

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

**Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas: uma
abordagem pelos caminhos da sustentabilidade sistêmica**

Sylvio Luiz Andreozzi

Orientador: Prof. Dr. Adler Guilherme Viadana

Tese de Doutorado elaborada
junto ao Programa de Pós-
Graduação em Geografia. Área
de Concentração em
Organização do Espaço, para
obtenção do Título de Doutor em
Geografia.

Rio Claro (SP)
2005

Comissão Examinadora

- aluno(a) -

Rio Claro, _____ de _____ de _____

Resultado: _____

À minha esposa Viviana, com amor, dedico.
Sem você teria sido impossível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo....

À CAPES pela concessão da Bolsa de Estudos.

Ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, que possibilitou a realização deste trabalho, onde encontrei pessoas que me acolheram e me ensinaram pela prática, o que são solidariedade e amizade, lições que jamais esquecerei.

Aos professores e técnicos do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, que me acompanharam durante toda minha formação acadêmica.

Aos meus alunos com quem muito aprendi e continuo a aprender.

Ao amigo, Mestre em Geografia, Thiago Salomão de Azevedo, pela colaboração na preparação dos documentos cartográficos e na editoração da tese.

Ao servidor público, Arnaldo Rosalen, pelo auxílio com as figuras do trabalho.

A Carlos José Pereira e Ana Carolina Nocentini André pelo abstract.

Aos funcionários da secretária da Pós Graduação, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, e das Bibliotecas da UNESP - Rio Claro, pela competência e simpatia, em todos os momentos. Para mim, parâmetros de qualidade do serviço público.

Aos meus pais, Sylvio e Nair, pelo amor incondicional.

A Sônia, José Eduardo, Bruno e Enzo, pelo incentivo, confiança e carinho.

Aos companheiros de Uberlândia, Prof. Dr. Nelson Viana e Prof. Dr. Marcos César Seneda.

A todas as pessoas que colaboraram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, pedindo desculpas por não ser possível nomeá-las, mas que saibam do meu reconhecimento.

E especialmente, ao Livre-Docente Dr. Adler Guilherme Viadana, meu orientador, por quem tenho respeito pessoal e acadêmico, e que no convívio de muitos anos tem me ensinado muito sobre ser humano. A quem, com orgulho, chamo de Professor.

Em 1929 sir Halford Mackinder fez um discurso no Congresso Internacional de Geographia, reunido em Cambrigge, defendendo a supremacia da água entre os elementos que nos devem preocupar no estudo de uma região e de sua paisagem. “A hydrosphera - chegou a dizer Sir Halford - deve ser considerada o thema central da geographia”. Porque nada mais importante no estudo que suas relações com a água: com a água do mar, com a água dos rios, com a água condensada nas nuvens, com a água de chuva ou de degelo, com a água subterrânea, com a água que corre na seiva das plantas ou que circula nas artérias e veias dos animais. Por conseguinte o próprio sangue e a vida do homem. Quase uma mystica da água.

Gilberto Freyre (1937).

SUMÁRIO

	folha
Índice	i
Índice de figuras	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
I- Introdução	1
II- A fundamentação sistêmica e tentativas de sua aplicação na Geografia	9
III- A bacia hidrográfica como unidade espacial de análise	35
IV- Subsídios para planejamento e gestão em bacias hidrográficas	52
V- Do desenvolvimento sustentável para a sustentabilidade sistêmica ...	88
VI- Conclusão	109
VII- Referências	135

ÍNDICE

	folha
I- Introdução.....	01
II- A fundamentação sistêmica e tentativas de sua aplicação na Geografia.....	09
III- A bacia hidrográfica como unidade espacial de análise	35
IV- Subsídios para planejamento e gestão em bacias hidrográficas	52
V- Do desenvolvimento sustentável para a sustentabilidade sistêmica ..	88
VI- Conclusão	109
VII- Referências	135

ÍNDICE DE FIGURAS

	folha
Figura 1 Sistema ptolomáico	10
Figura 2 Representação de um sistema	17
Figura 3 Exemplo de sistemas inseridos em um sistema maior.....	18
Figura 4 Exemplo de sistema aberto e sistema fechado	20
Figura 5 As maneiras de se analisar os sistemas em seqüência	21
Figura 6 Símbolos da linguagem dos circuitos de energia	22
Figura 7 Representação de um ecossistema utilizando a linguagem dos circuitos de energia.....	23
Figura 8 Estrutura conceitual da organização espacial e envolvimento com disciplinas subsidiárias	28
Figura 9 Estruturação do geossistema e do sistema sócio- econômico	29
Figura 10 Categorias de influência das informações disciplinares para as atividades de gestão ambiental	30
Figura 11 Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí ...	75
Figura 12 Bacia hidrográfica Internacional	115
Figura 13 Bacia hidrográfica Interestadual	116
Figura 14 Bacia hidrográfica Intermunicipal.....	117
Figura 15 Bacia hidrográfica local	118
Figura 16 Bacias hidrográficas paulistas	121

Resumo

A incapacidade das unidades político-administrativas tradicionais de resolverem as demandas sociais decorrentes de problemas relacionados à degradação ambiental, vários segmentos da sociedade iniciaram movimentos investindo na tentativa de resolver ou mitigar, este estado que implica na degeneração do homem e seu mundo circundante. Dentre as alternativas a formação dos comitês de bacias hidrográficas que se configuram numa instância de intervenção territorial baseada no compartilhamento administrativo entre diversos segmentos. Esta instância teve sua atuação valorizada pela possibilidade de influir na organização territorial a partir do gerenciamento dos recursos hídricos. Algumas dificuldades decorrentes de um ordenamento jurídico não complementar e de disputas políticas pelo acesso aos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água têm dificultado a administração da bacia hidrográfica como unidade sistêmica e as relações proativas entre os integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Alterações na legislação federal e das unidades da federação a uma participação efetiva da sociedade civil tanto nas discussões como nas decisões relacionadas à organização territorial das bacias hidrográficas, tendem a influir positivamente na afirmação da cidadania e da democracia. Os processos de planejamento e gestão conduzidos pelos preceitos do método da sustentabilidade sistêmica, quando aplicados à bacia hidrográfica podem realizar mudanças comportamentais e conjunturais que levem à construção de uma sociedade sustentável. Neste sentido, a Ciência Geográfica emerge com importantes contribuições nas atividades interdisciplinares do planejamento e gestão de bacias hidrográficas. Porém com uma singularidade: possibilitar mudanças qualitativas nas relações entre os homens e deste com o suporte fisiográfico e biológico, através dos propósitos defendidos pela sustentabilidade sistêmica.

Palavras chave: comitês de bacias, desenvolvimento sustentável, teoria geral dos sistemas, organização territorial.

Abstract

The unability of traditional political administrative unities to solve the social demands resulting from the problems related to environmental degradation, many segments of the society started movements investing on trials to solve or decrease this condition that implies on degeneration of human beings and their surrounding world. Among the alternatives presented, the formation of hydrographic basin authorities that are configurated in an instance of territorial intervention based on the administrative sharing between many segments. This instance had its situation valorized by the possibility of influence in the territorial organization from the management of hidric resources. Some difficulties that arised from a non-complementary juridic ordering and from political debates concerning acess to the provided resources from the charge of the use water have been difficulting the administration of the hydrographic basin as a systemic unity and the proactive relations among the components of the Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Alterations on brasilian federal as federation units legislations and added to a increase of the effective participation from the civil society on the discussions as much as on the decisions related to the territorial organization of the hydrographic basin, tends to influence positively in the affirmation of citizenship and democracy. The planning and management processes conducted by precepts of the natural step method, when applied to hydrographic basins may produce behavior and conjunctural changes that leads to the construction of a sustainable society. In this meaning, the Geographic Science emerges with important contributions in the interdisciplinary activities of planning and management of hydrographic basin. However with a singularity: to enable qualitative change in relationships among human beings and their physiographic and biologic support, through the proposes defended by systemic sustentability.

Key – words: basin authorities, sustainable development, general systems theory, territorial organization.

Introdução

Apesar do debate que, historicamente gravitou e ainda permanece como foco de discussões sobre a hegemonia do sistema capitalista e, até mesmo com a possibilidade de que a História tenha atingido em definitivo sua finalidade (o conclamado “fim da História”); e a inexorável acusação da exploração do homem pelo homem, cotidianamente é possível se constatar que segmentos da humanidade reagem perante as desigualdades sociais existentes, a mercantilização de todos os aspectos da vida e a degradação ambiental (três aspectos indissociáveis, que estão intimamente relacionados).

Inúmeras são as demonstrações de contestação a estas situações, da indignação individual às manifestações coletivas (por exemplo, o Fórum Social de Porto Alegre), assim como, várias são as alternativas apresentadas para a construção de um ordenamento sócio-econômico diverso do atualmente considerado estrategicamente hegemônico, e que objetive o bem estar individual, coletivo e ambiental da humanidade.

Felizmente não há, como querem alguns, uma unanimidade sobre se considerar o atual modelo econômico dominante como o único caminho para se alcançar uma sociedade que atenda tanto as expectativas individuais, como as coletivas.

Exemplos de solidariedade que demonstram um desapego ao material, através da valorização do ser, provam que não há obrigação de se viver em uma sociedade em que a competição entre os indivíduos a visar acúmulo de riquezas e poder são indicadores de sucesso pessoal.

A busca do coletivo, do grupo, da comunidade é constante e notória, e que o suposto isolamento e o individualismo que a rede mundial de comunicações proporciona, pode ser visto, na verdade, como a formação de uma grande comunidade (ou muitas).

Sistemas de produção cooperativos (que em alguns casos podem constituir-se em modos de produção) são demonstrações de desempenho econômico, mesmo não empregando os princípios da suposta eficiência neoliberal, assim como, os índices positivos apresentados nos setores de

saúde e educação por uma economia não capitalista, como a existente em Cuba.

Alternativas têm aumentado em quantidade e qualidade, por buscarem adequar as demandas sociais, que cada vez mais estão relacionadas não só à satisfação das necessidades básicas da sociedade, mas também pela maneira que isto ocorrerá.

Existe uma expectativa, que se reflete numa tendência, de que a humanidade caminhe para um processamento não baseado apenas no desempenho econômico, mas principalmente, na valorização da qualidade da vida, ligada de maneira intrínseca à comunidade e ao ambiente, cujo objetivo principal é a busca de um desenvolvimento sustentável, inter e intra gerações.

No Brasil, que apresenta uma extrema desigualdade social, ainda se observa a constância de discursos e práticas que priorizam o crescimento econômico em detrimento das condições sócio-ambientais, como sendo a solução para o desenvolvimento do país. Mistifica-se o problema como se este fosse a solução.

Uma diversidade de iniciativas na sociedade brasileira tem reagido a esta lógica através de uma série de atitudes na busca de um ordenamento territorial que seja construído de maneira mais democrática, valorizando sua participação nos processos de planejamento e gestão do território.

Os objetivos destes processos estão relacionados a uma organização em que a economia esteja a serviço da sociedade e não o inverso, e em que as prioridades estejam relacionadas a uma melhor qualidade das relações sociais e ambientais.

Como as unidades político-administrativas não têm respondido de maneira satisfatória a estas demandas sociais, tem ocorrido na sociedade a procura de alternativas para poder intervir na organização do seu local de realizações imediatas, promovendo iniciativas de intervenção territorial.

Parte destas iniciativas estão sendo canalizadas para a intervenção em bacias hidrográficas, devido à importância da água para o abastecimento humano e para a manutenção dos sistemas produtivos rurais e urbanos, e ao

reconhecimento de sua potencialidade como elemento integrador dos sistemas ambientais.

As bacias hidrográficas tornaram-se, à curto prazo, em instrumentos complementares para as unidades político-administrativas para a efetivação do planejamento e da gestão, passando a representar unidades territoriais sujeitas a um ordenamento espacial próprio, principalmente quando os comitês de bacias hidrográficas assumiram um desempenho que deveria ter por responsabilidade a atuação mais direta do Estado.

Os comitês de bacias hidrográficas configuram-se como instituições relativamente recentes no Brasil, criadas nas duas últimas décadas do século XX. A história do seu surgimento e as demandas sociais que os envolvem geram uma expectativa em que as práticas de organização espacial sejam realizadas de uma forma diversa da que tradicionalmente ocorria como tentativas de planejamento e gestão do território.

As bacias hidrográficas podem ser consideradas como unidades territoriais porque a sua delimitação espacial lhe confere atributos singulares, que as distinguem de outras. A presença de uma sociedade em seus limites, regulamenta sua existência como unidade territorial e as atividades que nela se realizam. A bacia hidrográfica só se torna território quando é apropriada de forma concreta ou abstrata. Quando cartografa-se uma bacia hidrográfica, apropria-se dela pela representação, tornando-a possível de ser considerada um território, em uma das categorias mencionadas acima: ou na forma concreta ou abstrata.

Para Foucault (1993, p.157) território é sem dúvida uma noção geográfica, mas é antes de tudo uma noção jurídico-política: aquilo que é controlado por um certo tipo de poder.

Similarmente ao território nacional, a bacia hidrográfica é um espaço físico, onde ocorrem elementos, atributos e relações (fluxos e circuitos) que se instalam, como no território que é um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação, e que por conseqüência, revela relações marcadas pelo poder (RAFFESTIN, 1993, p. 144).

Compreende-se, dessa forma, que tanto as bacias hidrográficas quanto as unidades político-administrativas, podem ser classificadas como territórios, mas apesar das relações de poder ocorrerem nestas duas unidades territoriais, elas apresentam uma diferença fundamental quanto à sua delimitação espacial. As bacias hidrográficas são delimitadas por aspectos fisiográficos, enquanto as unidades político-administrativas são delimitadas por linhas imaginárias decorrentes das relações de poder estabelecidas, e que em muitos casos acabam por coincidirem com a delimitação fisiográfica.

A atual organização da representação presente em vários comitês de bacia hidrográfica acaba por não estarem ligados à configuração da bacia hidrográfica enquanto unidade territorial (fisiográfica), elas são na verdade um recorte político do espaço, por não considerarem verdadeiramente os limites das bacias hidrográficas e sim, por estarem delimitadas por questões de ordem jurídica e política.

Usa-se a unidade bacia hidrográfica, não em sua totalidade, mas seccionando-a segundo conveniências administrativas, desconsiderando inclusive seu funcionamento enquanto unidade sistêmica. Excluem-se partes da bacia simplesmente por estarem do outro lado da linha imaginária que separa duas unidades político-administrativas, como se esta linha interrompesse os fluxos e relações existentes entre os elementos que compõem a bacia hidrográfica.

As bacias hidrográficas são partes de um sistema maior integradas por elementos, atributos e relações externas à sua área. Já nas unidades político-administrativas o determinante para o estabelecimento de seus limites é o jogo de poder que se estabelece sobre o território.

A análise do Sistema Nacional de Gerenciamento Hídrico demonstrou que a potencial funcionalidade sistêmica, inclusive pelo explicitado nominalmente, na prática não se realizava; e que sua unidade territorial básica, representada pelo sistema **bacia hidrográfica** era política e administrativamente fragmentada, inviabilizando-a enquanto entidade sistêmica.

Alguns fatos relacionados à dificuldade de se estabelecer a interação entre os integrantes do Sistema Nacional do Gerenciamento dos Recursos Hídricos, além das dificuldades relacionadas ao estabelecimento de uma política comum de cobrança pelo uso da água, haja vista, que a lei que deve regulamentá-la no estado de São Paulo foi colocada para apreciação da Assembléia Legislativa, deste estado, em 1998 e não havia sido votada até fevereiro de 2005. No entanto o Comitê Federal da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul já realizava a cobrança pelo uso da água desde o ano de 2003, desta bacia hidrográfica, inclusive na porção paulista tais fatos proporcionaram para o presente estudo, um questionamento sobre os fatores que dificultavam o funcionamento sistêmico deste instrumento de ação do poder público.

Os questionamentos resultaram na elaboração da seguinte hipótese: as relações de poder arraigadas à tradicional divisão territorial das unidades político-administrativas têm dificultado, principalmente pelo ordenamento jurídico e pelo controle econômico, a realização nas bacias hidrográficas de processos de planejamento e gestão que representem um compartilhamento sistêmico desta unidade territorial pelos segmentos representados nos comitês e uma maior participação da sociedade em busca do desenvolvimento sustentável pretendido.

