

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Fundamentação da cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada, na
microbacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba/SP**

Célia Regina Ferrari Faganello

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Célia Regina Ferrari Faganello
Engenheiro Agrônomo

**Fundamentação da cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada, na microbacia do
Ribeirão dos Marins, Piracicaba/SP**

Orientador:
Prof. Dr. **MARCOS VINÍCIUS FOLEGATTI**

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ecologia Aplicada

Piracicaba
2007

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Faganello, Célia Regina Ferrari

Fundamentação da cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada, na
microbacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba/SP / Célia Regina Ferrari
Faganello. - - Piracicaba, 2007.

133 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Agricultura 2. Água para irrigação 3. Bacia hidrográfica 4. Cobrança
5. Desenvolvimento sustentável 6. Piracicaba 7. Recursos hídricos I. Título

CDD 631.7

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Ao meu irmão ADRIANO FERRARI FAGANELLO que me encorajou a não desistir nunca;

Ao meu pai JOSÉ FAGANELLO, pelos incentivos intelectuais que sempre me deu;

À minha mãe MÁRCIA FERRARI FAGANELLO (*in memoriam*) que está sempre presente, em meus pensamentos;

Ao meu tio EDEN PEDRO SAIGH (*in memoriam*) que, certamente ficaria muito orgulhoso de ver a finalização deste trabalho;

Ao meu orientador de doutorado Prof. Dr. MARCOS VINÍCIUS FOLEGATTI, pela oportunidade a mim oferecida, de realizar o doutorado;

Ao meu orientador de monografia do curso de direito Prof. Dr. PAULO AFFONSO LEME MACHADO que me despertou a paixão pelo Direito Ambiental;

Dedico.

Ao meu amor ERIC LOUIS ROGER NOIRTIN,

Que apareceu em minha vida trazendo

A euforia de um dia de sol

Um vulcão de alegria

E o amor fiel e verdadeiro;

Aos pais do meu namorado, Roger e Marie-Françoise Noirtin, agora meus pais também, pois me tratam como filha e me dão a certeza de que há neste mundo, uma bela e nova família, distante, lá na França, mas sempre disposta a me dar amor, amizade e amparo emocional.

Ofereço.

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) através do Departamento de Engenharia Rural, por ter me oferecido toda a estrutura necessária para desenvolver este trabalho de doutorado.

À Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) por ter financiado meus estudos, me permitindo realizar o sonho de me formar em Ciências Jurídicas, o que me propiciou estudar o Direito e empregá-lo na execução deste trabalho.

À Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz” (FEALQ) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudo concedida.

Ao Prof. Dr. Marcos Vinícius Folegatti pela amizade, orientação e incentivo e, por ter me dado a oportunidade de realizar este trabalho de doutorado.

Ao Prof. Dr. Paulo Affonso Leme Machado, renomado doutrinador e estudioso do Direito Ambiental, por ter me dado a oportunidade de conhecer e estudar esta apaixonante área das ciências jurídicas, me ajudando a definir o caminho a ser seguido em meus estudos.

Aos Profs. Dálcio Caron, Plínio A. B. de Camargo, Sílvia Molina, Marly Teresinha Pereira, Tereza Cristina Magro e Maria José Brito Zachia, todos da Esalq e ao Prof. Gesse Marques da Unimep, pela preciosas sugestões.

Agradecimento especial a minha amiga Vera Lúcia Freire Pimenta por ter me ajudado a realizar o sonho de me formar em Direito, formação esta que foi fundamental para a realização desta tese.

Agradecimento especial a minha amiga Roberta Alessandra Bruschi Gloaguen que deu preciosas sugestões para a tese.

Ao meu irmão Adriano Ferrari Faganello, às minhas tias Elizabeth Ferrari Saigh e Lélia Ferrari Vessani, ao meu tio, engenheiro agrônomo Benedito Fernandes Faganello, pelo apoio em todos os momentos.

Aos motoristas da Esalq Saulo, Benício e Arno pelo auxílio prestado nas visitas de campo.

Ao engenheiro agrônomo José Eduardo Bovi (Cati) por me acompanhar nas entrevistas aos produtores rurais e por estar sempre disposto a ajudar.

Aos funcionários do departamento de Engenharia Rural, por todo o auxílio prestado.

Às secretárias da Prefeitura do Campus “Luiz de Queiroz”, Beatriz Novaes, Márcia Maria Fecho, Márcia Cristina Guidi Ganzella, Maria Estela T. de O. Bigotto e Roseli Cappelletti por toda a atenção e auxílio prestado.

Às assistentes sociais da DVATCON pela prontidão em sempre ajudar.

Ao meu querido amigo e psicólogo Joaodenir Furlan (*in memoriam*) pelo alento nas horas difíceis.

Ao amigo Uwe Herpin pelas preciosas sugestões.

Aos colegas e amigos dos cursos de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem e Ecologia Aplicada pelo convívio e companheirismo: Joselini Filipe, Raquel Lima da Silveira, Roberta Alessandra Bruschi Gloaguem, Nivia Dias, Dolorice Moretti, Ana Maria Souza Duarte, Adriana Lúcia da Silva, Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas, Amílcar Marcel Souza (“Cecéu”), José Alves Júnior (“Kumprido”), Tonny José Araújo Silva, Ênio Faria França e Silva, Claudinei Fonseca Souza, Ronaldo Antônio dos Santos (“Mineiro”), Roberto Atarassi (“Pelé”), Ana Maria de Meira, Cláudio Ricardo Silva, Edvaldo Casarim, Antônio Clarette Santiago Tavares, Rogério Airoldi, Marconi Batista Teixeira, Tadeu Queiroz, Denis César Cararo, Robson Armindo, pela amizade e companheirismo.

Finalmente, ao meu amor Eric Louis Roger Noirtin por toda alegria, amor e respeito com que me presenteia todos os dias e por me trazer vitalidade e inspiração para produzir e viver.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 A escassez de água e a importância da agricultura irrigada	12
2.2 Holismo: a visão global na gestão de recursos hídricos	13
2.3 Eficiência da irrigação e cobrança pelo uso da água	20
2.4 Bacias hidrográficas e gestão integrada de recursos hídricos.....	22
2.5 A cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada.....	24
2.6 Princípios Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador	26
2.7 Princípio da Participação	27
2.8 Princípio Protetor-Recebedor: pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE).....	28
3 METODOLOGIA.....	31
3.1 Área de Estudo	31
3.2 Pesquisa Qualitativa e Quantitativa.....	36
3.3 Entrevistas e Questionários	36
3.4 Avaliação Qualitativa da Irrigação	38
3.5 Fundamentação do instrumento de cobrança.....	41
3.6 Discussão do Princípio da Participação.....	42
3.7 Fundamentação do pagamento por serviços ecossistêmicos: o princípio protetor-recebedor.	42
3.8 Formulação de uma proposta de capacitação de atores sociais locais para o uso eficiente da água.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1 Avaliação Qualitativa da Irrigação	44
4.2 Aspectos Qualitativos do Manejo da Irrigação.....	50
4.3 Fundamentação do Instrumento de Cobrança com base nos Princípios Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador	59
4.4 Discussão do Princípio da Participação.....	68
4.4.1 Os Comitês de Bacias	69

4.4.2 Fundamentos da Educação Ambiental e Consolidação do Princípio da Participação.....	72
4.4.3 Plano de Recursos Hídricos.....	80
4.4.4 Composição dos Comitês de Bacias.....	83
4.5 Inter, Trans, Multidisciplinarietàade: a Irrigação, o Direito e a Educação Ambiental.....	91
4.6 Fundamentação do sistema de pagamento por serviços ambientais: o Princípio Protetor-.....	97
Recebedor	97
5 PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS	100
6 CONCLUSÕES	105
REFERÊNCIAS	107
ANEXOS.....	118

RESUMO

Fundamentação da cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada, na microbacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba/SP

A atual crise mundial de abastecimento hídrico e os conseqüentes problemas relativos ao uso da água são grandes problemas a serem enfrentados pela humanidade, levando à necessidade de se encontrar soluções para prevenir conseqüências negativas ao ambiente. A cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada, baseada nos princípios de direito ambiental usuário-pagador e poluidor-pagador, a aplicação dos princípios protetor-recebedor e participação, bem como a educação ambiental, são ferramentas de gestão de recursos hídricos com efeito indutor do uso racional da água, fomentando a consciência de conservação nos usuários irrigantes. A importância desta abordagem holística na implementação da cobrança em uma dada bacia hidrográfica está baseada na integração dos aspectos técnicos das propriedades irrigadas, na legislação ambiental e nas necessidades da comunidade local, para se adequar a cobrança aos usuários irrigantes de forma que a mesma se torne uma aliada no combate ao desperdício e à melhor eficiência no seu uso. Os objetivos deste trabalho foram: i) realizar a avaliação qualitativa da irrigação em 11 propriedades rurais da Microbacia do Ribeirão dos Marins (BHRM); ii) fundamentar o instrumento de cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada com base nos princípios de direito ambiental Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador; iii) discutir o princípio da Participação; iv) fundamentar o sistema de pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE); v) fornecer elementos para futuras intervenções de gestão na microbacia voltadas a elaboração de projetos de educação ambiental integrados ao gerenciamento de recursos hídricos. Foram aplicados aos irrigantes roteiros de entrevista semi-estruturada. Os resultados mostraram que o manejo da irrigação não é praticado, a preocupação com a escassez de água é presente; a cobrança pelo uso da água não é aceita, o controle da erosão não é feito e há concordância com a importância da preservação da mata ciliar. Além disso, os resultados forneceram elementos que indicam a ausência de compreensão dos impactos causados pelo manejo inadequado da água, o que pôde ser traduzido pelos graves problemas de degradação de água, solo e mata ciliar detectados. Conclui-se que para induzir mudanças nos usuários irrigantes, promovendo o uso eficiente dos recursos hídricos, através do mecanismo de cobrança pelo uso da água, é necessário conjugar o direito ambiental, a tecnologia de irrigação e a educação ambiental.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Princípio Usuário-Pagador; Desenvolvimento sustentável

ABSTRACT

Fundamentation of water use charges in agricultural irrigation, in the smallcatchment basin of River Marins, Piracicaba/SP

The current crisis in water supply worldwide and the associated water use problems are one of the great concerns for the humanity, leading to the necessity to find solutions to prevent harmful consequences in the environment. Charges for water use in agricultural irrigation, supported by principles of environmental law as “user-payer” and “polluting payer”, the application of “protector-receiver” and “participation” principles as well as environmental education, represent tools in water management with inductive effects on rational water use, broadening the awareness of irrigation users for the sustainment of natural water resources. The carrying out of this holistic approach in the implementation process of water use charges in a given catchment basin is based on the integration of technical aspects of the irrigated areas, environmental legislation and the necessities of the local community to establish individually adapted charges for water use with the result to decrease wastefulness and increase the water use efficiency. The objectives of this work were: (i) a qualitative evaluation of irrigation use in 11 rural areas in the small catchment basin of river Marins; (ii) to base the charge system for water use in agricultural irrigation on basis of the environmental law principles “user-payer” and “polluting payer”; (iii) to argue the principle of “participation”; (iv) to base the payment for ecosystem services (PSE); (v) to provide a basis for future management interventions in the basin with the objective to design environmental education projects, integrated in the management activities of water resources. The study based on semi-structural interviews with irrigation users in the respective areas. The results showed that irrigation management is not practiced, the preoccupation with water deficiency exist, water use charges is not accepted, the monitoring of erosion processes is not done and there is an agreement with the importance to preserve the riverine vegetation. Moreover, the results indicated a lack of knowledge about the impacts caused by inadequate water management that is expected to be the reason for the already existing degradation of water, soil and riverine vegetation. It can be concluded, that for attitude changes of irrigation users in terms of more efficient use of water resources associated with charges for water use interdisciplinary collaborations of environmental law, irrigation management and environmental education are necessary.

Keywords: Water resource management; User-Payer Principle; Sustainable development

1 INTRODUÇÃO

A humanidade, desde os tempos mais remotos, teve seu desenvolvimento aliado ao uso da água, recurso natural considerado infinito. Há apenas algumas décadas o homem despertou a consciência de que a água é um recurso esgotável e seu uso irracional tem levado a problemas de escassez em muitas partes do globo, inclusive no Brasil que, apesar de possuir uma das maiores reservas de água doce do mundo, enfrenta sérios conflitos, devido à distribuição geográfica irregular desse recurso e à cultura do desperdício. Especificamente na agricultura irrigada, o mau planejamento da utilização da água aliado ao uso inadequado do solo, à utilização excessiva e irregular de agroquímicos e à devastação das matas ciliares, geram graves impactos ambientais. Um dos grandes desafios da agricultura no novo milênio é aumentar a produção de alimentos sem promover a exaustão dos recursos hídricos. Acredita-se que, o manejo adequado da irrigação, via instrumento de cobrança embasado nos princípios do direito ambiental¹ poluidor-pagador, usuário-pagador e participação, a materialização do princípio protetor-recebedor através do sistema de pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE) e a difusão da consciência ecológica por meio da capacitação para o uso eficiente da água, sejam ferramentas para se atingir a sustentabilidade no uso dos recursos hídricos e ambientais, o que exige uma visão global dos problemas sócio-ambientais das bacias hidrográficas. Todavia existem poucos trabalhos científicos que unem direito, conservação de bacias hidrográficas e educação ambiental, embora haja estrita relação entre os três temas, o que reforça a importância desta pesquisa.

Dentro deste contexto originou-se este estudo, realizado na Microbacia do Ribeirão dos Marins, afluente do Rio Piracicaba, no município de Piracicaba/SP, que visou, em uma primeira etapa, contextualizar o caso em questão, realizando-se a avaliação qualitativa da irrigação, através de roteiros de entrevista semi-estruturada. Em uma segunda etapa, foram abordados os princípios de direito ambiental Poluidor-Pagador, Usuário-Pagador e Participação, realizando uma discussão com base na doutrina jurídico-ambiental consagrada, procurando-se evidenciar a forma como os mesmos induzem ao uso sustentável dos recursos hídricos. Realizou-se a fundamentação do sistema de pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE) relacionados aos recursos hídricos. Finalmente, objetivou-se disponibilizar elementos de caráter técnico e elementos subjetivos

¹ Princípio jurídico é o “mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e servindo de critério para sua exata compreensão e inteligência, exatamente por definir a lógica e a racionalidade do sistema normativo, no que lhe confere a tônica e lhe dá sentido harmônico” (MELLO, 1971, apud SILVA, 2001, p. 95).

relacionados à percepção da importância do uso racional da água e recursos ambientais locais, pelos agricultores. Esses elementos poderão contribuir para implantação e condução de um projeto de educação ambiental participativo e integrado ao gerenciamento de recursos hídricos, para despertar a consciência ecológica nos irrigantes a respeito da importância do uso eficiente da água, facilitar a compreensão das leis ambientais e capacitá-los para atuação nos processo de gestão compartilhada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A escassez de água e a importância da agricultura irrigada

Embora possua 12% de toda a reserva de água doce do mundo, o Brasil apresenta conflitos relacionados ao seu uso em várias regiões. Aproximadamente 70% dessa água encontram-se na Bacia Amazônica, onde vivem apenas 7% da população, restando apenas 30% distribuídos nas outras regiões do país, onde se concentram 93% da população brasileira.

O crescimento populacional e o desenvolvimento agroindustrial aliados ao uso irracional da água, sua distribuição irregular e a contaminação de corpos hídricos geraram escassez. Nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou e o consumo de água multiplicou-se por sete (MORAES; JORDÃO, 2002). Cerca de 1 bilhão de pessoas não possuem suficiente disponibilidade de água para consumo doméstico e, em 30 anos, 5,5 bilhões de pessoas sofrerão com a falta d'água. Mais da metade do total da água disponível está sendo retirada diretamente dos rios e, espera-se que tal proporção chegue a 70% no ano de 2025 (ONU, 1997).

Paralelamente ao crescimento populacional aumenta a demanda por alimentos. Mais de 50% da população mundial depende de produtos irrigados. No mundo, 1/6 da área cultivada é irrigada e responde por 1/3 da produção global de alimentos. Cerca 840 milhões de pessoas não possuem o suficiente para comer. A Agenda 21 faz projeção de que no ano de 2025, 83% da população mundial prevista estará vivendo nos países em desenvolvimento, onde, na maioria das vezes, a utilização dos recursos hídricos não é planejada, o que dificulta a produção de alimentos e gera desperdício de água. Serão mais de dois bilhões de pessoas com déficit de alimentos sendo necessário, para se atender a essa demanda, um suprimento de água 60% maior que o atual (OLIVEIRA; COELHO, 2000; NUNES, 2001).

A irrigação é a atividade humana que demanda maior quantidade total de água, respondendo por 80% das derivações de água no mundo e superando os 60% no Brasil. Todavia, grande parte da água consumida pela agricultura irrigada volta para o ciclo hidrológico. Nesse sentido, Folegatti et al. (2004), fazem importante consideração:

(...) a agricultura é a maior consumidora de recursos hídricos, porém, vale ressaltar que apenas 3 a 5% permanecerá nos vegetais colhidos e 95 a 97% do volume aplicado retorna a atmosfera na forma de vapor d'água e, conseqüentemente, para os mananciais e rios na forma de chuva, mantendo o ciclo hidrológico. Por essa razão, a referência de conservador de água é verdadeira ao produtor irrigante que pratica técnicas de manejo de água e solo, contrária a hipótese de que a irrigação é uma das principais

atividades agrícolas causadoras do uso irracional dos recursos hídricos (FOLEGATTI et al., 2004, p. 214).

Cabe ressaltar que a agricultura irrigada gera cerca de 1,4 milhões de empregos diretos e 2,8 milhões de empregos indiretos. Como o Brasil irriga menos de 3 milhões de ha (5% da área cultivada) e possui potencial para irrigar 16 milhões de ha, a irrigação tem capacidade para empregar cerca de 24 milhões de pessoas no país (LIMA et al., 2003; NUNES, 2001).

A agricultura irrigada pode triplicar a produtividade de uma área, entretanto, se não for feita de forma eficiente, pode provocar sérios danos ambientais, dentre eles: modificação do meio ambiente, consumo exagerado da disponibilidade hídrica da região, contaminação dos recursos hídricos, salinização do solo, erosão dos solos, assoreamento dos corpos hídricos entre outros (LIMA et al., 2003; NUNES, 2001).

Assim, cabe ressaltar a importância do uso da tecnologia de irrigação com eficiência, projetos corretamente dimensionados e com manutenção adequada, tomando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e implementação. O monitoramento da agricultura irrigada permite o aumento da produtividade sem acarretar prejuízos advindos dos custos de manutenção e operação do sistema. Estudo realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais mostra que o uso racional da irrigação levaria a uma economia de 20% de água e 30% de energia (LIMA et al., 2003). Sendo assim, projetos que operam com baixa eficiência precisam ser ajustados. Nos casos de bacias hidrográficas muito impactadas, projetos que viabilizem o reuso de efluentes e utilização de água da chuva, bem como promovam a recarga dos aquíferos subterrâneos, contribuem para a minimização desses impactos. Além disso, a aplicação do instrumento de cobrança pelo uso da água consiste numa maneira de estimular a redução do consumo excessivo de água e conscientizar o produtor rural da importância do seu uso racional, além de gerar recursos para a recuperação de bacias degradadas.

2.2 Holismo: a visão global na gestão de recursos hídricos

Novas áreas do conhecimento vêm nascendo a partir da integração de diversas disciplinas científicas. Ciências humanas (sociologia e direito), exatas, da saúde, agrárias, se unem no intuito de gerir os recursos ambientais de maneira holística, na busca do conhecimento totalizante, extrapolando as fronteiras de cada ciência outrora consideradas separadamente (FAGANELLO, 2005).

O mesmo ocorre com os recursos hídricos. A água é um elemento essencial a todas as formas de vida na Terra. O homem precisa da água para praticamente todas as atividades de sua vida, para seu bem-estar e a utiliza intensamente para a manutenção de sua própria vida. Desta forma, com os diversos setores usuários consumindo água, paralelamente ao crescimento acelerado da população, começa a se delinear no cenário mundial o esgotamento dos recursos hídricos. Assim, a gestão integrada dos recursos hídricos é tida como a forma eficiente de dirimir conflitos e racionalizar o uso com vistas à conservação dos mesmos. Acontece que gerir de forma integrada requer a consideração de uma gama de fatores (econômicos, sociais, ambientais, culturais etc.) e o entendimento de uma série de disciplinas que, entrelaçadas permite tal gerenciamento integrado. Assim, o planejamento do uso e conservação dos recursos hídricos passa a ser efetuado com base na transdisciplinariedade, interdisciplinariedade e na multidisciplinariedade (FAGANELLO, 2005). Há divergências quanto à conceituação destes termos. Alguns autores consideram que todos os três possuem o mesmo significado. Outros autores diferenciam os três termos que podem ser caracterizados e corretamente conceituados corroborando com a opinião de Velasco (2002) e Carvalho (2004).

A transdisciplinariedade consiste em uma nova maneira de pensar, entre através e além das disciplinas. Ela objetiva a compreensão do mundo, cruzando especialidades, integrando as diversas áreas do saber, permitindo o intercâmbio de conceitos entre os campos do saber, transcendendo as disciplinas individuais na busca da unidade do conhecimento. A transdisciplinariedade propicia a re-acomodação e a unificação dos conhecimentos disciplinares, com relativa desaparecimento, de cada "disciplina" envolvida no estudo e tratamento do fenômeno considerado (VELASCO, 2002; CARVALHO, 2004). Assim, cada campo especializado do saber envolvido no estudo de tratamento de dado fenômeno seria fundido em um amplo corpo de conhecimentos universais e não especializados que poderiam ser aplicados a qualquer fenômeno (CARVALHO, 2004). Seu objetivo é a compreensão do mundo e não a propriedade de uma determinada ciência. Além de sugerir a idéia de movimento e da quebra de barreiras, a transdisciplinariedade permite pensar o cruzamento de especialidades, o trabalho de interfaces, a superação das fronteiras, a migração de um conceito de um campo de saber para outro, além da própria unificação do conhecimento. Assim, a transdisciplinariedade remete a gestão dos recursos hídricos à visão do todo, à integração entre as diversas áreas do saber e entre a dimensão humana e a dimensão física no contexto das bacias hidrográficas.

Já a interdisciplinaridade pode ser compreendida como um “estado de alerta” diante da inoperância dos projetos idealizados para a construção do conhecimento integrado e, da mesma forma, diante da perspectiva míope dos projetos científicos fragmentados. Ela busca a relação entre os conhecimentos das diversas disciplinas, transferindo métodos de uma disciplina para outra, em três graus distintos: de aplicação, epistemológico e de geração de novas disciplinas (HISSA, 2002). A interdisciplinariedade significa que as disciplinas em questão, apesar de partirem cada uma do seu quadro referencial teórico-metodológico, estão em situação de mútua coordenação e cooperação e estão engajadas num processo de construção de referenciais conceituais e metodológicos consensuais (VELASCO, 2002). Não pretende a unificação das disciplinas, mas sim estabelecer conexões entre elas, promovendo a troca entre conhecimentos disciplinares e o diálogo dos saberes disciplinares com os saberes não científicos (CARVALHO, 2004). Assim, os atores sociais envolvidos no processo de gerenciamento de recursos hídricos devem passar por um processo de construção do saber interdisciplinar que promova a aquisição de conhecimentos básicos em diversas outras disciplinas que não aquela de seu domínio específico, o que, certamente, não é tarefa fácil. Nesse sentido, Isabel Cristina de Moura Carvalho salienta:

A interdisciplinariedade se apresenta como uma das formas de superação de pretensões do método científico de capturar o real, partindo-o em parcelas cada vez menores (...), todavia a interdisciplinariedade jamais será uma posição fácil, cômoda ou estável, pois exige nova maneira de conceber o campo da produção de conhecimento buscada no contexto de uma mentalidade disciplinar. Trata-se de um combate ao mesmo tempo externo e interno, no qual à reorganização das áreas e das formas de relacionar os conhecimentos corresponde a reestruturação de nossa própria maneira de conhecer e nos posicionar perante o conhecimento, desfazendo-nos dos condicionamentos históricos que nos constituem (CARVALHO, 2004, p. 122-123).

A multidisciplinariedade, por sua vez, caracteriza uma situação na qual, embora não exista coordenação entre diversas disciplinas, cada uma delas participa desde a perspectiva do seu próprio quadro teórico-metodológico ao estudo e tratamento de um dado fenômeno (VELASCO, 2002). Propõe-se a estudar um objeto, de uma única disciplina, através de outras disciplinas, o que enriquece o objeto estudado, mas não resulta necessariamente em interação. Os limites disciplinares são mantidos e não se supõe, necessariamente, a integração conceitual ou metodológica das disciplinas no âmbito de um novo campo do conhecimento, sendo mantida a

lógica da justaposição ou adição de disciplinas (CARVALHO, 2004). Neste sentido, a gestão dos recursos hídricos também envolve aspectos multidisciplinares.

Tanto a pesquisa multidisciplinar quanto a interdisciplinar superam as barreiras da pesquisa disciplinar, embora estejam contidas nela. A multidisciplinar faz surgir o saber advindo da colaboração de estudiosos das mais diversas disciplinas enquanto a interdisciplinar busca relacionar os conhecimentos das diversas disciplinas. Já o termo transdisciplinariedade foi cunhado para denominar uma fase posterior do processo de conhecimento subsequente a fase interdisciplinar. Segundo Velasco (2002) “é um movimento no sentido de uma crítica mais profunda, que minimiza o ocultamento e viabiliza as leituras do real em sua complexidade”. O referido autor, esclarecendo a diferença entre transdisciplinariedade e interdisciplinariedade enfatiza que “na transdisciplinaridade realiza-se o desejo manifestado pela interdisciplinaridade” e que a transdisciplinaridade é um movimento plástico que motiva o desenvolvimento da imaginação, da criatividade e da crítica. Assim a pesquisa transdisciplinar complementa a multidisciplinar e a interdisciplinar, embora seja distinta das duas.

Assim, a Política Nacional de Recursos Hídricos, apregoa a gestão por bacias hidrográficas, o que pressupõe a necessidade de envolver diversas áreas do conhecimento para efetivar a dimensão holística, levando em conta todos os fatores sócioambientais da bacia ser gerida, abarcando não só as questões ambientais, mas também as questões sociológicas, econômicas, culturais e legais. A palavra holismo deriva da palavra grega *Holos*, a qual significa o Todo, a Totalidade. Dessa forma, a aplicação de metodologias holísticas objetiva a integração de vários campos de estudo, remetendo a uma compreensão do mundo, em função das totalidades integradas. Segundo a visão holística, a natureza formam um todo indissociável.

De acordo com Guimarães (2006), o pensamento holístico começou com os filósofos da antiguidade (Heráclito, Pitágoras, Aristóteles) e chegou à idade moderna (Spinoza, Goethe, William James, dentre outros). Todavia, Smuts é considerado o fundador do holismo no século XX. O holismo traz a concepção do mundo de forma integrada, tentando unir o homem à natureza onde ele se insere, unindo aspectos físicos, emocionais, culturais, econômicos etc. Nesse sentido, o holismo não significa a soma das partes, mas a captação da totalidade das partes, de forma una, diversa, mas indivisa, sempre articulando as totalidades, despertando a consciência e o pertencimento do homem a essa totalidade. Nesse sentido Francisco Gutiérrez Cruz Prado filosofa: “A dimensão holística refere-se à imaginação como a capacidade humana de ver,

relacionar, integrar, simular, inventar. Por isso, o desenvolvimento da imaginação criadora é requisito chave para construir a cultura da sustentabilidade” (PRADO, 2002, p. 117).

Assim, as pesquisas multi e interdisciplinar superam a visão disciplinar, porém, permanecem inscritas na pesquisa disciplinar, sendo que a transdisciplinariedade unifica o conhecimento de tal forma que integra todas as áreas do saber, superando os limites formais de cada ciência, sendo, dentro as três pesquisas, a que mais se aproxima do ideal holístico.

O holismo consiste na “complementaridade do conhecimento através da valorização da multidisciplinariedade como forma integradora e facilitadora da produção do conhecimento” (OLIVEIRA, 2000) e tem por objetivo eliminar as fronteiras entre os campos de estudo disciplinar, estabelecendo o comportamento ético e a visão integral do homem. Está diretamente relacionado ao conceito de desenvolvimento sustentável, já que, de acordo com o Princípio 4 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, “para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode se considerada isoladamente deste” (ABREU, 2003 apud FAGANELLO, 2005, p. 20). Todavia, para se chegar a essa visão do todo, faz-se necessária a produção de informações de forma integrada, o que pode se dar através do levantamento em cada disciplina, dentro de sua perspectiva teórica e metodológica, de informações sobre a água como recurso, e principalmente como é sugerido por Hissa (2002 apud FAGANELLO 2005) através do intercâmbio dos discursos dos diversos atores envolvidos no processo.

Assim, a bacia hidrográfica e os Comitês de Bacias Hidrográficas surgem como a tentativa de materialização dos conceitos de inter, trans e multidisciplinariedade, uma vez que no processo de gerenciamento apregoado pela Lei 9.433/97 faz-se necessário interagir com uma gama de atores sociais com saberes disciplinares distintos que precisam se integrar para alcançar a gestão compartilhada. Explicando melhor, a bacia hidrográfica, por ser uma unidade ambiental², que faz parte de um sistema maior, o sistema ambiental, sofrendo inter-relações com esse sistema, estando sob a égide de suas influências e, também, influenciado nele, em uma dinâmica parte-todo todo-parte; e, por ser uma forma de ordenamento territorial onde atuam diversos fatores (sociais, culturais, econômicos, legais) deve ser gerado a partir de uma concepção holística. Já o caráter holístico dos comitês de bacias expressa-se pelo fato dos

² “A bacia hidrográfica transforma-se em unidade ambiental, pois nela podem-se estabelecer as melhores relações entre causa e efeito, principalmente quando estas relações estão relacionadas aos recursos hídricos” (Lanna, 1995, p. 37).

mesmos serem estruturados de forma a abrir um espaço de discussão onde os diversos setores da sociedade, teoricamente, podem trazer para este verdadeiro “Parlamento das Águas” seus anseios e necessidades sob a ótica das diversas áreas do conhecimento. Assim, o diálogo entre os diversos atores e entre as respectivas áreas do saber, envolvendo-os numa perspectiva holística, amplia os horizontes para formular estratégias e estabelecer metas no intuito de buscar, com base neste “saber compartilhado acerca da questão da água”, e fundamentalmente, amparando-se na democracia participativa, os possíveis caminhos rumos a sustentabilidade no uso dos recursos hídricos (FAGANELLO, 2005).

Todavia, a nossa maneira de pensar é fundamentalmente disciplinar, portanto, promover uma abordagem transdisciplinar acerca dos problemas que envolvem os recursos hídricos ou acerca de qualquer outro problema ambiental, não parece tarefa fácil.

A deflagrada crise ambiental em que vivemos, de acordo com Carvalho (2004), alimenta esses questionamentos epistemológicos e desacomoda os modos de pensar da racionalidade moderna, ao expor a insuficiência dos saberes disciplinares e reivindicar novas aproximações para que se compreenda a complexidade das inter-relações na base dos problemas ecológicos. O referido autor aborda ainda, o termo cunhado por Henrique Leff denominado “saber ambiental”³. Esse termo designa o saber que desponta da racionalidade científica, surgindo como problematizador da razão instrumental, do conhecimento especializado em disciplinas e sinaliza o desejo de um novo marco epistêmico capaz de entender a complexidade das interações entre sociedade e natureza. Carvalho (2004) complementa dizendo que esse saber ambiental, interdisciplinar, será sempre indisciplinado, transgredindo os limites da disciplina, instaurando fronteiras e pontos de fuga.

A sustentabilidade, por sua vez, está intimamente ligada à Ecologia, ciência que estuda as relações entre os seres vivos e o seu ambiente. De acordo com Charbonneau (1979 apud IFTODA 2003), a Ecologia é “uma abordagem do meio humano e de suas inter-relações com os outros meios”, no intuito de abranger os “seus aspectos econômicos, sociológicos, políticos, dentro de

³ “O saber ambiental problematiza o conhecimento fracionado em disciplinas e a administração setorial do desenvolvimento, para construir um campo de conhecimentos teóricos e práticas orientados para a rearticulação das relações sociedade-natureza. Este conhecimento não se esgota na extensão dos paradigmas da ecologia para compreender a dinâmica dos processos socio-ambientais, nem se limita a um componente ecológico nos paradigmas atuais. O saber ambiental transborda o campo das ciências ambientais. (...) O saber ambiental emerge desde um espaço de exclusão gerado no desenvolvimento das ciências, centradas em seus objetos de conhecimento, e que produz o desconhecimento de processos complexos que escapam à explicação destas disciplinas” (LEFF, 2000 apud CARVALHO, 2004, p. 123).

uma perspectiva global e crítica”. Assim, infere-se que o recorte ecológico do manejo dos recursos hídricos aborda o gerenciamento das águas de forma interdisciplinar e integrada.

O relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento ("Comissão Brutland"), conhecido como "Nosso Futuro Comum", foi divulgado em 1987 pela ONU e definiu o Desenvolvimento Sustentável como "um processo de transformação através do qual a exploração dos recursos naturais, a orientação dos investimentos, das inovações técnicas e institucionais, se encontram em harmonia e reforçam o potencial atual e futuro de satisfação das necessidades do homem" (CMMAD, 1988). Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável é "o desenvolvimento que vai ao encontro das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em encontrarem suas necessidades" (CMMAD, 1988). Em resposta a uma solicitação da "Comissão Brutland" foi criada em 1989 a "Comissão Latino-Americana de Desenvolvimento Sustentável" que publicou em 1990 o documento "Nossa Própria Agenda". Esse relatório aponta como pontos centrais do desenvolvimento sustentável: o meio ambiente como papel fundamental para a qualidade e manutenção da vida, e a garantia para as gerações futuras de uma base de recursos igual à que está disponível para a geração atual (ONU, 1992). A nossa Constituição Federal reflete esses conceitos em seu art. 225, cujo caput garante a todos o meio ambiente ecologicamente equilibrado e define o mesmo como bem de uso comum do povo⁴. Assim, gerir a natureza como um patrimônio, de forma sustentável, ou seja, garantindo sua transmissão às futuras gerações é a atual premissa de toda a sociedade. O direito ambiental vem, assim, amparar a proteção dos recursos naturais em bases legais, interligando de forma interdisciplinar a tutela deste bem difuso. O direito ambiental estuda as relações jurídicas ambientais, observando a natureza constitucional, difusa e transindividual dos direitos ambientais, buscando sua proteção e efetividade, visando conciliar produtividade e proteção ambiental. Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável e o meio ambiente ecologicamente equilibrado – dentro do qual se insere a conservação dos recursos hídricos - encontram respaldo no direito ambiental, pois a proteção é efetivada através das leis. A Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) conceitua meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em

⁴ C.F., art. 225, “caput”: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

todas as suas formas”⁵. Esta lei consolidou a percepção por parte da sociedade da necessidade da gestão integrada dos recursos naturais.

A Lei 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos)⁶ dispõe que a água é recurso natural limitado. Além disso, a Constituição Federal garante a inviolabilidade do direito à vida⁷. Então, se todos têm direito à vida e esta depende da água, todos têm direito à água, devendo usá-la de maneira racional.

Muito embora nossa legislação ambiental seja uma das mais avançadas do mundo, a efetivação do direito ambiental precisa ultrapassar inúmeras barreiras. O texto das leis, normalmente é complexo, com uma linguagem que dificulta a interpretação e compreensão para a maior parte da população. Além disso há a dificuldade de acesso e falha da divulgação das leis, o que faz com que a maioria da população as desconheça.

Dentro desse contexto, vislumbra-se a necessidade da adoção de políticas públicas que propiciem o manejo adequado da irrigação em nível de bacia hidrográfica. Além disso, o uso das leis referentes à cobrança pelo uso da água, amparada nos princípios de direito ambiental Poluidor-Pagador, Usuário-Pagador deve estar associado às intervenções de educação ambiental visando o entendimento mínimo necessário da legislação para garantir o exercício do princípio da Participação.

2.3 Eficiência da irrigação e cobrança pelo uso da água

Os vários métodos de irrigação existentes possuem eficiências que variam de acordo com diversos fatores sendo que o manejo da irrigação é um dos mais importantes. Entretanto, isso não significa que um método seja melhor que outro pelo fato de ser mais eficiente em termos de aplicação de água. Cada método possui suas vantagens e desvantagens e se ajustam a situações diferentes. Vieira (1986) mostra que a eficiência de irrigação pode variar de 40 a 90%, dependendo do método.

A irrigação por superfície é um método mais barato e pode ser manejado com alta eficiência, entretanto, quando existe desuniformidade da aplicação da água e a falta de controle

⁵ Lei 6.938/81, art. 3º, I.

⁶ Lei 9.433/97, art. 1º: “A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: II – a água é recurso natural limitado, dotado de valor econômico”.

⁷ C.F., art. 5º, “caput”: “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes (...)”.

sobre o total infiltrado reduzem sua eficiência que varia de 40 a 60%. Segundo Coelho (1986), o excesso de irrigação provocado por este método causa perdas de água por percolação e/ou “runoff” e de nutrientes por lixiviação, problemas de afloramento do lençol freático que causam salinização e conseqüentemente baixo rendimento das culturas.

Dessa forma, infere-se que a irrigação por superfície não é o método indicado para as bacias muito impactadas, onde há conflitos pelo uso da água. Nesses locais devem-se aplicar os princípios Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador para estimular os irrigantes a adotarem técnicas de irrigação que demandem menor volume de água e carregem menos nutrientes para os corpos hídricos, e isso exige a conscientização dos produtores, via princípio da Participação. Nesses casos, a cobrança pelo uso da água pode ser a maneira de se racionalizar seu uso, pois estimulará o produtor a substituir os sistemas de irrigação pelos mais eficientes, ainda que isso exija investimentos elevados, pois o ônus imputado pela cobrança será menor para os produtores que possuam esses sistemas mais eficientes.

Já a irrigação por aspersão possui uma eficiência de 65 a 85% e as perdas de água podem ocorrer por evaporação, percolação e deriva. Essas perdas podem variar de valores quase nulos em irrigações noturnas, até 35% do total aplicado em irrigações diurnas sob condições de vento muito fortes (maiores que 4m.s^{-1}). Em grandes projetos de irrigação, em que a água é distribuída por rotação entre os proprietários, ou seja, maiores vazões por determinado tempo para cada proprietário, os métodos de irrigação por superfície adaptam-se melhor do que por aspersão, mas para distribuição contínua, com menores vazões, o método por aspersão adapta-se muito bem (BERNARDO, 1984).

A irrigação localizada por sua vez possui características de distribuição de água que favorecem a eficiência do método (90 a 95%), pois a água é aplicada em pequenas doses e em alta frequência diretamente no pé da planta, entretanto exige investimentos elevados.

Maximizar a eficiência nem sempre significa otimizar o lucro, pois o aumento dos custos iniciais e operacionais está, normalmente, associado ao aumento na uniformidade da irrigação. Máximo lucro pode ser obtido com menor uniformidade, principalmente quando a água, energia e fertilizantes não são fatores restritivos quanto à disponibilidade, qualidade e custo (FRIZZONE, 1992). Todavia a deflagrada crise do abastecimento hídrico que afeta bacias com baixa disponibilidade hídrica, bastante povoadas e com disputa pela água entre os diversos setores usuários torna a água um fator restritivo, e nesses locais, a cobrança pelo seu uso será inevitável,

e todos os usuários deverão possuir outorga pelo uso da água, sendo considerado poluidor todo usuário que não utilizar a água de maneira racional e sustentável. Nessas situações, irrigação com máxima eficiência será uma necessidade, mais que isso, uma obrigação. Entretanto, quanto mais eficiente um método de irrigação, maior a exigência tecnológica, maiores os investimentos, mais preparados os agricultores deverão estar para manusear os equipamentos.

A cobrança irá ajudar a conscientizar os produtores irrigantes, mas deve haver um valor diferenciado para o usuário que utiliza de forma eficiente e racional a água, prevendo-se a esse produtor até mesmo a isenção da taxa pela sua enorme contribuição na conservação dos recursos hídricos. Por outro lado, deve haver orientação técnica qualificada e políticas públicas que promovam incentivos como financiamentos e subsídios para a implementação de equipamentos de alta eficiência. Essa estratégia de manutenção do homem no campo evitará o êxodo rural e o conseqüente agravamento dos problemas de exclusão social já vividos nas cidades. O desperdício e a poluição caminham junto com a desinformação, por isso um programa de extensão rural que leve a educação ambiental despertando a consciência ecológica do homem do campo é uma estratégia primordial para a conservação dos recursos hídricos.

2.4 Bacias hidrográficas e gestão integrada de recursos hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos instituiu "a bacia hidrográfica e a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos" e dispõe que "os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e por país". A mesma lei instituiu ainda que a água é um bem público, um recurso natural limitado dotado de valor econômico e sua gestão deve proporcionar o seu uso múltiplo e ter a bacia hidrográfica como unidade territorial, dispondo ainda a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, sendo a Bacia Hidrográfica a unidade de planejamento, mas a competência para legislar é centralizada e cabe à União.

A utilização integrada alia a gestão dos recursos hídricos com aspectos de quantidade e qualidade, a sua adequação às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e

culturais das diversas regiões do país, a integração com gestão ambiental, com o uso do solo etc. Nesse sentido, Paulo Affonso Leme Machado entende que:

Os recursos hídricos não podem ser geridos de forma isolada em relação ao meio ambiente. Portanto, o planejamento ambiental concernente à fauna (aquática e terrestre), as florestas, o uso do solo e de agroquímicos, a instalação de indústrias, a renovação das antigas indústrias e o zoneamento ambiental das bacias hidrográficas são algumas das matérias que devem ser levadas em conta na gestão das águas (MACHADO, P.A.L., 2002, p.42).

A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento consiste em um dos princípios básicos do gerenciamento dos recursos hídricos e deve ser aplicado à agricultura irrigada.

A Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí possui uma área de 15.205 km². Situa-se em sua maior parte no Estado de São Paulo (69 municípios) penetrando também na região sul do Estado de Minas Gerais (5 municípios). Possui sete unidades (sub-bacias) principais, cinco pertencentes à bacia do rio Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia) e mais as unidades dos rios Capivari e Jundiaí. A região é muito desenvolvida, respondendo por mais de 7% do PIB brasileiro e é considerado o segundo pólo industrial do país. Possui elevada ocupação urbana e expressivo parque industrial. Os principais cursos d'água são os rios Piracicaba, Jaguari, Atibaia, Camanducaia, Corumbataí, Passa Cinco, Ribeirão Anhumas, Pinheiros e Quilombo na Bacia do Piracicaba; rios Capivari, Capivari-Mirim e Ribeirões Água Clara e Piçarrão na Bacia do Capivari; rios Jundiaí, Jundiaí-Mirim, Córrego Castanho e Ribeirão Pirai na Bacia do Jundiaí. Na área compreendida por estas bacias, que representa cerca de 5,67% do território do Estado de São Paulo, vive 11,36% da população do Estado, cerca de 4.200.000 de habitantes, distribuída em 61 municípios, com densidade demográfica relativa em torno de 276 hab/km². Dentre estes municípios, 4 estão localizados no Estado de Minas Gerais, tornando o rio Piracicaba de domínio federal. A região determinada pelo conjunto destas bacias possui elevado desenvolvimento econômico, com forte pressão demográfica. Onze cidades têm mais de 100 mil habitantes, sendo que 4 destas contam com mais de 200 mil: Limeira (248.634 habitantes), Jundiaí (322.798), Piracicaba (328.312) e Campinas (967.921). A água disponível por habitante nesta região é cerca de 400 m³/ano o que representa apenas 13,79% do volume disponível no Estado de São Paulo, cerca de 2.900m³/hab/ano (CONEJO, 2000).

A carga poluidora de origem orgânica despejada pelas indústrias representa cerca de 50% da carga dos efluentes domésticos urbanos.

A demanda de água total nas bacias atinge 42,62 m³/s e a disponibilidade mínima estimada (Q7,10), ou seja, a vazão mínima de 7 dias consecutivos para um período de retorno de 10 anos é de 34,14 m³/s, estabelecendo uma relação demanda/disponibilidade mínima de 124,81%, fato que classifica a região como crítica quanto à utilização dos recursos hídricos. A situação da escassez de água se agrava ainda mais na UGRH do Piracicaba, Jundiaí e Capivari em função da reversão de 33 m³/s de água, para a bacia do Alto Tietê, através do Sistema Cantareira (BASTIAAN et al., 2006).

Quanto às atividades agropastoris, 57% de sua área ocupada por hortifruticultura (cana-de-açúcar, café, citrus e milho) e pastagens. Nas Bacias PCJ, segundo o Relatório da Situação dos Recursos Hídricos - 2002/2003, o maior usuário de água para captação é o setor de saneamento (42,0% do total), seguido pelo setor industrial (35,2 %) e o setor de irrigação (22,1 %). A demanda por água para irrigação na bacia PCJ é de 8,114 m³/s (CBH-PCJ, 2004), sendo 5,055 m³/s para o Rio Piracicaba, 2,227 m³/s para o Rio Capivari e 0,831 m³/s para o Jundiaí. (BASTIAAN et al., 2006).

Assim, a bacia do rio Piracicaba é uma das mais impactadas do país devido à elevada taxa de ocupação urbana, desenvolvimento industrial e intensa atividade agrícola (Ferraz, 2001). Há sérios conflitos pelo uso da água, sendo que a demanda por água nas Bacias PCJ é cerca de 10% maior que a disponibilidade. Não há como se pensar em aumentar a área irrigada, pois não há disponibilidade hídrica para tanto. Por outro lado a utilização de técnicas de irrigação que permitam a eficiência no uso à necessidade de combate à escassez é fundamental para garantir a equidade no uso das águas (BASTIAAN et al., 2006).

2.5 A cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada

A escassez da água em qualidade e em quantidade levou à sua valoração econômica. A cobrança pelo uso da água é um instrumento econômico de gestão de recursos hídricos, que visa à redução das externalidades negativas. Nas palavras de Silva (1998) “um instrumento pelo qual se busca incitar os usuários a atingir o nível ótimo de utilização da água, através da internalização dos custos sociais na contabilidade dos usuários”.

Um determinado usuário, ao consumir água, causa interferências prejudiciais aos demais usuários da bacia hidrográfica, como poluição das águas, escassez, entre outras. Dessa forma, as externalidades negativas são os custos sociais gerados, que não são contabilizados aos custos privados de utilização da água, levando toda a sociedade a pagar pela conservação dos recursos hídricos. A cobrança visa, justamente, afastar esse ônus social, internalizar as externalidades, impondo ao usuário o dever de arcar com os custos da utilização dos recursos hídricos e/ou sua poluição. Assim, a cobrança pelo uso da água é um instrumento de gerenciamento utilizado pelo Estado, na sua condição de gestor dos recursos hídricos, com o intuito de racionalizar seu uso. Segundo Granziera (2000), a cobrança pelo uso da água possui três finalidades: reconhecer o valor econômico da água, racionalizar a sua utilização e gerar receita para financiar programas de recuperação dos recursos hídricos. Nesse sentido:

Do ponto de vista da teoria econômica, a cobrança pelo uso da água é o instrumento pelo qual se busca incitar os usuários a atingir o nível ótimo social de utilização da água, através da internalização dos custos sociais (externalidades) na contabilidade dos usuários. O nível social ótimo é aquele que está de acordo com padrões ambientais estabelecidos pela sociedade em função de seus desejos e de suas metas de utilização. Consiste na cobrança de valores dos usuários da água que provoquem qualquer alteração nas suas características de quantidade, qualidade ou regime, dependendo da classe de enquadramento do corpo d'água em questão. Os recursos financeiros são coletados pelo poder público para serem aplicados em ações de recuperação dos recursos hídricos (SILVA, 1998, p. 129).

A cobrança está inserida dentro dos princípios de direito ambiental Poluidor –Pagador e Usuário-Pagador e não tem a natureza de tributo. A política Nacional de Recursos Hídricos prevê essa tarifação cujos principais objetivos são: contribuir para o gerenciamento da demanda, redistribuir custos sociais, gerar recursos para projetos e programas, melhorar a qualidade de corpos d'água receptores de efluentes e incorporar as dimensões social e ambiental ao planejamento global. De acordo com Garrido (2000), a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, ao lado da outorga e outros instrumentos, atua como um dos mais eficazes indutores do uso racional desse recurso.

A cobrança já estava prevista no Código Federal das Águas de 1934⁸ e foi regulamentada pela Lei Federal 10.881/04⁹. A Política Nacional do Meio Ambiente também fazia menção a

⁸ Código das Águas, art. 36: § 2º: “o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, conforme as leis e regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencerem”.

cobrança, de forma genérica¹⁰. A Constituição do Estado de São Paulo de 1989¹¹ e a Lei 7663/91¹² também a previram. A Constituição do Estado instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos que visa o desenvolvimento sustentável¹³. A Lei 7663/91 criou os Comitês de Bacias, órgãos colegiados deliberativos, compostos por representantes do governo estadual, municipal e membros de entidades e organizações da sociedade civil, responsáveis por definir ações e obras de manutenção e recuperação dos recursos hídricos em cada bacia¹⁴.

Cabe lembrar ainda que a Lei de Política Nacional de Irrigação (Lei nº 6.662/79)¹⁵ dispõe que "a utilização de águas públicas, para fins de irrigação e atividades decorrentes, dependerá de remuneração a ser fixada de acordo com a sistemática estabelecida em regulamento". Nesse sentido:

A cobrança pelo uso da água permitirá a introdução de tecnologias eficientes e a redução da demanda ineficiente; a participação pública no gerenciamento, realizada em nível das bacias hidrográficas; descentralização das ações, e o equilíbrio entre as forças de mercado, sociais e ambientais (TUCCI et al., 2000, p.118).

2.6 Princípios Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador

Segundo Machado (2001), o Princípio Poluidor-Pagador obriga o poluidor a pagar a poluição que pode ser causada ou que já foi causada. A fundamentação adotada é que os usuários têm o direito a um ambiente limpo, enquanto que os poluidores não possuem o direito de efetuar

⁹ Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências.

¹⁰ Lei 6.938/81, art. 4º, VII: "A Política Nacional do Meio Ambiente visará a impor ao usuário uma contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos".

¹¹ Constituição do Estado de São Paulo, art. 211: "Para garantir as ações previstas no artigo 205, a utilização dos recursos hídricos será cobrada segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, na forma da lei, e o produto aplicado nos serviços e obras referidos no inciso I, do parágrafo único, deste artigo.

¹² Lei 7.663/91, art. 3º, III: "A Política Estadual de Recursos Hídricos atenderá aos seguintes princípios: III - reconhecimento do recurso hídrico como bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades das bacias hidrográficas."; art. 14: "A utilização dos recursos hídricos será cobrada na forma estabelecida nesta lei e em seu regulamento, obedecidos os seguintes critérios...".

¹³ Constituição do Estado de São Paulo, art. 205: "O Estado instituirá, por lei, sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil...".

¹⁴ Lei 7.663/91, art. 22: II, "Ficam criados como órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico, com composição, organização, competência e funcionamento definidos em regulamento desta lei, os seguintes: II – Comitês de Bacias Hidrográficas, com atuação em unidades hidrográficas estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos".

¹⁵ Lei 6.662/79, art. 21.

descargas de resíduos. Dessa forma, o poluidor deve pagar, na proporção das descargas que efetua (GRANZIERA, 2003).

O princípio Usuário-Pagador obriga o usuário do recurso ambiental a arcar com os custos que tornem possível a utilização dos recursos e também a arcar com os custos advindos de sua própria utilização. O fundamento deste princípio é o de que os recursos ambientais existem para o benefício de todos. Assim, todos os usuários sujeitam-se à aplicação dos instrumentos econômicos estabelecidos para regular seu uso. É o pagamento pelo uso privativo de bem público, em detrimento dos demais interesses (GRANZIERA, 2003).

A Lei 6.938/81¹⁶ dispõe que "a Política Nacional do Meio Ambiente visará à implantação, ao poluidor ou predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos". Vale ressaltar que a referida lei define Poluidor como sendo "a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividades causadoras de degradação ambiental".

Dessa forma deve pagar pela água todo aquele que fizer uso de referido bem ambiental assim como o poluidor deve arcar com os custos decorrentes da poluição.

2.7 Princípio da Participação

O art. 225 da Constituição Federal dispõe que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Silva (2000), ao comentar o dispositivo legal, observa que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado pertence a todos, brasileiros ou estrangeiros, incluindo as gerações presentes e futuras; observa ainda que o dever de defender o meio ambiente e preservá-lo é do Poder Público e da coletividade; e salienta que o meio ambiente não está na disponibilidade particular de ninguém, nem de pessoa privada, nem de pessoa pública, sendo um bem difuso. A Lei 9.433/1997 vem reforçar o dispositivo constitucional ao dispor, em seu art. 2º, I, como um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: "assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos".

¹⁶ Lei 6.938/81, art. 4º, VII.

O desenvolvimento sustentável deve ser visto como uma necessidade global, sendo a conservação ambiental um dever conjunto do Estado e de toda a sociedade. O Princípio da Participação aparece ainda na Lei 6.938/81¹⁷ que estabelece como um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente a educação ambiental em todos os níveis do ensino com o objetivo de capacitar a comunidade para participação ativa na defesa do meio ambiente. Cabe frisar que, de acordo com Fiorillo (2001), a informação e a educação ambiental são elementos fundamentais para a efetivação desse princípio. Nesse sentido o renomado jurista Paulo Affonso Leme Machado ensina:

Há o direito à informação da população; do outro lado, por parte dos agentes públicos, há o dever da publicidade, o dever de informar, o dever de comunicar, o dever de prestar contas (...). A educação ambiental é imprescindível. Está unida, vinculada à informação. A população tem o direito de se informar e participar. É a tônica do século 21 (MACHADO, 2006, p. 9).

A sociedade vem mostrando um interesse cada vez maior em participar mais ativamente da discussão e gestão de questões relacionadas ao meio ambiente. A mobilização da sociedade civil surge como uma forte aliada para a solução dos problemas ambientais.

2.8 Princípio Protetor-Recebedor: pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE)

A legislação ambiental brasileira referente a recursos hídricos, como visto, é baseada nos princípios usuário-pagador e poluidor pagador, que aceitam a alternativa de pagamento em caso de dano. Todavia, tem se delineado no cenário de discussões sobre o gerenciamento de recursos hídricos, o surgimento de um novo conceito, o princípio protetor-recebedor ou, ainda, provedor-recebedor, que seria complementar àqueles outros dois princípios.

O princípio protetor-recebedor apregoa o pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE) relacionados com clima, biodiversidade e recursos hídricos. De acordo com princípio protetor-recebedor, o agente público ou privado que protege um bem natural em benefício da comunidade, devido à práticas que conservam a natureza, deve receber benefícios como incentivo pelo serviço de proteção ambiental prestado. São exemplos de tais benefícios: a compensação - a transferência

¹⁷ Lei 6.938/81, art. 2º, X: “A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: X – educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

de recursos financeiros dos beneficiados de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços; o favorecimento na obtenção de crédito; a garantia de acesso a mercados e programas especiais; a isenção de taxas e impostos e a disponibilização de tecnologia e capacitação, entre outros.

O princípio protetor-recebedor possui a variação denominada princípio não poluidor-recebedor, o qual postula que todo agente público que deixar de poluir deve receber um incentivo ou prêmio por essa atitude, diferenciando-se daqueles agentes que ainda continuam a poluir o ambiente. Este princípio é o inverso do princípio poluidor-pagador.

De acordo com Ribeiro (2003), alguns exemplos de aplicação prática do princípio protetor-recebedor mostram seu potencial de efetivação de justiça econômica e ambiental e do desenvolvimento sustentável. Segundo o referido autor, pode-se citar, na escala municipal: a redução de alíquotas de IPTU, para os cidadãos que mantêm áreas verdes protegidas em suas propriedades e as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs), que isentam seus proprietários do Imposto Territorial Rural (ITR); na escala estadual: a legislação do ICMS Ecológico (adotada nos Estados de Minas Gerais, Paraná, Roraima) que beneficia municípios que possuem parques e áreas de preservação; na escala federal há projetos de lei em tramitação na Câmara e no Senado, que criam reserva do Fundo de Participação dos Estados - FPE - e do Fundo de Participação dos Municípios - FPM - para todos os Estados que abrigarem unidades de conservação da natureza e terras indígenas demarcadas.

Na esfera federal, há que se citar, ainda, a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que traz em seu bojo, o princípio protetor-recebedor, prevendo o pagamento por serviços ecossistêmicos prestados por unidades de conservação¹⁸.

Ribeiro (2003), afirma ainda que, virtualmente, pode-se aplicar o princípio protetor-recebedor na escala mundial, ao se constatar que a proteção da Amazônia e de sua biodiversidade pode ser considerada uma prestação de serviços ambientais, garantindo a

¹⁸ Lei 9.985/2000, art. 47: “ O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica”; Art. 48: “ O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica”.

comunidade internacional a proteção contra os desequilíbrios climáticos e o acesso a bens derivados da natureza que causariam um grande prejuízo se deixassem de existir ou caso tais desequilíbrios se agravassem. Neste caso, segundo o autor, países, estados e municípios da Bacia Amazônica deveriam, portanto, receber compensações econômicas por tal serviço de proteção de interesse global, evitando sua degradação.

Os serviços ecossistêmicos relacionados com os recursos hídricos são: a regulação de seu fluxo; a manutenção de sua qualidade; o controle de erosão e sedimentação; a redução da salinidade da água; a manutenção do habitat aquático; e os serviços culturais - recreação (GELUDA; YOUNG, 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

Este estudo foi realizado na Microbacia do Ribeirão dos Marins (BHRM), afluente do Rio Piracicaba, localizada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, entre as latitudes 22° 41' e 22° 51' sul e longitudes 47° 40' e 47° 45' oeste, situada à margem esquerda do Rio Piracicaba, a 128, 2 km a montante de sua foz, com uma área aproximadamente 5973 ha ou 59,73 km² (MACHADO, R.E., 2002;). Suas nascentes estão a 600 m e a foz a 470 m de altitude em relação ao nível do mar (LISI et.al., 2003). Cerca de 14,5% da área da bacia esta na zona urbana (IBGE, 2002 apud CASAGRANDE, 2005). Encontra-se próxima de usinas de cana-de-açúcar e abriga o aterro municipal do “Pau-Queimado” que recebe cerca de 320 toneladas/dia de resíduos domiciliares de Piracicaba. A vazão estimada da microbacia é de 2164,1 m³/h e a vazão mínima é de 483,73 m³/h. (DAAE, 2005).

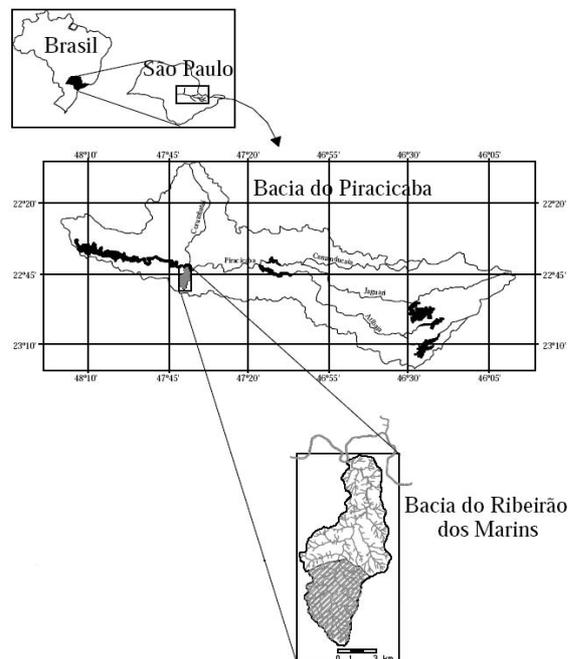


Figura 1 - Localização da área de estudo
Fonte: Adaptado de Sartori (2004)

A microbacia é considerada o “cinturão verde” da cidade, sendo ocupada em grande parte por cana-de-açúcar (56,20% da área da bacia) e pastagens (30,19%), possuindo elevada produção de olerícolas, sendo uma área de grande importância para a região (MORETTI, 2001; MACHADO, R.E., 2002). A vegetação florestal é quase inexistente devido à evolução do uso e ocupação do solo na área em estudo, ocupando apenas 11,6% da área da bacia (MACHADO, R.E., 2002).

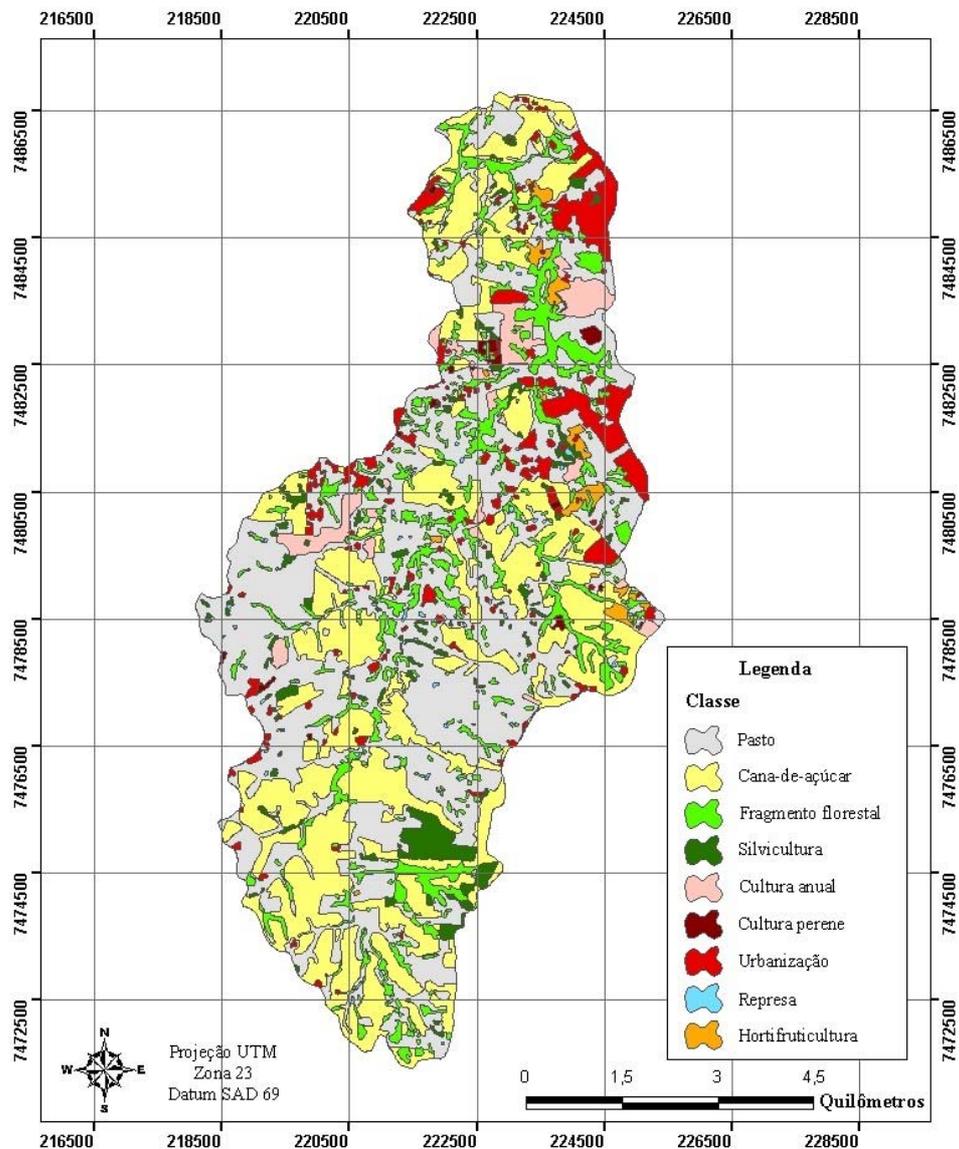


Figura 2 - Mapa de uso e cobertura do solo da BHRM em 2000
Fonte: Casagrande, 2002

O clima da região, segundo a classificação Koeppen, é do tipo mesotérmico, Cwa, isto é, subtropical úmido com estiagem no inverno, cujas chuvas no mês mais seco não atingem 30 mm. A precipitação média anual é de aproximadamente 1300 mm. Cerca de 70% do volume de precipitação ocorre no verão, situação característica de clima tropical. As temperaturas médias anuais variam entre 18 e 22°C.. Em termos geomorfológicos, a bacia está localizada em terrenos sedimentares que formam a depressão periférica. O relevo é do tipo colinoso, com cotas variando de 700 metros até pouco abaixo de 500 metros de altitude. O terreno é relativamente plano. A altitude média é de 529 metros, variando entre 465 e 615 metros, com uma declividade média de 5,2 graus (LISI et al., 2003; MACHADO, R.E., 2002; CASAGRANDE, 2005). A bacia apresenta uma rede de drenagem de 188 km de cursos de água permanentes, distribuídos em uma área de drenagem de 58.7 km², o que resulta em uma densidade de drenagem de 3.2 km.km² (GUIMARÃES, 2004). O canal principal percorre uma distância de aproximadamente 22,02 km da nascente até a foz. O maior comprimento e a maior largura da bacia são respectivamente 15,4 e 7,4 km. (CASAGRANDE, 2005).

