano;

III - cadastramento dos usuários das águas e regularização das outorgas de direito de uso, durante a implantação do Plano Estadual de Recursos Hídricos 1994/1995;

IV - articulação com a União e Estados vizinhos tendo em vista a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, nas bacias hidrográficas de rios de domínio federal;

V - desenvolvimento, a partir de 1994, de estudos para a proposição de critérios e normas para a fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, e para a definição de instrumentos técnicos e jurídicos necessários à implantação da cobrança pelo uso da água;

VI - proposição de critérios e normas para a fixação dos valores a serem cobrados, definição de instrumentos técnicos e jurídicos necessários à implantação da cobrança pelo uso da água, no projeto de lei referente ao segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos, a ser aprovado em 1995.

Art. 32 - Após a aprovação pelo CRH, o CORHI publicará, em até 90 (noventa) dias da promulgação desta Lei, o seguinte:

I - Mapa "Base Hidrográfica para o Gerenciamento de Recursos Hídricos", contendo:

a) a rede hidrográfica, com discriminação do domínio das águas e o enquadramento em classes de uso preponderante vigente;

b) os aquíferos subterrâneos e seu zoneamento à vulnerabilidade à poluição;

- c) as áreas ou territórios ambientalmente protegidos;
- d) os reservatórios existentes ou projetados;
- e) a rede de observação hidrológica, hidrometeorológica e hidrogeológica e de monitoramento da qualidade das águas.

II - Os "Quadros UGRHI-1 a UGRHI-22 - Projetos Integrados de Recursos Hídricos por Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI", contendo, no mínimo:

- a) diagnóstico, diretrizes, objetivos e metas a serem atingidos;
- b) disponibilidades e demandas hídricas atuais e previstas;
- c) discriminação de prioridades e dos investimentos, segundo as categorias desejável, piso e recomendado.

Art. 33 - Caberá às entidades básicas componentes do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI reservar, nos seus orçamentos, os recursos necessários para suporte das atividades do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH e para a elaboração, avaliação e controle do PERH - 1994/1995.

Art. 34 - As despesas resultantes da aplicação desta lei serão cobertas com dotações próprias do orçamento vigente.

Art. 35 - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial os artigos 4º e 8º das Disposições Transitórias da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

Palácio dos Bandeirantes, 27 de dezembro de 1994.

LUIZ ANTONIO FLEURY FILHO

Governador do Estado

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor.

Ancelmo Arantes Valente

Taubaté, agosto 2007