A opção pelo método de trabalho ou dos referenciais teóricos geralmente exprimem a intuição do pesquisador em escolher um caminho que lhe permita atingir o objetivo proposto. Mais do que isso, muitas vezes a fundamentação teórica escolhida, contribui com os meios necessários para que esse caminho seja percorrido, com sucesso, fornecendo os aparatos exigidos para o desenvolvimento ideal e a sua transformação real, elaborada a partir de padrões científicos.

Viadana (2002) explicita a escolha teórico-metodológica, feita para a sua livre-docência já no título da tese defendida “A Teoria dos Refúgios Florestais aplicada ao Estado de São Paulo”. Em outra pesquisa, Viadana (2000) empregou uma diferente fundamentação teórico-metodológica, baseada na filosofia experimental, conforme proposta de Diderot, como um demonstrativo

da possibilidade de uso múltiplo para as interpretações das realidades investigadas e não por uma única condução metodológica.

Lombardo (2000, p. 38) num ensaio sobre educação ambiental esclarece que: “O estudo do meio ambiente por meio do método dialético possibilita refletir criticamente e desenvolver ações práticas sobre a segunda natureza, a realidade alterada pela produção social”.

Estes três exemplos, citados acima, demonstram a preocupação na fundamentação teórica dos pesquisadores. A escolha deste referencial depende de informação, experiência e intuição, que são frutos do esforço coletivo e acumulativo, pela troca de saberes com outros pesquisadores (orientadores, orientandos, pares, etc); apreensão de literatura específica e pela história pessoal do pesquisador.

Quando da análise conjunta de elementos como: a bacia hidrográfica, o planejamento e gestão territorial e a sustentabilidade sistêmica, observou-se que a bacia hidrográfica é uma unidade sistêmica; que o planejamento e gestão podem ser realizados sistemicamente e que sustentabilidade sistêmica aplica-se ao desenvolvimento. Disto resulta que a Teoria Geral dos Sistemas norteia o processamento teórico-metodológico pelo qual esta pesquisa foi conduzida e que permitiu as interpretações inclusivas para a confirmação da tese – preocupação central desta investigação sistematizada – que aqui se explicita: **de que o planejamento e a gestão de bacias hidrográficas, quando executados sob referenciais metodológicos propostos pela sustentabilidade sistêmica, podem conduzir à construção de uma sociedade sustentável.**

Promover um desenvolvimento sustentável, como algo antagônico ao capitalismo, significa promover a existência de outro sistema econômico. Esta promoção pode ocorrer de duas maneiras. A primeira é pela troca do sistema capitalista por outro de maneira abrupta, com todas as conseqüências relacionadas a esta modificação nas estruturas sociais e nas práticas econômicas, a história demonstra que mesmo a eclosão de movimentos revolucionários é fruto do acúmulo de fatores, o momento de ruptura precisa ser construído, embasado para não ser efêmero.

Outra possibilidade está relacionada à construção de modificações a partir do sistema, que possibilitem a alteração contínua das condições de funcionamento do sistema, para que num dado momento seu funcionamento seja diverso do que o caracterizava, sendo portanto, outro sistema.

As duas possibilidades dependem de tempo para ocorrer, a primeira para poder preparar a sua ocorrência, disseminando sua adoção teórica antes que ocorra praticamente. A segunda precisa de tempo para disseminar sua prática que lhe conferirá a adoção teórica.

As duas formas estão sujeitas às represálias do conservadorismo dominante, tanto através do enfrentamento direto, quanto pela possibilidade de acomodações conjunturais para se evitar alterações estruturais. Isto é uma certeza, pois historicamente estes fatos têm sido verificados.

A organização sistêmica dos planejamento e gestão territoriais por meio de um arranjo coajustável entre as unidades político-administrativas e as bacias hidrográficas, permite um incremento no processo participativo, levando a uma maior responsabilidade do cidadão, criando assim, uma desconcentração do poder da tecnocracia e dos dirigentes políticos. O aumento da participação pode levar a uma situação de autonomia como a descrita por Souza (2003, p.174).

A idéia de autonomia engloba dois sentidos inter-relacionados: autonomia coletiva ou o consciente explícito autogoverno de uma determinada coletividade, o que depreende garantias político-institucionais, assim como uma possibilidade material efetiva e autonomia individual, isto é, a capacidade de indivíduos particulares de realizarem escolhas em liberdade, com responsabilidade e com conhecimento de causa.

Reside na resistência da desconcentração de poder a principal dificuldade da implementação do desenvolvimento sustentável, pois exige um despojamento individual dos que concentram o poder decisório.

O sistema representativo precisa necessariamente da ocorrência entre o representante e o representado uma interação constante, sistêmica. Estes elementos necessitam de um lugar (mesmo que seja virtual, e neste ponto a tecnologia de informação pode ser uma excelente ferramenta da democracia)

para ocorrer. A transferência de responsabilidade incondicional ao representante lhe confere um poder que não condiz a sua condição perante os representados, este poder presente nas relações de representação só é legítimo quando condicionado à constante interação entre os elementos envolvidos.

Por último, afirma-se que neste contexto, a pesquisa realizada teve também por finalidade, o que confere aos seus objetivos secundários contribuir para um enriquecimento da Ciência Geográfica, naquilo que poderia resgatar o que já foi um de seus princípios norteadores: transformar o homem e o mundo que ele próprio constrói. Em outras palavras: um corpo de idéias subsidiárias para uma melhor organização do espaço, a ter como escopo o bem estar coletivo e a melhora substancial do meio ambiente.

II - A fundamentação sistêmica e tentativas de sua aplicação na Geografia

As teorias não nascem prontas, são fruto do amadurecimento de idéias, muitas vezes, não de um único pensador ou de um pequeno grupo de pessoas com ideais afins, elas são em muitos casos o resultado do amadurecimento de idéias e conceitos que perpassam gerações, envolvendo a participação de muitas mentes das mais variadas formações por um longo período de tempo.

Historicamente o conceito de sistema tem sido utilizado para a explanação de importantes teorias que contribuíram na busca do conhecimento humano.

Por estar sendo usado há muito tempo, por muitas pessoas, em diversas áreas do conhecimento, o conceito “sistema” tornou-se muito abrangente, Churchman (1972, p. 50), quando da definição do termo “sistema” ressalta que embora:

A palavra “sistema” tem sido definida de muitas maneiras, todos os definidores estão de acordo em que um sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades.

Na Grécia antiga, a criação pitagórica de um sistema heliocêntrico em que a Terra se movimenta ao redor do Sol, solidifica uma preocupação já existente em outras culturas (egípcios e indianos), por outro lado, Aristóteles elabora um conceito para o mundo que pressupõe que a Terra é um ponto central e o céu o seu limite exterior, sendo um sistema simplificado com três movimentos básicos, onde o primeiro, o dos corpos pesados, se direciona ao centro; o segundo, que é o movimento do fogo e dos vapores, se direciona para a periferia e o terceiro circula ao redor do centro.

Ptolomeu no século II d.C. desenvolveu o seu sistema geocêntrico (figura 1), que dominou a astronomia durante séculos até o aparecimento da obra “*De Revolutionibus Orbium Coelestium*” de Copérnico em 1544, que apresenta um sistema heliocêntrico.

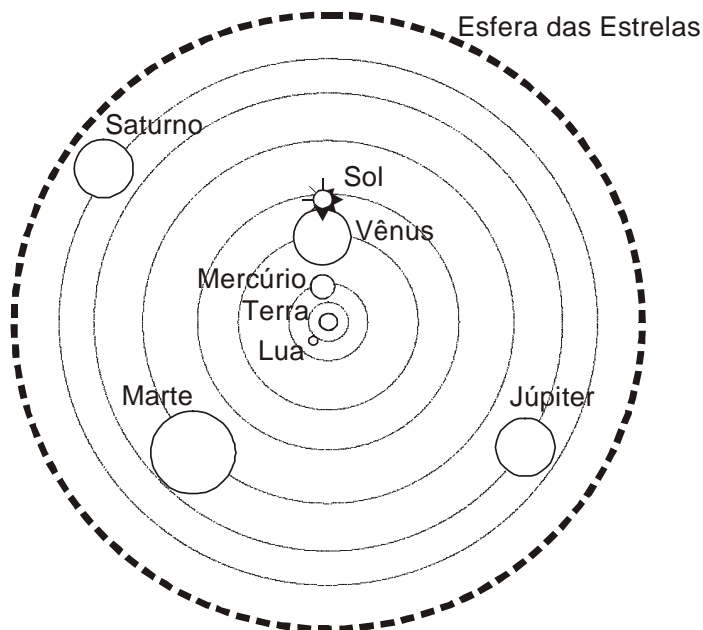


Figura 1. Sistema ptolomáico com os planetas realizando movimentos uniformes ao redor da Terra, considerada imóvel no centro do universo.

Fonte: GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL. (1998, p. 4825).

No final do século XVI Giordano Bruno ao conceber o seu sistema intuiu um universo infinito ultrapassando, assim, o conceito de um cosmo finito ainda existente em Copérnico.

A publicação do “Diálogo sobre os dois maiores sistemas” em 1632, de Galileu Galilei, revoluciona as teorias Aristotélicas (do antigo cosmo ordenado e imutável) e também é um dos precursores da física moderna. Kepler seu contemporâneo imaginou um sistema solar impulsionado por forças motrizes, atrativas e magnéticas.

Isaac Newton ao formular a teoria do movimento e da gravitação, estendeu a todo o universo os fenômenos que se acreditavam exclusivos da Terra, através da sistematização dos conhecimentos da mecânica de Galileu e da astronomia de Kepler, criando a metodologia da pesquisa científica da natureza. Sua principal obra foi “Princípios matemáticos da filosofia natural”, publicada em 1687, um marco para a física moderna.

A translação da Terra em torno do Sol fica comprovada em 1727, por James Bradley.

Em 1796, Pierre Simon de Laplace no livro “Exposição do Sistema Mundo” lança a primeira hipótese científica da origem do sistema solar.

A obra “Origem das espécies”, de Charles Darwin, publicada em 1859, que expõe de maneira clara a teoria evolucionista, discute o preceito do sistema natural. Segundo o autor:

Se entendermos o uso desse fator descendência – certamente a única causa conhecida da semelhança entre os seres organizados, - compreenderemos o que significa “sistema natural”. (DARWIN, 1985, p. 345).

A importância científica dessa obra é inegável, haja vista à repercussão revolucionária causada no desenvolvimento da ciência. Maturana e Varela (2001, p. 117) utilizam o princípio darwiniano da “Árvore da Vida” ao escreverem sobre história filogenética das espécies, onde consideram que: “as mudanças experimentadas ao longo da filogenia constituem a alteração filogenética ou evolutiva”, esta citação demonstra a atualidade da obra de Charles Darwin.

A evolução científica, ocorrida nos séculos XVIII e XIX, levou a um desmembramento do saber humano, uma atomização do conhecimento, com um aperfeiçoamento significativo de suas partes e a constituição de subdivisões das disciplinas científicas.

Melo (2001) em sua obra “A ciência e os sistemas”, originariamente publicada em francês em 1869, faz um belo apanhado sobre o uso dos sistemas na ciência, nesta obra o emprego da palavra sistema ainda é confuso, pois o autor o emprega para coisas tão diversas quanto uma escola filosófica (chamado de sistema filosófico), como uma determinada religião (sistema religioso) ou uma máquina (sistema mecânico), mesmo porque o próprio conceito passava por uma evolução que tornaria mais claro e preciso o seu uso.

Mesmo em definições atuais encontradas em enciclopédias, dicionários e livros de fundamentação conceitual, este múltiplo sentido pode ser observado. Uma dessas definições, escolhida aqui para ilustrar a idéia base, é a encontrada na Grande Enciclopédia Larousse Cultural (1998, p. 5418).

SISTEMA s.m. (Do gr. *systema*.) **1.** Combinação de partes coordenadas para um mesmo resultado, ou de maneira a formar um conjunto. – **2.** Conjunto de elementos relacionados entre si de modo coerente. – **3.** Conjunto organizado de princípios coordenados de modo a formar um todo científico ou um corpo de doutrina: *sistema filosófico*. – **4.** Conjunto de elementos considerados em suas relações no interior de um todo que funciona de modo unitário: *o sistema nervoso; os diferentes sistemas políticos...*

Jacques Loeb em seu trabalho “A concepção mecanicista da vida”, apresentado em 1911, expõem os princípios de que os fenômenos da vida poderiam ser reduzidos as leis da química e da física, esta posição foi amplamente aceita, mas acabou entrando em choque com novas idéias que procuravam encontrar relações no comportamento e na organização das diferentes partes de um organismo. Dentre os precursores desse ponto de vista, está Ludwig Von Bertalanffy. Os sistemas vivos não eram simples agrupamentos de moléculas, mas sistemas com comportamento altamente organizado (CAPRA, 1996).

Nos estudos do sistema nervoso essas duas concepções trilhariam caminhos diferentes, a mecanicista estudava as características e funções dos nervos, isoladas do seu meio, já a escola holística encarava o sistema nervoso como um todo, por exemplo, Sherrington ao estudar as sinapses e transmissão dos impulsos nervosos colocou a coluna vertebral como um sistema de entrada e saída de impulsos, que não só os recebia, como também os direcionava para o músculo apropriado para proporcionar a reação correta. Em 1906 publicou o trabalho “Ação integrada do sistema nervoso” que muito influenciou a visão de totalidade do organismo. Um outro exemplo pode ser colocado pelas experiências de Otto Warburg ao demonstrar que determinadas reações químicas podiam ocorrer separadamente em laboratório, assim como, em seres vivos, no entanto, quando ocorriam em um organismo, essas reações mudavam as condições do meio, demonstrando que o organismo é uma entidade interagente (CAPRA, 1996).

Capra (1996, p.39) na busca das raízes históricas do uso do termo, cita, infelizmente sem datar o fato, que:

O bioquímico Lawrence Henderson foi influente no seu uso pioneiro do termo “sistema” para denotar tanto organismos vivos como sistemas sociais. Dessa época em diante, um sistema passou a significar um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre suas partes, e” pensamento sistêmico “, a compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior. Esse é, de fato, o significado raiz da palavra” sistema “, que deriva do grego *synhistanai* (“colocar junto”). Entender as coisas sistemicamente significa, literalmente, colocá-las dentro de um contexto, estabelecer a natureza de suas relações.

No final do século XIX e início do século XX o processo de interação entre as várias áreas do conhecimento, com a convergência de disciplinas científicas até então distintas e o fim dos domínios exclusivos permitiu uma ampliação da interatividade entre os vários campos da ciência, esta tendência apontou para a necessidade de uma teoria integradora, que permitisse agregar de maneira funcional essa diversidade científica.

Outras áreas do conhecimento também contribuíram para a construção desta teoria integradora, como é o caso da Teoria Geral da Administração (desenvolvida nos Estados Unidos), baseada em uma forte hierarquização funcional, que muito influenciou o modelo fordista de produção em massa.

Como visto, muitos estudos contribuíram para a formação da Teoria Geral dos Sistemas, mesmo a procura de uma visão “holística” por Von Humboldt, principalmente através de sua obra “Cosmos”, ajudou na fundamentação desta teoria. A contribuição, mesmo que involuntária, de vários autores levou a um enriquecimento teórico que expandiu as possibilidades de uso dos sistemas.

O início do século XX apontou os primeiros estudos direcionados para essa teoria integradora, Alexander Bogdanov teve suas idéias publicadas entre 1912 e 1917.

Bogdanov deu à sua teoria o nome de “tectologia”, a partir da palavra grega *tekton* (“construtor”), que pode ser traduzido com “ciência das estruturas”.

A tectologia foi a primeira tentativa na história da ciência para chegar a uma formulação sistemática dos princípios

de organização que operam em sistemas vivos e não vivos. (CAPRA, 1996, p. 51).

O alcance de sua obra seria muito maior se fatores conjunturais, não tivessem obstaculizado a divulgação de suas idéias.