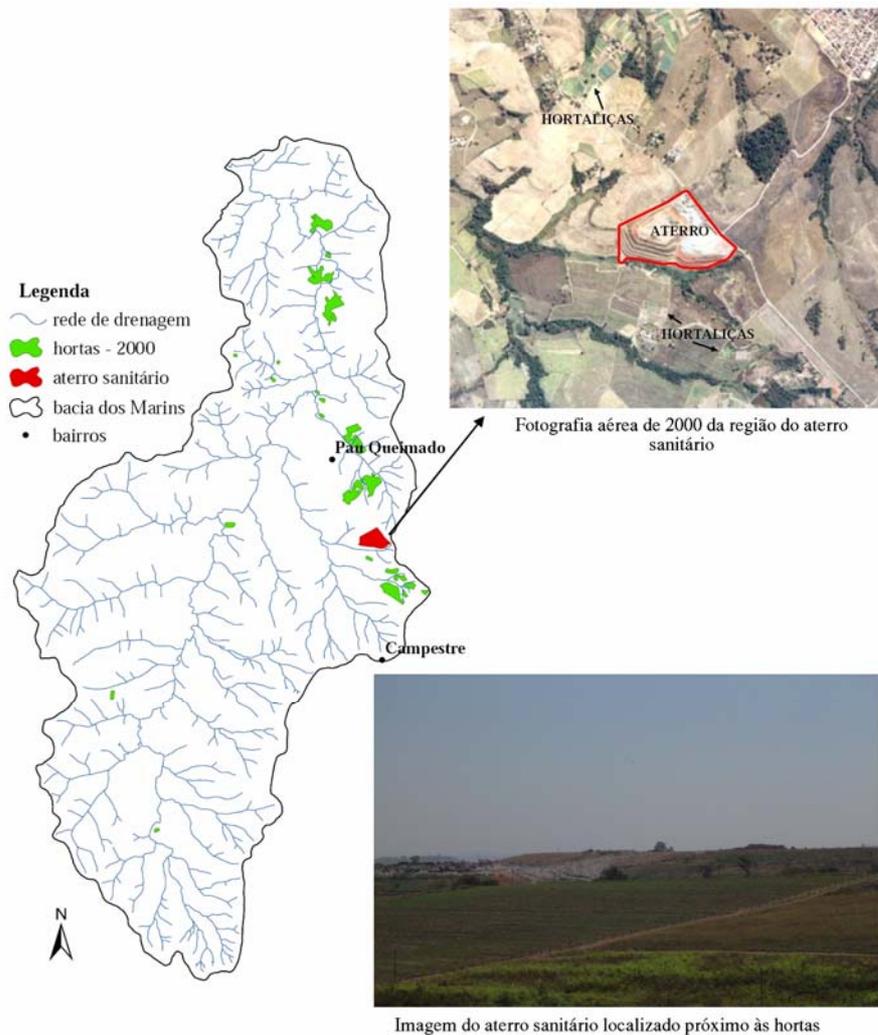


Figura 3 - Rede de drenagem, hortas e aterro sanitário da BHRM
 Fonte: adaptado de Casagrande (2005)

Os solos predominantes são os latossolos, litólicos e podzólicos. Os latossolos são solos com boas condições de drenagem, profundos, com teores de argila entre 15 e 90%. Devido às características de estrutura, porosidade, permeabilidade e consistência, decorrentes da constituição de seus minerais e do relevo geralmente pouco acidentado, possuem elevada resistência à erosão, todavia, o manejo inadequado pode formar camadas compactadas que diminuem significativamente a infiltração de água, aumentando os riscos de erosão (MACEDO, 1994 apud MACHADO, R.E, 2002). Os solos litólicos ocorrem em regiões de relevo movimentado, sendo solos rasos, pedregosos, com textura variada, alto risco de erosão e com horizonte A assentado diretamente sobre o horizonte C ou sobre a rocha, o que limita a

capacidade de seu uso (MACEDO, 1994; VIEIRA 1988; BELLINAZZI et al. 1991 apud MACHADO, R.E., 2002). Da área total da microbacia (5973 ha), em 41% ocorrem solos litólicos que estão sendo intensamente cultivados com cana-de-açúcar e com pastagens (MACHADO, R.E., 2002). Os podzólicos são solos de horizonte B textural que apresentam um incremento de argila com a profundidade e distinta individualização de horizontes. Podem ser subdivididos em Podzólico Vermelho-Amarelo e Podzólico Vermelho-Escuro, de fertilidade variada, dependendo da natureza do material de origem. Os perfis são bem drenados, moderadamente porosos, de textura média ou argilosa, com estrutura em blocos subangulares. No horizonte Bt podem apresentar cerosidade revestindo os agregados. Em geral apresentam erosão moderada a forte, dependendo do relevo e da posição na paisagem. O manejo desses solos exige cuidados especiais principalmente aqueles que ocorrem em relevo acidentado, o que restringe sua utilização intensa. (MACEDO, 1994 apud MACHADO, R.E., 2002). Eles ocorrem em 58,24% da bacia dos Marins (MACHADO, R.E., 2002).

A escolha da área de estudo levou em conta o fato da microbacia ser responsável pela irrigação de 80% das hortaliças que abastecem Piracicaba e região (LISI et al., 2003 apud CASAGRANDE, 2005). O uso competitivo verificado na bacia também influenciou na escolha da área, pois ela é intensamente utilizada na agricultura e pecuária, apresenta crescente ocupação urbana representada por 2,02% na parte inferior da bacia (MACHADO, R.E., 2002), e apresenta alto índice de poluição das águas, o qual pode ser minimizado através de um manejo adequado.

E, finalmente, por ser “um espaço geográfico de referência, com um nível de complexidade ambiental suficiente para permitir a análise e monitoramento de interações ecológicas na atividade agrícola” (HISSA; MACHADO, 2004, p.356), e por existir a possibilidade de, juntamente com produtores rurais, serem testados, adaptados e desenvolvidos modelos de sistemas integrados de manejo de conservação de solo e água (HISSA; MACHADO, 2004), a microbacia surge como “uma escolha científica sensata por ser o *locus* onde se podem atacar as causas da degradação do espaço geográfico em que as forças de destruição atuam” (AMORIM, 1988 apud HISSA; MACHADO, 2004, p.355), a menor unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos onde se pode efetivamente intervir no manejo da água.

3.2 Pesquisa Qualitativa e Quantitativa

De acordo com Denzin e Lincoln (1994), a pesquisa qualitativa “enfoca métodos variados, envolvendo uma interpretação e uma maneira naturalística de abordagem. Isto significa que pesquisadores qualitativos estudam as coisas em seu conjunto natural, num esforço de fazer sentido, ou interpretar fenômenos, de acordo com os significados que as pessoas atribuem a eles”. Ainda de acordo com os referidos autores, há uma multiplicidade de metodologias na pesquisa qualitativa, um agrupamento de práticas utilizadas para solucionar um problema numa situação concreta. Os autores salientam ainda que, a palavra “qualitativa” diz respeito a processos e significados que não são rigorosamente examinados ou mensurados em termos de quantidade, soma, intensidade ou frequência, enquanto pesquisas quantitativas mensuram e analisam as relações causais entre variáveis e não entre processos.

De acordo com Haguette (1992), o método qualitativo fornece uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social face à configuração das estruturas sociais, seja a incapacidade da estatística de dar conta dos fenômenos complexos e dos fenômenos únicos. Para a autora, os métodos quantitativos supõem uma população de objetos de observação comparável entre si e os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e de sua razão de ser.

Patton (1980 apud Brito 2000), afirma que a metodologia de pesquisa qualitativa contribui para as comunidades desenvolverem programas que auxiliem no entendimento da realidade, no afloramento de conflitos e na busca de soluções para os problemas.

A pesquisa quantitativa que, de acordo com Denzin e Lincoln (1994), prioriza a mensuração e a análise de relações causais entre variáveis, e não entre processos. Está inserida em algumas questões do roteiro de entrevista semi-estruturada utilizada neste trabalho.

3.3 Entrevistas e Questionários

Segundo Haguette (1992), a entrevista é um processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado. As informações são obtidas através de um roteiro de entrevista constando de uma lista de pontos ou tópicos previamente estabelecidos de acordo com uma problemática central e que deve ser seguida. O processo de interação contém quatro componentes que devem

ser explicitados, enfatizando-se suas vantagens, desvantagens e limitações: entrevistador, entrevistado, situação da entrevista e roteiro de entrevistas. Assim, cabe ressaltar a enorme importância da interação entrevistador-entrevistado, pois com base nos relatos verbais do entrevistado é que o entrevistador constrói um juízo de valor acerca da realidade observada. Nesse sentido Kidder (1987), enfatiza que:

Na entrevista e no questionário dá-se um grande peso aos relatos verbais dos sujeitos entrevistados para a obtenção de informações sobre os estímulos ou experiências a que estão expostos e para o conhecimento de seus comportamentos. Os relatos podem ou não ser aceitos pelo seu valor aparente: podem ser interpretado à luz de outros conhecimentos a seu respeito, ou em termos de alguma teoria psicológica; ou ainda, é possível fazer interferências sobre aspectos da atuação dos sujeitos que não foram relatados por eles. Quaisquer que sejam a quantidade e o tipo de interpretação, no entanto, o ponto de partida é o auto-relato do sujeito. Por isso, geralmente o investigador só pode coletar material que o sujeito possa relatar e esteja disposto a fazê-lo (KIDDER, 1987, p.15).

Ainda, de acordo com Kidder (1987), há importantes diferenças entre questionários e entrevistas: enquanto no questionário as questões são pré-elaboradas e o entrevistador não está presente durante as respostas, na entrevista, tanto entrevistador quanto entrevistado estão presentes o que possibilita ao entrevistador melhorar a comunicação, receber e processar melhor a informação obtida e observar tanto o entrevistado como a situação em que a resposta ocorre. Como o objetivo primeiro deste trabalho é avaliar a postura dos produtores rurais com relação à conservação dos recursos hídricos bem como fazer um diagnóstico do conhecimento e uso de técnicas de manejo da irrigação, optou-se pela técnica de entrevista semi-estruturada, face a face.

A entrevista semi-estruturada possui caráter menos rígido, com perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento (LAVILLE; DIONE, 1999). Para Mattar (1999), a entrevista pessoal possui alta versatilidade, à medida que está baseada no contato pessoal, pois, isto permite que em caso de dúvidas ou perguntas mais complexas, o entrevistador elabore a pergunta de outra forma, faça esclarecimentos, utilize apoio de material complementar. De acordo com Laville e Dione (1999) deixando o entrevistado formular uma resposta pessoal, é possível obter uma idéia melhor do que este realmente pensa. Todavia os autores ressaltam que é preciso ter cuidado ao interpretar as respostas e classificá-las por categorias, e sugerem o uso de um gravador para auxiliar a tarefa. Haguette (1992) afirma que a entrevista está submetida aos cânones do método científico, um dos

quais é a busca da objetividade, ou seja, a tentativa de captação do real, sem contaminações indesejáveis nem da parte do pesquisador nem de fatores externos que possam modificar aquele real original. Denzin e Lincoln (1994), referem-se à técnica da entrevista como uma das melhores ferramentas metodológicas de pesquisa qualitativa. Kidder (1987) cita como vantagens da entrevista permitir correção de enganos dos informantes e permitir o uso de recursos visuais ou artifícios, como fotos, figuras, desenhos, objetos, entre outros. Cabe salientar que esta técnica permitiu que fossem apresentadas figuras aos irrigantes para esclarecer quais eram determinados equipamentos de irrigação que os mesmos desconheciam. Todavia, de acordo com Haguette (1992) cabe aos pesquisadores avaliar o grau de correspondência de suas afirmações com a “realidade objetiva”.

Assim, o intuito da aplicação dos roteiros de entrevista semi-estruturada, com questões de caráter qualitativo, foi colher informações que permitam conhecer melhor a realidade do produtor rural, buscando descrever situações reais, para que, posteriormente seja realizada uma intervenção visando resolver os problemas efetivamente detectados (THIOLLENT, 1986) buscando a transformação do contexto social, político, ecológico e cultural de uma comunidade, com relação à melhoria da qualidade de vida e do ambiente (BRITO, 2000) através da participação dos produtores rurais na reflexão sobre a questão da água e como melhorar sua realidade.

3.4 Avaliação Qualitativa da Irrigação

O objetivo primeiro deste trabalho foi realizar uma avaliação qualitativa da irrigação de propriedades olerícolas da Microbacia Ribeirão dos Marins, para, posteriormente fundamentar a cobrança pelo uso da água como ferramenta de indução do uso racional da água. Para tanto foram aplicados roteiros de entrevista semi-estruturada aos produtores (Anexo A), os quais foram elaborados tomando-se por base o Relatório de Avaliação de Eficiência do Uso de Recursos Hídricos proposto pelo DAEE (Anexo B). Paralelamente à aplicação dos questionários foi realizada a observação “in loco” dos sistemas de irrigação. Foram visitados 11 produtores de hortaliças da microbacia. Foram formuladas 8 questões: sete abordaram aspectos técnicos da irrigação (conhecimento e uso de tensiômetros, tanque classe A, curvas de retenção de água no solo, softwares de manejo, estações agrometeorológicas, acesso a informações agrometeorológicas, equipamentos de medição na própria planta, como termômetro de

infravermelho, fluxo de seiva, vazão utilizada, sistema de irrigação adotado, tipos de culturas etc.); uma questão subdividida em quatro itens que investigou critérios subjetivos relacionados à consciência ambiental do irrigante (o nível de preocupação com a escassez de água, se os produtores fazem o controle da erosão, a opinião sobre a cobrança pelo uso da água e suas ações com relação à preservação da mata ciliar). A aplicação dos roteiros de entrevista consistiu das seguintes etapas:

- 1) Apuraram-se o número de propriedades rurais produtoras de hortaliças através de uma lista fornecida pela casa de agricultura de Piracicaba/SP;
- 2) Efetuou-se contato com os produtores rurais através de visitas às suas propriedades;
- 3) No campo, foram entrevistados, de 29/08/04 a 02/09/04, diretamente pelos pesquisadores, 17 produtores rurais de olerícolas da microbacia;
- 4) Utilizou-se para este trabalho 11 dos 17 questionários aplicados, pois, verificou-se que 5 propriedades pertenciam à outra microbacia (ribeirão Bangé) e um dos proprietários não utilizava água do ribeirão para irrigar as hortaliças e sim água da rua.
- 5) No caso de dúvidas e desconhecimento quanto a algum equipamento, mostrou-se aos produtores figuras que os ilustravam;
- 6) As entrevistas foram gravadas em gravador digital e também anotadas as respostas;
- 7) As respostas das questões relacionadas aos aspectos técnicos da irrigação foram transcritas, agrupadas segundo o sistema de irrigação utilizado e consumo de água, analisadas e discutidas.
- 8) As respostas relacionadas a critérios subjetivos do uso de recursos naturais foram transcritas, agrupadas segundo a preocupação com relação à falta de água, posição com relação à cobrança pelo uso da água, realização ou não de controle de erosão e opinião sobre a preservação da mata ciliar, analisadas e discutidas.
- 9) Em algumas propriedades foram feitas imagens utilizando câmera digital.

Muitos produtores mostraram-se bastante resistentes às visitas de campo. Os mesmos temiam que o intuito das mesmas fosse fiscalizar e multar as propriedades. Devido a isto, encontrou-se dificuldade de se obter dados precisos volume de água retirado do ribeirão, área da propriedade, área plantada e características dos sistemas de irrigação. Assim, foi realizada nova intervenção junto aos produtores rurais da microbacia do Ribeirão dos Marins, no intuito de proceder a medição da vazão diretamente nas propriedades, descrever de forma pormenorizada os sistemas de irrigação e os dados das culturas, bem como localizar as propriedades através de um GPS para permitir a construção de um banco de dados preciso sobre estado da arte do uso da água na microbacia. Para tanto, objetivou-se visitar novamente os mesmos 11 produtores de hortaliças visitados na primeira etapa do trabalho, para se proceder a aplicação de uma planilha de campo. A visita foi acompanhada de um engenheiro agrônomo da CATI, na tentativa de superar a desconfiança dos agricultores. Todavia, encontrou-se uma grande resistência por parte de alguns produtores que não permitiram a entrada em suas propriedades para efetuar as medidas e não quiseram informar dados sobre o consumo de água em suas propriedades. Assim, foi possível visitar somente 6 propriedades rurais. Procedeu-se da seguinte forma:

- 1) No dia 5 de julho de 2005 foi feita a localização pormenorizada de seis das 11 propriedades rurais em estudo, anotando-se suas coordenadas geográficas através de um GPS. Os dados foram anotados em uma planilha de campo. Tal medição foi realizada para se proceder a medição da vazão Q7/10 através da metodologia proposta no “Estudo de Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo” (LIAZI et al., 1988), simulada no programa Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH), disponível no site: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe> . Todavia não foi possível realizar esta etapa do cálculo da vazão visto que nem todos os proprietários rurais permitiram a entrada em suas propriedades para efetuar as medidas.
- 2) Houve a tentativa de se fazer uma descrição pormenorizada dos dados das culturas, anotando-se quantos ha. de cada cultura a propriedade possui bem como a duração do plantio, para se proceder ao cálculo do total da área irrigada. Entretanto, o fato de alguns produtores não permitirem o acesso às suas

propriedades e o fato dos que permitiram não saberem relatar esses dados, impediu que tal objetivo fosse alcançado com sucesso.

- 3) Quanto à tentativa de se detalhar os sistemas de irrigação, anotando-se dados referentes a: conjunto motobomba (fabricante) motor: (fabricante e potência), aspersores: (dimensões, modelo, número, bocal), número de aspersores funcionando conjuntamente, horas de bombeamento por dia (verão e inverno), esta restou completamente infrutífera visto que, alguns produtores não permitiram a entrada em suas propriedades. Os que permitiram, possuem sistemas de irrigação totalmente improvisados, não sendo possível visualizar dados dos motores por ausência de placa identificadora, não sendo possível visualizar o modelo do bocal dos aspersores devido ao descolorimento e precariedade dos mesmos. Além disso, não existe um padrão para o funcionamento dos aspersores, seja com relação ao número deles funcionando conjuntamente, seja com relação às horas de bombeamento por dia.



Figura 4 - Vista geral de uma propriedade da BHRM

3.5 Fundamentação do instrumento de cobrança

Para a realização da fundamentação do instrumento de cobrança pelo uso da água foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a Lei 9.433/97, que traz em seu bojo tal instrumento, bem como uma discussão sobre os Princípios de Direito Ambiental Usuário-Pagador e Poluidor-

Pagador e forma como eles ordenam o instrumento da cobrança pelo uso da água. Discutiu-se a adequação da cobrança à realidade da agricultura irrigada, traçando-se um paralelo entre as normas e os resultados verificados com a aplicação dos roteiros de entrevista semi-estruturada.

3.6 Discussão do Princípio da Participação

Realizou-se um estudo sobre o Princípio da Participação, sua aplicabilidade à gestão das águas e sua eficácia como agente fomentador do exercício da democracia participativa. Esse estudo foi elaborado baseado na consulta da doutrina consagrada do Direito Ambiental e na consulta de informações disponíveis na Internet em sites de órgãos governamentais voltados à gestão de recursos hídricos (Agência Nacional das Águas, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Embrapa, Ibama, Cetesb, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, entre outros) e órgãos não-governamentais (Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Rede das Águas etc.).

3.7 Fundamentação do pagamento por serviços ecossistêmicos: o princípio protetor-recebedor

Realizou-se a fundamentação do sistema de pagamentos por serviços ecossistêmicos, baseado no conceito protetor-recebedor, analisando-se a forma como este instrumento econômico de gestão ambiental pode auxiliar a implementação da cobrança pelo uso da água. Para tanto foram consultadas informações disponíveis em sites de órgãos governamentais e não governamentais voltados à gestão de recursos hídricos, bem como foi realizada consulta da doutrina consagrada de direito ambiental.

3.8 Formulação de uma proposta de capacitação de atores sociais locais para o uso eficiente da água

A última etapa do trabalho consistiu na proposição de um projeto de capacitação dos produtores rurais e professores de ensino fundamental e médio da BHRM dos Marins, Este projeto foi inspirado no “Projeto Produtor de Água” implementado pela Lei 2.100/05 em

Extrema/MG¹⁹ e no “Projeto Bacias Irmãs”²⁰ da USP, visando formar lideranças locais para disseminar o sentimento de pertencimento, ativando a participação dos atores sociais locais na gestão dos recursos hídricos e na conservação dos recursos naturais. A formulação da proposta de capacitação baseou-se nas seguintes premissas: é necessário promover a difusão do conhecimento das leis referentes aos recursos hídricos, para que se desperte a consciência da necessidade da efetiva aplicação das mesmas como a ferramenta de busca da sustentabilidade, mas, principalmente, para que se ressalte a importância da adequação das mesmas à realidade do produtor rural; é necessário introduzir e aperfeiçoar técnicas de irrigação nas propriedades rurais que visem à otimização do uso da água e a conservação do solo; é necessário despertar a cidadania ambiental em toda a sociedade civil para que ela passe a dividir as responsabilidades de conservação de nossas águas com as entidades públicas e governamentais, para que todos tenham acesso equitativo ao bem ambiental água, cujo direito de uso pertence a todos, mas que, justamente por ser um direito transindividual, deve ser preservado por todos.

¹⁹ Apresentado pelo Sr. Edwaldo Luis de Oliveira da ONG Terceira Via, na 5ª Reunião Ordinária da CT-Rural, Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural, realizada no dia 11 de novembro de 2005, na Sala nº. 39 do Prédio Central do Campus “Luiz de Queiroz” da USP em Piracicaba.

²⁰ O projeto Bacias Irmãs prevê a realização de uma pesquisa-ação em duas bacias hidrográficas localizadas próximas a campus universitários da USP - a Bacia do Pirajussara em São Paulo, e a do Piracicamirim (PISCA), em Piracicaba. Surgiu em 2003 e é fruto de uma parceria entre a USP (CECAE, ESALQ e PROCAM), a Faculdade de Estudos Ambientais da Universidade de York – FES, no Canadá e o Instituto Ecoar para Cidadania, com recursos da Canadian International Development Agency -CIDA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação Qualitativa da Irrigação

Tabela 1 - Aspectos Técnicos da Irrigação nas Propriedades Agrícolas da Microbacia do Ribeirão dos Marins

Propriedade	Volume de água.mês ⁻¹ (m ³ .mês ⁻¹)	Sistemas de irrigação	
1	420	aspersão	mangueira
2	127,5	aspersão	
3	150	aspersão	
4	1800	microaspersão	
5	não soube informar	aspersão	
6	não soube informar	aspersão	
7	600	aspersão	
8	não soube informar	aspersão	
9	não soube informar	aspersão	mangueira
10	1800		mangueira
11	não soube informar		mangueira

As informações da Tabela 1 mostram que cerca de metade dos produtores rurais da BHRM não sabe informar a vazão de água utilizada por mês, demonstrando claramente que não existe manejo de irrigação na microbacia.

A Tabela 1 demonstra ainda, a distribuição dos sistemas de irrigação nas propriedades pesquisadas. Observa-se que dos 11 proprietários rurais entrevistados, 7 afirmam utilizar o sistema de irrigação por aspersão; 2 utilizam mangueira para irrigar e 2 utilizam mangueira e aspersão conjuntamente. Os agricultores que utilizam mangueiras para irrigar suas culturas, na verdade, não fazem irrigação, o que fazem é “molhar” as culturas de forma aleatória, sem usar critérios técnicos, o que leva a um grande desperdício de água. A aspersão é utilizada na maioria das propriedades, todavia, os aspersores encontram-se entupidos e obsoletos, não condizendo com o que se espera de um sistema de irrigação por aspersão cuja eficiência de aplicação, segundo (KELLER; BLIESNER, 1990) deve girar em torno de 65 a 85%.

O fato de não haver manejo adequado da irrigação na microbacia dos Marins não significa que os proprietários não o desejem realizar. O proprietário 1, por exemplo, afirmou que instalou sozinho o sistema de aspersão e gostaria de colocar microaspersão, pois este sistema “é o futuro”, porém o investimento é alto e não possui dinheiro. Ele disse ainda acreditar que o sistema de irrigação por aspersão desperdiça muita água, afirmando desejar fazer o manejo. Afirmou saber o

que precisa ser feito e afirmou contar com assistência técnica de uma agropecuária da cidade, todavia não possui dinheiro para adequar ou trocar os equipamentos de irrigação. Manifestou forte desejo de trocar o sistema por microaspersão, pois se preocupa com a escassez de água e quer economizá-la, quer economizar tempo também. A Figura 5 mostra em detalhe um aspersor de uma horta da microbacia.



Figura 5 - Vista de um aspersor em propriedade da BHRM: equipamentos entupidos e obsoletos

Do relato do produtor, pode-se inferir que embora ele ache que o sistema de irrigação por aspersão desperdice água, o que ocorre, na verdade, é a falta de equipamentos adequados e de manejo da irrigação. Isso pode ser confirmado pela impossibilidade de se obter dados pormenorizados referentes aos sistemas de irrigação das propriedades devido à precariedade dos sistemas de irrigação na microbacia em estudo, conforme demonstram as Figuras 6 e 7. O manejo simplesmente não existe, mesmo porque o que se pratica na referida não pode ser chamado de irrigação.



Figura 6 - Vazamento de água em cano de irrigação em propriedade agrícola da BHRM



Figura 7 - Bomba de captação de água em propriedade agrícola da BHRM: condições precárias

Torna-se patente a necessidade de se levar apoio técnico e subsídios do governo para adequar os sistemas de irrigação ao que se busca hoje: o uso racional da água. Na verdade, o produtor apresenta uma postura de desconfiança e descrédito com relação ao Poder Público. Isso pode ser observado no relato do produtor da propriedade 1 que se queixou da falta de interesse do governo em ajudar os pequenos produtores rurais. No mesmo sentido, o produtor da propriedade nº 5 queixou-se da falta de cooperação do governo, disse faltar incentivo ao pequeno produtor

rural. Assim, a educação ambiental também pode ser uma forte aliada no processo de conscientização dos produtores quanto à importância do uso sustentável da água, mas, não surtira efeito se o Poder Público não fizer o seu papel, fornecendo linhas de crédito, incentivos e garantindo assistência técnica aos produtores para que os mesmos adequem seus sistemas de irrigação. Em se tratando da necessidade de conscientização do agricultor quanto ao uso eficiente da água, não se pode deixar de citar ainda a queixa do produtor rural da propriedade 1 que afirmou: “há falta de conscientização do Poder Público, o governo precisa apoiar a classe dos pequenos agricultores, a classe mais baixa”, nas palavras do entrevistado. Essa postura de desconfiança pode ser um entrave ao sucesso da cobrança pelo uso dos recursos hídricos caso não haja imediata aplicação dos fundos arrecadados em prol dos agricultores, pois o produtor se sente desestimulado a colaborar visto que o Poder Público também não colabora com os mesmos.

Tabela 2 - Detalhes do consumo de água nas propriedades agrícolas da Microbacia do Ribeirão dos Marins

Prop.	Área Plantada (m ²)	Vazão (m ³ /h)	Tempo (horas)	Vazão (m ³ /dia)	Vazão Total (m ³ /mês)	Irrigação (m ³ /ha/dia)	Cobrança pela água R\$/mês	nº irrig/dia
1	30.250	14,00	2,00	28,00	840,00	9,26	8,40	2
2	12.100	12,50	0,34	4,25	127,50	3,51	1,28	1
3	15.000	10,00	1,50	15,00	450,00	10	4,50	3
4	48400	20,00	6,00	120,00	3600,00	24,8	36,00	2
5	36.300	120,00	3600,00	33	36,00	1
7	36.300	20,00	2,00	40,00	1200,00	11	12,00	2
Total	178.350	76,50	11,84	327,25	9817,50	91,57	98,18	11

Nota: Sinal convencional utilizado:

... dado numérico não disponível.

Com relação ao consumo de água em m³/dia e em m³/mês nas propriedades da BHRM (Tabela 2), não foi possível analisar as 11 propriedades existentes no local, pois, alguns dos proprietários não souberam e/ou não quiseram informar o quanto de água era consumido. Assim, este parâmetro só pôde ser obtido em 6 propriedades.

A Tabela 2 mostra que a maior área plantada (48.400 m²), referente à propriedade 4, juntamente com a propriedade 5 (36.300 m²) são as que consomem mais água (3.600 m³/mês). A propriedade 7 possui o mesmo tamanho da propriedade 5, todavia consome 1/3 do volume daquela propriedade (1.200 m³/mês), apesar de irrigar duas vezes ao dia. Se for cobrado um centavo de real por volume de água utilizada em cada propriedade, o valor máximo cobrado pelo

uso da água seria de 36 reais. O valor total arrecadado seria de R\$ 98,18 o que somado aos valores arrecadados em toda bacia do Piracicaba visa formar um fundo de recursos que será utilizado em benefício da própria bacia hidrográfica, permitindo a recuperação das áreas degradadas, a substituição dos sistemas de irrigação por sistemas modernos e eficientes e outras intervenções no sentido de melhorar a água tanto em qualidade quanto em quantidade. Além disso, poderá ser implantado um projeto piloto de cobrança pelo uso da água na microbacia em questão para posteriormente ser implantado nas outras bacias do Estado de São Paulo visando a prática do manejo sustentável dos recursos hídricos. Pode-se tomar como exemplo de sucesso da cobrança pelo uso da água a Bacia do Rio Paraíba do Sul que, segundo dados disponibilizados pela ANA²¹, no ano de 2005 arrecadou R\$ 5.925.837,85 somando todos os setores usuários. Os valores arrecadados foram investidos em obras de captação de água, controle de erosão e estações de tratamento de esgoto em municípios dos Estados de Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Outro exemplo a ser dado é o do Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá onde a cobrança foi implantada em janeiro de 2006 e já foram arrecadados R\$ 7.145.874,27 até o mês de agosto de 2006, com uma taxa de adimplência de 97%.

²¹ www.ana.gov.br

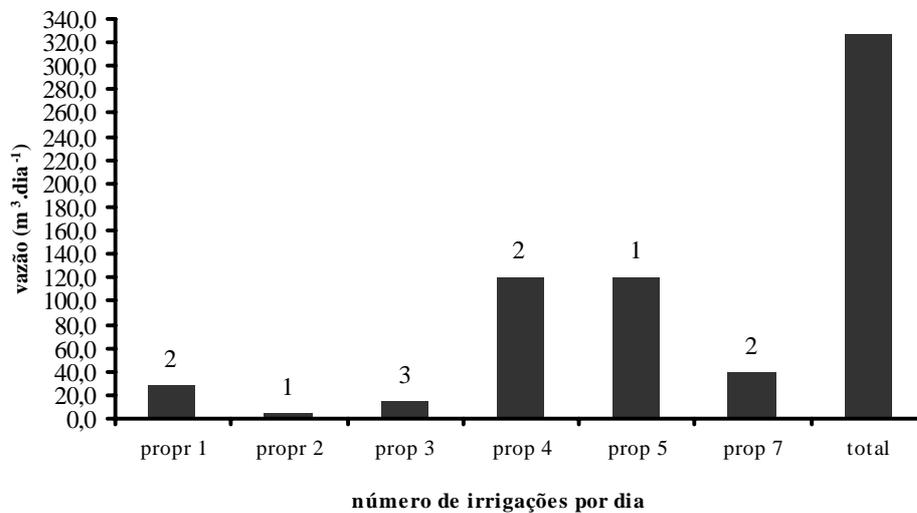


Figura 8 - Consumo de água nas propriedades agrícolas da Microbacia do Ribeirão dos Marins

Na Figura 8 observa-se que 2 propriedades irrigam apenas uma vez ao dia, três propriedades irrigam 2 vezes ao dia e uma propriedade irriga 3 vezes ao dia. É interessante notar que a propriedade que irriga duas vezes ao dia (propriedade 4) utiliza volume total de água.dia⁻¹ igual ao de uma propriedade que irriga somente uma vez ao dia (propriedade. 5). Talvez isso se deva ao fato da propriedade 4 utilizar os sistemas de irrigação por microaspersão que possui eficiência maior que os outros sistemas. Entretanto, a propriedade que utiliza a menor quantidade de água (127,5 m³.mês⁻¹), irriga apenas uma vez ao dia. Mais uma vez nota-se que o manejo da irrigação não é feito, sendo que o volume em m³.mês⁻¹ utilizado varia de 450 a 3.600 m³.dia⁻¹. Vale ressaltar que os dados de volume de água utilizados pelas propriedades foram fornecidos pelos agricultores e, acredita-se que os mesmos omitiram e/ou não sabem o quanto realmente utilizam de água. Isso pode ser verificado através de uma conta simples. Sabe-se que o consumo de água pelas plantas varia de acordo com as espécies e com o estágio de desenvolvimento. Todavia, tomando-se por base o boletim FAO 56 (ALLEN et al., 1998), pode-se calcular a necessidade hídrica média das hortaliças na microbacia em estudo e comparar com a quantidade de água aplicada para se saber se há ou não consumo excessivo de água. Assim, o coeficiente de cultivo (Kc) máximo para hortaliças é de 1,05. A evapotranspiração de referência média²²

²² Dados obtidos no site www.climapiracicaba.hpg.com.br em março de 2005.

(*Penman Monteith* – FAO 56) da região de Piracicaba é de 4,0 mm, nos meses de maior demanda atmosférica. Considerando a estimativa da evapotranspiração média diária das hortaliças no município de Piracicaba, obtidas a partir da Equação 1, obtém-se um consumo médio diário para hortaliças de 4,2 mm de água. Isso significa que o consumo médio de água das hortaliças no município de Piracicaba é de $42\text{m}^3.\text{ha}.\text{dia}^{-1}$. Se compararmos este valor com os valores de consumo de água em $\text{m}^3.\text{ha}.\text{dia}^{-1}$ expressos na Tabela 2, verificamos que todos os proprietários rurais afirmam consumir um volume de água muito aquém da necessidade hídrica da cultura, o que tornaria inviável a manutenção das hortas. A propriedade 1 consome $9,26\text{ m}^3$ de $\text{água}.\text{ha}.\text{dia}^{-1}$, de acordo com informações do proprietário rural, todavia o estresse hídrico provocado por esse consumo não permitiria o desenvolvimento das culturas.

$$Etc = ETo * Kc \quad (1)$$

Onde:

ETc – evapotranspiração da cultura (mm)

(1)

ETo – evapotranspiração de referência (mm)

Kc – coeficiente de cultivo médio do grupo de culturas

4.2 Aspectos Qualitativos do Manejo da Irrigação

Os resultados a seguir referem-se às questões qualitativas. As respostas foram anotadas e agrupadas como mostram as Tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3 - Preocupação dos produtores rurais da Microbacia do Ribeirão dos Marins com relação à escassez de água

Proprietário	Possui preocupação com a escassez de água?
1	Sim.
2	Sim, “o ribeirão esta muito mal tratado, jogam muita sujeira nele”.
3	Não, “mas o desperdício das pessoas pode provocar escassez”.
4	Não.
5	Sim, “tenho certeza que a água vai faltar”.
6	Sim, “a água vai faltar em breve”.
7	Sim.
8	Sim
9	Não, “mas isso pode acontecer a longo prazo se não cuidar (sic) dos recursos hídricos”.
10	Não, “desde que não haja muito despejo de esgotos”.
11	Sim.

Quando questionados sobre a preocupação com a falta de água nos próximos anos, 7 produtores afirmaram ter medo da escassez de água. Os outros 4 afirmaram não ter medo que falte água para irrigar as culturas. A demanda de água na sub-bacia do Piracicaba é crítica, sendo que no Alto Piracicaba a relação demanda/disponibilidade atinge 166,37% e no Baixo Piracicaba atinge 135,20% (CBH-PCJ, 2000). O Relatório de Situação de Recursos Hídricos de 2003 do Comitê BH-PCJ mostra uma área irrigada da BH-PCJ de 17.046 ha., sendo a demanda de água de 8,114 m³/s (CBH-PCJ, 2004). De acordo com o DAEE/PRODESP (2005), a vazão outorgada é de 1,587 m³/s, ou seja, 6,527 m³/s menor que a demanda. Isso demonstra que este volume de 6,527 m³/s é retirado sem nenhuma fiscalização, o que deve ser corrigido através da regularização das outorgas para não agravar o problema de escassez.

Lucas, Faganello e Folegatti (2005) realizaram ensaio na BHRM, para comparar a vazão mínima de sete dias de duração ($Q_{7,10}$), vazão associada à permanência de 95% (Q_{95}) e vazão média anual de longa duração (Q_m) obtidas pela metodologia proposta no “Estudo de Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo”²³ com vazões determinadas por Moretti (2001), por meio de limnigrama de montante de um vertedouro instalado no ribeirão dos Marins, no período de 1999/2000 e com vazões determinadas por Lisi et al. (2003), com molinete, no período de 2002/2003. Verificou que a vazão total (0, 2125 m³/s) utilizada pelos produtores de hortaliças era baixa quando comparada com a vazão média calculada com a metodologia de regionalização. No entanto quando comparada com a vazão média do período 2002/2003, o autor apontou para risco de falta de água para irrigação, visto que a maior vazão média registrada no período de estiagem foi de 0,06 m³/s e a vazão total representou 35,4% no mesmo período.

Os resultados obtidos por Lucas, Faganello e Folegatti (2005), mostraram que a falta de manejo da irrigação na microbacia dos Marins pode provocar escassez de água para a irrigação. Muito embora a maioria dos agricultores entrevistados demonstre preocupação com a escassez de água, percebe-se que muitos produtores ainda não demonstram preocupação com a dimensão que o problema da escassez de água poderá acarretar em um futuro próximo.

Há que se levar em conta também a escassez de água em termos de qualidade. De acordo levantamento realizado com 34 produtores rurais da microbacia, feito pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento de Piracicaba, 88,2% dos produtores utilizam água do ribeirão dos

²³ simulada no programa Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH), disponível no site: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe>.

Marins e de seus afluentes para irrigar as hortaliças, através da captação direta, ou via açudes e lagos, o que, sem dúvida, expõe as hortaliças a grande risco de contaminação visto que a qualidade das águas do ribeirão esta comprometida (CASAGRANDE, 2005). A contaminação das águas do ribeirão advém da falta de saneamento básico de alguns bairros pertencentes à bacia cujo esgoto é lançado no trecho final do ribeirão. Em 2005, Casagrande (2005) estimou que cerca de $31,5 \text{ L.s}^{-1}$ de esgoto eram despejados no ribeirão sem nenhum tratamento (Figura 10). Advém ainda, dos defensivos e adubos químicos aplicados nas lavouras de cana-de-açúcar e hortaliças (Figura 11), da falta de destino adequado dado às embalagens de defensivos que são enterradas nas propriedades e deixadas ao relento, dos excrementos produzidos na criação intensiva de gado que é feita a montante do ribeirão, do chorume proveniente do aterro sanitário existente no local, do lixo enterrado nas propriedades ou jogado diretamente no ribeirão. Outro foco de contaminação foi detectado por Ruffolo e SEMA (2003 apud CASAGRANDE, 2005): trata-se das fossas existentes nas propriedades, mal projetadas e concentradas nas porções central e final da bacia. Em 2003 uma indústria de metais localizada na bacia, foi multada pela CETESB por acumular resíduos sólidos direito no solo e causar a contaminação do solo, à margem do ribeirão, com metais, muito embora a contaminação do ribeirão dos Marins pelas indústrias locais se atenha apenas ao solo, visto que não foi observada nenhuma interferência na qualidade das águas. (CASAGRANDE, 2005).



Figura 10 - Trecho do Ribeirão dos Marins em propriedade agrícola: presença de lixo na água



Figura 11 - Vista geral de hortas cercadas por canal em propriedades da BHRM: contaminação de hortaliças e ribeirão por agrotóxicos aplicados na lavoura de cana

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05²⁴, as águas doces podem ser enquadradas em classes que variam de 1 a 4²⁵. As hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rente ao solo consumidas cruas e sem remoção de película, devem ser irrigadas com águas pertencentes à classe 1. As águas do ribeirão dos Marins estão dentro da classe 2, de acordo com o Decreto Estadual n. 10.755 de 22 de novembro de 1977²⁶.

²⁴ Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões para o lançamento de efluentes.

²⁵ Resolução 357/05, art. 4º: “As águas doces são classificadas em: I - classe especial: águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; II - classe 1: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas; III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aqüicultura e à atividade de pesca; IV - classe 3: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais; V - classe 4: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística”.

²⁶ Decreto n° 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n° 8.468 de 8 de setembro de 1976.

Salta aos olhos a falta de informação à que estão submetidos os produtores, evidenciada quando, ao ser entrevistado, um dos irrigantes (propriedade n° 3), afirmou que a água do ribeirão possui boa qualidade, estando limpa. Isso vai de encontro ao observado por Casagrande (2005) que verificou que a poluição do ribeirão dos Marins é crescente da nascente até a foz, estando mais concentrada nos locais com maior concentração humana, junto a bairros residenciais, de lazer ou de cultivo de hortaliças. Ainda, segundo a autora, a maioria das hortas esta concentrada no trecho final da bacia onde as concentrações de coliformes fecais são muito superiores a 1000 coliformes fecais em 100 ml de amostra. Esse valor está muito superior à concentração permitida pela Resolução CONAMA 357/05, que estabelece para águas pertencentes à classe 1, ou seja , para a irrigação de hortaliças, um limite máximo de 200 coliformes por 100 ml de amostra. Corroboram com este entendimento Araújo et al. (1994) que verificaram, em estudo realizado no local acerca da qualidade da água que, as águas da microbacia apresentam um nível de contaminação incompatível com as atividades agrícolas ali desenvolvidas.

Tabela 4 - Opinião dos produtores rurais da Microbacia do Ribeirão dos Marins sobre a cobrança pelo uso da água

Proprietário	Você conhece a lei de cobrança?Concorda com ela?
1	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela.
2	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela.
3	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela.
4	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela. Acha a cobrança pelo uso da água é “frescura”.
5	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela. Acha que o dinheiro da cobrança não vai ser usado na Bacia.
6	Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela
7	Em termos. Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela; concorda que seja cobrada água de quem a usa exageradamente e de quem polui os cursos d'água.
8	Não. Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, por possuir vertente acha que a água lhe pertence e não é justo pagar pelo seu uso.
9	Não. Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, acha a cobrança absurda e teme que o dinheiro arrecadado seja desviado.
10	Não. Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, acha que o governo vai impor um preço abusivo.
11	Sim. Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e concorda com ela, todavia tem medo que o governo imponha um preço abusivo.

Dos 11 produtores entrevistados, 1 afirmou concordar com a cobrança enquanto 9 manifestaram-se terminantemente contra a cobrança pelo uso da água na irrigação. Um dos produtores disse concordar em termos, desde que a água seja cobrada apenas de quem a usa exageradamente e de quem polui os cursos d' água.

Todos os entrevistados afirmaram conhecer a lei de cobrança. Um dos produtores afirmou ser contra a cobrança, pois a água lhe pertencia uma vez que a nascente situa-se em sua propriedade. Isso demonstra que as leis estão muito distantes da realidade destes agricultores, que não fazem a mínima idéia do que sejam um bem de uso comum, tampouco direitos difusos. Se eles não reconhecem a água como bem de domínio publico e dotado de valor econômico, não podem entender a lei da cobrança visto que, estes são os principais fundamentos da lei. Além disso, se um dos produtores afirmou concordar com a cobrança apenas dos poluidores e usuários que desperdiçam água, é evidente que a lei da cobrança precisa ser divulgada e explicada, pois os produtores desconhecem que a lei pauta-se justamente nos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador. O agricultor sente-se punido e injustiçado, desconhecendo que arcará com os custos sociais somente aquele que promover o uso perdulário e a poluição das águas. Mais uma vez é possível reconhecer uma postura de desconfiança e descrédito no relato dos produtores, quando os mesmos acreditam que o governo vai impor um preço abusivo ou que o dinheiro arrecadado com a cobrança vai ser desviado.

Pesquisa coordenada por Vargas (2001, apud VARGAS; PAULA 2003) e desenvolvida por uma equipe interdisciplinar da Universidade Federal de São Carlos, procurou avaliar a percepção social dos problemas de quantidade, qualidade e custos dos recursos hídricos em bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, analisando 318 usuários residentes nas zonas rural e urbana focalizando usuários urbanos dos Municípios de Piracicaba e São Carlos. A pesquisa mostrou que 65% da população entrevistada em São Carlos cerca de 50% da população entrevistada em Piracicaba, resistem ao pagamento da cobrança por meio de pequeno acréscimo na conta de água. A pesquisa demonstrou ainda que, os que apóiam a cobrança em Piracicaba, chegam a 48,6% dos entrevistados e 38,5% em São Carlos.

Tabela 5 - Controle da erosão pelos produtores rurais da microbacia do ribeirão dos Marins

Proprietário	Faz controle da erosão?	Tipo de controle
1	Sim	Utiliza valetas no canteiro.
2	Sim	Utiliza canteiros.
3	Não	-
4	Sim	Repõe a terra.
5	Não respondeu	-
6	Sim	Utiliza curvas de nível.
7	Não	-
8	Não	-
9	Não respondeu	-
10	Não respondeu	-
11	Não	-

No tocante ao controle da erosão, o mesmo número que afirmou fazê-lo (4 irrigantes) afirmou que não o faz. Os outros 3 não responderam. Entretanto, estudo realizado por Machado, R.E. (2002) na BHRM verificou acelerado processo erosivo na referida microbacia, cujos solos são rasos ou pouco profundos (litólicos e podzólicos), cultivados com extensas áreas de pastagens e cana-de-açúcar, nos terrenos íngremes, com ausência quase total de mata ciliar, o que agrava o processo erosivo. O referido autor salienta que locais com ocorrência desses solos e em relevo movimentado devem ser cultivados com culturas perenes ou com áreas de preservação permanente.

O preparo da terra para as culturas de cereais feitas em pequena escala na área e o cultivo de cana-de-açúcar, predominante na bacia, deixam o solo bastante exposto ao processo erosivo (CATI, 2001 apud CASAGRANDE, 2005).

Casagrande (2005), calculando o Potencial Natural de Erosão (PNE)²⁷ nas porções inicial, média e final da bacia do ribeirão dos Marins, verificou situação mais crítica no setor inicial, ou seja, próximo às cabeceiras, onde as áreas de risco de erosão alto e muito alto são maiores que nos outros dois setores. Cabe ressaltar que as hortas estão concentradas no trecho final da bacia, onde o referido autor encontrou 17% da área dentro da classe de risco de erosão considerado muito alto. Nas classes de risco de erosão baixo e médio, os maiores percentuais

²⁷ Perda de solo sem considerar o fator uso-manejo e a adoção de prática conservacionista.

correspondem à pastagem, enquanto nas classes de risco de erosão alto e muito alto, correspondem à cana-de-açúcar.

Quanto à capacidade de uso do solo, a mesma autora verificou haver um risco de erosão baixo a moderado em 71,6% da bacia, severo em 22,5% da área da bacia e 6% da área da bacia com risco de erosão muito severo. Segundo ela, independentemente da prática conservacionista adotada, a precipitação e a declividade exercem grande influência no risco potencial de erosão.

Mais de 12% da área da bacia corresponde às regiões mais críticas quanto ao risco de erosão, devendo ter cobertura florestal ou serem utilizadas com restrições adotando práticas conservacionistas mais complexas (CASAGRANDE, 2005). Os produtores locais, conforme demonstra a Tabela 5, utilizam práticas de controle de erosão simples. Assim, o uso inadequado do solo e a não utilização de técnicas de manejo adequadas pode aumentar o processo erosivo da bacia, muito embora as culturas de cana-de-açúcar e as pastagens sejam as maiores causadoras da erosão no local.

Tabela 6 - Opinião dos produtores rurais da Microbacia do Ribeirão dos Marins sobre a preservação da mata ciliar

Proprietário	Acha importante preservar a mata ciliar?
1	Sim. Acredita na importância da mata ciliar e preserva a mata da sua propriedade.
2	Sim. Acredita na importância da mata ciliar, afirma que há desmatamento na região.
3	Sim.
4	Acha que é necessário conservar a mata ciliar “pois ela é boa para os bichos”.
5	Sim. Acredita que a mata ciliar ajuda na preservação dos recursos hídricos, mas que a “cidade destrói a natureza”.
6	Sim.
7	Sim. Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.
8	Sim. Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.
9	Sim. Acha a mata ciliar importante principalmente nas cabeceiras.
10	Sim. Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.
11	Sim. Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.

Quanto à preservação da mata ciliar, os 11 produtores rurais da microbacia entrevistados afirmaram achar importante, apesar de ter sido observado em todas as propriedades pesquisadas, que a mata ciliar apresenta-se bastante degradada. Esse resultado corrobora com Machado, R.E. (2002) que, em estudo realizado na referida microbacia, verificou ausência quase total de mata

ciliar no alto Marins e com Terramoto (1995) que verificou que a vegetação original é quase inexistente, havendo alguns remanescentes em algumas grotas e nas margens do ribeirão dos Marins, especificamente 11,6% da área (MACHADO, R.E., 2002). A floresta nativa ocorre em maior porcentagem nas porções central e final da bacia, sendo que as cabeceiras encontram-se sem cobertura vegetal, degradadas e expostas à ação erosiva. Há 3,3% de floresta plantada (CASAGRANDE, 2005).

A bacia é caracterizada pela ausência de mata ciliar e pelo uso inadequado do solo, o que, a diminuição do volume de água, a perda da fertilidade do solo, aumento da ocorrência de enxurradas e inundações, deslizamento de encostas, redução do número de áreas próprias para a prática da agropecuária e assoreamento das nascentes e do ribeirão (LISI et al., 2003).

Muito embora a mata ciliar encontre-se bastante degradada, Casagrande (2005) verificou um aumento significativo de floresta nativa, de 12,6% em 1962 para 26,6% em 2000, ainda que nas cabeceiras ela seja quase inexistente. A autora destacou que foram realizados trabalhos de educação ambiental na Bacia dos Marins bem como um projeto da CATI para estimular a recomposição da mata ciliar. Isso mostra que a educação é um caminho seguro para auxiliar na conscientização dos produtores rurais acerca da importância da preservação da mata ciliar.



Figura 12 - Trecho do Ribeirão Marins dentro de propriedade agrícola: ausência de mata ciliar em uma das margens, espuma sobre a água e odor desagradável

4.3 Fundamentação do Instrumento de Cobrança com base nos Princípios Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador

A escassez da água em qualidade e em quantidade levou à sua valoração econômica. A cobrança pelo uso da água é um instrumento econômico de gestão de recursos hídricos, que visa à redução das externalidades negativas. Nas palavras de Silva (1998) “um instrumento pelo qual se busca incitar os usuários a atingir o nível ótimo de utilização da água, através da internalização dos custos sociais na contabilidade dos usuários”.

O instrumento de cobrança visa a cobrar pelo uso da água bruta, pois, os usuários não pagam pela água em si, pagam pelos serviços de captação, tratamento e distribuição.

O usuário, ao consumir água, causa interferências prejudiciais²⁸ aos demais usuários da bacia hidrográfica, como poluição das águas, escassez, entre outras. Dessa forma, as externalidades negativas são os custos sociais gerados, que não são contabilizados aos custos privados de utilização da água, levando toda a sociedade a pagar pela conservação dos recursos hídricos. A cobrança visa, justamente, afastar esse ônus social, internalizar as externalidades, impondo ao usuário o dever de arcar com os custos da utilização dos recursos hídricos e/ou sua poluição.

No entanto, Patrick Tadeu Thomas (2002) salienta que:

Para caracterizar o uso da água, referente a um determinado usuário, não basta conhecer a quantidade de água por ele utilizada, precisa-se saber também qual o impacto que este uso causa aos demais usuários da bacia. O mecanismo de cobrança mais justo será aquele que puder quantificar esse impacto de forma mais precisa (THOMAS, 2002, p. 48)

Nesse sentido, o mesmo autor completa: “O impacto que um usuário causa sobre os demais usuários na bacia é diretamente influenciado pelo tipo de uso da água (captação, consumo ou diluição), pela posição do usuário na bacia e pelo uso global da água no momento de análise do impacto”.

Assim, a cobrança pelo uso da água é um instrumento de gerenciamento utilizado pelo Estado, na sua condição de gestor dos recursos hídricos, com o intuito de racionalizar seu uso. Segundo Granziera (2003), a cobrança pelo uso da água possui três finalidades: reconhecer o

²⁸ As interferências prejudiciais podem ser alterações de qualidade, quantidade e regime.

valor econômico da água, racionalizar a sua utilização e gerar receita para financiar programas de recuperação dos recursos hídricos.

A cobrança consiste em um valor monetário a ser pago pelos usuários de recursos hídricos que possuam outorga de direito de uso, ou seja, por aqueles que realizam captação direta dos corpos d'água e por aqueles que despejam efluentes diretamente no corpo d'água. Os usuários de vazões consideradas insignificantes²⁹ não deverão pagar pelo uso dos recursos hídricos e não deverão se submeter à outorga. Assim, deverão pagar pela utilização dos recursos hídricos: as empresas e/ou os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; as indústrias e agroindústrias localizadas fora das redes públicas de distribuição de água e coleta de esgotos; os agricultores irrigantes; os piscicultores; e outros usuários não especificados que dependam da outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Assim, é muito importante ter uma definição clara do quanto será cobrado dos setores usuários, de forma a equilibrar a oferta (disponibilidade de água) e a demanda, promovendo o acesso equitativo aos recursos hídricos.

Cabe ressaltar que, de acordo com Thomas (2002), a estrutura dos mecanismos de cobrança é composta por base de cálculo, preço unitário e coeficientes³⁰. A base de cálculo é determinada em função do uso da água³¹, sendo a vazão o parâmetro do uso quantitativo e carga de poluentes lançadas o parâmetro do uso qualitativo, conforme dispõe o artigo 21 da lei nº 9433/97:

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 suas características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente³².

²⁹ Conforme dispõe o artigo 11, § 1º, da Lei 9433/97: “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”.

³⁰ Cobrança = Base de Cálculo X Preço Unitário X Coeficientes.

³¹ Considerando-se uso da água: captação, consumo, diluição. Os usos da água podem ser caracterizados de forma direta ou indireta. Para caracterizá-los de forma direta, é utilizada como parâmetro a vazão. Já para caracterizá-los de forma indireta, podem-se utilizar outros parâmetros como a carga poluente lançada, a área irrigada ou a energia produzida (THOMAS, 2002, p. 32).

³² Os lançamentos analisados na sua recepção no corpo d'água são afluentes, e os analisados no seu ponto de emissão são efluentes (MACHADO, P.A.L., 2002, p. 82).

Entretanto, no Brasil propõe-se uma abordagem pioneira, que integra gestão de quantidade e qualidade³³, através da “transformação” de carga lançada em vazão de diluição (THOMAS, 2002).

O preço unitário é determinado em função dos objetivos da cobrança³⁴ (THOMAS, 2002). Os coeficientes foram criados devido à necessidade de adaptação da estrutura de cobrança para atender a uma série de objetivos específicos (como diferenciar a cobrança em função do tipo de uso, da localização do usuário, entre outros), todavia, nem sempre eles são quantificados de forma precisa sendo, por vezes, determinados através de negociações políticas. Dependendo da quantidade e da forma como forem empregados os coeficientes, podem-se ter significativas alterações no valor final da cobrança, podendo fazer o mecanismo de cobrança perder transparência e, conseqüentemente, credibilidade (THOMAS, 2002).

A cobrança está fundamentada nos princípios de direito de direito ambiental “Poluidor-Pagador” e “Usuário-Pagador”. De acordo com Machado (2001) o Princípio “Poluidor-Pagador” obriga o poluidor a pagar a poluição que pode ser causada ou que já foi causada e o princípio “Usuário-Pagador” obriga o usuário do recurso ambiental a arcar com os custos que tornem possível a utilização dos recursos e com os custos advindos de sua própria utilização. Segundo Granziera (2003) de acordo com o princípio “Poluidor-Pagador”, se todos têm direito a um ambiente limpo, deve o poluidor pagar pelo dano que provocou. Havendo um custo social proveniente de uma determinada atividade, esse deve ser internalizado ou assumido pelo empreendedor. Este princípio, segundo a autora, possui o viés econômico e o político. Economicamente exprime a vontade de neutralizar o custo social provocado pela poluição e, politicamente, expressa a vontade do Estado de preservar as finanças públicas das despesas de recuperação. Ele consiste em medidas de implementação de qualidade ambiental que devem ter seus custos arcados pela coletividade, podendo o Estado contribuir com uma parte dos custos, diminuindo o ônus que recairia sobre o cidadão (DERANI, 2002 apud GRANZIERA, 2003). O princípio “Poluidor-Pagador” constitui a antítese do princípio do ônus social, segundo o qual são

³³ O sistema de gestão integrada está disposto no art. 3º da Lei nº 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos), que integra a gestão dos recursos hídricos com aspectos de quantidade e qualidade, a sua adequação às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país, a integração com gestão ambiental, com o uso do solo etc.

³⁴ O artigo 19 da Lei nº 9.433/97 dispõe que os objetivos da cobrança são: reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água; obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos.

divididos os custos da proteção ambiental pela coletividade, ou seja, pelo conjunto de pagadores de impostos, sem se observar a utilidade relativa que cada indivíduo retiraria (GRANZIERA, 2003). Segundo o princípio Usuário-Pagador, se paga pela utilização da água, em detrimento dos demais. Não basta cobrar por quantidade lançada ou captada, devendo-se buscar a economia da captação e purificação dos lançamentos. A cobrança não será feita apenas em razão da quantidade de água captada, porém levará em conta a redução sobre o valor unitário da água captada.

Verifica-se, pela definição dos dois princípios, o intuito da internalização dos custos sociais, o que pode ser observado também na Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) que em seu art. 4º, VII, dispõe que "a Política Nacional do Meio Ambiente visará à implantação, ao poluidor³⁵ ou predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos".

Os recursos ambientais, de acordo com o art. 3º, V da mesma lei, são "a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, a fauna e a flora". De acordo com a Constituição Federal, as águas estão inclusas no rol dos recursos naturais, sendo bem de uso comum do povo excluído, portanto, o domínio privado das mesmas. O art. 1º da Lei nº 9.433/97 dispõe que a água é um bem público, um recurso natural limitado dotado de valor econômico e sua gestão deve proporcionar o seu uso múltiplo e ter a bacia hidrográfica como unidade territorial. Por serem um bem público e recurso finito, os recursos hídricos devem ser protegidos e preservados por toda a sociedade sob os aspectos qualitativos e quantitativos. Seu uso deve ser racional. O artigo 11 da Lei nº 9.433/97 institui que "o regime de outorga de direito 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". Cabe lembrar que a outorga do direito de uso dos recursos hídricos deverá seguir as prioridades de usos da água, estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e, ainda, respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado.

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) prevê a cobrança pelo uso da água como um instrumento de gestão desses recursos cujos principais objetivos são: contribuir para o gerenciamento da demanda, redistribuir custos sociais, gerar recursos para

³⁵ O art. 3º, III da Lei 6938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) defini Poluidor como sendo "a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividades causadoras de degradação ambiental.

projetos e programas, melhorar a qualidade de corpos d'água receptores de efluentes e incorporar as dimensões social e ambiental ao planejamento global.

Nesse contexto, a cobrança pelo uso da água torna-se um instrumento de fundamental importância para garantir às futuras gerações o usufruto desse elemento tão fundamental à vida, pois, de acordo com art. 19 da Lei nº 9.433/97, "a cobrança pelo uso dos 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".

Nesse sentido dispõe Machado (2002):

A utilização da cobrança pelo uso dos recursos hídricos é uma das formas de se aplicar o princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, segundo o qual as autoridades nacionais devem esforçar-se para promover a internalização dos custos de proteção do meio ambiente e o uso dos instrumentos econômicos, levando-se em conta o conceito de que o poluidor deve, em princípio, assumir o custo da poluição, tendo em vista o interesse do público, sem desvirtuar comércio e os investimentos internacionais (MACHADO, P.A.L., 2002, p. 79).

De acordo com o artigo 22 da Lei 9433/97³⁶, os valores arrecadados com a cobrança deverão ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica onde foram gerados para financiar estudos, programas, projetos e obras presentes nos Planos de Recursos Hídricos e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Isso garante que a cobrança não possua natureza tributária. Aliás, o grande receio por parte dos setores usuários é o de que a cobrança venha a se configurar em mais imposto a onerá-los. Todavia é patente que a cobrança pelo uso da água possui natureza extrafiscal conforme será comprovado a seguir.

De acordo com o Código Tributário Nacional, "tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada"³⁷. Os

³⁶ Lei 9.433/97, art. 22: "Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso dos 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".

³⁷ Artigo 3º do Código Tributário Nacional.

tributos são impostos, taxas e contribuições de melhoria³⁸. Para compreender melhor a natureza jurídica da cobrança pelo uso da água, tipificando-a, faz-se necessário esclarecer a forma de ingresso das receitas³⁹ aos cofres públicos. Assim, as receitas podem ser classificadas em originárias e derivadas. As receitas originárias, de acordo com o entendimento doutrinário dominante, são aquelas oriundas do patrimônio do Estado ou do exercício de suas atividades (POMPEU, 2000), ou seja, da atuação deste sob o regime de direito privado, como uma empresa privada em busca de lucro na exploração de atividade econômica, da exploração de seus próprios bens ou serviços, como por exemplo, a cobrança de tarifas. Estas entradas, de acordo com Pompeu (2000), recebem o nome de “preço”, podendo ser classificado em preço público⁴⁰ e preço-quase-privado⁴¹. As receitas derivadas, por sua vez, decorrem do poder de autoridade do Estado que, visando o bem comum, pode explorar o patrimônio ou de rendas de seus subordinados, cobrando tributos que são classificados pelo Direito Tributário como impostos, taxas e contribuições de melhoria. Pompeu (2000) fundamentando o Projeto de Lei paulista sobre cobrança pelo uso da água (Lei Estadual 7663/91) afirma que a mesma se trata de preço público e não tributo. O autor lembra que imposto é o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte⁴². Dessa forma a cobrança não configura imposto uma vez que este visa cobrir despesas feitas no interesse comum, sem considerar as vantagens particulares obtidas pelos contribuintes. Já a taxa é um tributo vinculado a uma atuação estatal, tendo, por consequência, sua cobrança submetida ao regime de direito público. É considerada uma obrigação decorrente da lei, e não de disposição de vontade das partes. Esclarecendo, de acordo com o artigo 77 do Código Tributário Nacional, tem por fato gerador o exercício do poder de polícia⁴³ ou a utilização, efetiva ou potencial⁴⁴, de

³⁸ Artigo 5º do Código Tributário Nacional.

³⁹ “Receita pública é a entrada que, integrando-se no patrimônio sem quaisquer reservas, condições ou correspondência no passivo, vem acrescer o seu vulto como elemento novo e positivo” (BALEEIRO, 1999).

⁴⁰ A receita originária é denominada, de acordo com alguns autores, de preço público, quando o pagamento é efetuado pelo indivíduo por um serviço ou um bem vendido pelo governo, tendo em vista, sobretudo, uma vantagem particular sua, mas, em segundo lugar, o interesse da comunidade (POMPEU, 2000).

⁴¹ A receita originária é denominada, de acordo com alguns autores, de preço quase-privado, quando efetuado um pagamento voluntário pelo indivíduo, por um serviço ou bem vendido pelo governo, tal como se fosse uma pessoa privada. De acordo com Gomes de Sousa (2000 apud GRANZIERA, 2003), isso ocorre, por exemplo, quando o Estado desempenha atividades tipicamente privadas como a exploração do comércio ou da indústria, concorrendo com os demais comerciantes ou industriais em situação de igualdade de mercado. A receita não se chama preço privado porque seu titular é uma entidade pública.

⁴² Artigo 16 do Código Tributário Nacional

⁴³ Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou a abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à

serviços públicos específicos e divisíveis⁴⁵, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição. Portanto a cobrança também não é taxa por não configurar o exercício do poder de polícia ou a utilização efetiva ou potencial de serviço público, mas sim a utilização de bem de domínio público. No mesmo sentido, Leal (1997) enfatiza que taxa é um valor fixo sobre algum bem ou serviço, independente da quantidade utilizada. Não é contribuição de melhoria, tributo que pode ser cobrado do contribuinte cujo imóvel receba melhoria em virtude da execução de obras públicas. A cobrança é, portanto, preço público ou tarifa, é a contraprestação paga pelos serviços solicitados ao Estado ou pelos bens por ele vendidos. Assim, trata-se de uma obrigação decorrente da vontade das partes, sendo uma delas o Estado, submetido ao regime jurídico de direito privado, devendo haver um contrato entre as partes, expresso ou tácito. A cobrança pelo uso da água não possui natureza tributária, sua natureza é extrafiscal. Conforme Machado (2002), a remuneração estabelecida para as águas usadas na irrigação já caracterizava seu caráter extrafiscal (Decreto 89.496/84 que regulamenta a Política Nacional de Irrigação). A extrafiscalidade, de acordo com Panone et al. (2003), consiste no manejo de instrumentos tributários com objetivos distintos dos pretendidos pelo fisco, como obtenção de receitas, mas sim visando resultados sociais, econômicos ou políticos. Ainda, segundo os referidos autores, a extrafiscalidade possui status constitucional (C.F./88, art 151, I) sendo um instrumento fundamental para a regulação, controle e defesa do patrimônio ambiental. Assim, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos possui caráter de preço público⁴⁶, pois, visa à consecução de objetivos relacionados ao bem comum. Neste entendimento corroboram diversos autores: Pompeu (2000),

higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranqüilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos (artigo 78 do Código Tributário Nacional).

⁴⁴ De acordo com o artigo 79 do Código Tributário Nacional, os serviços públicos podem ser efetivamente utilizados pelo contribuinte quando por ele usufruídos a qualquer título ou, potencialmente utilizados pelo contribuinte quando, sendo de utilização compulsória, sejam postos à sua disposição mediante atividade administrativa em efetivo funcionamento.