Defay em 1929, aplicou na termodinâmica os primeiros princípios da teoria geral dos sistemas, mas foi o biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy que desenvolveu e divulgou com maior desenvoltura essa teoria, estabelecendo o pensamento sistêmico como um movimento científico de primeira grandeza (CAPRA, 1996, p. 53)

Chorley (1975) escrevendo sobre o desenvolvimento da abordagem sistêmica, relata a identificação de três caminhos distintos, embora próximos. Assim, o sistema simplificado de modelo conceitual pode ser focado quer pela tradução em tempo e/ou espaço para produzir um *sistema análogo natural*, quer pela dissecção em partes supostamente integrais, que são examinadas em termos de *sistema físico*, quer por uma concepção ampla, sendo o fenômeno estruturado desde o início no *sistema geral* completo.

As unidades ou elementos são constituintes do todo, em que suas características particulares podem ser estudadas a fim de se compreender o funcionamento da unidade maior, seu embasamento matemático e a busca por regras gerais aproximou em parte a abordagem sistêmica da visão mais tradicional do método científico.

Bertalanffy se deparou com as limitações existentes nas concepções mecanicistas e deterministas que impediam a solução de problemas mais complexos que se apresentavam à ciência.

Novas concepções como a física quântica e a organísmica passaram a trabalhar com problemas de totalidade, interação e organização, esses problemas passaram a exigir uma outra abordagem teórica.

Em vários campos como a biologia, a psicologia e a sociologia ocorreram de maneira independente a busca por formas de compreensão mais abrangentes e integradoras. Na procura de um conhecimento que pudesse transitar pelas várias áreas do conhecimento Bertalanffy lança a Teoria Geral dos Sistemas com princípios aplicáveis aos sistemas em geral sejam de

natureza física, biológica ou sociológica. Bertalanffy (1973, p.124) na busca de um caminho científico único, através de uma teoria abrangente, escreve que:

A realidade, na concepção moderna, é vista como uma enorme ordem hierárquica de entidades organizadas, numa superposição de muitos níveis, indo dos sistemas físicos aos biológicos e sociológicos. A Unidade da Ciência é conferida não pela utópica redução de todas as ciências à física e à química, mas pelas uniformidades estruturais dos diferentes níveis de realidade.

As propriedades gerais dos sistemas podem ser observadas quando, por exemplo, uma mesma lei matemática pode ser aplicada para diferentes entidades, com diferentes mecanismos causais.

A otimização do conhecimento é outra característica da teoria, pois esta propõe uma fluidez de informação através dos princípios generalizantes em que muitas descobertas de um determinado ramo científico podem ser utilizadas por outros, sendo um instrumento útil capaz de fornecer modelos para diferentes campos e transferidos entre eles, sem correr o risco de falsas analogias que constituem em problemas para o desenvolvimento da ciência.

A Teoria Geral dos Sistemas, coerentemente, é resultante de uma evolução sistêmica do pensamento não sendo, portanto, fruto do acaso. Há um longo acumulo de saberes que levaram à formulação da teoria. Bertalanffy (1973 p. 35) escreve que: “A teoria dos sistemas não surgiu do esforço realizado na última guerra”, mas remonta a tempos muito anteriores e tem raízes inteiramente diferentes dos equipamentos militares e realizações tecnológicas afins.”

Mas não se pode negar que durante a Segunda Guerra Mundial um grande número de dificuldades surgiu a partir de problemas ligados a inovação tecnológica ou a questões de logística, os muitos aspectos envolvidos tanto no planejamento estratégico ligado ao conflito quanto ao desenvolvimento de equipamentos que criou a necessidade de se responder objetivamente a esses problemas através da conjunção de forças. Esta é outra importante colaboração que trouxe a Teoria Geral dos Sistemas, através da complexidade organizada, que propõe definições exatas para conceitos como organização, direção e diferenciação que podem ser usados em diversas áreas como a

biologia e a psicologia, entre outras e em casos adequados aplicar técnicas quantitativas. Em suma a Teoria Geral do Sistema busca o isomorfismo na ciência através da aplicação de abstrações correspondentes e modelos conceituais para as mais diversas áreas do conhecimento.

Bertalanffy (1973, p.62) indica os principais propósitos da Teoria Geral dos Sistemas:

- 1- Uma tendência geral no sentido de integração da ciência;
- 2- Esta integração parece centralizar-se em uma teoria geral dos sistemas;
- 3- A procura de uma exatidão nos campos não físicos da ciência;
- 4- Esta teoria aproxima-nos da meta da unidade científica;
- 5- Isto pode conduzir à integração da educação científica.

Podemos encontrar algumas definições entre os pesquisadores que trabalharam com a Teoria Geral dos Sistemas, essas definições são importantes para a melhor compreensão da teoria, podemos citar o conceito de Sistema presente em várias obras, tais como:

Maciel (1974, p.13) descreve de uma forma bastante simples, o conceito de sistema, citando inclusive alguns de seus principais fundamentos:

Conjunto de elementos quaisquer ligados entre si por cadeias de relações de modo a constituir um todo organizado.

Distinguem-se, nessa primeira definição os seguintes conceitos fundamentais: conjunto, elemento, relação, todo e organização.

Christofolletti (1979, p.1) define o sistema como sendo:

... um conjunto de unidades com relações entre si. A palavra 'conjunto' implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlada, [sic], condicionada ou dependente do estado das outras unidades. Desta maneira, o conjunto encontra-se organizado em virtude das inter-relações as unidades, e o seu grau de organização permite que assuma a função de um todo que é maior que a soma das suas partes.

Os sistemas têm algumas características como: a presença de elementos, que são seus componentes; relações, que são os fluxos entre os elementos; os atributos que são as qualidades dos elementos; a entrada (input) que é aquilo que alimenta o sistema e a saída (output) que é tudo o que é fornecido pelo sistema. Estas características estão apresentadas esquematicamente na figura 2.

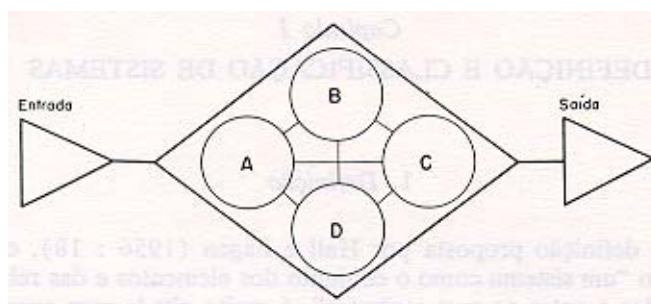


Figura 2. Representação de um Sistema.

Fonte: CRISTOFOLETTI, (1979. p.2)

Estas entidades que se inter-relacionam podem se constituir em subsistemas ou em unidades simples, no entanto sua importância é significativa para existência dos sistemas, pois:

Como **sistema** considera-se um arranjo de **entidades** (elementos ou coisas) relacionadas ou conectadas, de tal forma que constituem uma unidade ou um todo organizado, com características próprias e subordinadas a processos de transformação conhecidos.

As entidades são os elementos ou objetos tomados como unidades básicas para a coleta dos dados. Os dados relacionam-se com os atributos, que caracterizam e fornecem significado à unidade estudada (CRISTOFOLETTI; MORETTI; TEIXEIRA, 1992, p.10).

Os sistemas podem apresentar também subsistemas, ou seja, pela sua escala alguns sistemas podem comportar sistemas menores em seu interior, isso pode ser ilustrado através da figura 3, em que as caixas diagramas indicam partes de um sistema maior, mas quando analisadas separadamente se constituem em três outros sistemas.

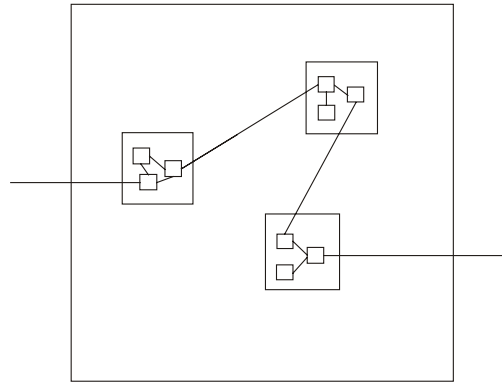


Figura 3. Exemplo de sistemas inseridos em um sistema maior.

Fonte: ODUM, (1983, p.4).

Sobre os sistemas e os subsistemas Drew (1986, p. 21) exemplifica que:

Um sistema é um conjunto de componentes ligados por fluxos de energia e funcionando como uma unidade. Assim, o aquecimento central de uma casa representa um sistema, do mesmo modo como um reservatório de água ou a atmosfera.

Muito embora a Terra possa ser considerada como um enorme sistema, ela pode ser dividida em inúmeros subsistemas. Três subsistemas são óbvios: o atmosférico, o continental ou litosférico e o aquático ou hidrosférico. É na zona de interação dessas três unidades que ocorre a vida (biosfera)... Portanto, a Terra opera como uma hierarquia de sistemas, todos parcialmente independentes, mas firmemente vinculados entre si .

No geral, os sistemas pertencem a um sistema maior, o Universo. E estes sistemas serão delimitados segundo o foco necessário para atender à necessidade pesquisada, isto depende basicamente da capacidade do pesquisador em abstrair o sistema do meio sem perder as noções de precedência e subsequência, a grandeza escalar dos sistemas segue basicamente o mesmo procedimento, pode-se elaborar um estudo sistêmico em uma vertente, ou em uma pequena bacia ou aumentar a amplitude até a dinâmica das placas tectônicas.

Basicamente os sistemas são compostos por matéria e energia, sendo o caráter dinâmico dos sistemas determinado pelos fluxos de massa e energia. A estrutura de um sistema é constituída pelos elementos deste sistema e suas

relações, o tamanho, a correlação entre as variáveis e a causalidade são suas principais características.

Segundo a classificação de Forster, Rapoport e Trucco, citado por Chrstfoletti (1999, p. 5), os sistemas podem ser: *isolados*, que são aqueles que não sofrem perda nem recebem energia e os *sistemas não isolados*, nos quais ocorrem relações com os demais sistemas do universo em que funcionam, podem ser subdivididos em sistemas abertos (onde ocorrem entrada e saída constante de energia e matéria) e os sistemas fechados (quando há troca de energia, mas não de matéria).

Para Odum (1983) os sistemas podem ser abertos e fechados (Fig.4). No sistema aberto existem uma ou mais entradas e saídas, como exemplo, podemos citar a bacia hidrográfica, que pode ser considerada um sistema aberto, recebendo energia solar e água das chuvas e perdendo água e sedimentos através do escoamento, já o sistema fechado é concebido como um sistema em completa isolação, com nenhum fluxo de entrada ou de saída. Sistemas fechados na natureza, em completo isolamento são raros e temporários.

Chorley e Kennedy, citado por Chrstfoletti (1999, p. 6), apresentam um tipo de classificação que diz respeito aos sistemas em seqüência ou encadeantes, que são compostos por uma cadeia de subsistemas, em que o foco principal da análise está na verificação das relações entre a entrada e a saída de matéria e energia. Estes sistemas dependendo do detalhamento do estudo podem ser divididos em: caixa preta, quando o sistema é tratado como unidade; caixa cinza, quando ocorre um conhecimento parcial do funcionamento do sistema e caixa branca, que envolve o conhecimento detalhado da organização interna do sistema (fig.5).

A classificação de sistemas como: simples, complexos desorganizados e complexos organizados é atribuída à Weaver, em que os sistemas simples são compostos por componentes conectados conjuntamente e agindo um sobre os outros; os sistemas complexos desorganizados, são formados por um conjunto de componentes com interação fraca ou acidental e o sistema complexo

organizado, onde seus componentes interagem fortemente uns com os outros (Christofolletti (1999, p. 8).

Várias são as possibilidades de classificação dos sistemas e o avanço dos estudos sistêmicos tem solicitado e propiciado novas formas de classificação, como exemplo podemos citar os sistemas morfológicos, compostos somente por propriedades físicas e suas associações; ou ainda a possibilidade da combinação de tipos variados de sistema para a formação de um outro sistema.

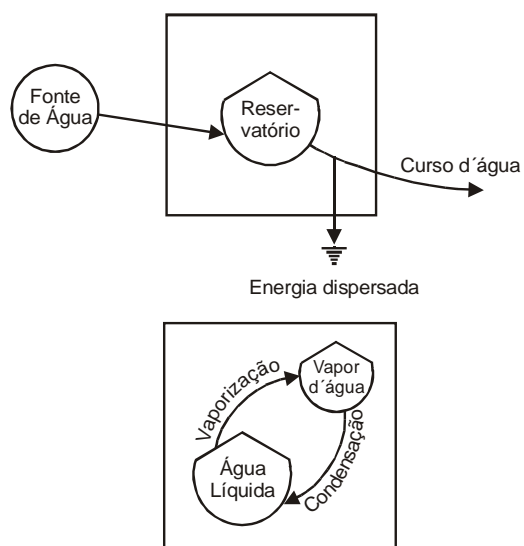


Figura 4. Exemplo de sistema aberto e sistema fechado.
Fonte: ODUM (1983, p.5).

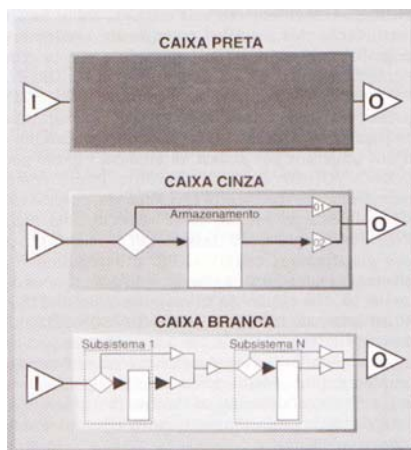


Figura 5: As maneiras de se analisar os sistemas em seqüência (conforme Chorley e Kennedy).

Fonte: CRISTOFOLETTI (1999, p. 7).

É importante lembrar que os sistemas devem ser funcionais, delimitados, ambientalmente incorporados, com respostas adaptativas aos processos e relações entre as entradas e saídas de energia e matéria.

A Teoria Geral dos Sistemas se propõe a ser aplicável por todos os ramos da ciência. Uma das suas maiores qualidades reside no fato de poder congrega em um mesmo estudo informações provenientes de várias áreas do conhecimento, por exemplo, informações vindas da meteorologia, da economia e da agronomia em um estudo sobre produtividade agrícola. O trato destas informações de fontes diversas fez com que se elaborassem linguagens representativas que pudessem ser compreendidas e compartilhadas pelas várias especialidades envolvidas.

A concepção de que os sistemas são conjuntos de elementos e das relações entre eles levou a busca de linguagens gráficas que pudessem representar os fluxos e os elementos envolvidos independente da sua origem.

Várias linguagens foram desenvolvidas para a aplicação sistêmica, dentre elas pode-se exemplificar com a simbologia desenvolvida e aplicada por ODUM (1983) (Figura 6). Que através da elaboração de um conceito de “caixas e setas”, procura abranger as várias situações possíveis de ocorrer quando da demonstração visual de um sistema, com seus elementos e seus fluxos de energia.

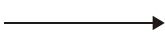
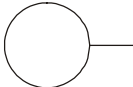
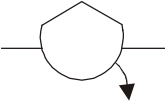

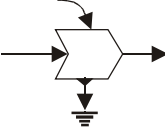
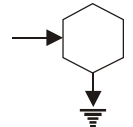
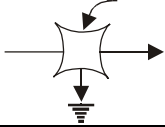
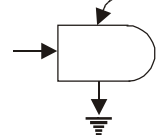
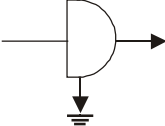
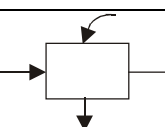
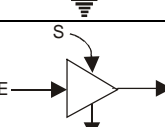
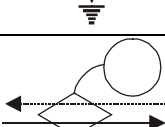
	Circuitos de energia Trajetórias do fluxo de energia.
	Fonte Fonte exterior de energia; funções controlantes.
	Reservatório Compartimento de armazenamento de energia; uma variável de estado.
	Perda de calor Dispersão de energia potencial.
	Interação Inserção de dois fluxos que se combinam para produzir um efluxo em proporção à função de ambas.
	Consumidor Unidade que transforma a qualidade da energia, a armazena e automaticamente a alimenta retroativamente.
	Ação de desvio Indicação de uma ou mais mudanças no fluxo.
	Produtor Unidade que coleta e transforma a energia de baixa qualidade sob interações de controle de fluxo de alta qualidade.
	Receptor de energia auto limitante Unidade que possui uma saída auto limitante quando as entradas são altas.
	Caixa Símbolo usado para rotular a unidade ou função.
	Amplificador de ganho constante Unidade que libera uma saída em proporção à entrada E, mas modificada por um fator constante da fonte de energia S seja atuante.
	Transação Indicação de venda de bens e serviços (linha contínua) em troca por pagamento (linha pontilhada) o preço é mostrado como uma fonte externa.