⁴⁵ De acordo com o artigo 79 do Código Tributário Nacional, os serviços públicos são considerados específicos, quando possam ser destacados em unidades autônomas de intervenção, de unidade, ou de necessidades públicas e divisíveis, quando suscetíveis de utilização, separadamente, por parte de cada um dos seus usuários. A doutrina costuma classificar os serviços públicos, quanto ao destinatário, em *ut univers* e *ut singuli*. O primeiro se refere àqueles serviços que não admitem delegação, são custeados por impostos e oferecidos a todos os Estados, como por exemplo, defesa nacional. O segundo diz respeito aos serviços que podem ser mensurados quanto ao que foi utilizado pelo administrado, quando prestados pelo Poder Público são remunerados por tributo na modalidade taxa e quando prestados por particulares, de forma delegada, são remunerados por preço público (tarifa). O mesmo artigo dispõe que os serviços públicos são divisíveis, quando suscetíveis de utilização, separadamente, por parte de cada um dos seus usuários.

⁴⁶ Alguns autores como Garrido (2004), consideram a cobrança como preço semi-público por não haver, no seu estabelecimento, uma definição unilateral, dada pelos poderes públicos.

Granziera (2003), Machado (2002), entre outros. Os recursos arrecadados com a contraprestação financeira pelo uso da água devem ser aplicados na bacia hidrográfica de origem para o financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos. A cobrança foi regulamentada recentemente pela Lei Federal 10.881/2004, que regulamenta os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e as entidades que irão exercer a função de Agência das Águas, braço executivo dos Comitês de Bacia Hidrográfica. A lei dá autonomia aos Comitês para que os mesmos constituam uma agência das águas ou nomeiem uma entidade para constituí-la. Essa lei promove a descentralização da gestão dos recursos hídricos, garantindo que os recursos arrecadados sejam aplicados na própria bacia, pois os contratos de gestão dos recursos arrecadados nas bacias serão assinados entre a ANA e as agências, de modo que o dinheiro seja aplicado na própria bacia, em obras e projetos escolhidos pelo Comitê de Bacia, evitando que parte do dinheiro arrecadado seja retido pelos cofres do Estado o poderá configurar imposto. É a garantia que faltava aos irrigantes, de que o dinheiro arrecadado seja aplicado na própria bacia. Cabe agora ao setor agrícola se unir e ter uma participação ativa nos comitês de bacia, zelando para que a cobrança se efetive como mecanismo de tutela dos recursos hídricos.

Por fim, cabe mencionar a Lei 12.183/05 aprovada em 29 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências. A lei prevê que a cobrança se inicie agora no ano de 2006 para os consumidores urbanos e industriais e em 2010 para os demais⁴⁷. Além disso, ela prevê a isenção para pequenos produtores⁴⁸ e estímulos ao uso racional da água⁴⁹.

O valor a ser cobrado por m³ será definido pelos comitês⁵⁰, sendo o limite máximo de 0,001078 UFESP⁵¹. Para o mês de janeiro de 2006, o valor da UFESP foi de R\$ 13,93, assim, o

⁴⁷ Lei 12.183/05, Disposições Transitórias: Art. 1º: “Os usuários urbanos e industriais dos recursos hídricos estarão sujeitos à cobrança efetiva somente a partir de 1º de janeiro do ano de 2006. Parágrafo único - Os demais usuários estarão sujeitos à cobrança somente a partir de 1º de janeiro do ano de 2010”.

⁴⁸ Lei 12.183/05, art. 5º: § 4º: “A utilização de recursos hídricos por micro e pequenos produtores rurais será isenta de cobrança, conforme dispuser a regulamentação”.

⁴⁹ Lei 12.183/05, art. 9º, § 3º: “Serão adotados mecanismos de compensação e incentivos para os usuários que devolverem a água em qualidade superior àquela determinada em legislação e normas regulamentares”.

⁵⁰ Lei 12.183/05, art. 6º: “A fixação dos valores para a cobrança pela utilização dos recursos hídricos obedecerá aos seguintes procedimentos: II - proposta, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, dos programas quadrienais a serem efetivamente realizados, das parcelas dos investimentos a serem cobertos com o produto da cobrança, e dos valores a serem cobrados na Bacia; Art. 8º - O modo e a periodicidade da cobrança serão definidos pelos Comitês de Bacia, em função das respectivas peculiaridades e conveniências; Art. 9º, § 2º - Os Comitês de Bacia poderão propor

valor máximo da cobrança para aquele mês foi de R\$ 0,015 por m³ de água. Vale ressaltar que essa base de cálculo pode ser alterada após regulamentação da lei pelo governador do Estado de São Paulo.

No caso da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ n° 025/05, de 21/10/2005 alterada pela Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ n° 027/05, de 30/11/0, estabeleceu como valores de cobrança, denominados de preços unitários básicos (PUB's), os seguintes:

Tabela 7 – Valores de cobrança para as diferentes classes de uso na bacia PCJ

Tipo de Uso	Unidade	Valor
Captação de água bruta	R\$/m ³	0,01
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,02
Lançamento de carga orgânica DBO _{5,20}	R\$/m ³	0,10
Transposição de bacia	R\$/m ³	0,015

A mesma deliberação determinou que nos primeiros 12 meses da cobrança, ou seja, de janeiro a dezembro de 2006, será cobrado 60% do PUB estipulado para cada setor; 75% do 13° ao 24° mês e 100% do PUB a partir do 25° mês. A intenção é introduzir a cobrança pelo uso da água de forma gradual, de modo a não causar impactos significativos nos setores usuários.

Cabe ressaltar que estão sujeitos à cobrança os usuários de água localizados em rios de domínio da União nas Bacias PCJ, ou seja, os rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari, Piracicaba. Os usos de recursos hídricos em rios de domínio dos Estados de São Paulo e Minas Gerais serão cobrados posteriormente com base na Lei de SP n.º 12.183/05 e no Decreto de MG n.º 44.046/05⁵².

A lei 12.183/05 é um grande passo rumo à luta pela conservação dos recursos hídricos e da gestão descentralizada e participativa visto que, o texto da lei explicita que quem deverá

diferenciação dos valores a serem cobrados, em função de critérios e parâmetros definidos em regulamento, que abrangem a qualidade e disponibilidade de recursos hídricos, de acordo com as peculiaridades das respectivas unidades hidrográficas”.

⁵¹ Lei 12.183/05, art. 12: “O valor a ser cobrado por captação, extração, derivação e consumo resultará da multiplicação dos respectivos volumes captados, extraídos, derivados e consumidos pelos correspondentes valores unitários, e pelo produto dos coeficientes que considerem os critérios estabelecidos no artigo 9º, respeitado o limite máximo correspondente a 0,001078 UFESP (um mil e setenta e oito milionésimos de UFESP) por m³ captado, extraído ou derivado”.

⁵² Regulamenta a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado.

deliberar sobre os valores da cobrança, sobre a forma de executá-la e que gozará de isenções, são os comitês.

Assim, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve ser classificada como instrumento jurídico-econômico para a internalização das externalidades negativas causadas pelos usuários da água.

4.4 Discussão do Princípio da Participação

O Princípio da Participação precisa ser efetivado para garantir uma gestão integrada e participativa e para garantir que os produtores rurais exerçam sua cidadania ambiental, exerçam a democracia e alcancem a justiça ambiental. A democracia participativa foi bastante difundida no Brasil especialmente após a Constituição de 1988. É um regime baseado no princípio da soberania e no princípio da participação popular, através de um processo de descentralização administrativa e de promoção de cidadania via informação, educação e participação (FAGANELLO, 2005). A justiça ambiental, por sua vez, é a responsabilidade de todos na conservação do bem ambiental e a garantia de seu caráter coletivo, conforme anota Carvalho (2004).

O princípio da participação é um princípio reconhecido e referendado pelos diversos países que participaram da Conferência de Dublin⁵³: “O desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados na participação de todos, quer sejam usuários, planejadores ou decisores políticos de todos os níveis”. O Princípio da Participação encontra-se também expressamente mencionado no “caput” do art. 225 de nossa Constituição Federal⁵⁴ e no Princípio 10 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992⁵⁵. O Princípio da Participação aparece ainda na Lei

⁵³ Em janeiro de 1992 realizou-se em Dublin a Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente resultando na Declaração de Dublin, que estabelece os “Princípios de Dublin” que norteiam a gestão e as políticas públicas para as águas em todo o mundo. A Declaração foi entregue aos dirigentes mundiais na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), em julho de 1992, e acabou sendo incluída na Agenda 21, especificamente no capítulo 18, intitulado “Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos”.

⁵⁴ C.F., art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

⁵⁵ Declaração do Rio Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Princípio 10: A melhor maneira de tratar as questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo terá acesso adequado às informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações acerca de materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar dos processos decisórios. Os Estados irão facilitar e estimular a conscientização e

6.938/81 que estabelece como um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente a educação ambiental em todos os níveis do ensino com o objetivo de capacitar a comunidade para participação ativa na defesa do meio ambiente.

O Princípio da Participação está diretamente relacionado ao exercício da cidadania, representando uma evolução da cidadania ambiental na política ambiental brasileira, visto que apregoa a participação da sociedade civil nas decisões outrora concentradas somente nas mãos do Poder Público, tendo em vista a forçosa adequação que as normas ambientais nacionais sofreram, a partir da década de 60, ao encontro da democratização, fruto de pressões sociais e mecanismos internacionais (MARCON, 2005).

A Lei 9.433/97 institucionaliza a participação não apenas em nível de esferas de governo, com a atuação federal e estadual, mas também em nível de base com órgãos colegiados compostos também por usuários e pela sociedade civil (MUÑOZ, 2000 apud MARCON, 2005). Os Comitês de Bacias buscam, assim, a legitimidade das ações públicas mediante formulação de suas iniciativas pela articulação direta e decisão conjunta dos poderes públicos com a comunidade da bacia ou sub-bacia em questão, e de articulação institucional para formalizar um espaço necessário e objetivo de encontro dos poderes públicos relacionados à bacia (FAGANELLO, 2005). Sendo assim, é importante conhecer a estrutura dos comitês, sua natureza jurídica e competência.

4.4.1 Os Comitês de Bacias

Os Comitês de Bacia são órgãos colegiados, constituídos por representantes dos poderes públicos, dos usuários das águas e das organizações civis⁵⁶ com ações desenvolvidas para a recuperação e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos em uma determinada bacia hidrográfica. Sua criação formal depende de autorização do Conselho Nacional de Recursos Hídricos que editou a Resolução nº. 5/2000 - alterada pelas Resoluções nº. 18/01 e nº. 24/02 - que estabelece as diretrizes gerais para a sua formação e o seu funcionamento, e de decreto da Presidência da República (FAGANELLO, 2005). Possuem como objetivo a gestão participativa e

a participação popular, colocando as informações à disposição de todos. Será proporcionado o acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere à compensação e reparação de danos.

⁵⁶ Lei 9433/97, 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 de sua área de atuação; V – das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia”.

descentralizada dos recursos hídricos naquele território, utilizando-se da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, harmonizando os conflitos e promovendo a multiplicidade dos usos da água, respeitando a dominialidade das águas, integrando as ações de todos os governos, no âmbito dos Municípios, dos Estados e da União, propiciando o respeito aos diversos ecossistemas naturais, promovendo a conservação e recuperação dos corpos d'água, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos para a manutenção da boa qualidade de vida da sociedade local (SETTI, 2001 apud FAGANELLO, 2005).

Desempenham um papel fundamental na Política Nacional de Recursos Hídricos por sintetizarem os princípios da lei 9.433/97, uma vez que são os órgãos que materializam a descentralização da gestão, possuem a participação dos três setores da sociedade sua área de atuação é a bacia hidrográfica. Dessa forma, o êxito do funcionamento dos comitês significa o êxito da própria política das águas. Sua legitimidade tem sido conferida não somente pela própria lei e pelas políticas nacional e estaduais, mas também por políticas paralelas que têm sido implementadas tanto no âmbito nacional como no estadual e no municipal (CARDOSO, 2003).

Quanto à natureza jurídica, os comitês são considerados órgãos públicos, visto que, são criados por ato do Poder Público conforme art. 37, parágrafo único da Lei 9.433/97⁵⁷, são mantidos administrativamente por recursos públicos de acordo com o art. 22, inciso II⁵⁸ e parágrafo 1^o⁵⁹ da Lei 9.433/97; e são incumbidos de atribuições tipicamente estatais, de acordo com o que dispõe os incisos II, III, VI e IX do art. 38 da Lei no. 9433/97⁶⁰. Essas características qualificam os Comitês de Bacias Hidrográficas como órgãos simples (com um único centro de competência), colegiados sem personalidade jurídica própria, vinculados, portanto à estrutura administrativa de um determinado ente da Federação (União, Estado ou Distrito Federal), na forma da respectiva legislação de recursos hídricos e de organização administrativa, observada,

⁵⁷ Art. 37, § único: “A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República”.

⁵⁸ Art. 22, inciso II: “Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados: II – no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

⁵⁹ Art. 22, § primeiro: “A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado”.

⁶⁰ Art. 38: “Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação: II – arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; III – aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; VI – estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; IX – estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum e coletivo”.

por forçado art. 21, XIX, da Constituição Federal⁶¹, a Lei n.º. 9.433/97 (MELLO, 2001). Nesse sentido, Paulo Affonso Leme Machado salienta:

Uma gestão de recursos hídricos descentralizada levará os Comitês de bacia hidrográfica a terem personalidade jurídica, o que lhe dará não somente maior autonomia, mas uma maior facilidade para caracterizar sua responsabilidade jurídica frente à eficiência ou ineficiência de sua atuação (MACHADO, 2001, p. 105).

A competência dos comitês está estabelecida no artigo 38 da Lei 9.433/97, na Lei 9.984/00⁶² e também nas legislações estaduais sobre recursos hídricos. As principais são: arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos naquela bacia hidrográfica; aprovar o Plano de Recursos Hídricos; acompanhar a execução do Plano e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; definir os investimentos a serem implementados com a aplicação dos recursos da cobrança.

As competências acima arroladas explicitam que os comitês possuem atribuições normativas, consultivas e deliberativas, sendo, por esse motivo, denominados verdadeiros “Parlamentos das Águas” ou ainda, “Condomínios de Bacia”, visto que, são muito além do que apenas um fórum de discussão de questões referentes à gestão dos recursos hídricos, sendo um conselho com poder de decisão em relação a diversas questões relativas a recursos hídricos.

Assim, os Comitês possuem ampla competência regulatória e decisória quanto aos recursos hídricos e aos interesses sobre ele incidentes no contexto da respectiva bacia. As decisões dos Comitês, caracterizadas ou não como regulamentos, são perfeitamente legítimas desde que não extrapolem a competência que lhes foi atribuída por lei (FAGANELLO, 2005). Se houver divergência entre as decisões dos Comitês e as leis, estas últimas prevalecerão, desde que legitimamente expedidas, sendo possível a manifestação de insurgência quanto a situações desta ordem no campo administrativo, conforme disposto nos art. 35, II e IV, e 38, parágrafo único da Lei 9.433/97⁶³ e junto ao Poder Judiciário.

⁶¹ Art. 21: “Compete à União: XIX – instituir Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

⁶² Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

⁶³ Lei 9.433/97, art. 35, II: “Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos: II – arbitrar, em ultima instancia administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; IV – deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de

Os Comitês possuem auto-gestão de suas questões internas, de acordo com o disposto em seus regimentos e no limite da Lei, não podendo extrapolar seus esses limites. Assim, não é de sua competência instituir obrigações ou condicionantes aos Conselhos Nacional ou Estadual de Recursos Hídricos ou aos órgãos gestores de recursos hídricos, como a Agência Nacional das Águas ou órgãos Estaduais (FAGANELLO, 2005).

Como se verifica, os comitês são órgãos criados para garantir a gestão participativa. Todavia, para que esta se efetive, faz-se necessário gerar o sentimento de pertencimento nos atores sociais inseridos em determinada bacia hidrográfica para que os mesmos tenham condições de exercer a cidadania.

4.4.2 Fundamentos da Educação Ambiental e Consolidação do Princípio da Participação

Fatores sociais, econômicos, ecológicos, culturais e tecnológicos estão atrelados, o que leva à necessidade de se entender o ambiente onde se está inserido para então atuar sobre ele. A educação ambiental surge como uma nova forma de encarar o comportamento e o papel do ser humano no Planeta Terra. “Conforme as reflexões vão se aprofundando, percebe-se que a distinção da educação ambiental, bem como sua força é seu poder multidisciplinar de questionamentos da segmentação entre os diferentes campos de conhecimento” (PCN, 1998, p. 30). Daí a importância da aplicação do princípio da participação e da difusão de conhecimento por meio da educação ambiental, pois assim será possível buscar um processo de conscientização coletiva e não somente ações isoladas. Todavia, a participação exige muito mais do que informação, para Sorrentino (2002), a informação é uma das dimensões que favorecem a participação, mas não é suficiente. Ainda segundo o mesmo autor algumas dimensões devem ser consideradas num processo de participação: a) *a disponibilização da informação*; b) *a criação de espaços de locução* que possibilitem a formação da opinião sobre os diversos temas e políticas específicas para o seu enfrentamento; c) *espaços de tomada de decisão* delimitando o poder de decisão de cada um e do coletivo, com aprofundamento do debate sobre autonomia e responsabilidades; d) *condições objetivas de participação efetiva*, ou seja, as condições estruturais para participação, exemplo, transporte, local, etc. e) *dimensões subjetivas de participação* que diz respeito ao pertencimento, às relações de afetividade com o tema, sua

Bacia Hidrográfica”; art. 38, 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”.

complexidades, os princípios e valores envolvidos. Os rumos da sustentabilidade e das práticas cotidianas promovem discussões a respeito de uma nova ética global, isso significa que os atores principais desta realidade são os próprios indivíduos que compõem a sociedade e precisam articular ações no campo político, cultural, social, ambiental e econômico, ampliando os laços de sociabilidade e democratização da vida. Na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela Unesco, realizada na cidade de Tbilisi, em outubro de 1977, foi declarado que "a educação ambiental deve abranger pessoas de todas as idades e de todos os níveis sociais, no âmbito do ensino formal ou não" (EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1997). Todos os meios de comunicação têm a responsabilidade de cooperar através de seus recursos a serviço dessa missão educativa. Nesta mesma Conferência, declarou-se que:

A Educação Ambiental deve constituir-se de um ensino geral permanente, reagindo às mudanças que se produzem num mundo em rápida evolução". Essa educação deve possibilitar a compreensão do indivíduo dos principais problemas do mundo atual, proporcionando-lhe uma capacitação com o objetivo de ações cotidianas visando à melhoria da qualidade de vida e a proteção do meio ambiente, consolidando os compromissos com "valores éticos". "A educação ambiental deve ser direcionada a um processo ativo no sentido de resolver os problemas dentro de um contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o senso de responsabilidade e o esforço para construir um futuro melhor (EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 1997, p. 18-19).

Em julho de 2000, foi regulamentada a lei 9.795 de 27 de abril de 1999 cujo artigo 1º do capítulo I⁶⁴ "Da Educação Ambiental" faz saber:

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 sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Para Viezzer e Ovalles (1995), a educação ambiental pode promover o aprendizado e emprego de novas tecnologias, aumento da produtividade, redução do desastre ambiental, conhecimento e utilização de novas oportunidades e tomada de decisões acertadas. Ela deflagra percepções globais ou locais de fatores econômicos, tecnológicos, históricos, culturais e os processos naturais ou artificiais que causam e sugerem ações para saná-lo; ajudam a compreender, apreciar, saber lidar e manter os sistemas ambientais na sua totalidade,

⁶⁴ Pode ser vista na íntegra no *site* do Ministério da Educação em: <http://www.mec.gov.br/sef/Ftp/LEI979599.doc>.

proporcionando uma harmonia nas relações entre a comunidade humana e o meio em que vivemos, integrando-se a sustentabilidade global. Nesse sentido, Tanner salienta:

Assim como os problemas ambientais não são simples, garantir a existência de um ambiente saudável para todos os seres humanos e outras formas de vida, implica em uma conscientização que vá realmente abranger a todos. Essa maturidade ou sanidade só pode ter ressonância através de um processo de educação ambiental, que envolva ciência e ética, e uma renovada filosofia de vida (TANNER, 1978, p. 78).

De acordo com Loureiro (2002) a Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Dessa forma, contribui para construção e implementação de um novo paradigma sendo estratégica na formação e contemplação da conscientização das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza de maneira harmoniosa e saudável.

Tendo estes princípios de educação ambiental apresentados, pode-se enfatizar o papel da participação popular nos processos de gestão ambiental, inclusive dos recursos hídricos, como uma das principais bases teóricas da educação ambiental. Nas últimas décadas o interesse por participar tem se generalizado. É comum a cada dia surgirem novas associações de bairro, movimentos ecológicos, sociais e outras organizações em prol do meio ambiente. De acordo com Franco (1995), os envolvidos numa ação participativa pela melhoria da qualidade de vida, tornam possível uma comunidade solidária que encontra elementos capazes de potencializar soluções para muitos dos impasses coletivos, individuais de nossa civilização nos campos da alimentação, da saúde, da educação, meio ambiente, dos relacionamentos humanos e familiares. Qualquer lugar em que vivam os seres humanos pode ser transformado no espaço ético-político alternativo através da ação local. Toda pessoa pode e deve contribuir para fazer de uma coletividade convivencial de seres humanos uma comunidade solidária. A participação pode ir além do respeito ao próximo ou busca da melhoria da qualidade de vida; enquanto dimensão política precisa-se falar nos sentimentos tais como, amor ao próximo, amizade e ou empatia.

De forma geral a participação popular compreende as múltiplas ações que diferentes forças sociais desenvolvem para influenciar a formulação, execução, fiscalização e avaliação das políticas públicas e/ou serviços básicos na área social (saúde, educação, habitação, transporte, saneamento básico etc.). Outros sentidos mais correntes de participação são a modernização, a

integração dos grupos 'marginalizados' e o mutirão (VALLA et al., 1993). “Participação efetiva é aquela que alimenta a fome da alma do indivíduo. É no coletivo, que podemos dividir as nossas preocupações, nossos sonhos, sonhar junto e talvez seja isso o que move a nossa vontade de participar” (BRITO, 2000, p. 32). Nesse sentido, o pertencer a algo ou a algum lugar, faz aflorar tais sentimentos. O entrelaçamento entre o "eu" e o "nós" é um dos caminhos que constroem o sentimento de pertencimento. Nesse sentido, Brandão fez a seguinte observação:

Um sentimento-de-si-mesmo (...) pode e deve ser um verdadeiro fundamento das crenças pessoais e solidárias de todos nós. Esta é uma aproximação a uma busca de verdade que todos nós estamos construindo juntos. E, se muitas coisas nos irmanavam antes, esta consciência (sobre o valor da vida) lógica e afetiva de uma tal dimensão de pertencimento deve nos irmanar ainda mais (BRANDÃO, 1993 apud SEGURA, 1999, p. 39).

O conceito de "pertencimento" é formado por tensões que acontecem entre indivíduo-comunidade, comunidade-sociedade e sua relação com a natureza e cultura que é acentuada em nosso cotidiano por inúmeros problemas da sociedade atual e, principalmente, pelo individualismo que acaba proporcionando uma relação de alienação entre sociedade e natureza, que tem como sua face mais visível a degradação ambiental (SEGURA, 1999 apud FAGANELLO, 2005).

A opção de assumir o pertencimento seja nas questões ambientais ou sociais, semeando o princípio da co-responsabilidade, deflagra um indivíduo participante que se sente efetivamente dentro dos processos de mudanças na busca da melhoria da qualidade de vida. Assim, a noção de co-responsabilização dos usuários da água passa necessariamente pela informação, pela educação e pela mobilização dos usuários.

Na participação social, cabe ressaltar que o “modo e a capacidade como somos afetados são determinantes para a constituição dos valores éticos” (FERREIRA, 1997, p. 474). Chauí (2000, p. 51) aponta que “só se pode dizer que existe ética se algumas condições forem realizadas como: 1º) a necessidade da existência de um agente que se reconheça como sujeito de sua ação; 2º) esse agente só pode se reconhecer como sujeito da ação se ele for livre para realizá-la; 3º) ele só se sentirá livre para realizá-la se tiver consciência da ação que realiza e 4º) se for capaz de responder por sua ação. Ou seja, a “ética pressupõe a existência de um sujeito racional, consciente, livre, responsável, que é capaz de se autodeterminar para a ação”. Por sua vez, para que haja esse sujeito racional, consciente, capaz de intervir de modo efetivo no ambiente, atuando

paralelamente com o Poder Público nos processos de gestão dos recursos hídricos, faz-se necessário, além dos conhecimentos tradicionais dos atores sociais, o domínio do conhecimento técnico-científico, pois, ele “confere ao indivíduo maior consciência de si mesmo e capacidade de intervir de modo qualificado no ambiente” (LOUREIRO, 2002, p. 72).

O produtor rural muitas vezes não possui a devida consciência da necessidade de evitar o gasto excessivo de água. Faltam a ele, conhecimentos sobre as quantidades de água necessárias para o bom desempenho de sua cultura em seus estágios de desenvolvimento. Os resultados das poucas pesquisas hidroagrícolas disponíveis não são difundidos adequadamente (TELLES, 1999). Em muitos casos os produtores são induzidos a adquirir equipamentos de irrigação com potências e capacidades superestimadas o que provoca lixiviação dos nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos. Assim, desenvolver um trabalho de conscientização junto aos agricultores no sentido de apresentar novas práticas para a racionalização do uso da água e também mostrar a relação custo-benefício para investimentos em novos equipamentos ou na readequação dos já existentes, levaria a redução no uso da água e melhoraria da eficiência de irrigação (LAHÓZ; BROCHI, 2004).

A sensibilização dos agricultores para o uso eficiente da água por meio da educação ambiental, a difusão do conhecimento promovendo o acesso dos agricultores à informação, sem deixar de levar em conta o saber constituído dos mesmos e a aplicação da legislação ambiental como uma ferramenta de participação comunitária, visam promover o crescimento da percepção ambiental, expandindo a possibilidade da população participar em um nível mais elevado no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua co-responsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental. O novo modelo de gerenciamento implementado pela lei 9.433/97 somente surtirá efeito se estiver associado à educação ambiental. No mesmo entendimento declara João Luiz de Moraes Hoefel: “as soluções encontradas tais como novas tecnologias de irrigação, legislação, associações da sociedade civil, precisam estar associadas ao processo educativo”⁶⁵. As relações que se estabelecem através da educação, seja na escola, família, trabalho ou comunidade, possibilitam que o indivíduo tenha uma percepção crítica de si e da sociedade, entendendo sua posição e inserção social, podendo exercer de forma legítima sua cidadania. A cidadania è, nesse contexto, “algo que se constrói permanentemente, que não possui

⁶⁵ HOEFEL, J.L. de M. Palestra proferida na mesa redonda *Educação Ambiental: fundamentos e perspectivas* em 01.04.2005 na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

origem divina ou natural, nem è fornecida pelos governantes, mas se constitui ao dar significado ao pertencimento do indivíduo a uma sociedade...” (LOUREIRO, 2002, p. 75).

Cabe ressaltar que técnicas impositivas de educação ambiental são muito freqüentes, na tentativa de mostrar aos indivíduos o que é uma atitude ambientalmente correta. Isto violenta um dos princípios da educação ambiental que é a democracia⁶⁶. “A democracia nasce e vive na possibilidade de informar-se. O desinformado é um mutilado cívico” (MACHADO, 2006, p. 50). Desta forma, é preciso compreender que é necessário por em prática o diálogo, usando uma postura aberta, buscando construir novos caminhos de ensinar a conservação dos recursos naturais, através da habilidade de argumentação e da democracia participativa. Nesse sentido Miriam Duailibi corrobora: “A educação ambiental deve ajudar a desenvolver e nutrir uma consciência ética que contemple todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar suas necessidades e impor limites à sua exploração”⁶⁷.

O conhecimento deve ser construído através da atuação do próprio indivíduo sobre o que se deve ser conhecido. Essa atuação consiste em observar, explorar, pesquisar, comparar, relacionar, discriminar, posicionar-se. Nesse sentido, a educação construtivista, acredita no poder da informação como forma de ampliar e sistematizar o que o agricultor já conhece.

Para que a participação social se efetive deve-se conhecer o contexto, as identidades históricas e características locais da bacia ou sub-bacia em questão. Para tanto, é necessário abordar dois aspectos que norteiam a questão da água. O primeiro deles, o aspecto subjetivo está ligado à percepção dos usuários no que tange o recurso ambiental água.

A definição da Cetesb, citada por Vargas e Paula (2003 FAGANELLO 2005) do que vem a ser percepção nos mostra como é importante levar em conta as experiências dos usuários para uma gestão de recursos hídricos eficaz. Segundo tal definição, a percepção é um processo psíquico e sócio-cultural relacionando mecanismos de significação. Indica que a mente humana, independentemente de vontade ou desejo, cria significados para cada estímulo que recebe do ambiente externo, projetando sobre estes significados, nem sempre condizentes com o real, mas relacionados à experiência, à imaginação e à memória do indivíduo, socialmente condicionadas por fatores econômicos e culturais. Desta maneira, o ambiente estaria cheio de formas caótico-

⁶⁶ “A democracia é um procedimento que possibilita, de diversas formas, a participação das pessoas no governo da sociedade” (MACHADO, 2006, p. 49).

⁶⁷ DUAILIBI, M. Palestra proferida na mesa redonda: *Educação Ambiental: fundamentos e perspectivas* em 01.04.2005 na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

ambíguas receptivas aos significados que projetamos, tornando possível sua classificação e organização em áreas de interesse, padrões, conjuntos de referência, conforme as características de grupos e indivíduos.

O segundo aspecto, o técnico, está ligado aos aspectos técnicos da gestão de recursos hídricos, que podem ser quantificados para auxiliar a identificar problemas e traçar metas para se atingir soluções. Nesse sentido, é importante efetuar o cadastro de usuários para identificar as atividades de maior interesse regional e identificar as maiores forças políticas nos colegiados. A implantação de redes de monitoramento hidrológico, formação de um banco de dados hidrológicos confiáveis e elaboração de relatórios de situação de recursos hídricos são fundamentais para se definir o deverá constar dos planos de bacia e programas de intervenção.

Isso comprova, mais uma vez, a teoria levantada anteriormente, de que a gestão dos recursos hídricos possui um caráter fundamentalmente interdisciplinar uma vez que transita pelas diversas áreas do saber, pelos diversos campos da ciência, entrelaçando questões técnicas e questões subjetivas.

Não basta apenas verificar os problemas reais de manejo de recursos hídricos de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica, mensurando, com técnicas consagradas, dados hidrológicos, por exemplo, sem levar em conta os anseios dos usuários locais. É necessário permitir que os mesmos exerçam sua cidadania ambiental e atuem como partícipes na gestão de recursos hídricos, consolidando uma das premissas da Política Nacional de Recursos Hídricos, da Agenda 21 e um Princípio Fundamental do Direito Ambiental.

O Princípio da Participação deve caminhar junto ao Princípio da Informação, pois, para que os usuários dos recursos hídricos possam participar do processo de gerenciamento, eles precisam ter acesso à informação e precisam estar predispostos a exercer sua cidadania⁶⁸ ambiental de forma ampla e irrestrita (FAGANELLO, 2005). Nesse sentido Helita Barreira Custódio argumenta:

A permanente educação ambiental constitui a única maneira de conscientizar a população e a todas as pessoas dos graves problemas ambientais, no sentido de despertá-las para ações que visem a criar novos hábitos ou a proporcionar comportamentos favoráveis à proteção do meio ambiente. A educação ambiental, atribuível a todas as pessoas, em todos os setores da vida social, na zona urbana, na periferia desta e na zona rural, vem ampliando os seus espaços, notadamente nos países de notória civilização,

⁶⁸ De acordo com Machado, Miranda; Pinheiro (2004), a cidadania pode ser entendida como o exercício concreto de um conjunto definido de direitos diversos, dentre eles o ambiental.

evidenciando-se a progressiva preocupação sobre o assunto tanto por parte do setor público como do setor privado, de forma especial, por parte das associações ou sociedades ambientalistas (CUSTÓDIO, 2000, p. 52).

Carvalho (2004) alerta para o risco da Educação Ambiental orientar-se predominantemente para a difusão de conhecimentos científicos e tecnologias ambientais tomados em sua forma ingênua, sem a devida problematização de seus contextos históricos de produção e dos interesses econômicos aos quais respondem, sendo, portanto, reafirmados como conhecimentos desinteressados, em si mesmos verdadeiros e eficazes para a crise ambiental. Nesse sentido, o referido autor salienta que a Educação Ambiental não visa negar o valor do conhecimento científico da natureza e de suas aplicações tecnológicas, mas torná-los objeto de compreensão crítica. Assim, os conhecimentos científicos somados aos conhecimentos tradicionais da população, devem ser problematizados para que se possa ter uma compreensão holística das relações socioambientais, apontando para uma Educação Ambiental crítica, que, segundo Carvalho (2004) e aquela capaz de transitar entre os múltiplos saberes: científicos, populares, tradicionais, alargando nossa visão do ambiente e captando os múltiplos sentidos que os grupos sociais atribuem a ele, formando o denominado “conhecimento híbrido”.