Figura 6. Símbolos da linguagem dos circuitos de energia.
Fonte: ODUM (1983, p.8).

Um exemplo da utilização desta linguagem gráfica pode ser observada na figura 7, que consiste na representação geral de um ecossistema. Estão

presentes nesta representação fluxos e elementos atuantes no sistema, como: importações, exportações, perda de energia, unidades em paralelo e séries em rede com controles de reciclagem, interseções de interação na maioria das unidades, grande diversidade nas unidades populacionais e fluxos operados em alguns períodos de tempo.

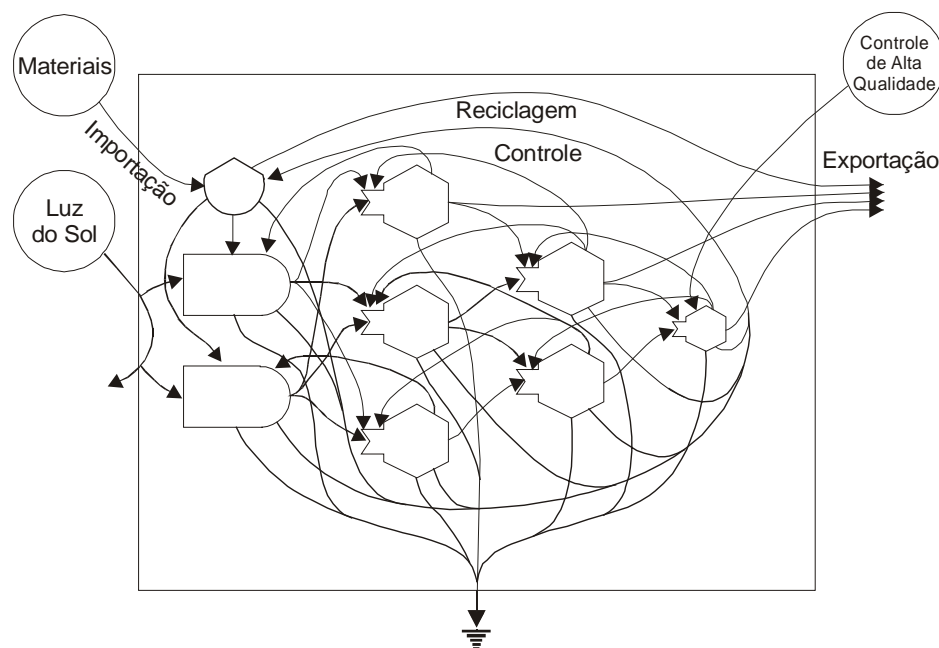


Figura 7: Representação de um ecossistema utilizando a linguagem dos circuitos de energia.

Fonte: ODUM, (1983, p.407).

Existem outras linguagens gráficas para a representação sistêmica, basicamente essas linguagens procuram demonstrar através de símbolos os elementos existentes, suas relações e a posição destes elementos no sistema, tornando assim visualmente mais fácil à observação do conjunto das relações estruturais e funcionais.

A elaboração de diagramas gráficos para a representação sistêmica representa um primeiro passo para o uso da análise de sistemas como um instrumento altamente aplicável às várias disciplinas científicas.

O uso de procedimentos matemáticos nos estudos sistêmicos representa uma outra maneira de se buscar uma linguagem comum entre as várias áreas do conhecimento.

A fundamentação matemática presente em toda a obra de Maciel (1974) demonstra a importância da busca de uma linguagem comum para áreas diversas do conhecimento. A lógica quantificacional, a teoria dos conjuntos, as funções, a álgebra, as matrizes e outros procedimentos matemáticos transitam entre a sociologia, a administração, a economia e a biologia.

Maciel (1974) destaca as várias escolas ligadas à Teoria Geral dos Sistemas como a Escola Americana, surgida nos anos de 1930 com a participação de profissionais da matemática, medicina, biologia e filosofia; a Escola Inglesa, representada por importantes trabalhos de psiquiatria, neurofisiologia e de pesquisa operacional; a Escola Polonesa, com trabalhos em filosofia, economia e econometria; a Escola Franco-Belga, com destaque para a contribuição na matemática, na educação e na filosofia da ciência; a Escola Soviética, com trabalhos que remontam ao final do século XIX, com grande produção em matemática e na cibernética e a Escola Biologista com vasta produção nas áreas de biologia molecular, bioquímica, genética e física.

A observação de problemas comuns em áreas diversas do conhecimento, como o de que certos procedimentos podem ser realizados somente quando a unidade está inserida em um conjunto (um indivíduo em um grupo social, os neurônios no sistema nervoso, uma espécie em seu ecossistema), levou a necessidade da formulação de linguagens e técnicas compartilhadas e compartilháveis. Schuschny (1998, p. 34) reforça esta ideia quando escreve que:

A razão pela qual estes sistemas podem ser genericamente estudados parte da convicção de que há um conjunto comum de princípios que são compartilhados por uma grande quantidade de sistemas naturais e sociais talvez muito diferentes em aparência. O desafio é, pois, desvendar tais princípios e desenvolver ferramentas de trabalho que nos permitam entendê-los e tratá-los de forma sistemática.

O desenvolvimento e a divulgação da Teoria Geral dos Sistemas fez com que seus princípios se tornassem abrangentes ao conhecimento humano, como era necessário em suas proposições iniciais na tentativa de se tornar uma

teoria universalista, em seu enunciado, suas proposições, e procedimentos que passaram a ser aplicados aos mais diversos ramos da ciência.

Elaborada com a contribuição de informações de várias áreas, a Teoria Geral dos Sistemas fluiu para os mais diversos domínios do conhecimento, como o trabalho de Buckley (1971), que estudou seu emprego na sociologia, ressaltou que seu potencial generalizador e integrador assim como sua focalização da organização e da sua dinâmica, baseada nos efeitos dos fluxos de informações mostraram-se referenciais para as complexidades e propriedades dinâmicas do sistema sociocultural.

Pahl (1975 p. 52) escreve que "... o conceito de "economia" pode ser analisado em termos de um "subsistema" da "sociedade" especificamente diferenciado dentro da estrutura de um "sistema social...", referindo-se à obra de Talcot Parsons.

O reconhecimento da importância da Teoria Geral dos Sistemas pode ser observado com o trabalho de Delattre (1981), que trata de aspectos epistemológicos da Teoria, como a construção de seus princípios e a formalização de conceitos, sua ambição sintética e o risco do reducionismo, entre outras questões colocadas.

Tecnicamente não há área do conhecimento geográfico onde a Teoria Geral dos Sistemas não possa ser aplicada, apesar da vasta gama de subdisciplinas que compõem esse conhecimento, que se estendem entre as áreas exatas, biológicas e as humanidades, o próprio sentido globalizante que a Teoria procura, assim como a capacidade aglutinadora que a Geografia possui, indicam um alto potencial de uso para a Teoria Geral dos Sistemas em Geografia.

Durante os anos de 1950 e principalmente na década de 1960, observou-se uma expansão de grupos de pesquisa ligados à visão sistêmica, nos Estados Unidos, na Europa e na União Soviética. Várias publicações surgiram, como a *Soviet Geography* e a *Geographical Analysis*, tornando-se veículos de divulgação do emprego de sistemas em Geografia.

No Brasil é importante destacar os trabalhos de Christofolletti (1971) e Diniz (1971), que reunidos a outros geógrafos principalmente na Associação de

Geografia Teorética, fizeram a divulgação da Teoria Geral dos Sistemas e de sua aplicação na Geografia. Trabalhos de fundamentação teórica e de aplicação dos princípios sistêmicos, são verificáveis em Christofolletti (1978, 1982 e 1988, 1998). O avanço da abordagem sistêmica como instrumento conceitual aconteceu de forma gradual, primeiro com uma preocupação que este método era apropriado para a Geografia, posteriormente com a identificação das propriedades sistêmicas dos objetos e a utilização destas na solução de problemas de pesquisa e finalmente, a divulgação dos conceitos fundamentais da análise sistêmica através de publicações e cursos. Sobre o uso e a importância da Teoria Geral dos Sistemas em Geografia Christofolletti (1971 p.43), escreveu:

A teoria dos sistemas representa modelo análogo, utilizado amplamente na pesquisa científica, favorecendo a aplicabilidade de princípios e noções estabelecidos em determinado ramo científico aos demais. A utilização das leis de termodinâmica na análise em geomorfologia, geografia e outras ciências é o exemplo mais comum.

A opção por uma determinada teoria deve sempre estar embasada em procedimentos que sejam claros o suficiente na busca dos objetivos do uso desta fundamentação teórica. Sobre a afirmação da Teoria Geral dos Sistemas em Geografia Harvey (1969 p. 479) escreve que:

Podemos ou não usar a análise sistêmica ou conceitos sistêmicos em geografia, mas de preferência examinando como usar tais conceitos e modos de análise para maximizar as nossas vantagens. Sendo assim, muito se pode fazer, tanto em análise metodológica como em pesquisa empírica e investigação.

Um conceito baseado na visão sistêmica, em particular, importante para a Geografia, é o conceito de Geossistema, Stoddart (1974) escreveu que foi Tansley em 1935, quem formulou o conceito de Ecossistema como sendo uma unidade funcional, resultante da soma entre o Biotopo (meio natural) e a Biocenose (os seres vivos).

Camargo (s/d), ao apresentar suas considerações sobre os ecossistemas e a Geografia, reporta uma dificuldade básica neste conceito

para o geógrafo, que é o da ausência de definição de sua base territorial, pois o conceito pode ser aplicado tanto a um aquário quanto a um oceano.

Na conceituação de Odum (1997), feita muito após a concepção original e já recebendo a influência das críticas das limitações das definições anteriores, incorpora uma base territorial para ecossistema:

Qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos (isto é, a “comunidade”) de uma área determinada interagindo com o ambiente físico por forma a que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos de materiais (isto é, troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema...

Para preencher esta lacuna, o geógrafo francês, G. Bertrand propõe uma unidade escalar, o Geossistema. Monteiro (2000, p. 47) informa que Soctchava utilizou o termo de maneira pioneira em 1960. Soctchava (1978 p. 3) descreve os geossistemas como sendo a organização do meio natural em termos de hierarquização funcional.

Troppmair (1983) enfatiza a diferença de abordagens existentes entre os termos ecossistema e geossistemas, tendo o primeiro uma abordagem mais vertical das relações, enquanto o segundo refere-se a uma horizontalidade espacial.

Ribeiro de Melo (1997 p. 43), escreve: “tomando-se como fundamental o reconhecimento dos geossistemas como sistemas territoriais naturais”. Passos (1997 p.42) observa que: “a recentragem em torno dos conceitos de estrutura e de sistema, e do princípio de auto-organização, relançou... a Geografia Física em torno do conceito de geossistema”. Sant’anna Neto (1997 p.158) escreve que a noção de paisagem e a abordagem sistêmica adquirem uma nova dimensão após os estudos de Tricart e Bertalanffy e a definição de geossistema por Soctchava “... um complexo interativo de diferentes classes e sistemas com seus parâmetros espaciais, temporais e funcionais”.

Sobre a construção do conceito de geossistemas em Soctchava, Rodrigues e Silva (2002 p. 96) relembram que:

... ele utilizou toda a teoria sobre paisagens (*landschaft*) elaborada pela Escola Russa. Ele interpretou essa

herança sob uma visão da Teoria Geral dos Sistemas. Isso significa que o conceito de *Landschaft* (paisagem natural) foi considerado com sinônimo da noção de geossistema.

Em comunicação pessoal, o professor Helmut Troppmair (12 de junho de 2003) esclareceu que o termo *naturlandschaft* é mais adequado para o conceito de paisagem natural.

Penteado (1980 p.157) ressalta as diversas partes que compõe um geossistema, como: elementos ou unidades, relações, atributos, entrada (input) e saída (output). Além disso, a autora trabalha ainda com outras características dos sistemas e com a classificação dos sistemas aplicada aos geossistemas com: sistemas isolados, sistemas não isolados (fechados e abertos, sendo que os sistemas abertos distinguem-se em: morfológicos, seqüenciais, de processos e respostas e controlados). A autora também escreve sobre a divisão taxonômica dos geossistemas.

É interessante notar que Christoflettl (1999 p.41) monta um quadro em que ocorre uma diferenciação nítida quanto à participação humana na organização espacial e quanto aos campos de estudo destas áreas (figura 8):

O Geossistema representa o suporte das atividades sócio-econômicas. Ambos, conceitualmente diferenciados, por si só representantes de sistemas complexos. Conjuntamente se unem formando a organização espacial, entidade hierárquica de maior complexidade, que expressa o objeto de análise, a unicidade e a importância da Geografia no mundo moderno.

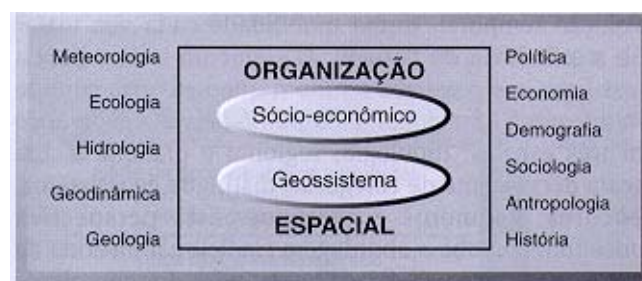


Figura 8. Estrutura conceitual da organização espacial e envolvimento com disciplinas subsidiárias.

Fonte: CHRISTOFOLETTI (1999, p. 41)

Nesta visão a Geografia Física se preocupa com a organização dos sistemas ambientais, fisiográficos e biológicos, também, denominados “geossistemas”. Enquanto a Geografia Humana analisa a organização espacial dos “sistemas sócio-econômicos .” (Figura 9)

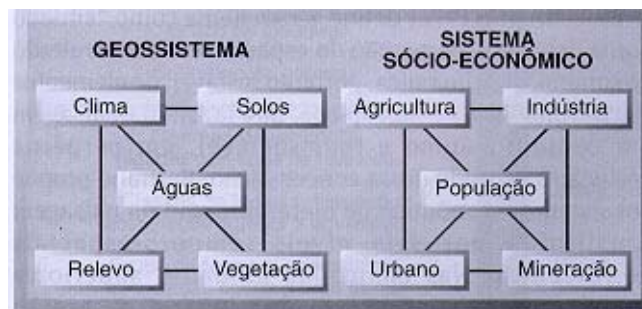


Figura 9. Estruturação do geossistema e do sistema sócio-econômico
Fonte: CHRISTOFOLETTI (1999, p.41).

Essa separação da humanidade do restante da natureza pode causar problemas interpretativos relacionadas às interrelações entre os elementos humanos e os demais constituintes do sistema. Pode ser funcional por um lado, mas pode ser parcialista por outro.

Monteiro (2000) demonstra uma preocupação mais integradora, em que aspectos econômicos ou sociais não são antagônicos, mas sim participantes do geossistema. A pecuária extensiva no Magreb estaria afetando a vegetação e o solo a ponto de mudar os seus limites territoriais, o que demonstra o alcance das atividades humanas na constituição de um geossistema.

Independente da nomenclatura adotada, a perspectiva holística da análise de sistemas ambientais indica pela não omissão dos componentes e dos processos vindos dos sistemas sócio-econômicos, para que não haja comprometimento de sua totalidade.

Várias áreas do conhecimento geográfico e muitos trabalhos utilizaram dos procedimentos sistêmicos, como os sistemas de informação geográfica e a análise de sistemas ambientais.

O escopo teórico dos Sistemas de Informação Geográfica está na Teoria Geral dos Sistemas, estes Sistemas de Informação representam uma importante ferramenta para a análise espacial, baseada em equipamentos de

informática e programas computacionais, que visam principalmente observar o relacionamento de determinados eventos com sua localização. O produto dessas observações não é restrito, ou seja, não se reduzem a um único trabalho, podendo ser relacionadas com observações de outras dimensões temporais e territoriais.

Os Sistemas Ambientais, pela variedade de elementos e fluxos que apresentam, constituem-se como complexos sistemas espaciais, estando presentes nos estudos ambientais várias características da Teoria Geral dos Sistemas, como a sintonização holística, a interação entre os elementos e o meio, os fluxos de energia e a variedade de elementos em sua estruturação (Figura 10). Outra importante característica dos estudos em Sistemas Ambientais para a Geografia é o fato de que estes sistemas necessita de unidades espaciais que possam ser identificadas e delimitadas.

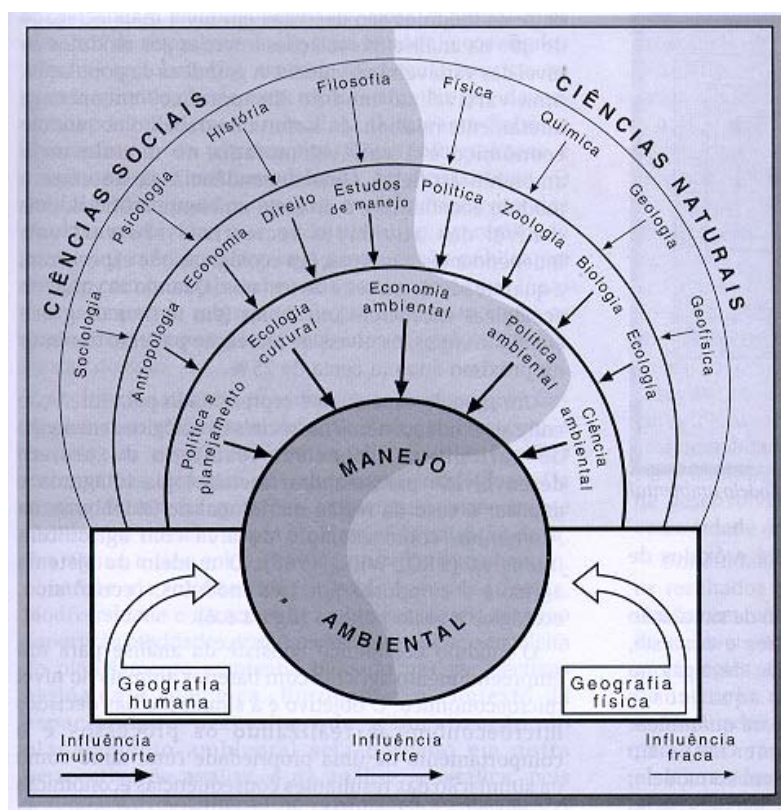


Figura 10: Categorias de influência das informações disciplinares para as atividades de gestão ambiental (conforme Wilson e Bryant, 1997).

Fonte: CHRISTOFOLETTI (1999, p. 163).

Chorley (1971), utiliza os conceitos da Teoria Geral dos Sistemas em aplicações na Geomorfologia, como o princípio do steady state ou estado estável, que se manifesta através do equilíbrio dinâmico na tendência de se estabelecer à condição média das formas. Ressalta ainda que a abordagem sistêmica é menos rígida na evolução da paisagem que a visão davisiana e que em muito contribuiu para o reconhecimento da tendência ao ajustamento entre a forma e o processo, para o caráter multivariado dos eventos geomórficos, para a ampla liberdade das mudanças da forma com o tempo, para a visão global da evolução da paisagem e pela permissão de se entrar em contato com formas heterogêneas de se pensar e organizar o espaço.

Em um trabalho sobre o desenvolvimento dos estudos regionais Gonçalves e Ribeiro (2001) demonstram como os conceitos da Teoria Geral dos Sistemas influenciaram na procura de se estabelecer os parâmetros para a delimitação das regiões funcionais, mas a dificuldade em se correlacionar os princípios da teoria com a seleção das variáveis necessárias para a análise regional teria resultado na realização de poucos trabalhos. Como a análise feita se resume aos anos de 1960 e 1970, um período significativo da produção em estudos regionais com base sistêmica não está contemplado, além disto o estudo se reveste de um caráter muito superficialista das possibilidades representadas pela abordagem sistêmica aos estudos regionais. Grigg (1974) aborda a questão regional a partir de uma ótica sistêmica, trabalhando com princípios de classificação regional, caracterização, uso de procedimentos estatísticos e do uso dos modelos, além de alertar sobre as limitações existentes no emprego dos modelos e da necessária observação das diferenças existentes entre eles e a realidade.

A utilização dos sistemas para se estabelecer à construção de modelos teóricos aplicáveis às várias subdisciplinas da Geografia é uma das mais importantes contribuições da Teoria Geral dos Sistemas ao conhecimento geográfico. O uso das características dos sistemas, a busca de parâmetros mensuráveis e a aplicação de procedimentos estatísticos aumentaram as possibilidades da verificação dos efeitos espaciais de muitos eventos, inclusive

de caráter sócio-econômicos. Um bom exemplo pode ser encontrado na análise dos modelos de atividade agrícolas, locacionais da indústria, de Geografia Urbana, de desenvolvimento econômico, de sociologia e demografia presentes na obra organizada por Chorley (1975).

Para exemplificar a utilização de geossistema em trabalhos geográficos podemos citar: Troppmair (2000) que através de uma visão sistêmica no cruzamento de oito elementos (variáveis) e suas relações, subdividiu o estado de São Paulo em 15 geossistemas. Veado e Troppmair (2001), realizaram um zoneamento geográfico para o estado de Santa Catarina com a caracterização de geossistemas e geofácies.

Mas a abordagem sistêmica em Geografia não se resume aos geossistemas, uma série de outros trabalhos com abordagens sistêmicas podem ser listadas. Vallega (1977) aborda os estudos regionais pela lógica sistêmica, dando destaque às regiões funcionais e à análise dinâmica; Argento (1984) empreendeu um estudo ambiental em uma planície deltáica, através da ótica sistêmica, com destaque para a utilização de uma exposição gráfica do sistema; Dollfus (1991) demonstra como o sistema mundo é um sistema geográfico, com pavimentos, redes, centros de impulso e outros elementos e fluxos sistêmicos; Raffestin (1993) escreve sobre o sistema territorial, com elementos espaciais (superfícies, pontos e linhas) e fluxos (de objetivos, ações, conhecimentos e práticas). Além desses exemplos, uma série de outros trabalhos geográficos mesmo não explicitando a teoria sistêmica acaba por utilizar algumas noções e fundamentos sistêmicos, Mello e Silva (1985) em um estudo de geografia urbana lança mão de teorias locacionais e em especial da Teoria dos Locais Centrais, Cordeiro (1991) relacionando os fluxos financeiros e informacionais em uma rede espacialmente delimitada e Langenbuch (1996 e 1997) em trabalhos relacionados à Geografia do Transporte com preocupações hierarquizantes e integradoras.

Os Estudos de Impacto Ambiental e os Relatórios de Impactos Ambientais, também se constituem em importantes áreas de trabalho para os geógrafos, em que a Teoria Geral dos Sistemas pode ser empregada, pois as principais características da Teoria possibilitam o atendimento das

necessidades destes estudos ambientais. A possibilidade de se incluir, em um mesmo estudo, aspectos financeiros, sociais e ambientais (entre outros) com uma clareza na observação das inter-relações que aí ocorrem através da observação dos fluxos de matéria e energia possibilitam a previsão de impactos e a proposição de ações mitigadoras.

Um bom exemplo da integração de elementos pode ser obtido através da matriz de Leopold, onde a identificação das relações entre ações e componentes conduz a uma classificação dos impactos quanto à magnitude e importância.

A abordagem sistêmica, em princípio calcada em modelos matemáticos estatísticos, vindos de uma conjunção de influências das ciências exatas e biológicas, trouxe à Geografia duas importantes contribuições, em seus primeiros contatos, um modelo teórico aplicável e uma vertente quantificante que possibilitava a afirmação da Geografia como ciência, Christofolletti (1978) discorreu sobre este fato relatando que:

A aplicação da teoria dos sistemas aos estudos geográficos serviu para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo desta ciência, além de propiciar oportunamente para reconsiderações críticas de muitos dos seus conceitos.

O avanço do instrumental científico e o aprofundamento do questionamento sobre as condições ambientais propiciaram um campo fértil para o desenvolvimento de trabalhos relacionados a essa vertente teórica.

A Teoria Geral dos Sistemas e os sistemas aplicados em Geografia, em particular os geossistemas, tem possibilitado um instrumental valioso à imposição da importância da Ciência Geográfica como força de tradução, interpretação e análise das relações espaciais. Praticamente não há impedimento metodológico para a utilização dos procedimentos sistêmicos nas mais diversas áreas do conhecimento geográfico.

A praticidade demonstrada pela Teoria Geral dos Sistemas na interpretação de unidades complexas, sempre preservando a possibilidade de se recuperar as ligações hierárquicas para sistemas maiores ou para os

subsistemas garante a flexibilidade necessária para não se perder o contexto maior e se observar acontecimentos particulares.

As atividades de planejamento e gestão territorial têm nos procedimentos sistêmicos um amplo e bem guarnecido escopo teórico, a visão ao mesmo tempo holística, particularizante, hierarquizante e dinâmica que conferem ao uso da Teoria Geral dos Sistemas em Geografia um vigor e uma agilidade extremamente favoráveis às necessidades dos trabalhos com o espaço, conferindo ainda uma confiabilidade nos procedimentos pelo firme embasamento teórico disponibilizado.

Apesar de na década de 1980, Moraes (1988) ter colocado a Geografia Pragmática, também chamada pelo autor de Geografia Quantitativa, Geografia Teorética, Geografia Sistêmica ou Modelística, todas com forte influência da Teoria dos Sistemas, como uma continuação da Geografia Tradicional e, portanto, oposta à Geografia Crítica, embutiu à Teoria dos Sistemas um caráter ideológico de oposição às preocupações sócio-políticas da Geografia Radical. A própria evolução histórica da sociedade em geral e da Geografia em particular acabou por desvencilhar a Teoria Geral dos Sistemas de uma amarra ideológica, se é que ela a possuiu. A aplicação da Teoria Geral dos Sistemas numa ampla análise do uso de uma bacia hidrográfica, considerando as mais diversas variáveis como uso e conservação do solo, tipos de cultivos e práticas agrícolas, situação fundiária, acesso a financiamentos e práticas ambientalmente aceitáveis pode indicar caminhos para uma melhora na qualidade de vida da população envolvida.

Existem múltiplas possibilidades de uso para os procedimentos sistêmicos em Geografia e um grande número de oportunidades para fazê-lo.

III - A bacia hidrográfica como unidade espacial de análise

O mais antigo documento impresso conhecido é um mapa chinês, de 1155, que tem como destaques a Muralha da China e dois grandes rios com seus tributários, provavelmente o Hoang-Ho e o Yang-Tsé. Os rios são marcas na paisagem e é muito provável que a unidade territorial representada pela bacia hidrográfica, por ser próxima à sobrevivência do ser humano, tenha sido uma das primeiras a que a humanidade tenha tido a percepção de unidade enquanto conjunto de elementos.

Pode-se usar como referência histórica, ao uso das bacias hidrográficas como elementos de ordenação espacial, o trabalho de Aires de Casal, publicado pela imprensa régia do Rio de Janeiro em 1817, que através do uso de informação documental, organizou uma divisão do Brasil em territórios, que ele chamou de Brasil natural, essa divisão tem seus limites territoriais baseados nas áreas das bacias hidrográficas, inclusive incluindo terras que naquele período não estavam sobre domínio da Coroa portuguesa. (CASAL, 1976, p. 20; LENCIONE, 1999, p. 96)

Sobre o uso de das bacias hidrográficas como referencial para delimitação de regiões geográficas Lencione (1999, p. 69), escreve que durante o século XVIII, alguns autores como Enciso e Büsching, incluíram em seus estudos de regionalização, não só a divisão política, mas também as características naturais, descreve ainda que um trabalho do francês Philippe Buache, de 1752, trouxe uma proposta de organização do território, pois:

...apresenta de uma forma sistematizada os conjuntos territoriais que não se baseiam em evidências das divisões políticas. Elabora uma divisão fundada nas bacias hidrográficas, depreendendo de sua proposta a idéia de região e o conceito regional com nova fundamentação dos recortes espaciais.

Posteriormente, com o desenvolvimento dos conhecimentos sobre o relevo terrestre, a proposição de Buache foi muito criticada, por geógrafos do século XIX, como Malte Brun e Vidal de La Blache (GUIMARÃES, 1963, p. 5),

tanto pelas falhas na identificação dos divisores d'água, quanto pelo uso conceitual do termo região para a bacia hidrográfica, que desconsiderava outros elementos para a regionalização, estes elementos ficam mais evidentes em bacias hidrográficas extensas, que apresentam variedades vegetacionais ou climáticas em suas áreas.

Evidencia-se, portanto, enquanto caracterizadora da paisagem, a importância da bacia hidrográfica, como unidade territorial e elemento da organização regional, Cunha (1998, p. 230) relata que Morais, em 1867, baseado nos critérios de navegabilidade e situação geográfica, realizou a primeira classificação das bacias hidrográficas brasileiras, reunindo-as em três bacias de grande porte (Amazonas, São Francisco e Platina) e um grupo de bacias de menor porte da vertente atlântica (Bacias Orientais).

Eliseé Reclus, em 1893, propôs uma divisão territorial do Brasil em oito regiões, baseado na distribuição das bacias hidrográficas, tais como a Amazônia, a vertente do Tocantins, a Bacia do São Francisco e vertente oriental dos planaltos, a bacia do Paraíba do Sul, Vertente do Paraná e sua contravertente oceânica, vertente do Uruguai e litoral adjacente e Mato Grosso, a unidade fisiográfica torna-se a referência para organização espacial (GUIMARÃES, 1941; BEZZI, 2004).

As referências para a divisão regional proposta em 1922, por Honório de Carvalho, também são as bacias hidrográficas, com o Brasil sendo dividido nas regiões: Oriental, que abrangem todas as bacias da vertente atlântica ao sul da foz do rio São Francisco; Intermediária, Bacias do Paraná e do São Francisco; Vertente Amazônica, incluindo todo o litoral brasileiro, do Oiapoque ao norte da foz do São Francisco; e Depressão Platina, compreendendo a bacia do Paraguai e o Pantanal (BEZZI, 2004, p. 88).

As bacias hidrográficas estão historicamente ligadas à humanidade, presentes no cotidiano e representando referências espaciais, é preciso no entanto, destacar que bacia hidrográfica e região não são sinônimos, pois uma região pode conter várias bacias hidrográficas, assim como várias regiões podem estar contidas em uma única bacia hidrográfica, são portanto, unidades

espaciais diferentes, que casualmente podem estar sobrepostos. Bezzi (2004, p. 256) conceitua a região como sendo:

Um recorte espacial (subespaço) dinâmico, que se estrutura e se reestrutura em um determinado tempo, considerando as transformações ambientais, humanas/sociais, históricas/políticas e culturais nele engendradas.

O conceito de região está fortemente relacionado com as tendências que historicamente podem ser observadas na Geografia. A região aparece como objeto de estudos da Geografia Tradicional, como elemento classificatório para fundamentar o planejamento na Nova Geografia ou como categoria de análise espacial para a Geografia Crítica (BEZZI, p. 2004).

A bacia hidrográfica sob o ponto de vista formal, atravessa incólume estas tendências, pois diz respeito a uma unidade fisiográfica, em que as diferentes abordagens geográficas, podem influenciar na forma da discussão sobre os elementos e os processos atuantes, mas sua essência, enquanto unidade, perspassa as escolas do pensamento geográfico.

Guimarães (1963, p. 21) em um trabalho sobre a divisão regional brasileira, classifica a bacia hidrográfica como uma das chamadas unidades elementares, para o processo de regionalização.