Nesse sentido as consultas públicas feitas para elaboração dos Planos de Bacias, realizadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, são uma tentativa de se por em prática o que está consagrado na legislação: a garantia da participação dos usuários no gerenciamento dos recursos hídricos, levando em conta não só o conhecimento científico, mas também o saber ambiental de todos os atores sociais inseridos no contexto da microbacia.

Desta maneira, o Poder Público deve permitir o livre e amplo acesso público à informação, o que, em tese será feito através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, um importante instrumento da Lei Federal 9.433/97 que se destina a coletar, organizar, criticar e difundir a base de dados relativa aos recursos hídricos, seus usos, o balanço hídrico de cada bacia hidrográfica, unidade de planejamento, promovendo aos gestores, usuários, sociedade civil e outros segmentos interessados o acesso às informações necessárias ao processo decisório (REBOUÇAS, 2003 apud FAGANELLO, 2005). Nesse sentido Libório (1994, apud MORIMOTTO (2002), verificou em sua pesquisa que a interiorização dos valores ambientais ainda não foi concretizada. Segundo a autora, para despertar o interesse e superar o distanciamento entre homem-natureza, è preciso ampliar o universo de informações e

conhecimento sobre a mesma. A autora enfatiza a importância de superar o enfoque meramente punitivo das leis, promovendo ações educacionais, ampliando o processo comunicativo e levando informações que despertem a afetividade e a valorização da natureza. Nesse sentido a referida autora anota:

Aquele que detém o conhecimento tem por obrigação irradiá-lo para criar canais de entendimento e compreensão sobre a interdependência que existe entre o ser humano e o seu meio. Não se pode ignorar que este conhecimento que implica idéias e juízos de valor, depende de estratégia mercadológica para ser assimilado pela opinião pública. A questão não se resolve ficando limitada a círculos restritos de intelectuais, que insistem em divulgar propostas através de linguagem hermética para o grande público. Tendo conhecimento claro da situação, as pessoas tendem a despertar sua afetividade e, com isso, passam a valorizar a paisagem (LIBÓRIO, 1994 apud MORIMOTO, 2002, p. 7).

Faz-se necessário fazer uma breve explanação sobre o Plano de Recursos Hídricos e a forma como os Comitês interferem na sua elaboração.

4.4.3 Plano de Recursos Hídricos

Os Planos de Recursos Hídricos, conforme o artigo 6º da Lei 9433/97⁶⁹, visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos mesmos. Tais planos, regidos pelo princípio da precaução, têm como objeto, segundo o artigo 7º, o seguinte:

- 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 disponibilidade 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;

⁶⁹ Lei 9.433/97, 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”.

- VI a VIII - (vetados);
- VIII - propriedades para outorga do direito de uso dos 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.

De acordo com a Lei 9.433/97, as Agências de Água deverão elaborar o plano e sugerir o prazo de vigência⁷⁰. Já os comitês deverão aprovar ou não esse prazo⁷¹ (FAGANELLO, 2005).

Os Planos de Recursos Hídricos, de acordo com o art. 8^o⁷², devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. Todavia, de acordo com Paulo Affonso Leme Machado, o plano fundamental é o Plano de Bacia Hidrográfica, pois a bacia é a unidade territorial de atuação e de planejamento do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e a gestão hídrica é descentralizada. Nesse sentido, as prioridades de uso de água devem ser especificadas, em primeiro lugar, em nível da bacia hidrográfica. Posteriormente, devem-se realizar os planos estaduais que deverão integrar as prioridades apontadas nos planos de bacia. E, por fim, o plano nacional deve integrar os planos estaduais (MACHADO, P.A.L, 2002).

Assim, Machado, P.A.L (2002), salienta que os comitês interferem diretamente na elaboração do Plano de Bacias. Segundo o autor, o plano relativo à bacia hidrográfica tem relação com a área de atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica com o dimensionamento apontado pelo art. 37 da Lei 9.433/97. Desta maneira, o plano pode abranger somente uma sub-bacia ou grupo de sub-bacias hidrográficas, a totalidade de uma bacia ou grupo de bacias hidrográficas.

É importante ressaltar que a formação de Comitês de Bacia e de Agências de Água adquiriu uma força simbólica de tal ordem, que alguns consideram a possibilidade da gestão social participativa ‘substituir’ o aparato estatal de comando e controle, delegando-se aos comitês, sob a vigilância da sociedade organizada, a própria concessão de outorgas de direito de uso da água (COSTA, 2003). Nesse sentido Paulo Affonso Leme Machado enfatiza que os comitês não têm presença direta na outorga porque atualmente ela é emitida pelos órgãos da

⁷⁰ Lei 9.433/97, art. 44: “Compete às Agências de Água no âmbito de sua área de atuação: X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica”.

⁷¹ Lei 9.433/97, art. 38: “Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação: 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”.

⁷² Lei 9.433/97, art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

administração pública sem exigir a participação direta do comitê. Contudo, nos planos de recursos hídricos deve-se encontrar a análise da prioridade das outorgas. Uma vez que é o comitê que aprova o plano, pode-se concluir que ele irá orientar ou dirigir as outorgas possíveis ou não, na ordem de sua relevância ambiental e social.

Uma das formas de se garantir a gestão participativa dos recursos hídricos é através das consultas públicas para elaboração dos Planos de Bacias realizadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (FAGANELLO, 2005). Nesse entendimento corrobora Maria Luiza Machado Granziera ao afirmar:

A democracia, na concepção do plano, pode ser traduzida na sua aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, do qual participam os representantes de vários segmentos interessados nos recursos hídricos. O cumprimento do plano é a garantia da efetividade de toda a política de recursos hídricos (GRANZIERA, 2003, p. 136).

Efetivando o disposto na lei, no dia 12 de abril de 2005 foi realizada a primeira consulta pública do Plano das Bacias da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Foram realizadas mais cinco consultas públicas para coletar sugestões da população, sugestões estas que foram sistematizadas e levadas à audiência pública para a elaboração do Plano das Bacias PCJ, com a efetiva participação popular. Luiz Roberto Moretti, secretário executivo do CBH-PCJ ressaltou a importância do evento cujo objetivo foi coletar sugestões e subsídios da comunidade das bacias PCJ para contar do Plano de Bacias das bacias PCJ. Nesse sentido MACHADO, P.A.L. (2002), enfatiza que uma maneira eficaz para o fornecimento de subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos é audiência pública, cabendo aos Comitês de Bacia Hidrográfica, de acordo com a Resolução 5, de 10.4.200, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, “submeter, obrigatoriamente, os Planos de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica à audiência pública”.

Uma das sugestões propostas por Faganello e Folegatti (2005)⁷³ durante a consulta pública foi a aplicação de parte dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança para a implantação nas pequenas propriedades rurais da microbacia do ribeirão dos Marins, de sistemas de irrigação mais eficientes, implantação de um projeto de educação ambiental e implantação de um programa de treinamento e monitoramento do manejo da água e assistência técnica em caráter

⁷³ Durante a primeira consulta pública do plano de Bacia do PCJ, realizada em 12 de abril de 2005, os presentes foram convocados a sugerir de que forma o FEHIDRO deve aplicar o dinheiro arrecadado com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

permanente para que os pequenos proprietários rurais tenham acesso a tecnologia eficiente de irrigação, aprendam a importância das leis ambientais, e saibam usar racionalmente a água e sejam multiplicadores de uma prática mais adequada e coerente.

Loures (2004) salienta que o direito ambiental é a consolidação do ideal da democracia participativa, visto que o poder de decisão, antes centralizado nas mãos da administração pública, passa a ser compartilhado com os cidadãos, que atuam individualmente ou através de entidades associativas, trazendo à tona os desejos e necessidades das comunidades onde vivem, cada qual com suas peculiaridades sociais, econômicas, culturais e ambientais.

Muito embora a participação popular seja uma garantia constitucional, na prática, têm-se observado alguns problemas para se efetuar a efetiva participação popular no processo de gestão dos recursos hídricos.

Guivant e Jacob (2003) salientam alguns problemas para implementar a participação da sociedade civil, relatados durante o IV Encontro Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas, realizado em julho de 2002 no Balneário Camboriú (SC) pelo Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas. Um dos obstáculos considerados foi o da falta de recursos financeiros dos membros integrantes de algumas categorias o que impede a obtenção de resultados legítimos dos trabalhos dos Comitês e é função do Estado, por determinação em lei, que este recurso esteja disponível a fim de que o integrante possa sempre se manifestar e assim validar as deliberações.

Outro problema destacado, que será relatado no próximo item, está relacionado à divisão de representação nos Comitês. Para tanto, explicita-se a seguir a composição dos Comitês de Bacias.

4.4.4 Composição dos Comitês de Bacias

Os Comitês de Bacias de rios cujo domínio seja da União serão compostos por representantes públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos municípios e representantes da sociedade, tais como, usuários das águas de sua área de atuação, e das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia, conforme o artigo 39 da Lei 9433/97 e incisos⁷⁴.

⁷⁴ Lei 9433/97, 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

A participação dos poderes executivos federal, estaduais, distrital e municipais não poderá exceder à metade do total dos membros do Comitê, de acordo com o disposto no § 1^{o75}, da mesma lei.

Na representação da União em Comitês de Bacia de rios fronteirizos e transfronteirizos de gestão compartilhada (rios sob domínio federal), deverá ser incluído um representante do Ministério das Relações Exteriores, conforme dispõe o art. 39, § 2^{o76}.

Nos Comitês de Bacias cujos territórios abrangem terras indígenas, a representação da União deverá ter representantes da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e das respectivas comunidades indígenas ali residentes ou com interesse na bacia (GRANZIERA, 2003), conforme dispõe o § 3^o do referido diploma legal.

Já os Comitês de Bacias de rios cujo domínio seja dos Estados, não precisam, obrigatoriamente da presença de representantes da União, e no caso da participação da União, a mesma ocorrerá de acordo com o disposto nos regimentos internos desses Comitês, conforme dispõe o artigo 39, § 4^o da referida lei⁷⁷.

Cabe aqui importante consideração feita por Paulo Affonso Leme Machado quanto à divisão do domínio em Comitês Federais e Estaduais. De acordo com o referido autor as expressões Comitê Federal de Bacia e Comitê Estadual de Bacia, embora expressem a realidade do domínio das águas, não foram consagradas textualmente na lei 9.433/97 nem na Resolução CNRH-5/2000.

A diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica foram definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através da Resolução n^o 05 de abril de 2000, alterada pelas Resoluções n^o 18/01 e n^o 24/02, prevendo a composição dos comitês nos termos do art. 8^o, da seguinte forma:

atuação; III – dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação; IV – dos usuários de sua área de atuação; V – das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia”.

⁷⁵ Lei 9433/97, art. 39 § 1^o: 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 à metade do total de membros.

⁷⁶ Lei 9433/97, art. 39 § 2^o: “Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteirizos e transfronteirizos de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores”.

⁷⁷ Lei 9433/97, art. 39, § 4^o: “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. 8º Deverá constar nos regimentos dos Comitês de Bacias Hidrográficas, o seguinte:

I - número de votos dos representantes dos poderes executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, obedecido o limite de quarenta por cento do total de votos;

II - número de representantes de entidades civis, proporcional à população residente no território de cada Estado e do Distrito Federal, cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, com pelo menos, vinte por cento do total de votos, garantida a participação de pelo menos um representante por Estado e do Distrito Federal;

III – número de representantes dos usuários dos recursos hídricos, obedecido quarenta por cento do total de votos; e (NR) Resolução CNRH nº. 24, de 24 de maio de 2002, artigo 1º;

IV - o mandato dos representantes e critérios de renovação ou substituição”.

Assim a composição dos Comitês, segundo a Resolução 05 do CNRH, alterada pelas Resoluções nº 18/01 e nº 24/02, fica assim estabelecida:

- Os representantes dos usuários devem ser 40% do número total de representantes do Comitê;
- A somatória dos representantes dos governos municipais, estaduais e federal não poderá ultrapassar a 40%;
- Os representantes da sociedade civil organizada deve ser de no mínimo de 20%.

Esta composição representa um avanço na participação da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos. Nesse sentido, Paulo Affonso Leme Machado observa que:

O setor exclusivamente composto pelos representantes dos Poderes Executivos ficou limitado a 40%, quando poderia ter chegado a 50%, ou seja, metade (art. 39, § 1º, da Lei 9.433/97)⁷⁸. Abriu-se um espaço maior para o setor dos usuários, que passa a deter o mesmo percentual do Poder Público. Teoricamente, as entidades civis ficarão como fiel-de-balança (MACHADO, 2001, p. 109-110).

Guivant e Jacob (2003), questionam como poderão organizar-se os setores da sociedade civil, com 20% dos votos, em relação aos 80 % correspondentes aos poderes político executivo e

⁷⁸ Lei 9.433/97, art. 39. § 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 à metade do total de membros”.

aos setores com maior concentração de poder econômico. Salientam ainda que alguns dos atores sociais envolvidos nas negociações nos Comitês de Bacia, em lugar de representar interesses já predefinidos, possam enfrentar situações imprevistas, frente às quais nem sempre sabem qual é seu interesse, nem sabem exatamente a quais grupos pertencem e com quem se identificar, nem quais posições são mais adequadas a seus interesses. Assim, há um nível de incerteza que orienta aos atores sociais frente a situações que apresentam significativas margens de manobra, e que exigem redefinições de interesses e alianças nem sempre claras e fáceis.

É pertinente ainda, trazer à tona importante consideração feita pelo Prof. Paulo Affonso Leme Machado acerca da divisão feita pela citada resolução 05 do CNRH, entre usuários com outorgas em vigor (art. 14º II, “a”.)⁷⁹ e usuários que solicitem volume de água considerados insignificantes (art. 15)⁸⁰ (FAGANELLO, 2005). Nesse sentido o referido autor tece o seguinte comentário:

Não me parece feliz a diferenciação feita pela Resolução CNRH-5/200 acerca dos direitos de representação dos usuários com outorga e dos usuários de usos insignificantes ou sem outorga. Essa diferenciação não tem amparo na Lei 9.433/97, ao confrontar-se o art.39, IV e V, com o art. 47, II, da mencionada lei”. Não se definiu o termo usuário, que o Código das Águas de 1934 chamava de “utente” (arts. 53 e 56). São usuários os que se enquadrarem no art.12 e seus cinco incisos da Lei 9.433/97 como, também, os do § 1º desse artigo. O usuário não tem que necessariamente estar na condição dos que receberam outorga. A lei não exigiu que os usuários estejam participando de uma organização, entidade ou associação para que possam representar essa categoria no Comitê de Bacia Hidrográfica (...). Os usuários de recursos hídricos, quando reunidos em “associações regionais, locais ou setoriais (art.47, II, da resolução), fazem parte das organizações civis de recursos hídricos”, que também têm representação nos Comitês de Bacia Hidrográfica (MACHADO, 2001, p. 110-111).

Quanto aos Estados, os mesmos deverão fazer as respectivas regulamentações referentes aos Comitês de rios de seu domínio. Os Estados devem instituir os Comitês a partir da aprovação das respectivas propostas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos⁸¹. Nesse sentido, pode-se citar o exemplo de diversos Estados como São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Espírito

⁷⁹ Resolução 5 do CNRH, art. 14, II, “a”: “a representação dos usuários nos Comitês será estabelecida em processo de negociação entre estes agentes, levando em consideração: a) vazão outorgada”;

⁸⁰ Resolução 5 do CNRH, art. 15: “Os usuários das águas que demandam vazões ou volumes de água considerados insignificantes, desde que integrem associações regionais, locais ou setoriais de usuários, em conformidade com o inciso II, do art. 47, da Lei nº. 9.433, de 1997, serão representados no segmento previsto no inciso II, do art. 8º desta Resolução”.

⁸¹ Resolução 5 do CNRH, art. 34: “Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos: VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos”.

Santo, que se apresentam em estágio bem avançado no processo de regulamentação com diversos Comitês criados.

É importante destacar que a lei paulista que definiu a Política Estadual de Recursos Hídricos é de 1991 (Lei 7663), portanto, anterior à Lei Federal. Dada a experiência pioneira da legislação paulista, esta foi a base da concepção tanto da legislação federal quanto de legislações estaduais posteriores. Entretanto, há diferenças entre o texto da Lei Paulista e da Lei Federal, quanto à composição dos Comitês.

A legislação paulista cunhou o termo “tripartite paritário” para definir a separação da estrutura de decisão em três segmentos (tripartite) com a mesma taxa de representação (paritário). Desta forma, a composição do comitê, segundo a Lei Paulista fica assim estabelecida, conforme artigo 24 e seus incisos⁸²:

- 1/3 composto por representantes do poder público central (na figura do Estado);
- 1/3 composto por representantes do poder público local (municípios);
- 1/3 composto pela sociedade civil (organizações da sociedade civil e usuários de recursos hídricos).

Todavia, a estrutura da composição dos Comitês é uma norma geral federal, e, por esse motivo aplica-se tanto aos Comitês Federais quanto aos Estaduais, conforme orienta Paulo Affonso Leme Machado.

A estruturação dos Comitês, em tese, ampara-se na democracia participativa, buscada através de sua composição tripartite (ente públicos, usuários, entidades civis), com limite ponderado dos representantes de cada uma destas categorias e de seu funcionamento colegiado, importando em atuação e decisão pela manifestação conjunta e majoritária da vontade de seus membros, conforme estabelece a Lei Federal 9.433/1997. Procura-se dessa forma, em tese,

⁸² Lei 7663/91, art. 24: “Os Comitês de Bacias Hidrográficas, assegurada a participação paritária dos Municípios em relação ao Estado serão compostos por: I - representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidade da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na bacia hidrográfica correspondente; II - representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente; III - representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do número total de votos, por: a) universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; b) usuários das águas, representados por entidades associativas; c) associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais”.

promover a circulação da informação, o compromisso dos entes partícipes com o processo decisório e a transparência nas decisões e na sua gestão executiva (FAGANELLO, 2005).

Questiona-se se a garantia legal da participação da sociedade civil esta sendo cumprida. Se 1/3 das cadeiras nos comitês são ocupadas pelos representantes do Estado e 1/3 pelos representantes dos municípios, considerando que ambos pertencem ao Poder Executivo, na realidade, 2/3 dos votos do dos comitês advém do Poder Publico e apenas 1/3 dos votos advém da sociedade civil. Além dessa desproporcionalidade na representação, questiona-se se a representatividade não esta também comprometida, visto que grande parte da sociedade civil esta desinformada e desarticulada no que tange ao conhecimento técnico-científico mínimo necessário para efetivar sua participação na gestão de recursos hídricos. No mesmo entendimento Guivant e Jacob (2003) salientam que embora, o intuito dessa estrutura dos comitês seja gerar a descentralização administrativa, desde a implantação do modelo dos Comitês, o que foi priorizado, na verdade, foi a auto-afirmação de entidades representativas de corporações profissionais que ajudaram a implementar o próprio modelo e que podem continuar mantendo-se como representantes da sociedade civil, e reproduzindo o monopólio dos peritos na gestão dos recursos hídricos. Isto seria possível pela falta de informações disponíveis ou por haver uma informação predominante técnica sobre a importância do Comitê, o que geraria pouco interesse da comunidade para participar, obrigando algumas vezes o preenchimento de vagas não só por peritos, mas também por outros setores pouco representativos. Há que ressaltar também importante consideração feita por Zanollo Neto (2006)⁸³, ao chamar a atenção para o fato de que, embora a sociedade civil tenha 20% de representação nos CBH, o usuário consumidor que a lei designa como beneficiário do uso prioritário não foi contemplado de forma específica para participar dos Comitês, visto que para tanto, é necessário fazer parte de associações civis, pois essa representação se dá na forma de associações. Assim, a participação social ainda deve enfrentar muitos obstáculos até se consolidar.

Ressalta-se um outro exemplo prático de como a efetivação da participação social não é tarefa fácil. No dia 16/09/2005 foi realizada na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, a 4ª Reunião da Câmara Técnica Rural do Comitê PCJ. Um dos pontos fortes da reunião foi a distribuição dos recursos advindos da cobrança. Na proposta do Plano de Recursos Hídricos do

⁸³ ZANOLLO NETO, A. (2006), apontamentos de aula sobre recursos hídricos, ministrada em 30/09/2006, no Curso de Especialização em Direito Ambiental na Universidade Metodista de Piracicaba.

PCJ, à época da reunião, estava sendo cogitada a seguinte distribuição: 74% dos recursos do Plano de Bacias voltados para tratamento de esgoto; 24% dos recursos para construção de barragens; apenas 2% para a área rural, para conservação de mananciais (FAGANELLO, 2005).

Durante a reunião, o setor rural questionou essa distribuição, afirmando que, além da área rural corresponder a 95% da bacia PCJ, 95% da infiltração da água no solo ocorre na área rural. Assim, os produtores rurais não concordam com o montante dos recursos destinado a eles, pois acreditam que uma parcela maior dos recursos deve ser destinada a tal setor usuário para que seja possível: promover a produção de água que ocorre naturalmente na área rural, investir no trabalho fundamental de conscientização do produtor sobre a necessidade de conservação do solo e da água e implantar sistemas de irrigação mais eficientes.

Além disso, os produtores destacaram que a construção de barragens causa um impacto ambiental enorme, leva a desapropriação de terras e a uma perda de água tremenda, pois 50% água é evaporada. Além disso, tal prática não vai de encontro ao maior problema que é o escoamento superficial. É necessário reter água, auxiliar a recarga dos aquíferos, pois as águas subterrâneas são as melhores caixas d'água naturais.

No que tange ao tratamento esgoto, foi ressaltado durante a reunião que, embora seja preciso melhorar a qualidade das águas, de nada adianta investir milhões na construção de estações de tratamento se não houver redução das cargas poluidoras lançadas e se não houver uma mudança de comportamento em toda a sociedade, mudança esta que se dará por meio da educação ambiental.

Constatou-se ainda que, apesar da garantia da participação de todos os setores usuários, a área rural nunca exerceu o direito de participação. Os motivos que levam a não participação são falta de recursos financeiros, falta de informação, falta de organização. Muitos produtores não sabem nem mesmo como expressar seus anseios. Muitos deles não sabem nem mesmo quais são suas efetivas necessidades, não conseguem “sentir” e expressar suas necessidades. Esse dado torna-se ainda mais alarmante quando se constata que 95% da bacia do PCJ é área rural. Nesse sentido, a importância desta Câmara Técnica é fundamental. O setor rural é a maioria na bacia do PCJ, porém, pouco participativo. Assim, chegou-se a conclusão que ainda existem muitas falhas no funcionamento do comitê e o Princípio da Participação não está sendo efetivado como deveria. Nesse sentido faz-se necessário implantar programas de educação ambiental em todas as câmaras técnicas do comitê e levar informação a todos os produtores rurais para que os mesmos possam

exercer sua cidadania ambiental (FAGANELLO, 2005). Corroboram no entendimento da necessidade de desmonopolizar o conhecimento técnico-científico, Guivant e Jacob:

(...) para garantir uma participação mais abrangente da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos, faze-se necessária tal desmonopolização do conhecimento perito. Obviamente, isto significa uma redefinição do papel de poder em que se situam os peritos em relação aos leigos, e não só um questionamento das relações de poder econômico ou uma abertura de maior espaço para à sociedade civil nos processos decisórios. Neste processo requer-se uma autocrítica do papel convencional que os sistemas peritos ocupam em relação aos leigos, aceitando que no cotidiano das práticas de implementação da legislação se possam configurar redes sociais diversas para coletar informações, formar opiniões, legitimar pontos de vista, que continua e inevitavelmente implicam redefinições das relações de poder (GUIVANT e JACOB, 2003, p. 17):

A Figura 16 fornece um panorama geral da gestão integrada da Bacia Hidrográfica com todos os atores sociais envolvidos:

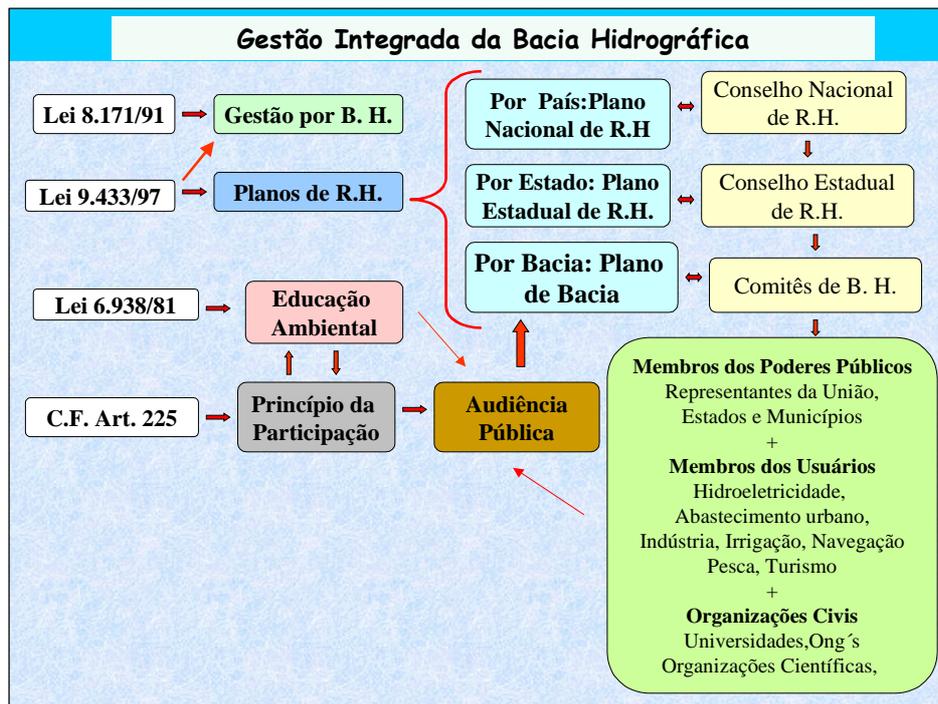


Figura 16 - Gestão Integrada por Bacias Hidrográficas
Fonte: Faganello (2005)

4.5 Inter, Trans, Multidisciplinarietà: a Irrigazione, o Diritto e a Educazione Ambientale

A Educazione Ambientale possui como premissa a interdisciplinarietà e a nova organização do conhecimento, visto que, segundo Carvalho (2004), os problemas ambientais ultrapassam a especialização do saber. Este estudo procurou abordar a agronomia (especificamente o uso da água para fins de irrigação), o direito e fundamentos da educação ambiental, entrelaçando-os na tentativa de mostrar de que forma a legislação ambiental pode atingir o universo dos produtores rurais de uma dada microbacia em estudo, através da efetivação da cobrança pelo uso da água, consolidando-se como uma ferramenta de participação social e proteção ambiental. A revisão de literatura feita mostrou que isso não é tarefa fácil, visto que, unificar as três áreas do saber exige a superação do saber disciplinar rumo ao denominado “saber híbrido”, expresso através da multi, inter e transdisciplinarietà. Além disso, para que a legislação, especificamente a lei da cobrança, atinja o universo dos produtores rurais e preciso que haja a participação popular nos processos de gestão de recursos hídricos, o que, para ser efetivado, deverá transpor diversos obstáculos.

Trilhar os caminhos da multi, inter e transdisciplinarietà, exige disponibilidade e perseverança para buscar uma mudança gradual do modelo disciplinar que nos doutrinou para o “saber híbrido”, olhando os fatos de forma a não partir de somente uma única perspectiva. Não se pode discutir o instrumento de cobrança somente a partir da perspectiva da ciência dogmática do direito⁸⁴, sem levar em conta os aspectos socioeconômicos, culturais, históricos que interagem na formação de um ecossistema de uma dada microbacia. Há uma relação indissociável entre sociedade e direito, pois o direito exerce na sociedade o papel de alicerce e cimento das relações sociais, além de possuir uma função ordenadora dos interesses dos componentes da vida social (GONZÁLES, 2000). Da mesma forma não se pode propor mudanças radicais e imediatas das técnicas de cultivo, dos métodos de irrigação utilizados sem deixar de lado o fato de que os agricultores possuem o conhecimento tradicional, possuem seu próprio saber, seus hábitos, suas próprias técnicas que foram introduzidas por seus antepassados e se encontram-se enraizadas em sua cultura de forma a impor uma resistência a mudanças, difícil de ser vencida.

⁸⁴ Considerando o direito “o conjunto compacto de normas, instituições e decisões que lhe compete sistematizar, interpretar e direcionar, tendo em vista uma tarefa prática de solução de possíveis conflitos que ocorram socialmente”. (FERRAZ Jr., T.S., 1994, p. 83).

Aliar agronomia a ecologia, por exemplo, não é tarefa simples, pois, a agricultura irrigada intensiva vai de encontro ao apregoado pela agricultura alternativa ou agricultura sustentável, embora seja uma técnica que garante a produção agrícola e seja considerada fomentadora do desenvolvimento econômico. A Lei 8.171/91, que dispõe sobre a Política Agrícola, define a irrigação como fator de bem-estar social de comunidades rurais (TESTEZLAF et al., 2002). Todavia acredita-se que para se atingir o bem estar das comunidades rurais, a irrigação deve estar pautada nos princípios da sustentabilidade que condicionam o uso de recursos permitindo a renovação dos ecossistemas, substituindo materiais e meios de produção por modelos renováveis, através de uma produção limpa e, acima de tudo, comprometida com as reduções do desperdício e da poluição. Nesse sentido, é importante abordar a diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico, para se observar se o que está expresso na lei, ou seja, o incremento do desenvolvimento econômico e o bem estar das comunidades rurais pode, realmente, ser promovido pela tecnologia de irrigação.

O crescimento é caracterizado pelo aumento do PIB enfatizando a produção e o consumo, buscando o aumento da produção dos três setores da economia voltado para o mercado externo. O desenvolvimento é caracterizado pelo aumento na produção dos setores primários e secundários para a satisfação das necessidades internas, aliado a distribuição da renda o que, efetivamente, levaria ao aumento do consumo e produção e conseqüente crescimento econômico. Ainda, uma das características do desenvolvimento é a elevação do nível de qualidade de vida, que em condições normais pode ser atingida pela elevação do nível de renda da sociedade. Clemente e Higachi (2000) salientam que uma maneira de se atingir o desenvolvimento econômico seria através da distribuição da riqueza com a diminuição absoluta da renda dos extratos mais ricos. Cabe lembrar que a elevação da renda deve ser superior ao crescimento demográfico, do contrario, toda a sociedade estará empobrecendo, não ocorrendo o desenvolvimento.

Assim, o desenvolvimento econômico deve ser feito através de estruturas capazes de proporcionar a equidade na distribuição de renda, além da utilização racional e sustentável dos recursos naturais, dando melhor qualidade de vida a todos. O crescimento econômico não promove a redução de pobreza, sobretudo por combinar uma distribuição tão desigual da renda com o uso predatório dos recursos naturais.

Nesse sentido, existem inúmeras alternativas para garantir a segurança alimentar, a equidade social e ambiental, através de novos modelos de produção pautados nas premissas do desenvolvimento econômico e na sustentabilidade. Seguindo a linha da agricultura sustentável, o ideal seria estimular a agricultura familiar, bem como o manejo sustentável das unidades produtivas de forma a reduzir os impactos ambientais e ao mesmo tempo garantindo uma boa produtividade. A diversificação dos sistemas através da rotação de culturas e sistemas agroflorestais são uma das alternativas que se mostram viáveis, visto que a rotação de culturas mantém a estabilidade de um agroecossistema, reduzindo o risco de infestação de pragas e utilizando os recursos (água, luz, nutrientes etc.) de forma mais eficiente. Além disso, promove o retorno da matéria orgânica ao solo, mantendo a estrutura física do mesmo o que reduz a erosão, melhora a fertilidade e, conseqüentemente, aumenta a produtividade. Os sistemas agroflorestais são formas de manejo que visam conciliar produção agrícola e manutenção de espécies nativas, através da realização de capinas seletivas das espécies que já cumpriram o papel fisiológico na sucessão e através de podas de rejuvenescimento para revigorar e acelerar o sistema produtivo.

A conservação da biodiversidade, através da rede de sementes, visa aumentar a diversidade biológica dos agroecossistemas por meio do resgate de variedades vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e, ao mesmo tempo, resistentes às condições adversas.

Além dessas técnicas, o plantio direto, a adubação verde e o controle biológico de pragas também auxiliam na efetivação do ideal de uma agricultura sustentável. O plantio direto contribui para a conservação da estrutura dos solos, promove menor evaporação, aumento da capacidade de retenção de água e estabilização da temperatura do solo bem como o incremento da atividade microbiana e a redução das ervas daninhas. A adubação verde já é uma técnica consagrada por melhorar as condições físicas, nutricionais e microbiológicas do solo, além de promover aumento da produtividade.