Esta unidade é construída pela ação das forças endógenas e exógenas, responsáveis pela modelagem do relevo terrestre, a bacia de drenagem pode ser considerada como uma unidade onipresente na paisagem terrestre, nas muitas variações permitidas pelas combinações dos elementos responsáveis tanto por sua aparência, quanto por seus fluxos, sendo possível partir do pressuposto de que toda porção emersa de terras do globo faz parte de algum tipo de bacia de drenagem.

A bacia de captação é um sistema que tem uma conformação espacial que lhe confere a possibilidade de encaminhar os fluxos líquidos (ocorrentes ou não) para um nível de base. Esta conformação espacial pode ser dividida em sub-unidades com níveis de base relacionados, este sistema é fronteiro a outros sistemas similares, fazendo parte de um sistema maior.

As bacias de drenagem não são estáticas e estáveis, estão continuamente sofrendo os processos de construção e desconstrução do relevo, ou seja, a dinâmica da modelagem fisiográfica é contínua, mesmo que a percepção cronológica humana *a priori* não tenha esta noção, exceto quando da ocorrência de eventos que pela dimensão e pelas mudanças paisagísticas decorrentes sejam nitidamente percebidas. Sinteticamente é possível escrever que as bacias de drenagem estão em equilíbrio dinâmico.

Os muitos anos de estudos geomorfológicos sobre as feições das bacias de drenagem, estabeleceram um grande número de classificações tipológicas que, possibilitam o enquadramento de qualquer parte da superfície terrestre numa bacia. Aceitar esse pressuposto é fundamental para a compreensão da utilização da bacia hidrográfica como unidade territorial fisiográfica básica (bacia de drenagem e bacia hidrográfica podem ser consideradas como sinônimos, observadas num contexto mais generalista, suas especificidades técnicas é que lhe atribuem, para alguns autores, características próprias e, portanto, particularizantes).

Romero (1985, p. 4) descreve esta unidade fisiográfica, com algumas de suas características, seus sistemas internos e suas associações externas, ao como se segue:

La cuenca hidrográfica constituye una de las unidades geográfico-físicas más interesantes. Presenta una clara estructura espacial organizada por la red de drenaje y limitada por las divisorias de aguas. Sus rasgos morfológicos, representados por los sistemas de laderas y llanuras, se asocian a la distribución de los climas, suelos y vegetación.

A sua organização interna e delimitação lhe conferem as características necessárias para sua individualização, sendo possível defini-la como uma unidade territorial básica.

Essa unidade básica pode ser estudada de maneira individualizada, respeitando-se sempre a compreensão de sua inserção em sistemas mais amplos, assim como fazendo parte de conjuntos mais abrangentes, como grupos de bacias ou outros tipos de unidade territorial, como as unidades políticas, por exemplo.

Christofolletti, em sua obra “Geomorfologia”, publicada inicialmente em 1974 e posteriormente reeditada, escreve que:

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que forma a bacia de drenagem. Definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. A quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia, pela precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas à evapotranspiração e à infiltração (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 102).

Como esta definição para bacia de drenagem ocorre no capítulo sobre a análise de bacias hidrográficas intui-se que neste caso a definição é válida também para as bacias hidrográficas. Este conjunto de canais inter-relacionados em uma área definida está sujeito aos fluxos de energia e matéria, relativos a outros elementos presentes na bacia, como o regime de precipitação e a infiltração nos solos e vários outros, que se relacionam e através destas relações constitui-se, portanto, em um sistema.

Uma outra definição é encontrada em Guerra (1993, p. 48). Que descreve a bacia hidrográfica como sendo:

Um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Nas depressões longitudinais se verifica a concentração das águas das chuvas, isto é, do lençol de escoamento superficial, dando o lençol concentrado – os rios. A noção de bacia hidrográfica obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d’água, cursos d’água principal. Afluentes, subafluentes, etc.

Nesta definição é possível identificar alguns componentes existentes na configuração da bacia, como os divisores de água, as nascentes e afluentes entre outros. Na mesma obra foi indicado o uso por sinonímia das expressões bacia hidrográfica e vale, por exemplo, o Vale do rio Araguari sendo o mesmo que a Bacia do rio Araguari, esta denominação é aceitável quando contextualizada.

Guerra (1993, p. 48) amplia o conceito quando incrementa a definição através da inclusão de aspectos ligados aos fluxos ocorrentes na bacia, escreve o autor que:

O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas *linhas divisoras* de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia. Além do mais a bacia hidrográfica pode ser *principal*, *secundária* e mesmo *terciária*, segundo certos autores, quando constituída de cursos de água de menor importância, isto é, os subafluentes geralmente. Podem ser ainda: *litorâneas* e *centrais* ou *inferiores*.

Os conceitos de dinamismo, tanto temporal quanto espacial, contidos nesta definição, possibilitam o enquadramento das bacias hidrográficas como sistemas dinâmicos, além de lhe atribuírem uma hierarquização relacionada com a disposição de seus canais fluviais e uma classificação quanto a seu posicionamento espacial.

Existem alguns métodos para quantificar essa hierarquização, como os de Horton, Strahler, Shreve e Scheidegger, ou mensurar a densidade de drenagem, como os desenvolvidos por Neuman em 1900 e Horton em 1932 (Gregory e Walling, 1973; Christofolletti, 1980), esses métodos de mensuração e classificação são técnicas úteis para estudos hidrológicos e geomorfológicos.

Quanto à distribuição espacial, esta classificação é mais discutida por Christofolletti (1980), que inclui elementos ligados ao escoamento para uma classificação de posicionamento, através das classes exorreica, endorreica, arreica e criptorreica. Essas classes estão ligadas à delimitação das bacias por padrões de drenagem relacionados ao tipo de nascente e de foz dos cursos d'água.

A bacia exorreica ocorre quando: “o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano, isto é, quando as bacias desembocam diretamente no nível marinho” que é o caso da grande maioria das bacias hidrográficas do mundo, como por exemplo, a maior em área do globo, a Bacia Amazônica.

A bacia endorreica, diz respeito às drenagens que “são internas e não possuem escoamento até o mar, desembocando em lagos ou dissipando-se nas areias do deserto, ou perdendo-se nas depressões cársicas” como é o

caso do Rio Okavango, com nascentes nos planaltos de Angola e com suas águas dispersando-se em um delta no deserto de Kalahari.

A drenagem arreica, que ocorre “quando não há nenhuma estruturação em bacias hidrográficas, como nas áreas desérticas onde a precipitação é negligenciável e a atividade dunária é intensa, obscurecendo as linhas e os padrões de drenagem”, como as dunas do Rub al Khali, na Arábia Saudita.

A drenagem criptorreica, “quando as bacias são subterrâneas, como nas áreas cársticas. A drenagem subterrânea acaba por surgir em fontes ou integrar-se em rios subaéreos”, como algumas ocorrências relacionadas ao relevo cárstico existente nas áreas dos divisores entre a bacia dos rios Paranapanema e Ribeira, mais especificamente nas áreas dos rios Iporanga e dos Pilões, também conhecidas pela denominação francesa de vale aveugle, os quais A. T. Guerra escreve que são os “rios subterrâneos em rochas calcárias. Também podemos chamar este tipo de *rios sumidos*, de *vales ocultos* ou ainda *sumidouros* (referindo-nos apenas ao fenômeno de perda)”. (GUERRA, 1993, p. 429).

Esta classificação mostra-se muito útil para definir espacialmente as áreas das bacias hidrográficas, pois através destas singularidades existentes em cada um destes padrões é possível realizar uma divisão de todas as terras emersas em algum tipo de bacia de drenagem, fundamento que é pertinente a idéia da bacia de drenagem como unidade territorial básica.

Para os trabalhos relacionados à geomorfologia, geomorfologia fluvial, hidrologia e outras áreas técnicas ocorre uma necessidade de especificação dos termos para ressaltar as particularidades relacionadas às pesquisas, como pode ser observado nas definições conceituais de catchment, watershed, drainage basin e outros termos contidas no trabalho de Viessman e Lewis (1996, p. 154):

The land area over which rain falls is called the catchment and the land area that contributes surface runoff to any point of interest is called a *watershed*. This can be a few acres in size or thousands of square miles. A large watershed can contain many smaller subwatersheds. Streams and rivers convey both surface water and groundwater away from high water areas, preventing surface flooding and rising groundwater problems. The tract

of land (both surface and subsurface) drained by a river and its tributaries is called a *drainage basin*. A watershed supplies surface runoff to a river or stream, whereas a drainage basin for a given stream is the tract of land drained of both surface runoff and groundwater discharge. Rain falling on a watershed in quantities exceeding the soil or vegetation uptake becomes *surface runoff*. Water infiltrating the soil may eventually return to a stream and combine with surface runoff in forming the total *drainage* from the basin. The network of overland flow courses and defined drainage channels comprise the watershed. Surface runoff from tracts of land begins its journey as *overland flow*, often called *sheet flow*, before it reaches a defined swale or channel, usually before flowing more than a few hundred feet. The lines separating the land surface into watersheds are called divides.

Essas definições pragmáticas são importantes para normatizar determinados termos dentro de uma linguagem técnica, como a diferenciação entre catchment (área de captação da chuva) e watershed (área de contribuição para o escoamento superficial), pois as pesquisas científicas necessitam de precisão para realçar as particularidades existentes em cada termo.

Os termos acima exemplificados demonstram o aparato técnico existente para pesquisas em bacias hidrográficas, que possibilitam o estudo detalhado dos diferentes aspectos relacionados às mesmas. Existe, portanto, toda uma terminologia adequada ao estudo de aspectos particulares das bacias. Em alguns casos os termos, devido à elevada similaridade observada entre eles podem, quando empregadas em um contexto mais genérico, designar a mesma coisa, pois quando não ocorrer a necessidade de um detalhamento significativo, é possível referir-se ao assunto utilizando-se logismos similares.

Trabalhando com o estudo de bacias hidrográficas Peters (1994, p. 207), elaborou a seguinte definição para a bacia de drenagem enquanto unidade básica de uma paisagem para a compreensão dos processos hidrológicos:

A catchment is a basic unit of landscape particularly for investigations of hydrologic processes. Typically, the topographic boundary of a catchment coincides with the hydrologic boundary causing any precipitation falling on to

the catchment to be routed to a stream where it is transported out of the catchment.

Essa definição que utiliza a palavra catchment para a bacia de drenagem, demonstra a possibilidade da utilização de termos similares para se referir a esta unidade territorial básica.

Nos trabalhos técnicos, podem ser observados os seguintes termos: bacia de recepção, bacia de captação, área de contribuição e bacia de drenagem, que em uma contextualização mais generalista, podem ser utilizados como sinônimos de bacia hidrográfica. O mesmo ocorre na literatura de origem inglesa com as denominações drainage basin, catchment e watershed. Corrobora com esta idéia o trabalho de Jenkins, Peters e Rodhe (1994, p. 31) no qual os termos catchment e drainage basin são explicitamente utilizados como sinônimos.

The catchment, or drainage basin, is the basic unit of study in hydrology, because it represents an area with an easily definable topographic boundary, which, as a first approximation, also defines the watershed boundary.

Mesmo entre pesquisadores o uso de alguns termos pode apresentar significados similares e em alguns casos podem indicar sinonímia, estas igualdades conceituais não representam necessariamente dificuldades para o desenvolvimento de trabalhos, em que a precisão da terminologia comporta uma certa flexibilidade sem influir nos resultados, este problema relacionado às definições dos termos foi relatada por Mesquita (2001, p. 20), quando discutindo a amplitude espacial da bacia geográfica, este comenta que:

não tem havido entre os especialistas da área um consenso a respeito de uma definição precisa do termo, ... talvez nem seja possível uma definição única e precisa do termo, uma vez que dependendo das finalidades a que se destine o uso de uma bacia hidrográfica, esta denominação pode ser considerada grande para uns e pequena para outros.

De um modo genérico as expressões, bacia de drenagem e bacia hidrográfica podem ser utilizados como similares na identificação de uma mesma unidade territorial, apesar de diferentes definições para os termos

apresentados por Art (2001, p. 50) que define bacia de drenagem como sendo a “Área que contribui para o escoamento de um curso de água.”, enquanto a bacia hidrográfica é a “Área total de superfície de terreno na qual um aquífero ou um sistema fluvial recolhe sua água.”. Em síntese, pode-se observar que os termos possuem o mesmo significado, pois dizem respeito a uma área da superfície que contribui ou que recolhe água para um escoamento para o sistema fluvial.

A definição apresentada por Pissarra e Politano (2003, p. 29), em que:

A bacia hidrográfica é a unidade básica fundamental do sistema natural de drenagem. Ela é definida como parte da superfície terrestre que é drenada por um rio principal e seus tributários, sendo o limite de sua extensão a linha dos divisores topográficos que a contorna.

Está em concordância com a idéia geral de que a bacia hidrográfica é uma parte delimitada, geralmente por outras bacias hidrográficas da superfície terrestre, que tem um funcionamento sistêmico estando, portanto, interagindo como outros elementos e sistemas e funcionando com área de captação e escoamento de água.

Este entendimento sobre a característica sistêmica das bacias hidrográficas pode ser encontrado também em Rebouças (2004, p. 76), que utiliza a seguinte definição:

A bacia hidrográfica é um sistema físico que define uma área de captação da água precipitada da atmosfera, demarcada por divisores de água ou cristas topográficas onde toda a água que flui nesta área converge para um único ponto de saída, o “exutório”.

Portanto, a bacia hidrográfica é um sistema bem caracterizado, identificado pela entrada de material e energia (através da precipitação atmosférica), pela circulação interna deste material (o escoamento superficial, por exemplo) e por sua saída, (que num curso fluvial corresponde à sua foz). Este sistema, individualizado para uma facilitação de análise, pode ser considerado um subsistema, quando inserido em um outro sistema, sendo influenciado e influenciando através dos fluxos que se estabelecem. Sobre esta relação Christofolletti (1981) citado por Flores (2001, p. 2) destaca que:

o estudo e a análise da drenagem deve ser realizada no contexto de uma bacia hidrográfica sob uma visão global do sistema, pois os fatores como a dinâmica do clima, a vegetação e a litologia, vão interferir direta ou indiretamente no sistema.

Em concordância com esta abordagem sistêmica dos estudos relacionados com as bacias hidrográficas e reforçando a perspectiva integradora, Tundisi (2003, p. 124) escreve que:

A bacia hidrográfica é uma unidade geofísica bem delimitada, está presente em todo o território, em várias dimensões, apresenta ciclos hidrológicos e de energia relativamente bem caracterizados e integra sistemas a montante, a jusante e as águas subterrâneas e superficiais pelo ciclo hidrológico.

Desta definição deve-se ressaltar que, apesar da possibilidade de se isolar a bacia hidrográfica, ou determinados componentes, para facilitar seu estudo, não se deve esquecer sua integração a outros sistemas, a perspectiva sistêmica possibilita estas interações de funcionamento *enquanto todo e enquanto parte*. Importante também é a inclusão das águas subterrâneas, integradas à bacia hidrográfica pelo ciclo hidrológico, do qual participam, além de interagirem com outros elementos da bacia, como colocado por Tóth (2000) e citado por Berbert (2003, p. 87),

os dois fatores fundamentais para o papel ativo das águas subterrâneas na natureza são sua capacidade para interagir com o meio ambiente e a distribuição espacial do fluxo subterrâneo. Ambos têm lugar simultaneamente em qualquer escala temporal ou espacial. Em outras palavras, o fluxo subterrâneo inicia-se na superfície e vai até as profundidades, em escalas que variam de algumas horas a vários milhares de anos.

Esta interação ocorre, por exemplo, com a disponibilização de água para as plantas ou com a degradação físico-química das rochas, que demonstra a importância das águas subterrâneas para vários processos ambientais. O fornecimento de água para atividades humanas através da exploração de poços demonstra a necessidade de se considerar as águas de subsuperfície e

os aquíferos profundos como integrantes das relações estabelecidas nas bacias hidrográficas.