Há outras alternativas, ainda, para garantir a segurança alimentar sem aumentar as áreas irrigadas: a distribuição melhor dos alimentos, o combate ao desperdício e às perdas na colheita, transporte e armazenamento, o melhoramento genético de plantas e animais, o melhoramento das características físico-químico-biológicas do solo pelo manejo e práticas conservacionistas, o uso de equipamentos mais eficientes de irrigação e de maior rendimento, o correto planejamento de safras, a agricultura de precisão, o correto uso dos dados dos sistemas de informações de recursos hídricos, o manejo e controle adequado da irrigação. A agricultura familiar é o principal agente

promotor do desenvolvimento sustentável, pois, utiliza técnicas e práticas agrícolas que contribuem para a manutenção dos recursos naturais e garantem bons níveis de produtividade. Além da expansão da agricultura familiar, não se pode deixar de citar outros agentes promotores do desenvolvimento sustentável, conforme a Agenda 21: fortalecimento de mecanismos e instâncias de articulação entre governo e sociedade civil; incentivo ao planejamento ambiental e ao manejo sustentável dos sistemas produtivos; incentivo à geração e à difusão de informações e de conhecimentos que garantam a sustentabilidade da agricultura. Assim, para alimentar a população mundial sem aumentar a área produtiva irrigável, é preciso levar em consideração outros aspectos além da questão dos recursos hídricos. As tradições dos agricultores, normalmente, são muito difíceis de serem alteradas. É muito comum ouvir dos pequenos produtores que conduzem suas culturas de tal forma, pois seu avô e seu pai faziam assim e, portanto ele também o faz. Estimular novos comportamentos que vão de encontro aos àqueles aprendidos e consolidados e às atitudes formadas não pode ter a pretensão de moldar, disciplinar ou controlar os atores sociais. Antes de pensar em mudanças comportamentais, as quais se darão gradativamente, o nosso arcabouço jurídico-ambiental traz uma solução não tão imediata porém menos distante, solução essa que se configura na obediência dos princípios básicos da “Lei das Águas” - adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento de planejamento; respeito aos usos múltiplos dos corpos d’água; reconhecimento das águas como um bem finito e vulnerável; reconhecimento do valor econômico da água; gestão participativa e descentralizada - e na utilização dos instrumentos de gestão do referido diploma legal - Plano Nacional de Recursos Hídricos; outorga de direito de uso dos recursos hídricos; enquadramento dos corpos d’água em classes de uso; Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos e, finalmente, cobrança pelo uso da água, objeto deste estudo.

Ainda que nosso rico arcabouço jurídico-ambiental vise tutelar os bens difusos, ainda que a cobrança tenha como um dos objetivos incentivar a racionalização do uso da água, ela onera o produtor rural o que se configura em um entrave a sua efetivação. Imagine que a água que até então era tida como um bem particular e, sendo assim, de uso irrestrito e gratuito, passa a ser de cobrada. Para o legislador, o instrumento de cobrança visa tão somente à proteção do bem ambiental água, seu uso equitativo pelas presentes e futuras gerações, o uso dito “sustentável” e a prevenção da escassez. Entretanto, para o produtor rural usuário pode parecer incabível. Esclarecer a proposta da cobrança pelo uso da água, é, sem dúvida, um grande trunfo para

desmistificar sua natureza jurídica, apesar de que, para os produtores, o instrumento de cobrança trata-se de um abuso de poder por parte do Estado, mais uma forma de imposto, ainda que na lei haja expressa menção de isenção da cobrança para os usos considerados insignificantes. Assim, a efetivação do instrumento de cobrança, muito embora alguns Estados brasileiros já a tenham implementado com relativo sucesso, de qualquer forma, precisa ser introduzido de forma gradual, amparado por um intenso trabalho de conscientização ambiental. É difícil fazer o agricultor aceitar um instrumento jurídico que, na lei, apregoa a proteção ambiental e a reversão das receitas, obtidas em melhorias para a microbacia, pois, o nosso arcabouço jurídico-ambiental, apesar de ser um dos mais avançados e democráticos do mundo, não atinge o universo dos produtores rurais como ferramenta de busca do bem-comum e sim como o poder de autoridade e imposição de normas do Estado, normas estas que, se desobedecidas impõem sanções aos “transgressores”. Falar em efetivação de leis ambientais, em direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado parece um grande contra senso em um país onde nem mesmo os outros direitos fundamentais do homem^{85 86}, tais como à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança, à propriedade, dentre outros, são respeitados. Falar em princípio da participação parece algo bastante utópico, visto que, conforme anotado por Machado, Miranda e Pinheiro (2004), um dos pressupostos fundamentais para o pleno exercício da cidadania é a instauração (e logicamente, o respeito) ao Estado de Direito que é fundado no reconhecimento formal dos direitos dos cidadãos, na implementação de estruturas institucionais capazes de fazer valer de forma efetiva esses direitos (...). No mesmo sentido, Machado (2006, p. 50) faz menção ao conceito de Estado da Informação Democrática de Direito que, “abrange a informação democrática, onde a isonomia possibilite a todos, sem exceção, acessar a informação existente, ou recebê-la, em matéria de interesse público ou geral”.

Longe de questionar a efetividade de nosso arcabouço jurídico-ambiental, o estudo do direito ambiental, bem como sua aplicação não pode ser realizado sem refletir sobre a pobreza e o

⁸⁵ Direitos fundamentais do homem é uma expressão que, além de referir-se a princípios que resumem a concepção do mundo e informam a ideologia política de cada ordenamento jurídico, designa, no nível do direito positivo, aquelas prerrogativas e instituições que ele concretiza em garantias de uma convivência digna, livre e igual de todas as pessoas. No qualificativo *fundamentais* refere-se a situações jurídicas sem as quais a pessoa humana não se realiza, não convive e, às vezes nem mesmo sobrevive; fundamentais *do homem* no sentido de que a todos, por igual, devem ser, não apenas formalmente reconhecidos, mas concreta e materialmente efetivados. *Do homem*, não como macho da espécie, mas no sentido de pessoa humana. (SILVA, 2001).

⁸⁶ Cabe aqui destacar que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a sadia qualidade de vida esta no rol dos “novos direitos”, tendo sido elevado à categoria de um direito humano fundamental conforme ensina Kishi (2005).

direito, sobre os modelos de produção e consumo. Nesse sentido Jean-Jacques Gouget filosofa: “É difícil planejar uma ação eficaz junto aos mais pobres, na ausência de conhecimento de seus valores, de sua cultura, de sua visão do mundo” (GOUGET, 2005, p. 171). Bem, os pequenos proprietários rurais da microbacia em estudo, são pessoas de classe social economicamente menos favorecida. Seus valores, sua cultura, sua visão de mundo, certamente são bastante diferentes dos valores, cultura e visão de mundo dos legisladores que formularam a lei da cobrança. Assim, o primeiro passo para atingir o universo desses produtores é “cultivar uma postura de abertura e escuta diante da complexidade” do real (CARVALHO, 2004), buscando conhecer seus anseios, seus desejos, necessidades, suas crenças e, principalmente o que gera motivação. A motivação para as mudanças, o entendimento dos problemas sócio-ambientais que o cercam, a percepção que esses produtores têm dos problemas relacionados à água e da proposta de cobrança são alguns dos elementos necessários para promover a adequação e efetivação das leis. Isto feito é necessário descobrir lideranças, estimular os produtores a participar em grupo.

A efetivação das leis ambientais pressupõe também a garantia do exercício da cidadania ambiental, nesse sentido, é difícil também efetivar a participação popular visto que um dos pressupostos básicos para o exercício da cidadania ambiental é o direito a informação. A dificuldade está no fato de que, segundo alertam Furnival e Costa (2003), a informação não é meramente recebida e entendida individual e isoladamente, mas combinada com uma gama de outros conhecimentos e informações socializada por outras pessoas, gerada pelas experiências arraigadas nas práticas cotidianas de seu *locus* cultural, suscitando conjugação tácita com os preexistentes valores e hábitos coletivos. Assim, para que as intervenções de educação ambiental surtam o efeito esperado é preciso, mais que informar, levar em conta as interpretações locais do assunto em questão. Corroboram nesse sentido Machado, Miranda e Pinheiro (2004) ao fazerem referência a importância da valorização do plano local, dando ênfase a formas de participação que se estruturam em torno de valores e mecanismos de sociabilidade, que contribuem para a constituição de um *ethos* comunitário, distante dos vínculos que ligam o indivíduo a uma sociedade mais ampla. Assim, essa ênfase no local estimula o indivíduo e a comunidade a exercerem sua cidadania atuando, onde lhes cabe, conjuntamente no processo decisório do Poder Público. A construção de uma sociedade sustentável deve estar baseada em comunidades locais fortalecidas e ambientalmente sustentáveis.

4.6 Fundamentação do sistema de pagamento por serviços ambientais: o Princípio Protetor-Recebedor

Os tradicionais instrumentos de gestão ambiental baseados no comando e controle, na fiscalização e licenciamento ambientais, são importantes, porém insuficientes para, isoladamente, induzir novos comportamentos nos agentes econômicos. Eles precisam ser combinados com instrumentos econômicos de gestão ambiental, para induzir os usuários de recursos naturais a adotarem práticas ambientalmente sustentáveis. Assim, para que o produtor rural possa aderir à lei da cobrança é preciso motivá-los. É preciso haver reconhecimento e valorização das ações e iniciativas para o produtor que adote técnicas de cultivo que auxiliem na conservação da água e do solo, principalmente quando se trata de pequenos proprietários rurais com poucos recursos financeiros, como é o caso da microbacia estudada. Corrobora com esse entendimento, Ribeiro (2007), ao afirmar que em situações de escassez de recursos financeiros, a disposição para receber é mais alta que a disposição para pagar, sendo eficiente a aplicação dos princípios protetor-recebedor e não poluidor-recebedor, que fundamentam esse tipo de incentivos e mostram-se eficazes na realidade concreta de sociedades que precisam resolver as carências de infra-estrutura de saneamento. Nesse sentido, o sistema de pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE) surge como uma ferramenta econômica de gestão ambiental que, além de promover a conservação por meio de incentivos financeiros, promove a inclusão social.

Um sistema de PSE ocorre quando aqueles que se beneficiam de algum serviço ambiental gerado por uma certa área realizam pagamentos para o proprietário ou gestor da área em questão, ou seja, o beneficiário faz uma contrapartida visando o fluxo contínuo e a melhoria do serviço emandado. Os pagamentos podem ser vistos como uma fonte adicional de renda, sendo uma forma de ressarcir os custos encarados pelas práticas conservacionistas do solo que permitem o fornecimento dos serviços ecossistêmicos. O sistema de PSE possui amparo no princípio protetor-recebedor (ou provedor-recebedor) que, em suma, estabelece que o usuário paga e o conservacionista recebe. Além do caráter econômico, os sistemas de PSE contribuem na educação (conscientização) ambiental na medida em que insere uma nova relação entre os fornecedores dos serviços e os beneficiados, e entre esses e a natureza (real prestadora do serviço) (GELUDA; YOUNG, 2005).

O processo de cobrança pelo uso da água, ao por em prática o princípio usuário-pagador, abre espaço para a implementação do princípio protetor-recebedor no âmbito dos recursos hídricos. O Programa de Incentivo ao Produtor de Água da Agência Nacional das Águas é um exemplo da aplicação do princípio protetor-recebedor. Trata-se de um programa voluntário no qual são beneficiados produtores rurais que, através de práticas e manejos conservacionistas, de melhoria da cobertura vegetal, venham a contribuir para o abatimento efetivo da erosão e da sedimentação, e para o aumento da infiltração de água. Os objetivos do programa são: i) melhoria da qualidade da água, através do incentivo à adoção de práticas que promovam o abatimento da sedimentação; ii) aumento da oferta de água (e sua garantia) para usuários situados a jusante de áreas rurais (mananciais); iii) conscientizar os produtores e consumidores de água da importância da gestão integrada de bacias hidrográficas. O programa visa a “compra” dos benefícios gerados pelo participante (conceito protetor ou provedor-recebedor) Sendo os pagamentos proporcionais ao abatimento e aumento da área florestada. O programa é auto-sustentado pois os recursos são advindos da cobrança. Os custos do programa poderão ser compartilhados com os Estados, ONGs, empresas de saneamento, de energia elétrica, e outras empresas. A aplicação do programa será feita preferencialmente onde há mananciais de abastecimento. Além disso produtores e participantes serão certificados. Produtores com áreas até 200 ha poderão ser beneficiados (ANA, 2007).

O Município de Extrema no Estado de Minas Gerais, seguindo o princípio protetor-recebedor, elaborou uma lei que instituiu o “Projeto Conservador da Água”. Este projeto tem por objetivo elaborar um plano de sustentabilidade socioambiental, em torno das atividades agropecuárias de maior importância econômica na região e do manejo florestal, com ênfase à conservação e preservação dos recursos hídricos. Ele permitirá remunerar o produtor rural que aderir oficialmente ao programa e atingir suas metas. Estão previstas 4 metas no projeto: 1. Adoção de práticas conservacionistas; 2. Implantação de saneamento ambiental; 3. Preservação de APP-Área de Preservação Permanente e 4. Definição e implantação de Reserva legal. A cada meta cumprida o produtor rural será remunerado. Este projeto piloto será implantado na Bacia das Poças no Município de Extrema, onde já foram realizadas reuniões com os produtores rurais, trabalho com a comunidade e criada uma Associação de Bairro. A Prefeitura Municipal de Extrema destinou de seu orçamento R\$ 180.000,00 para o projeto e a idéia é firmar convênio com

outras instituições que possam financiar o projeto para implantação em todo Município de Extrema (SANTOS, 2006).

Muito embora as iniciativas descritas acima sejam louváveis, há que se ter cuidado com este tipo de incentivo que pode ser uma porta de entrada, mas não ser o fim em si mesmo, para que tanto a degradação ou ações de estímulo, ambos com vieses econômicos não se tornem ditadores de comportamentos, o que podem comprometer o sentido da educação ambiental para a valorização e compreensão da importância do uso adequado dos recursos para a manutenção das formas de vida. A remuneração econômica como estímulo a adesão à práticas conservacionistas pode levar a mudanças imediatas e pontuais mas, que efetivamente não promovem a conscientização com relação à necessidade de conservação dos recursos naturais, ou seja, o produtor pode aderir à tais práticas conservacionistas objetivando tão somente a recompensa monetária. Assim, a chave para a adesão dos produtores rurais no processo de gerenciamento integrado dos recursos hídricos é a motivação e a transformação do caráter punitivo das leis em caráter estimulador de práticas sócio-ambientalmente mais adequadas.

Dessa forma, o exercício da cidadania ambiental, o reconhecimento por parte da coletividade de seu dever, ao lado do Poder Público, de conservação o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, bem como a participação popular nos processos decisórios de gestão dos recursos hídricos, inegavelmente precisam da educação ambiental como ferramenta facilitadora desses processos e como forma de consolidação máxima do direito ambiental: a garantia do direito humano fundamental ao meio ambiente sadio, conservando a natureza, em prol de uma sadia qualidade de vida para todas as gerações, presentes e futuras.

5 PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS

A capacitação de atores sociais como indivíduos atuantes na conservação do Ribeirão dos Marins, consiste em um instrumento de formação e empoderamento de cidadãos atuantes na conservação dos recursos hídricos e da comunidade em que vivem, levando à consolidação do sentimento de pertencimento e a efetivação de uma sociedade com maior qualidade de vida, em prol da sustentabilidade.

Assim, a terceira etapa deste trabalho consiste na proposição de um projeto, em caráter continuado, de capacitação, a ser desenvolvido futuramente por educadores, visando à geração de aprendizado e a difusão do conhecimento sobre o manejo sustentável dos recursos de uma microbacia, estimulando e preparando os indivíduos inseridos no contexto da bacia dos Marins a exercerem sua cidadania ambiental.

O projeto visará à capacitação dos produtores rurais da microbacia do Ribeirão dos Marins e de professores de escolas de ensino fundamental e médio, situados no entorno do ribeirão, a fim de contribuir para a formação de lideranças locais, para serem *agentes editores*⁸⁷, que possam, além de atuar na conservação de seu meio, estender a outros produtores rurais, para outras bacias hidrográficas, a utilização consciente da água e a democratização das decisões relativas à gestão de recursos hídricos. Tanto os produtores como as escolas serão escolhidos conforme disponibilidade e interesse em participar do programa.

Etapa 1: Realização de parcerias e captação de recursos

O primeiro passo para a realização de um projeto de capacitação dos atores sociais locais é a realização de parcerias com empresas, ONG's, instituições de ensino e de pesquisa, bancos que possam fornecer linhas de crédito aos agricultores, câmaras técnicas do Comitê PCJ, bem como membros da sociedade civil que desejem contribuir para o processo de efetivação da democratização e descentralização no gerenciamento dos recursos hídricos. A necessidade da realização de parcerias se dá pela necessidade de congregar uma rede de parceiros, fomentando atividades conjuntas para promover a efetivação dos instrumentos e ferramentas de gestão de

⁸⁷ De acordo com Coati et al. (2003), o termo agentes editores pressupõe a construção do conhecimento entre educadores (técnicos, professores, especialistas, etc.) e educandos (alunos, agricultores, comunidade, etc.), muito menos a capacidade destes últimos em editar e transformar as informações que lhes são depositadas em algo realmente aplicável ao seu contexto local/regional.

recursos hídricos e a disseminação democrática da informação. Além disso, o auxílio dos parceiros é fundamental para dar suporte a ações em níveis locais, fornecendo, por exemplo, equipamentos de irrigação a um preço mais acessível, alimentação para ser servida durante as palestras, ônibus para transporte dos produtores e professores até os locais das palestras, estrutura física como cessão de cadeiras, mesas, estruturas metálicas para armação de tendas, onde possam ser realizadas atividades artísticas e lúdicas, material didático, doação de brindes e recursos humanos como funcionários, professores, pesquisadores, alunos, educadores e membros das câmaras técnicas para auxiliarem no processo de conscientização. O objetivo é integrar e mobilizar pessoas e instituições, potencializando a atuação dos educadores ambientais e dos Comitês de Bacia.

Etapa 2: Caracterização agro-socioeconômica da microbacia

Esta etapa será realizada a partir de dados levantados pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e complementados, quando necessário. As informações serão compiladas em um banco de dados do qual deverá constar a caracterização agro-socioeconômica da microbacia, que será feita através de:

- a) inventário da produção e da situação da propriedade rural (tamanho da propriedade, área plantada, tipos de cultura, atividade pecuária, e potencial de impacto ambiental gerado pela atividade realizada, destino da produção, custos com a produção, lucro etc);
- b) identificação das características geográficas da microbacia (localização geográfica, área, caracterização do uso da terra, dados hidrológicos, tipo de solo, vegetação dentre outros);
- c) caracterização da população local (demografia, escolaridade, renda, nível de instrução, número de pessoas por família);
- d) o inventário da estrutura local (presença de associações, escolas, instituições públicas, postos policiais, igreja, capital social e nível de representatividade local (incluindo as entidades, conselhos, sindicatos, associações, bem como identificação de líderes locais);

Etapa 3 : Sistematização, publicização e atualização dos dados

Após a caracterização agro-socioeconômica, os dados serão organizados em uma linguagem acessível aos atores sociais envolvidos no processo, ou seja, agricultores locais e professores de escolas públicas do entorno. A disponibilização dos dados será feita através três ações: 1) publicação na rede mundial de computadores, no site do Comitê PCJ e no site da Agência de Bacias PCJ; 2) impressão de cartilhas educativas (LEAL et al. 2005)⁸⁸, a serem distribuídas para a comunidade da microbacia em questão; 3) divulgação aos produtores rurais e professores da microbacia, através de um seminário de apresentação. Os dados disponíveis na rede mundial de computadores serão permanentemente atualizados.

Etapa 4: Problematização e Proposição de Alternativas

Nesta etapa, os dados coletados serão analisados para a identificação dos problemas sócio-ambientais, priorizando-se os problemas relativos ao uso inadequado dos recursos hídricos. Em seguida será feito um levantamento de soluções e métodos, com identificação de tecnologias de uso do solo e dos recursos hídricos, apropriadas à realidade da comunidade local, considerando-se: i) os incentivos disponíveis no que tange a linhas de crédito para troca de equipamentos; ii) o grau de desenvolvimento socioambiental; iii) a legislação em vigor.

Etapa 5: Capacitação

Esta etapa possui como finalidade disponibilizar e difundir o conhecimento técnico mínimo necessário para uso eficiente da água e a capacitação política necessária para fomentar o envolvimento da sociedade civil na proteção do recurso “água” como efetivos partícipes da gestão compartilhada de recursos hídricos. Ela será dividida em 2 fases.

⁸⁸ Conforme modelo de cartilha elaborado pela Embrapa Meio-Norte, intitulada “Participação Comunitária no Monitoramento da Qualidade da Água em Acauã e Guaribas/PI”, com a participação da autora da presente tese.

Fase I:

Será realizado um levantamento de metodologias, ferramentas e atividades pedagógicas voltadas para a efetivação da participação social na gestão compartilhada de Recursos Hídricos. Isto feito será elaborado um plano de ação para fomentar a participação da comunidade local no processo de gestão compartilhada dos recursos hídricos.

Fase II:

Nesta etapa serão disponibilizados para os agricultores o instrumental técnico básico para o manejo do solo e dos recursos hídricos. Serão desenvolvidos mini-cursos técnicos mensais, com duração de 4 horas e com atividades teórico/práticas, a serem realizados em datas e locais acessíveis aos participantes. Na ocasião, serão distribuídos aos materiais impressos previamente preparados com caráter educativo. Os mini-cursos serão elaborados de acordo com as reais necessidades dos produtores da microbacia, sugerindo-se para as palestras os seguintes temas:

i) “Problemas do meio ambiente” - mostrará o estado da arte da situação dos recursos ambientais na microbacia a ser trabalhada, por meio de técnicas de percepção ambiental e estudo do meio.

ii) “As vantagens econômicas da conservação/preservação dos recursos naturais” - apresentará de que forma o produtor pode se beneficiar com a conservação dos bens ambientais;

iii) “Técnicas de conservação do solo” - serão apresentadas as principais técnicas de conservação e as mais adequadas para a realidade da microbacia;

iv) “Técnicas de manejo da água” – será enfatizada a importância do manejo da água para a conservação da mesma em qualidade e em quantidade, apresentando-se os principais métodos de manejo via solo, atmosfera e a combinação de ambos.

v) “Legislação ambiental” - será realizada uma palestra sobre a importância das leis ambientais para tutela dos recursos hídricos, esclarecendo a proposta de cobrança pelo uso da água na agricultura e para garantir a equidade e a sustentabilidade no uso dos mesmos.

Serão realizadas sínteses das palestras apresentadas, com duração de 15 minutos, que abordarão os principais tópicos apresentados. As mesmas serão gravadas com filmadora digital, editadas e oferecidas gratuitamente para serem veiculadas pela TV do município e regionais.

Também serão elaboradas “chamadas” de rádio de cerca de três minutos alertando o produtor para o manejo adequado da irrigação, cuidados com a conservação do solo, mata ciliar e fontes de água na propriedade.

Os resultados obtidos com este trabalho de capacitação, bem como as informações geradas, serão disponibilizados em uma página que será disponibilizada na rede mundial de computadores (INTERNET).

Buscar-se-á, assim, promover o estímulo dos agricultores e professores para usar racionalmente os recursos naturais e sua participação efetiva na gestão dos recursos hídricos. Espera-se contar com o apoio do Comitê de Bacias dos Rios Piracicaba-Capivari e Jundiá para consolidar a gestão integrada e participativa e para a difusão do conhecimento.

Etapa 6: Troca e/ou adequação dos sistemas de irrigação

Esta etapa é de fundamental importância para efetivar o manejo adequado dos recursos hídricos, visto que, de nada adianta oferecer informações sobre equipamentos de irrigação de elevada eficiência sem disponibilizar os mesmos aos agricultores. Assim, é de fundamental importância a formação de uma rede de incentivos à adequação e troca desses equipamentos, formada pelo governo, empresas e pelo próprio Comitê de Bacias, disponibilizando linhas de crédito para a compra de equipamentos de irrigação pelo produtor, preços mais acessíveis e contemplação, no Plano de Bacias, de destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança para a troca desses equipamentos e para a remuneração de profissionais da área de agronomia e educação ambiental, para que os mesmos prestem permanente orientação ao pequeno produtor rural no que tange ao uso dos equipamentos de irrigação e no manejo adequado do solo e da água.

Etapa 7: Acompanhamento de ações de intervenções na bacia

O objetivo desta etapa será monitorar e criar indicadores para verificação dos resultados do processo de capacitação na ação cotidiana dos produtores.

6 CONCLUSÕES

Os produtores rurais da BHRM não possuem acesso a tecnologias eficientes de uso e conservação do solo e da água, utilizando de maneira precária e não sustentável os recursos ambientais locais;

Os produtores rurais da BHRM não possuem a percepção da dimensão dos problemas que a escassez de água irá acarretar, o que é incompatível com as políticas atuais de uso da água, principalmente em regiões com disponibilidade restrita, como é o caso da bacia PCJ;

A microbacia estudada apresenta crescente processo de degradação ambiental, explicitado pelos processos erosivos acelerados, pela contaminação das águas, pelo risco de escassez de água e pela ausência de vegetação nativa;

O manejo adequado da água e do solo pode minimizar o processo de degradação ambiental, sendo necessário implementar políticas públicas que promovam o acesso a tecnologias eficientes de irrigação;

A cobrança pelo uso da água é um preço público, porém os produtores apresentam resistência em face de sua implementação temendo que a mesma seja mais um imposto a onerar suas atividades agrícolas e a interpretando como a materialização do poder autoritário e punitivo do Estado;

O ideal da democracia trazido no bojo da Lei 9.433/97 precisa enfrentar diversos obstáculos para ser concretizado, dentre eles divergência de interesses, valores e distribuição de poder, diferenças culturais, falta de acesso à informação por parte dos usuários e dificuldade de formação de associações civis para a participação do usuário consumidor nos processos de gestão;

É necessário esclarecer a proposta de cobrança pelo uso da água, divulgando-a junto aos produtores rurais, através de uma linguagem compreensível e adequada à realidade dos mesmos;

É preciso ainda, para consolidar a cidadania ambiental e estabelecer a cobrança pela água no meio rural, motivar o produtor rural através de mecanismos de incentivo aos agricultores “produtores de água”, incentivo esses que, mais do que recompensar monetariamente o produtor rural, fomentem um profundo processo de transformação de atitudes outrora degradadoras do meio em atitudes voltadas para a conservação ambiental;

A capacitação dos produtores rurais para o uso eficiente da água deve ser baseada em uma abordagem holística, através da aplicação de metodologias trans, multi e interdisciplinares, pois,

tais metodologias, abrem um novo horizonte para o diagnóstico das mudanças sócioambientais uma vez que buscam o saber híbrido, em prol de permitir que o verdadeiro espírito da Lei 9.433/97 seja consolidado;

Os princípios de Direito Ambiental “Participação” e “Informação” devem ser consolidados para a difusão do conhecimento entre os usuários da água, para efetivar a descentralização e o envolvimento da sociedade civil junto com o poder público em processos de consulta e de decisão na gestão dos recursos hídricos;

A bacia hidrográfica permite controle de uso da água via técnicas de manejo de água e solo, aumentando a produção de água, por isso, deve ser foco de um trabalho de educação ambiental;

A cobrança pelo uso da água só será efetivada como ferramenta indutora do uso racional da água, através da conscientização do pequeno produtor rural, disponibilizando em linguagem acessível o entendimento das leis referentes aos recursos hídricos, desmistificando a impressão de medidas punitivas e prejudiciais que as mesmas transparecem;

O instrumento de cobrança deve, ainda, estar aliado ao sistema de PSE, os quais podem promover a conservação através de incentivos financeiros para os fornecedores de serviços ecossistêmicos, além de promoverem a inclusão social e induzirem comportamentos ecologicamente adequados, através da premiação e incentivo social;

Em suma, para induzir mudanças de comportamento nos seres humanos e nas instituições, promovendo o uso eficiente dos recursos hídricos, através do mecanismo de cobrança pelo uso da água, é fundamental conjugar 3 ferramentas: o direito ambiental, a tecnologia da irrigação e a educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABREU, I. de. Agricultura sustentável. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 1, n. 4, p. 13-21, jan./jul. 2002. Disponível em: <www.unimep.br/fd/ppgd/cadernosdedireito>. Acesso em: 09 abr. 2003.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso em: 12 jan. 2007.
- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. p. 87-95. (FAO. Paper, 56).
- ARAÚJO, A.L.L de; TOMAZELLO, M.G.C. Estudo sobre a qualidade da água do ribeirão dos Marins. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 12., 2004, Piracicaba. Piracicaba: USP; CNPQ, 2004. 1 CD-ROM.
- BALEEIRO, A. **Direito tributário brasileiro**. 11.ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999. 1063 p.
- BASTIAAN, P.R.; SCHLÖGL, A.K.S.B.; ARRENIUS, A.E.; SOUZA JÚNIOR, W.C. de; CAMELO FILHO, J.V.; JUSTO, M.D.M.; SINISGALLI, P.; GONÇALVES, J.C. **Tratamento de esgoto e seu efeito no custo agregado do tratamento de água: uma abordagem quantitativa**. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/nea/agua/Artigo_Bastiaan_mod.doc>. Acesso em: 20 fev. 2006.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 3.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1984. 463 p.
- BRASIL. **Decreto n.24.643 de 10 de julho de 1934**. Decreta o código de águas. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/24643>>. Acesso em: 18 fev. 2004.
- BRASIL. **Código tributário nacional**: míni/obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívía Céspedes. 11.ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 831 p.
- BRASIL. **Lei n.6.662 de 25 de junho de 1979**. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.dji.com.br/leis_ordinarias/1979-006662/006662_1979_01_a_05.htm>. Acesso em: 17 jul. 2004.
- BRASIL. **Lei n.6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.dji.com.br/leis_ordinarias/1981-006938-pnma/politica_nacional_do_meio_ambiente.htm>. Acesso em: 17 jul. 2004.
- BRASIL. **Lei n.7.663 de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/Lei_Estadual_7663_91.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2004.

BRASIL. **Lei n.9.433 de 08 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.lei.adv.br/9433-97.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2004.

BRASIL. **Lei n.8.171 de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a Política Agrícola. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8171.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2004.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado, 1988. 1 CD-ROM.

BRASIL. Constituição Estadual (1989). **Constituição do Estado de São Paulo.** São Paulo: Assembléia Legislativa, 1989. Disponível em: <www.legislacao.sp.gov.br>. Acesso em: 7 fev. 2005.

BRASIL. **Lei 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

BRASIL. **Lei n.10.881 de 9 de junho de 2004.** Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Disponível em: <http://rda.znc.com.br/legislacao/10881/legis_view>. Acesso em: 29 nov. 2004.

BRASIL. **Lei n.2.100 de 21 de dezembro de 2005.** Cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Disponível em: <www.legislacao.sp.gov.br>. Acesso em: 29 fev. 2006.

BRASIL. **Lei n.2.183 de 29 de dezembro de 2005.** Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcomitepcj/Lei-12183-05.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2006.

BRITO, M.C. **Elaboração participativa de uma Agenda XXI da comunidade caiçara do Pouso da Cajaíba. Piracicaba.** 2000. 150 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

CARDOSO, M.L.M. Desafios e potencialidades dos Comitês de Bacias Hidrográficas. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 55, n. 4, p. 40-41, dez. 2003.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004. 256 p.

CASAGRANDE, C.A. **Diagnostico ambiental e analise temporal da adequabilidade do uso e cobertura do solo na Bacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba – SP.** 2000. 136 p.

Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

CHAUÍ, M. [Entrevista concedida a revista CULT]. **Revista Brasileira de Literatura.** São Paulo: Lemos, ano III, p. 51-56, junho, 2000.

CLEMENTE, A; HIGACHI, H.Y. **Economia e desenvolvimento regional.** São Paulo: Atlas, 2000, 127 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** Relatório Brundtland. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430 p.

COATI, A.P.; SILVA, F.D.; SORRENTINO, M.; MOURA, R.H.T.A. **Proposta de Programa de Educação Ambiental para o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH – PCJ e PCJ Federal).** Piracicaba: ESALQ, Depto. de Ciências Florestais, Laboratório de Educação e Política Ambiental, 2003. 23 p.

COELHO, S.A. **Avaliação da eficiência de irrigação, a nível de parcela, no projeto de irrigação do Estreito - Bahia.** 1986. 110 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1986.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ **Relatório de Situação 1999:** dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - UGRHI 5 - Relatório Técnico Final. Brasília: Agência Nacional das Águas, 2000. 419 p. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br/Relatorios>. Acesso em: 25 mar. 2005.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003.** Síntese do Relatório Final. Brasília: Agência Nacional das Águas, 2002. 437 p. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br/Relatorios-PCJ.htm>. Acesso em: 22 jun. 2004.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Relatório de Situação 2002-2003:** dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Brasília: Agência Nacional das Águas, 2004. 504p. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br/Relatorios-PCJ.htm#RS-02-03>. Acesso em: 25 mar. 2005.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ no 025/05, de 21/10/2005;** alterada pela Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 027/05, de 30/11/05. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_ARQS-Legal/PCJ/Deliberacao%20Conjunta%20025-05-Alterada%20pela%20027-05.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2006.

CONEJO, J.G.L. O sistema paulista de gerenciamento de recursos hídricos e a cobrança pelo uso da água. In: THAME, A.C.M. (Org.). **A cobrança pelo uso da água**. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração, 2000. p. 127-134.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões para o lançamento de efluentes**. Brasília: Diário Oficial, 18 de março de 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 22 jan. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 05, de 10 de abril de 2000. Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br>>. Acesso em: 07 jan. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 18, de 20 de dezembro de 2001. Possibilita a prorrogação do mandato da Diretoria Provisória dos Comitês de Bacia Hidrográfica**. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br>>. Acesso em: 07 jan. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 24, de 24 de maio de 2002. Altera a redação do artigo 8º e artigo 14 da Resolução nº 5**. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br>>. Acesso em: 07 jan. 2006.

COSTA, F.J.L. da. **Série Água Brasil 1**. Estratégias de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil: áreas de cooperação com o Banco Mundial. Brasília: Banco Mundial, 2003. 204 p.

CUSTÓDIO, H.B. Direito à educação ambiental e à conscientização pública. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo: Revista dos Tribunais, n.18, ano 5, p. 38-56, abr./jun. 2000.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Los Angeles: Sage, 1994. 643 p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Cadastro das outorgas de direito de uso da água nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, anos de 2002/2003**. Disponível em: <www.dae.sp.gov.br/cadastro>. Acesso em: 25 mar. 2005.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **As Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi**. Brasília: Série Estudos Educação Ambiental, 1997. 85 p.

FAGANELLO, C.R.F. **A bacia hidrográfica e os comitês de bacias hidrográficas: aspectos jurídicos e interdisciplinariedade**. 2005. 95 p. Monografia (Bacharel em Ciências Jurídicas) – Universidade Metodista de Piracicaba, 2005.

FERRAZ, E.S.B. Contaminação do ambiente pela atividade agrícola. In: FERRAZ, E.S.B.; MARTINELLI, L.A.; VICTÓRIA, R.L. **Coletânea de Notícias PiraCena: A Bacia do Rio Piracicaba**. Piracicaba: C. N. Editora, 2001. p. 137-139.

FERRAZ Jr., T.S. **Introdução ao estudo do direito: técnica, decisão, dominação.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004. 368 p.

FERREIRA, M.L.R. **A dinâmica da razão na filosofia de Espinosa.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian e Junta Nacional de Investigação Científica, 1997. 720 p.

FIORILLO, A.C.P. **Curso de direito ambiental brasileiro.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2001. 308 p.

FOLEGATTI, M.V.; SILVA, T.J.A.; CASARINI, E. O manejo da irrigação como elemento essencial na utilização racional dos recursos hídricos. In: THAME, A. C. M. (Org). **A cobrança pelo uso da água na agricultura.** São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração, 2004. p. 213-219.

FRANCO, A. **Ação local: a nova política da contemporaneidade.** Brasília: Instituto de Política, 1995. 75 p.

FRIZZONE, J.A. **Irrigação por aspersão: uniformidade e eficiência.** Piracicaba ESALQ-Depto. de Engenharia Rural, 1992. 53 p. (Série didática, 003).

FURNIVAL, A.C.M.; COSTA, L.S.F. Informação ambiental e práticas culturais de comunicação para o desenvolvimento sustentável. In: MARTINS, R.C.; VALENCIO, N.F.L.S. (Org.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e institucionais.** São Carlos: Rima, 2003. v. 2, p. 54-70.

GARRIDO, R. Considerações sobre a formação de preços para a cobrança pelo uso da água no Brasil. In: THAME, A.C.M. (Org.). **A cobrança pelo uso da água.** São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração, 2000. p. 57-91.

GELUNDA, L.; YOUNG, C.E.F. Pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na lei do SNUC: teoria, potencialidades, relevância. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS, 3., 2005, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2005. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/artigosnuc.pdf?PHPSESSID=85bfc59c4fb607d1a0c820ca37001d25> . Acesso em: 17 jan. 2007.

GONZALES, E.T.Q. **Introdução ao estudo do direito e dos ordenamentos jurídicos.** Piracicaba: UNIMEP, 2000. 167 p.

GOUGET, J.J. A erradicação da pobreza no mundo: do mito à realidade. Tradução de S. Wolff. In: KISHI, S.A.S; SILVA, S.T.; SOARES, V.P. (Org.). **Desafios do direito ambiental no século XXI.** São Paulo: Malheiros, 2005. p. 165-179.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito das águas, disciplina jurídica das águas doces.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 249 p.

GUIMARÃES, C.A.F. **O novo paradigma ecológico-holístico**. Disponível em: <<http://br.geocities.com/carlos.guimaraes/holistica.html>>. Acesso em: 20 jul. 2006.

GUIMARÃES, R.V. **Aplicação de geoprocessamento para aumento da eficiência de percurso em operações agrícolas na cultura de cana-de-açúcar**. 2004. 82 p. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

GUIVANT, J.S.; JACOBI, P. Da hidro-técnica à hidro-política: novos rumos para a regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, n. 43, p. 1-26, jun. 2003.

HAGUETTE, T. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1992. 224 p.

HISSA, C.E.V. **A mobilidade das fronteiras: inserções da geografia na crise da modernidade**. Belo Horizonte: UFMG, 2002. p.262.

HISSA, H.R.; MACHADO, J.C.S. Gestão participativa de recursos hídricos em microbacias hidrográficas. In: MACHADO, J.C.S (Org). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 345-367.

IFTODA, E.M. Meio ambiente. Interdisciplinariedade. Transdisciplinariedade. Um convite à visão holística. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 1, n. 4, p. 32-40, jan./jul. 2002. Disponível em: <www.unimep.br/fd/ppgd/cadernosdedireito>. Acesso em: 20 nov. 2004.

KELLER J.; BLIESNER R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 652 p.

KIDDER, L.H. (Org.). **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, 1980. 133 p.

KISHI, S.A.S. Proteção da biodiversidade: um direito humano fundamental. In: KISHI, S.A.S; SILVA, S.T.; SOARES, V.P. (Org.). **Desafios do direito ambiental no século XXI**. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 709-727.

LAHÓZ, F.C.C.; BROCHI, D.F. A visão do consórcio dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. In: THAME, A. C. M. (Org). **A cobrança pelo uso da água na agricultura**. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração, 2004. p. 243-248.

LANNA, A.E.L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1995. 171 p.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber, manual da metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 337 p.

- LEAL, C.M; FRANÇA E SILVA E.F.; FAGANELLO, C.R.F.F.; SANTOS, R.A.S. **Plano de Ação “participação comunitária no monitoramento da qualidade de água em Acauã e Guaribas/PI”**. (Cartilha didática: curso de formação de agentes de qualidade de água). Projetos de pesquisa para o semi-árido nordestino em apoio ao Programa Fome-Zero. Teresina: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, 2004. 32 p.
- LEAL, M.S. **Gestão ambiental de recursos hídricos por bacias hidrográficas: sugestões para o modelo brasileiro**. 1997. 103 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) -. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- LIAZI, A.; NARUMIYA, A.; SOUZA, M.D. Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo. **Revista Águas e Energia Elétrica**, São Paulo, ano 5, n. 14, p. 17-28, 1988.
- LIMA, J.E.F.W.; FERREIRA, R.S.A.; CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil**. Disponível em: < www.ana.gov.br/usuarios/agropecuaria >. Acesso em: 12 fev. 2003.
- LISI, C.R.; DALANESI, M.A.; MARIA, F.S.; TOMAZELLO FILHO, M.; MARTINELLI, L.A.; CAMARGO, P.B. **Bacia hidrográfica do Ribeirão dos Marins: levantamento da qualidade e quantidade de água e potencial para implantação do programa de produção de alimentos e de recuperação ambiental 2002-2003**: relatório final. Piracicaba: SEMA; CENA; FEALQ; SEMAE, 2003. 63 p.
- LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C.F.B.L; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 69-98.
- LUCAS, A.A.T.; FAGANELLO, C.R.F.; FOLEGATTI, M.V. Comparação de vazões na microbacia do ribeirão dos Marins no município de Piracicaba – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA: CONSTRUINDO TECNOLOGIA PARA O AGRONEGOCIO, 34., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: SBEA, 2005. 1 CD – ROM.
- MACHADO, P.A.L. **Direito ambiental brasileiro**. 9.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2001. 1031 p.
- MACHADO, P.A L. **Recursos hídricos**. Direito brasileiro e internacional. São Paulo: Malheiros Editores, 2002. 216 p.
- MACHADO, P.A.L. Hipoteca social. Direito à informação. **Gazeta de Piracicaba**, Piracicaba, 22 jun. 2006. Caderno Cidade, p. 9.
- MACHADO, R.E. **Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento**. 2002. 152 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MACHADO, C.J.S.; MIRANDA, N.; PINHEIRO, A.A.S. A nova aliança entre Estado e sociedade na administração da coisa pública: descentralização e participação na Política Nacional de Recursos Hídricos. In: MACHADO, C.J.S. (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. cap. 1, p. 3-38.

MARCON, G. **Avaliação da política estadual de recursos hídricos de São Paulo nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí**. 2005. 256 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 337 p.

MELLO, R. A composição de representação nos Comitês e Conselhos: a estrutura jurídico-institucional dos comitês. In: ENCONTRO NACIONAL DOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS, 3., 2001, Belo Horizonte. **Relato dos trabalhos...** Belo Horizonte. 2001. p. 32.

MINAS GERAIS (Estado). **Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005**. Regulamenta a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcomitepcj/Decreto-44046-05-MG.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2006.

MORAES, D.S.L.; JORDÃO, B.Q. Degradação dos recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3. p. 370-374, fev. 2002.

MORETTI, L. R. **Avaliação da erosão superficial em pequenas bacias hidrográficas rurais**. 2001. 128 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola e Sanitária) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MORIMOTTO, I. **A árvore na propriedade rural: educação, legislação e política ambiental na proteção e implementação do elemento arbóreo na região de Piracicaba/SP**. 2002. 205 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

NUNES, V.S. **Agricultura irrigada x saúde ambiental: existe um conflito**. EMBRAPA: Coletânea, Rumos e Debates, 2001. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 10 abr. 2003.

OLIVEIRA, C.S. **Metodologia científica, planejamento e técnicas de pesquisa: uma visão holística do conhecimento humano**. São Paulo: FAESP;IPCA, 2000. 141 p.

OLIVEIRA, A.S. de; COELHO, E.F.C. **Irrigação e recursos hídricos**. EMBRAPA: Coletânea, Rumos e Debates, 2000. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 10 abr. 2003.

PANONE, L.A.; MELLO, R.M.; SOUZA, M.P.; AVOLIO, E.G. **Relatório da comissão permanente de estudos sobre a variável ambiental e suas implicações na gestão pública**. Partido Verde, 2003. Disponível em: <www.pvbauru.org.br/aguamostra.asp?id=14618>. Acesso em: 05 abr. 2005.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Temas transversais (quinta a oitava séries)**. Brasília, 1998. 300p.

POMPEU, C.D. Fundamentos jurídicos do anteprojeto de lei da cobrança pelo uso das águas do domínio do Estado de São Paulo, In: THAME, A.C.M. (Org.). **A cobrança pelo uso da água**. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração, 2000. p.41-53.

PRADO, F.G.C. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002. v. 3, 128 p.

REBOUÇAS, A.C. Proteção dos recursos hídricos. In: BENJAMIN, Antonio Herman (Org.). **Direito, água e vida**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2003. p. 247-280.

RIBEIRO, M.A. O princípio protetor-recebedor para preservar um bem natural. **Revista Eco 21**, Rio de Janeiro, ano XIII, edição 81, agosto de 2003. Disponível em: <www.eco21.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2005.

SANTOS, D.G. **Proposta de experiência piloto do programa produtor de água**. CTPL do PCJ. [Palestra]. Agência Nacional das Águas, Extrema/MG, 2006. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/PCA/Programa-Produtor-Aguas_ANA.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468 de 8 de setembro de 1976. Disponível em: <www.dae.sp.gov.br/legislacao/decreto_10755.htm>. Acesso em: 22 jan. 2006.

SARTORI, A. **Avaliação da classificação hidrológica do solo para a determinação do excesso de chuva do método do serviço de conservação do solo dos Estados Unidos**. 2004. 161 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SEGURA, D.S.B. **Venturas e desventuras da educação ambiental na escola pública: um estudo de experiências na zona leste de São Paulo**. 1999. 180 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

SILVA, E.R da. **O curso da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos**. 1998. 165 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1998.

SILVA, J.A. da. **Direito ambiental constitucional**. 3.ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000. 306 p.

SILVA, J.A. da. **Curso de direito constitucional positivo**. 19.ed. São Paulo: Malheiros, 2001. 878 p.

SORRENTINO, M. Desenvolvimento sustentável e participação: algumas reflexões em voz alta. In: LOUREIRO, C.F.B.L.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 15-21.

TANNER, R.T. **Educação ambiental**. São Paulo: Edusp, 1978. 98 p.

TELLES, D.D.A. Água na agricultura e pecuária. In: REBOUÇAS, A.C., BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 1999. cap. 9, p. 305–337.

TERAMOTO, E.R. **Relações solo, substrato geológico e superfícies geomórficas na microbacia do ribeirão Marins**. 1995. 93 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

TESLEZLAF, R.; MATSURA, E.E.; CARDOSO, J.L. **Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio**. Campinas: UNICAMP, FEAGRI, 2002. 45 p.

THOMAS, P.T. **Proposta de uma metodologia de cobrança pelo uso da água vinculada a escassez**. 2002. 139 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986. 108 p.

TUCCI, C.E.M.; HESPANHOL, I; CORDEIRO NETTO, O. de M. **A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025**. Janeiro de 2000, 139 p. Disponível em: <www.unb.br/ft/enc/recurdoshidricos/relatorio.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2003.

UNITED NATIONS. **Nossa própria agenda. Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe**. PNUD/BID, 1992. 241 p.

UNITED NATIONS. **Critical Trends, global change and sustainable development**, New York, USA, 1997. 76 p. Disponível em: <<http://earthwatch.unep.net/sdev/index.php>>. Acesso em: 12 abr. 2003.

VALLA, V.V.; ASSIS, M.; CARVALHO, M. **Participação popular e os serviços de saúde: o controle social como exercício da cidadania**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, 1993. 87 p.

VARGAS, M.C.; PAULA, G.O. de. Introdução à percepção social da água: estudos de caso no interior paulista. In: MARTINS, R.C.; VALENCIO, N.F.L.S. (Org.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**, 2003. v.2., p. 128.

VELASCO, S.L. Algumas reflexões sobre a PNEA (Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795 de 27/04/1999). **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v.8, p.12-20, jan./jun. 2002.

VIEIRA, D.B. Relação água, solo e planta. In: PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO. **Curso de elaboração de projetos de irrigação**. Brasília: PRONI/CHT, 1986. 127 p.

VIEZZER, M.; OVALLES, O. **Manual latino-americano de educação ambiental**. São Paulo: Gaia, 1995. 75 p.

ANEXOS

Anexo A - Roteiros de entrevistas semi-estruturada

Entrevista nº 1

Data: 29/08/04

1.Nome do proprietário: Antônio Fernandes Galhardo (dono da propriedade)

Entrevistado: Antônio Carlos Fernandes (filho)

2.Localização: Sítio Santo Antônio, Bairro Marins

3.Tamanho da Propriedade: não sabe

Área Plantada com horta: 1 alqueire e $\frac{1}{4}$ (30250m^2)

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, já ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, já ouviu falar, gostaria de ter um computador e fazer um curso.

-estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar

-acesso a informações meteorológicas: acompanha as previsões do tempo pela televisão, acredita e usa as informações para ajudar na tomada de decisão de quando deve irrigar; acha que os erros com relação às informações transmitidas são poucos; costuma utilizar também os “sinais” da natureza, afirmando que diversos fatores da natureza deixam vestígios: a lua muda de posição, os pássaros cantam mais e ficam alvoroçados, venta.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: $840 (\text{m}^3 \cdot \text{mês}^{-1})$

-sistemas de irrigação adotados: aspersão e mangueira (“irriga na mão”);

-tipos de culturas e produção: alface (1000 dz/mês); almeirão (50 dz/mês); escarola (200 dz/mês); rúcula (150 dz/mês); couve (200 dz/mês); cheiro-verde (150 dz/mês); espinafre (50dz/mês); agrião (50 dz/mês); beterraba (50dz/mês); coentro (50dz/mês).

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga duas vezes ao dia, conforme a umidade da terra, durante 25 a 30 minutos.

-função da água: utiliza água do Ribeirão dos Marins para irrigar as hortaliças e água de poço para uso doméstico.

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: bomba com vazão de 12 mil l/hora

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: não possui, nunca ouviu falar

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

O entrevistado afirmou que instalou sozinho o sistema de aspersão e gostaria de colocar microaspersão, pois este sistema “é o futuro” porém o investimento é alto e não possui dinheiro; acredita que o sistema de irrigação por aspersão desperdiça muita água, quer fazer o manejo, sabe o que precisa ser feito pois possui assistência técnica (citou a “AgroZoca” Agropecuária), todavia não têm dinheiro.

Quer muito trocar o sistema por microaspersão, pois se preocupa com a escassez de água e quer economiza-la, quer economizar tempo também.

Acredita na importância da mata ciliar e preserva a mata da sua propriedade. Acha que a consciência ambiental está melhor nas atuais gerações e isso vai dar um bom retorno. “As crianças vão impedir a destruição” (da natureza). Afirma que a falta a conscientização do Poder Público, o governo precisa apoiar a classe dos pequenos agricultores, a classe “mais baixa”, nas palavras do entrevistado. Queixou-se da falta de interesse do governo em ajudar os pequenos produtores rurais e afirmou que se uniu com os outros agricultores da Microbacia para formar uma cooperativa e melhorar o preço das hortaliças que comercializam, todavia, os “atravessadores”, impediram o progresso da cooperativa.

Afirma que quando seu pai (Antônio Fernandes Galhardo) era pequeno, fazia “buraco” no Ribeirão dos Marins para deixa-lo mais fundo e poder nadar; disse que nunca viu faltar água; hoje, têm medo que a água falte.

Já o pai do entrevistado, Sr. Galhardo, não tem medo que falte água. Afirmou que o SEMAE “deu um trato” no Ribeirão, e se acabar a microbacia dos Marins Piracicaba ficará em situação difícil.

Além de preservar a mata ciliar, é feito o controle da erosão utilizando valetas no canteiro.

Entrevista nº 2

Data: 29/08/04

1.Nome do proprietário: Edilma Conceição Camolesi

Entrevistado: Edilma Conceição Camolesi

2.Localização: Sítio 3 Coqueiros Bairro Marins, fone: 34271035

3.Tamanho da Propriedade: 1 alqueire; (12.100 m²)

Área Plantada com horta: ½ alqueire

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, já ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, já ouviu falar, gostaria ter acesso e aprender a usar

-estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar

-acesso a informações meteorológicas: acompanha as previsões do tempo pela televisão quando tem tempo disponível, acredita “mais ou menos”.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: 127 m³.mês⁻¹

-sistemas de irrigação adotados: aspersão.

-tipos de culturas:couve (250 dz/mês); almeirão (60 dz/mês); salsa (50 dz/mês)

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga uma vez ao dia

-função da água: água retirada do Ribeirão Marins para irrigação das hortaliças; água do SEMAE para lavar a mercadoria.

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: bomba de 12.500 l/h

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui; acredita que seria bom tratar a água do Ribeirão antes de utiliza-la.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: já ouviu falar, gostaria de ter um sistema de reuso da água.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

A entrevistada afirmou ter medo de que falte água, acredita que o Ribeirão dos Marins está maltratado, “jogam muita sujeira nele”. Segundo a entrevistada, o Ribeirão abastece todas as hortas da Microbacia e alguns produtores rurais se preocupam com a sua preservação, outros não.

Acredita na importância da mata ciliar, afirma que há desmatamento na região.

Acha que há que necessidade de ajuda do governo, incentivo para os pequenos produtores rurais.

Evita a erosão, procura fazer canteiros.

Entrevista nº 3

Data: 30/08/04

1.Nome do proprietário: Manuel Pereira dos Santos (arrendatário)

Entrevistado: Manuel Pereira dos Santos

2.Localização: não forneceu o nome da propriedade; Bairro Marins.

3. Tamanho da Propriedade: 15 mil m²

Área Plantada com horta: não sabe

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, já ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, já ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar

-acesso a informações meteorológicas: não usa, não acredita

5.Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: 450 m³.mês⁻¹

-sistemas de irrigação adotados: aspersão

-tipos de culturas: rúcula (20 dz/mês); almeirão (20 dz/mês); couve-manteiga (40 dz/mês); espinafre (20 dz/mês - inverno); agrião (20 dz/mês - inverno); alface (200 dz/mês); beterraba (10 dz/mês); rabanete (10 dz/mês-inverno); couve-flor (20 dz/mês – inverno); repolho (20 dz/mês – inverno); chicória (40dz/mês); coentro (100 dz/mês); cheiro-verde (100 dz/mês); salsa (500 pés – dezembro); hortelã (30-40 dz/mês).

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: inverno rega 2x/semana; verão: rega segunda, quarta e sexta; alto verão (janeiro e fevereiro): rega 3x/dia;

-função da água: água retirada do Ribeirão dos Marins para irrigar a horta;

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: bomba de 13 mil l/hora

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: acha que não é necessário, afirma que a água do Ribeirão é limpa.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: nunca ouviu falar;

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

O entrevistado afirmou que a água do Ribeirão possui boa qualidade, estando limpa; não tem medo de que falte água embora ache que o desperdício das pessoas possa provocar a escassez; afirma possuir consciência ambiental e diz que não desperdiça água.

Entrevista nº 4

Data: 30/08/04

1.Nome do proprietário: Oswaldo Ferezini (proprietário)

Entrevistado: Oswaldo Ferezini

2.Localização: Sítio Santa Vitória, Bairro Pau-Queimado

3. Tamanho da Propriedade: 2 alqueires

Área Plantada com horta: não informou

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

- uso de tensiômetros: não usa, já ouviu falar
- tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar
- curvas de retenção de água no solo: não usa, já ouviu falar
- softwares de manejo: não usa, já ouviu falar
- estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar
- equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar
- acesso a informações meteorológicas: não usa, não acredita, não acredita nem mesmo nas informações da ESALQ.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

- vazão utilizada: $3.600 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$
- sistemas de irrigação adotados: aspersão
- tipos de culturas: cheiro-verde (2 mil maços/semana); brócolis (1000 maços/semana); couve-manteiga (1000 maços/semana); alface (5000-6000 maços/semana)

6.Descrição da utilização da água

- períodos de utilização: irriga duas vezes ao dia;
- função da água: água retirada de poço artesiano para irrigação das hortaliças; equipamentos e/ou sistemas de uso da água: não informou

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

- sistema de tratamento de água: não possui; acha a água de boa qualidade para irrigar as hortaliças.
- sistemas de recirculação e/ou reuso de água: nunca ouviu falar; gostaria de conhecer.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Acredita que a água não vai acabar e que a cobrança pelo uso da água é “frescura”; acha que é necessário conservar a mata ciliar pois ela é boa para os bichos;

Toma cuidado para não causar erosão repondo a terra

Entrevista nº 5**Data: 31/08/04****1.Nome do proprietário:** Claudemir Marquesini**Entrevistado:** Claudemir Marquesini**2.Localização:** Bairro Marins**3. Tamanho da Propriedade:** 4 alqueires**Área Plantada com horta:** 1,5 alqueires (36.300 m²)**4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):**

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, já ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar

-acesso a informações meteorológicas: não usa, não acredita; irriga quando olha e acha que a planta precisa de água.

5.Aspectos técnicos da irrigação:-vazão utilizada: 3.600 m³ mês⁻¹

-sistemas de irrigação adotados: aspersão

-tipos de culturas: mandioca, quiabo, abobrinha, batata doce, pepino, couve-flor, repolho, couve-manteiga, chicória, salsa, cebola, coentro, alface, almeirão, espinafre, rabanete, beterraba

total hortaliças: 250 dz/semana

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga uma vez ao dia

-função da água: água retirada do ribeirão para irrigar as hortaliças

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: não informou

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui, acha que água possui boa qualidade para irrigar as hortaliças.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: já ouviu falar, acha uma boa idéia

8. Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

O entrevistado afirmou ter medo que falte água, disse ter certeza de que a água vai faltar; acredita que a mata ciliar ajuda na preservação dos recursos hídricos, mas que a “cidade destrói a natureza”. Acha que o dinheiro da cobrança não vai ser usado na Bacia;

Queixou-se da falta de cooperação do governo, disse faltar incentivos ao pequeno produtor rural.

Entrevista nº 6

Data: 31/08/04

1. Nome do proprietário: César Alex Canale

Entrevistado: César Alex Canale

2. Localização: Bairro Pau Queimado

3. Tamanho da Propriedade: não sabe

Área Plantada com horta: 1 alqueire

4. Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, nunca ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, nunca ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar acha que a planta precisa de água.

5. Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: o proprietário não soube e/ou não quis dizer e não foi possível estimar;

-sistemas de irrigação adotados: aspersão

-tipos de culturas: alface (30 dz/dia); chicória, rúcula; almeirão, couve.

6. Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga todos os dias uma vez ao dia.

-função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar e água de poço para a casa.

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: 2 motores de 5 cv, 2 tanques e um poço de 25 cm de profundidade

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui e acha a água de boa qualidade para irrigar.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: nunca ouviu falar

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

O entrevistado afirmou acreditar que a água vai faltar em breve; acha a mata ciliar importante e não concorda com a cobrança pelo uso da água. Queixou-se do preço das hortaliças, acha que elas poderiam ter um preço melhor de mercado;

Afirmou não problema com erosão, utiliza curvas de nível.

Entrevista nº 7

Data: 01/09/04

1.Nome do proprietário: Nilson Onish (proprietário)

Entrevistado: Nilson Onish

2.Localização: Bairro Marins; Sítio Onish; fone: 97165206

3. Tamanho da Propriedade: 6 alqueires (145.200 m²)

Área Plantada com horta: 1,5 alqueire (36.300 m²)

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, nunca ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, nunca ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu;

- acesso a informações meteorológicas: acompanha as informações pela televisão, utiliza as informações para a tomada de decisão sobre quando irrigar.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: $1.200 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$

-sistemas de irrigação adotados: aspersão; tentou utilizar microaspersão, mas não obteve sucesso;

-tipos de culturas: alface (600 dz/mês); chicória (400 dz/mês); couve-manteiga (400 dz/mês); cheiro-verde (300 dz/mês); rúcula, almeirão e beterraba (300 dz/mês).

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga duas vezes ao dia

-função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar a horta e água de poço para a casa.

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: bomba que retira água do rio e leva para a caixa de 7 cv; bomba que leva a água da caixa ao sistema de irrigação de 5 cv.

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: nunca ouviu falar.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Tem medo que falte água, acha que a qualidade da água do Ribeirão Marins está boa, porém pode ficar ruim.

Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.

Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela; concorda que seja cobrada água de quem a usa exageradamente e de quem polui os cursos d'água.

Entrevista nº 8

Data: 01/09/04

1.Nome do proprietário: Waldir Sebastião Cristofolletti (proprietário)

Entrevistado: Waldir Sebastião Cristofolletti

2.Localização: Bairro Campestre; Sítio São Pedro.

3. Tamanho da Propriedade: 6 alqueires (145.200 m^2)

Área Plantada com horta: 3 alqueires (48.400 m^2)

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

- tanque classe A: não usa, já ouviu falar
- curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar
- softwares de manejo: não usa, nunca ouviu falar
- estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar
- equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar;
- acesso a informações meteorológicas: acompanha as informações pela televisão, acredita porém não usa; decide quando irrigar baseando-se na sua própria experiência.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

- vazão utilizada: não quis informar; não foi possível estimar.
- sistemas de irrigação adotados: aspersão.
- tipos de culturas: alface (120 dz/dia).

6.Descrição da utilização da água

- períodos de utilização: irriga uma vez ao dia
- função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar a horta e água de poço para cozinhar e da rua para a casa.
- equipamentos e/ou sistemas de uso da água: possui cinco açudes

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

- sistema de tratamento de água: não possui.
- sistemas de recirculação e/ou reuso de água: já ouviu falar.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Tem medo que falte água; Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.

Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, por possuir vertente acha que a água lhe pertence e não é justo pagar pelo seu uso.

Entrevista nº 9

Data: 02/08/04

1.Nome do proprietário: José Waldir Mendes (arrendatário)

Entrevistado: José Waldir Mendes

2.Localização: Bairro Marins

3.Tamanho da Propriedade: 1 alqueire (24.200 m²)

Área Plantada com horta: 18.150 m² de alqueire

4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, nunca ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, nunca ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar;

- acesso a informações meteorológicas: acompanha as informações pela televisão, acredita e às vezes usa todavia acredita mais na sua própria experiência.

5.Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada: não soube informar; não foi possível estimar.

-sistemas de irrigação adotados: aspersão e mangueira.

-tipos de culturas: brócolis; couve-flor; cheiro-verde; cebolinha; couve-manteiga; alface; chicória; agrião; almeirão; rúcula; coentro.

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga duas vezes ao dia

-função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar a horta;

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: nunca ouviu falar.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Não tem medo que falte água, todavia declara que é possível que isso aconteça a longo prazo se não se cuidar dos recursos hídricos; Acha a mata ciliar importante principalmente nas cabeceiras.

Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, acha a cobrança absurda e teme que o dinheiro arrecadado seja desviado.

Entrevista nº 10**Data: 02/08/04****1.Nome do proprietário:** Gregório Paes de Menezes (arrendatário)**Entrevistado:** Luiz Ângelo Totti**2.Localização:** Bairro Marins**3.Tamanho da Propriedade:** não informou**Área Plantada com horta:** 20 mil m² de horta**4.Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):**

-uso de tensiômetros: não usa, nunca ouviu falar

-tanque classe A: não usa, nunca ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, nunca ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, nunca ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar;

-acesso a informações meteorológicas: possui acesso às informações pela televisão porém não usa.

5.Aspectos técnicos da irrigação:-vazão utilizada: 60 m³.dia⁻¹

-sistemas de irrigação adotados: mangueira

-tipos de culturas: alface (5 mil pés/semana)

6.Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: irriga uma vez ao dia

-função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar a horta;

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: não informou

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: já ouviu falar; acha uma boa opção desde que haja garantias de segurança com relação à saúde.

8. Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Não tem medo que falte água, desde que não haja muito despejo de esgotos; Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.

Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e não concorda com ela, acha que o governo vai impor um preço abusivo.

Entrevista nº 11

Data: 02/08/04

1. Nome do proprietário: Gregório Paes de Menezes (arrendatário)

Entrevistado: Gregório Paes de Menezes

2. Localização: Bairro Marins

3. Tamanho da Propriedade: 15 a 18 mil m²

Área Plantada com horta: não informou

4. Aspectos tecnológicos de manejo (uso de recursos que viabilizem o uso racional da água):

-uso de tensiômetros: não usa, já ouviu falar

-tanque classe A: não usa, já ouviu falar

-curvas de retenção de água no solo: não usa, nunca ouviu falar

-softwares de manejo: não usa, já ouviu falar

-estações agrometeorológicas: não usa, já ouviu falar

-equipamentos de medição na própria planta (termômetro de infravermelho, fluxo de seiva): não usa, nunca ouviu falar;

acesso a informações meteorológicas: possui acesso às informações pela televisão; não usa; não acredita.

5. Aspectos técnicos da irrigação:

-vazão utilizada

-sistemas de irrigação adotados: mangueira

-tipos de culturas: rúcula (600 mç/semana); alface (600 mç/semana)

6. Descrição da utilização da água

-períodos de utilização: não informou; não foi possível estimar

-função da água: água do Ribeirão Marins para irrigar a horta;

-equipamentos e/ou sistemas de uso da água: não informou

7.Explicitação de desperdícios de água e propostas de redução de consumo:

-sistema de tratamento de água: não possui.

-sistemas de recirculação e/ou reuso de água: já ouviu falar; não sabe se é uma boa opção.

8.Quais são as suas preocupações com relação à escassez da água? O que você tem feito para minimizar problemas futuros?

Tem medo que falte água; Acha a mata ciliar importante e a preserva em sua propriedade.

Conhece a lei da cobrança pelo uso da água e concorda com ela, todavia tem medo que o governo imponha um preço abusivo.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)