Feltran Filho (1982) escreve sobre a necessidade em se fazer uma análise em função de uma perspectiva global lembrando que vários processos atuam na superfície alterando formas topográficas e provocando o surgimento de novas formas. Essa perspectiva global e próxima à visão holística observada em Rebouças (2004, p. 76), que corrobora com esta idéia quando escreve que:

... a bacia hidrográfica, segundo o seu conceito holístico, não exclui levar em consideração os recursos d'água não convencionais, tais como os estocados nas cisternas águas subterrâneas, umidade do solo que dá suporte ao desenvolvimento da biomassa natural ou cultivada, as perspectivas de reuso da água, as relações com as bacias hidrográficas adjacentes e o restante do território....

As relações estabelecidas, inclusive entre elementos que podem ser considerados como externos às bacias, confirmam o caráter holístico contido na definição acima apresentada, conferindo à bacia hidrográfica a característica de local integrador das relações internas e externas. É notável também como a presença de atividades humanas como a agricultura e o reuso da água, ampliam os elementos relacionados ao funcionamento das bacias hidrográficas, introduzindo novas preocupações ao estudo das mesmas. Sendo assim, o conceito bacia hidrográfica passou a ser essencial para um número cada vez maior de especialistas, das mais variadas áreas do conhecimento, por representarem unidades espaciais que comportam estudos das mais variadas disciplinas científicas.

A bacia hidrográfica demonstra, desta forma, seu potencial enquanto unidade territorial básica, tornando-se objeto de estudo não apenas para estudos hidrológicos ou de suas características morfológicas, como também para estudos relacionados a aspectos bióticos, econômicos e sociais. Gregory e Walling (1973, p. 11) já haviam sinalizado para esse potencial quando escreveram que:

The drainage basin is a fundamental unit because of its functional significance for fluvial processes and indirectly for

other geomorphological processes, it is one which is increasingly utilized as a functional study unit by other disciplines.... and it is one with importance as a unit in human and historical geography .

Esta unidade funcional, a bacia hidrográfica, pode ser estudada não apenas por seus atributos e processos físicos, assim como também pelas relações humanas desenvolvidas neste meio e a inter-influência dos mesmos. Troppmair (1998, p. 4) ressalta a importância das relações estabelecidas entre os elementos para a estruturação sistêmica, onde:

o conjunto representado por uma bacia hidrográfica é composto por elementos do meio natural e antrópico, cujos atributos e as relações estabelecidas entre eles definem as estruturas do sistema.

A característica integradora apresentada pelo sistema bacia hidrográfica proporcionou um aumento em sua complexidade, pela incorporação dos novos elementos, que acarretaram uma série de novas informações, relacionados a compreensão de seu funcionamento. Sendo assim, para Viessman e Lewis (1996, p. 112) é importante que os hidrologistas possuam um bom conhecimento sobre outras disciplinas científicas, para que possam entender os vários processos existentes em uma bacia de drenagem, que estão relacionados a: clima, vegetação, topografia, padrões de uso do solo e de várias outras características presentes para melhor compreender a influência destas no comportamento hidrológico, sendo que as atividades antrópicas podem ser determinantes para a quantidade e a qualidade das águas drenadas em uma bacia.

Não apenas aos hidrologistas cabe esta necessidade de ampla informação, mas este conhecimento abrangente é importante para qualquer profissional que utilize a bacia hidrográfica como objeto de trabalho, sendo que para estudos complexos é indicado a formação de equipes com profissionais de várias áreas do conhecimento, para poder envolver o grande número de variáveis relacionadas ao funcionamento da bacia hidrográfica.

Este uso da bacia hidrográfica como unidade espacial para o desenvolvimento dos mais variados estudos, proporcionou uma ampliação dos

conceitos relacionados às bacias hidrográficas, como pode ser observado em Lanna (1995, p. 51)

Uma bacia hidrográfica pode ser considerada um quebra-cabeça composto de micro e pequenas bacias, sujeito a atividades humanas difusas (agricultura) e concentradas (cidades e áreas industriais), mas que, além da complexidade intrínseca da inter-relação entre as partes e o todo, apresenta variabilidade temporal com elementos de imprevisibilidade (comportamento aleatório). Ou seja, trata-se de um quebra-cabeça que assume configurações distintas e imprevisíveis ao longo do tempo.

Esta definição acrescenta interessantes variáveis neste sistema, como a variável temporal, presente através das dinâmicas que impõem ritmos diferenciados e não contínuos às relações entre as partes integrantes do sistema, assim como alerta para a imprevisibilidade sempre presente nestes sistemas.

A variável temporal também é encontrada em Gregory e Walling (1973, p. 24), que ao discorrerem sobre a bacia de drenagem funcionar como um sistema aberto destacaram que:

...that is function changes over short periods of time, that several time scales may be adopted for is study, that there are numerous relationships between the elements of the form and the processes operating in the drainage basin, and that these relationships are very complex and multivariate in character.

Este aumento do número de elementos para análise no sistema bacia de drenagem, provoca um aumento na complexidade e no caráter multivariado nas relações entre seus componentes, colocando em destaque o funcionamento dinâmico do sistema.

A presença de atividades humanas, especialmente difusas ou concentradas, insere mais elementos ao funcionamento do sistema, aumentando a sua complexidade. Sobre este aspecto, Gregory e Walling (1973, p. 27) colocam que: “the drainage basin as the basis for human activity and also embrace the effect of man’s actions.”. No entanto, é válido lembrar que estes efeitos são mútuos, pois as atividades humanas são diretamente

afetadas pelas características fisiográficas das bacias, assim como pelas alterações ocorridas nestas características (diminuição da disponibilidade hídrica, perda de solo, etc), ao mesmo tempo as atividades humanas podem alterar significativamente o comportamento dos fluxos da bacia (grandes obras de drenagem, impermeabilização do solo por aumento de área construída, etc).

O desenvolvimento dos conhecimentos sobre o funcionamento das bacias hidrográficas, de seus atributos e das relações estabelecida entre eles, assim como, as inter-relações entre bacias e sua inserção nos sistemas globais, tem demonstrado sua importância enquanto unidade territorial (independente da escala de trabalho escolhida). Sobre a amplitude da influência espacial das bacias hidrográficas Vargas Ulate (1986) citado por ARCURI (1997, p. 32), “considera que o estudo de bacias pequenas ou microbacias é muito importante, pois os problemas ecológicos existentes nelas, podem ser encontrados em outras bacias maiores ou no resto do país”, mais do que isto, as bacias hidrográficas são importantes para o mundo, primeiro porque em uma visão holística, pode-se dizer que o que ocorre à parte ocorre ao todo (na relação direta do fluxo de energia envolvido), em segundo, porque existem relações de reciprocidade em bacias hidrográficas que são compartilhadas por vários países, (como na bacia do Prata que se estende pela Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai).

Para várias nações, onde os cursos fluviais e os divisores d'água servem em muitos casos como divisa entre estados nacionais, o mesmo pode acontecer entre nações vizinhas, pela necessidade de estabelecimento de fronteiras, e principalmente por necessidade de convivência.

Três definições retiradas de tratados internacionais, para bacias hidrográficas, são reportadas por Jesus (2001, p. 31). A primeira foi estabelecida por um tratado entre os Estados Unidos da América e a Grã-Bretanha em 1794, para normatizar a navegação na rede fluvial estadunidense, e define a bacia hidrográfica como sendo um conjunto formado por um rio e seus afluentes. A segunda, elaborada em 1966 em Helsinki, foi adotada pela Associação de Direito Internacional, e define bacia hidrográfica como uma zona geográfica, que se estende por dois ou mais estados possuindo uma superfície

de alimentação do sistema de águas que corre para uma foz comum. A terceira definição foi retomada em 1974, pela Comissão de Direito Internacional e determina que na bacia integrada aos estados ribeirinhos devem mediante cooperação, assegurar a exploração completa dos recursos hidráulicos da bacia de modo a que todos os interessados possam tirar o máximo de benefícios.

Como as definições servem para propósitos jurídicos, elas estão relacionadas com as necessidades apresentadas, a primeira está direcionada apenas para os corpos d'água enquanto vias de transporte, a segunda diz respeito apenas para quando a área da bacia abrange os territórios de mais de um estado, pois um tratado internacional não deve estar direcionado para legislar sobre questões internas das nações e a terceira pede a cooperação entre as partes envolvidas, que aparece como anteposição à conflito. Decisões elaboradas em tratados internacionais estabelecem jurisprudência e se tornam definições aceitas pelos signatários, como demonstrado em Frangetto e Gazani (2002).

As considerações acima referenciam as seguintes ponderações:

Toda porção, das terras emersas do globo, está compreendida em alguma bacia hidrográfica, que são unidades territoriais básicas reconhecidas pela comunidade científica e possíveis de serem delimitadas precisamente, devido ao aparato tecnológico disponível. As áreas do globo que apresentam um padrão morfológico complexo, que dificultem a delimitação da bacia, podem ser incluídas em uma área maior, que possibilitem sua individualização espacial.

As bacias hidrográficas são sistemas abertos complexos que têm seu funcionamento intimamente relacionado à fatores externos (*inputs e outputs*), com alto grau de interdependência entre seus elementos.

O lugar onde os seres humanos realizam a sua sobrevivência é a bacia hidrográfica, (mesmo os nômades, deslocam-se de bacia para bacia), sendo portanto a unidade territorial mais efetiva de intervenção, para a busca da melhoria da qualidade de vida

A quantidade de informações e o grau de conhecimentos existentes sobre as dinâmicas relacionadas às bacias hidrográficas, são suficientes para evitar a degradação de seus elementos bióticos e abióticos.

IV - Subsídios para planejamento e gestão em bacias hidrográficas

Gestão e planejamento não são a mesma coisa, apesar de em muitos casos terem atribuído a estes termos características semelhantes e até mesmo utilizado-os como sinônimos.

O planejamento, por ter sido muito ligado a Estados autoritários, através de uma prática sempre determinada de cima para baixo, acabou por carregar um ranço ditatorial, soma-se a isto, as tentativas neoliberais de responsabilizar o Estado como competente para executar o planejamento, o que levou a desacreditar a sua prática como importante instrumento para a promoção do desenvolvimento e da ordenação espacial.

O termo gestão passou a significar um planejamento com uma conotação mais democrática, por indicar um tipo de controle exercido através do consenso. Souza (2003, p. 46) esclarece que: “Planejamento e gestão não são termos intercambiáveis, por possuírem *referenciais temporais distintos* e, por tabela, por se referirem a *diferentes tipos de atividades*.”. A gestão é precedida pelo planejamento e depende deste para a sua existência. De acordo com Souza (2003, p. 46):

Planejamento é a preparação para a gestão futura, buscando-se evitar ou minimizar problemas e ampliar margens de manobra; e a gestão é a efetivação, ao menos em parte (pois o imprevisível e o indeterminado estão sempre presentes, o que torna a capacidade de improvisação e a flexibilidade sempre imprescindíveis), das condições que o planejamento feito no passado ajudou a construir. Longe de serem concorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são *distintos e complementares*.

Planejamento e gestão territorial são, portanto, atividades complementares para “preparar e organizar bem a ação e acompanhá-la para confirmar ou corrigir o decidido e ainda revisá-la e criticar a preparação feita.” (FERREIRA, 1983, p. 19). Ou seja, é o desenvolvimento de um processo que envolve: pensar, conhecer, projetar, agir, monitorar, avaliar e reiniciar o processo (repensar). Este encadeamento é dinâmico e em constante retroalimentação.

Estes dois termos receberam uma série de adjetivos ligados às áreas específicas onde seriam aplicados, os princípios permanecem os mesmos, sendo adequados às necessidades de sua aplicação, como planejamento estratégico, planejamento regional, planejamento territorial, planejamento ambiental e gestão urbana, gestão territorial, gestão ambiental, gestão educacional, gestão de ciência e tecnologia e outras tantas (ROSS e DEL PRETTE, 1998, p. 94; SOUZA, 2003, p. 45). Em alguns casos, estes termos são utilizados de forma inadequada por se referirem a procedimentos diferentes, ou são empregados em muitas situações, mais como figuras de retórica, por conveniência ou desconhecimento.

O planejamento é, portanto, uma prática inerente ao Estado, que deve construir um aparato técnico-científico destinado a possibilitar o seu uso para otimizar as condições necessárias ao desenvolvimento da qualidade de vida de seus habitantes.

A atuação do Estado, como agente interventor na organização do território, através do planejamento e gestão, foi uma resposta à incapacidade do liberalismo econômico, baseado na onipresença do mercado como elemento regulador, em resolver as crises sociais que as nações atravessaram nos trinta anos iniciais do século XX. A resposta para essa incapacidade veio através de atividades de planejamento e gestão centralizadas nos Estados nacionais.

A experiência soviética, da atuação do Estado no planejamento econômico, iniciou-se logo após a Primeira Guerra Mundial, com a implementação da Nova Política Econômica que foi substituída a partir de 1929, pelos planos quinquenais levados a efeito na União Soviética, onde o Estado organizou e direcionou a economia, priorizando áreas de investimento e estabelecendo metas de produção e a distribuição espacial das atividades econômicas. O planejamento econômico recebeu nos países do bloco soviético a designação *planificação* e tinha por objetivo acelerar o desenvolvimento econômico e social. Era realizado em uma organização sistêmica coordenada pelo *Gosplan*, o Comitê de Estado para Planificação (TCHEREVIK;CHVIRKOV, 1985).

Outra forma apresentada para enfrentar a crise no sistema capitalista do período entre guerras, foi a solução implementada nos Estados Unidos da América, que adotou uma política estatal intervencionista denominada *New Deal*, baseada na forte presença do Estado no processo produtivo, por meio de um audacioso programa de obras públicas. O Estado através do planejamento e da gestão territorial otimizou as forças necessárias para organizar e orientar os vetores do desenvolvimento econômico.

É emblemática a iniciativa estadunidense do TVA – Tennessee Valley Authority, que através de uma série de programas como: produção de energia elétrica, recuperação da capacidade produtiva agrícola, incentivo a industrialização regional, entre outros, canalizou as forças necessárias para a ocorrência do desenvolvimento econômico com base no uso múltiplo de uma bacia hidrográfica, efetuado em uma área economicamente deprimida de seu território. Esta iniciativa foi posteriormente utilizada, como modelo, pelo governo brasileiro para programas implementados no vale do rio São Francisco.

Durante a Segunda Guerra Mundial evidenciou-se que os planos organizados para atingir determinados objetivos necessitavam de uma certa maleabilidade para enfrentar as rápidas mudanças que poderiam ocorrer, durante o desenrolar do conflito, os planos deveriam vislumbrar alternativas, possibilitando as adequações necessárias às variações ocorridas. Esta prática chamada de planejamento estratégico prosseguiu no mundo bipolarizado de pós-guerra, através do estudo dos chamados cenários possíveis.

As grandes empresas utilizam práticas de planejamento na escolha de setores econômicos e locais prioritários de investimentos para atuação no mercado mundial. Durante a crise do petróleo, ocorrida no início dos anos de 1970, as empresas e as economias nacionais que haviam se preparado, através do planejamento estratégico, para o quadro econômico que se colocava, adquiriram grandes vantagens competitivas durante e após o desenrolar da crise, o mesmo não ocorreu com as empresas e as nações que não haviam se preparado adequadamente.

No Brasil a intervenção direta na economia, por parte do Estado, através da utilização do planejamento pode ser constatada em iniciativas como o Plano de Metas, implementado durante o período desenvolvimentista do governo Juscelino Kubitschek de Oliveira, e principalmente durante o período dos governos militares, com os Planos Nacionais de Desenvolvimento. Estes planos destinaram-se a promover o crescimento econômico por meio da industrialização, da integração nacional através do crescimento e expansão do mercado interno e da incorporação dos chamados espaços periféricos, este planejamento não foi capaz de evitar a crise interna decorrente da desestabilização da economia mundial que ocorreu nos anos de 1980. Após o final dos governos militares ocorreu uma desvalorização da função do Estado como agente planejador e gestor, onde:

Durante a longa transição para a democracia, a figura institucional do Planejamento praticamente desapareceu, dando lugar a ações desarticuladas e extremamente setorializadas dos organismos de estado. Diante da fragilidade das instituições públicas em exercer funções calcadas em planos de ação claramente definidos por uma política nacional, ampliou-se o espaço para um forte discurso proselitista e práticas extremamente fisiológicas imediatistas. (ROSS;DEL PRETTE, 1998, p. 95).

Pode-se perceber que o Estado brasileiro ainda não reassumiu integralmente a sua função de executar o planejamento e a gestão territorial. É sintomático a pouca expressividade dos órgãos governamentais ligados diretamente ao planejamento e a gestão do território nacional nos governos de 1990 a 2004. Nota-se, também, que o uso do planejamento pelo setor público é realizado de maneira confusa e desarticulada “uma vez que há muitos objetivos a serem alcançados e diversos setores com interesses conflitantes envolvidos no processo de decisão” (MAUAD, 2003, p. 100), isto está associado ao fato do governo não estar organizado de forma a implementar o planejamento e a gestão como instrumentos de ordenação espacial e desenvolvimento social.

Um planejamento estatal necessita do envolvimento de muitos setores governamentais, pois deve ser feito de maneira a envolver aspectos econômicos, sociais, ambientais, entre outros, para isto é necessário uma permeabilidade entre as instituições envolvidas. “Este planejamento integrado

das políticas públicas ainda não existe no Brasil, mercê da excessiva setorização e verticalização dos diferentes ministérios” (MILARÈ, 1995, p. 17).

Os objetivos colocados em um planejamento nacional contemplam todo o território brasileiro, possuem, portanto, uma característica generalizante, no entanto, a grande diversidade entre as realidades sócio-econômicas e ambientais encontradas no país implica numa multiplicidade de ações pontuais que devem ser delegadas aos locais de ocorrência, mas seguindo um direcionamento genérico baseado em princípios consensuais. Mejia, Gambrill e Pini (2000, p. 237) exemplificam esta constatação quando colocam que:

...o Brasil apresenta grande variação na cobertura e na qualidade dos serviços de saneamento, tanto em relação a estados e municípios quanto entre áreas urbanas e rurais. Em algumas áreas, a prioridade é a extensão da cobertura dos serviços de água; em outras, a ampliação da coleta de esgoto e o seu tratamento.

É função do Estado brasileiro realizar o planejamento adequado à escala nacional, mas é difícil para o cidadão ter a visão da realização das metas e dos programas de abrangência nacional. Para o cidadão a política de transporte diz respeito à rua que será asfaltada em seu bairro, as metas de produção agrícola nacional dizem respeito ao financiamento do próximo plantio, e os números relativos à taxa de analfabetismo dizem respeito à qualidade da escola de seus filhos.

Ao cidadão interessa participar em primeiro lugar do planejamento e da gestão do seu território imediato (a bacia hidrográfica), onde as metas e os programas estão próximos à sua realidade, são destas demandas localizadas que devem ser retirados os subsídios para a realização do planejamento regional e/ou nacional.

Para Goldenstein (2000, p. 170) “a gestão deve ser realizada a partir de processos de planejamento regional, desenvolvido de forma descentralizada por bacias hidrográficas.”. Tanto a posição de se iniciar o processo a partir de informações pontuais para se subsidiar o planejamento nacional, quanto a posição de se subsidiar os planejamentos em bacias hidrográficas, a partir de um planejamento nacional, devem ser consideradas como posições não

excludentes, o importante é que o processo de retroalimentação do sistema de planejamento funcione, e que estas duas posições ocorram, independente por onde o processo se inicie.

No entanto, devido à capacidade organizacional existente nas instituições estatais, além da presença em todo o Território Nacional, seria mais prático e funcional que o executivo tomasse a iniciativa de incentivar a participação popular no processo de planejamento e gestão.

Durante a administração Celso Pitta, no comando da prefeitura de São Paulo (1997-2000), foi implementado um programa de saneamento ambiental e recuperação urbana da bacia do Guarapiranga, uma iniciativa que dentre os pontos positivos trouxe uma integração entre os vários órgãos que agiam de maneira isolada, como o relatado por França (2000, p. 29):

Para avaliar a complexidade de ações, um bom exemplo é a urbanização das favelas, sob a responsabilidade da PMSP, cujos projetos devem obedecer as normas estabelecidas pela Sabesp, obter as licenças ambientais da Secretaria do Meio Ambiente, e, quando da execução de obras, ter atendidas pela CDHU parte da demanda habitacional de reassentamento das famílias que se encontram em áreas de risco. Empresas e órgãos com culturas, dimensões e filosofia totalmente diversas, decorrentes da tradição pública brasileira compartimentada, conseguiram implantar uma forma de atuação integrada, que resultou numa nova condição exemplar para a condução das políticas públicas.

Esta iniciativa de integração, entretanto, foi acompanhada da tradição da intervenção estatal baseada na construção de obras para a solução de problemas da sociedade, no entanto, sem contar com a participação efetiva da população envolvida, esta iniciativa não criou a responsabilização dos moradores com as obras executadas, pois:

a utilização de equipamentos públicos postos à serviço da comunidade local nem sempre é compreendido como uma melhoria da qualidade de vida de toda a população, sendo mal utilizado e ficando sujeito a vandalismo. Esse quadro leva à falta de informações sobre a legislação ambiental já existente, à ausência de compromisso com a manutenção dos equipamentos públicos, não valorizando ou até inutilizando a infra-estrutura de redes, coletores,

emissários e estações elevatórias de esgotos colocados à sua disposição (CONDINI, 1998, p. 21).

Para que ocorra uma otimização na promoção do desenvolvimento social, é necessária uma recuperação da função do Estado como agente do planejamento e gestão do território. Não mais através do autoritarismo interventor, mas como um Estado democrático e participativo, coordenando as forças necessárias (fluxos de energia e matéria) para promover a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos.

É uma oportunidade de democratização efetiva dos instrumentos de planejamento e gestão territorial, cabendo aos cidadãos a participação ativa na implementação das políticas locais de desenvolvimento, e aos poderes constituídos possibilitar a realização destas iniciativas.

Como visto, nos anos de 1970, o planejamento do desenvolvimento, realizado para “diminuir as desigualdades regionais”, através do crescimento econômico e da incorporação periférica ao centro dinâmico da economia nacional, foi marcado por um visionarismo centralista do poder executivo, esta postura acarretou um distanciamento entre os anseios da população e as metas das instituições governamentais responsáveis pela elaboração dos planos.

O Estado deve romper com a tendência de trabalhar apenas com o planejamento e a gestão em uma escala destinada ao território nacional e proporcionar o funcionamento de um sistema que contemple a integração entre os planejamentos regionais e estaduais, assim como de outras unidades territoriais, como a bacia hidrográfica.

A participação popular não deve ser um simples “objeto” no planejamento e na gestão, como se a simples menção do seu caráter participativo conferisse legitimidade ao processo, esta comunidade deve ser “sujeito”, estando presente em todas as fases, e o Estado deve garantir que as informações de caráter técnico sejam acessíveis à população, possibilitando desta forma seu envolvimento efetivo, e que através desse envolvimento, a população reconheça e exerça seus direitos e também se responsabilize por

seus deveres, para exercício pleno de sua cidadania. Machado (2003, p. 24) considera que a:

Participação não envolve apenas um princípio democrático de sentido humanista, filosófico (quando não degenera para o demagógico ou puramente retórico), mas é também parte importante na construção de uma nova forma de encarar a gestão e recursos públicos caros e escassos. Envolve o pressuposto de que uma pessoa envolvida na tomada de uma decisão sentir-se-á comprometida e procurará vê-la cumprida, será agente da implantação e não paciente.

De fato o comprometimento é maior quando existe participação em todo o processo, como o já demonstrado em algumas iniciativas como orçamentos participativos, cooperativas de reciclagem, programas de microbacias, entre outros exemplos relacionados ao envolvimento comunitário.

Para recuperar a função do planejamento, enquanto sistema eficaz para promover o desenvolvimento social, este deve passar por uma readequação de suas escalas de trabalho. O planejamento nacional, partindo de suas preocupações macro sócio-econômicas, para todo o território nacional, necessita transpor essas preocupações para o cotidiano do cidadão e para o seu local imediato de vida, a bacia hidrográfica. Os planejamentos regionais, estaduais, micro-regionais e municipais devem continuar a existir, são fundamentais para a adequação das diretrizes nacionais às características particulares inerentes a cada uma destas subdivisões político-administrativas, formando um sistema de fluxos dinâmicos retroalimentados, isto é, da mesma forma que o planejamento nacional serve como norteador para as demais subdivisões, este planejamento é alimentado pelo fluxo de informações vindas destas subdivisões.

É essencial que o planejamento chegue efetivamente ao cidadão e que ele se sinta parte integrante da gestão territorial. Este planejamento deve ser realizado considerando a bacia hidrográfica como unidade básica territorial. Nakagami (1995) citado por Prado (2002, p. 202) destaca que:

...o uso adequado de recursos naturais em uma bacia hidrográfica, a partir do ponto de vista sócio-econômico, pode ser concebido a partir da conscientização dos

diversos grupos sociais. Para tanto, isso requer a institucionalização de mecanismos de consulta social que coordene as diferentes visões na tomada de decisão pública. Em adição, um instrumento interessante e complementar seria a educação ambiental, que visa conscientizar todos os níveis da comunidade no sentido de preservação dos recursos naturais ou na busca de alternativas para a mitigação dos problemas relacionados à exploração destes.

Para isso é necessária a implementação de práticas e instrumentos que facilitem o contato entre o governo e os moradores da unidade básica territorial, representada pela bacia hidrográfica, não só enquanto local onde se desenvolverá o plano, mas como local de participação efetiva na elaboração do planejamento e na gestão, isto é, essas ações (planejar e gestar o território) devem estar fortemente vinculadas à bacia hidrográfica e à participação popular.

Não se trata apenas de apresentar à população um plano diretor de bacia, elaborado no espaço de trabalho fechado do corpo técnico-científico do poder público, objetivando validá-lo, mas de garantir a efetiva participação da população local na consolidação e materialização de um pacto através da prática política da gestão colegiada e integrada com negociação sócio-técnica (MACHADO, 2003, p. 24)

É muito importante que se compreenda que não se está transferindo a competência das unidades político-administrativas para os comitês, agências ou outras entidades responsáveis pela gestão das bacias hidrográficas. Trata-se de uma adequação da gestão territorial através da complementaridade em que se procura a sobreposição de unidades distintas, não para criar conflitos e tensões, mas para criar laços de cooperação, visando a integração dos fluxos que perspassam a estes territórios, promovendo assim, uma visão realmente holística para nortear o planejamento e a gestão territorial através de sistemas participativos que reaproximem o cidadão do Estado e promovam um elo efetivo entre o idealizado no planejamento e o concretizado na gestão territorial em busca de um desenvolvimento sustentável.

Duas confusões conceituais, relacionadas ao planejamento e gestão de bacias hidrográficas, têm se apresentados recorrentes, a primeira diz respeito a um desvirtuamento dos processos de planejamento e gestão, que acabaram limitando-se a tentar fazer o ordenamento espacial através de meros instrumentos de legalização, como se a edição de normas e regulamentos fosse suficiente para se atingir as metas propostas. Goldenstein (2000, p. 168) ao criticar esta postura, coloca que:

Os órgãos setoriais de gestão e de aproveitamento hídrico entenderam, historicamente, que o planejamento necessário à consecução de suas metas era o planejamento pelo mero desenvolvimento de instrumentos normativos. Ao longo de décadas, adotou-se, assim, a parte como sendo o todo.

A elaboração de normas e procedimentos deve ser compreendida como um dos itens possíveis de existir no processo de planejamento e gestão, e que a promulgação de uma lei, quando realizada como atitude isolada, pode trazer um efeito inverso ao pretendido. Sobre esse assunto Ross e Del Prette (1998, p. 98) consideram que:

As questões ambientais têm sido tratadas de forma setorial e desvinculada das questões sociais e econômicas. A simples existência da legislação ambiental e dos órgãos de gestão ambiental não garantem a obediência e a preservação.

Um exemplo sobre este desencontro entre o objetivo proposto e o resultado apurado, devido ao descompasso entre as instituições reguladoras e alguns interesses econômicos, pode ser observado na ocupação desordenada a que foi submetida a bacia do reservatório de Guarapiranga, na região metropolitana de São Paulo, após a aprovação da Lei de Proteção de Mananciais (Lei Estadual Paulista 1172/76), criada para proteger os mananciais de abastecimento e a cobertura vegetal e que pode ser considerada um marco na regulação do uso do solo. Os proprietários de grandes glebas às margens deste reservatório, para escapar do rigor da lei, entregaram suas terras para loteadores clandestinos, que criaram um comércio ilegal de lotes, dentro de áreas protegidas pela lei, destinados a serem

vendidos à população de baixa renda (VARGAS, p. 1999, 129; KUBRUSLY, 2000, p. 237).

A segunda confusão conceitual, que se tem realizado, é a de que planejamento e gestão de bacia hidrográfica é o mesmo que planejamento e gestão de recursos hídricos, sobre um ponto de vista sistêmico, pode-se dizer que o segundo é parte do primeiro. Lanna (1995, p. 61) ratifica esta constatação ao escrever que:

Freqüentemente, estabelece-se confusão em torno do conceito de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, confundindo-o com Gerenciamento de Recursos Hídricos, ou seja, o gerenciamento de um único recurso ambiental – a água -, quando realizado no âmbito de uma bacia hidrográfica.

Gerenciamento hídrico deve ser subordinado à gestão da bacia hidrográfica, sendo a água o vetor de integração dos demais elementos, mas considerando a colocação de Chorley (1962) citado por Bezzi (2004, p. 127) de que: [a realidade é infinitamente complexa nas ligações entre suas variáveis, mas a análise sistêmica fornece uma abstração cômoda daquela complexidade.] não se nega a possibilidade do planejamento e gestão dos recursos hídricos serem individualizados, para atender a uma demanda específica.

Mesmo considerando a importância dos recursos hídricos em áreas com pouca disponibilidade destes, fixar toda a ordenação espacial considerando um único elemento, é correr o risco de que esse reducionismo impeça uma compreensão mais ampla do que representa o processo de planejamento e gestão, como o exemplificado por Nolasco e Franca Rocha (1994, p. 103) que propuseram:

... que o zoneamento no semi-árido brasileiro se fundamente primordialmente nos atributos hídricos do meio físico, em razão do papel estratégico que este bem representa nas regiões. Toda ação de ordenamento territorial e plano de uso e ocupação do solo deverá considerar e até subordinar-se às possibilidades de oferta e conservação da água, restringindo e normatizando as iniciativas que lhes possam provocar danos e/ou descaracterização dos mananciais.

É compreensível a preocupação dos autores, dada a importância que a água adquire em áreas onde ela se apresenta escassa (vale lembrar que a água é importante, inclusive onde existe em relativa abundância), mesmo assim desconsiderar outros atributos, como por exemplo, as formações vegetais e as características sócio-econômicas, levam certamente a um ordenamento fragmentado e, portanto, fragilizado quando exposto a uma análise mais criteriosa.

Mesmo quando se adota um encaminhamento monotemático, percebe-se que os relacionamentos com outros elementos existentes na bacia hidrográfica são inegáveis e influem neste encaminhamento, Vargas (1999, p. 128) identificou esta influência ao escrever que: “.. o conceito mais amplo de proteção aos recursos hídricos dentro de uma abordagem preventiva também inclui uma política restritiva de ocupação do solo e de utilização dos recursos naturais nas áreas de mananciais...” demonstrando, dessa forma, a importância da integração com outros elementos.

Além disso, o planejamento e gestão da bacia hidrográfica, não se detêm apenas na consideração de seus atributos físicos, é fundamental a incorporação das relações sócio econômicas que nela ocorrem para o entendimento da dinâmica entre seus elementos e da ordenação decorrente dessas relações. Ross e Del Prette (1998, p. 118) complementam esta relação quando observam a necessidade de:

uma política que contemple todas as componentes dos recursos naturais (águas, solos, relevo, atmosfera, subsolo, flora e fauna) e as componentes sociais e econômicas, não apenas em termos de bacias hidrográficas, mas também considerando sua inserção regional e sua articulação com os problemas nacionais.

Em alguns momentos, os profissionais que trabalham com planejamento e gestão, podem considerar que a presença humana representa um problema para a gestão da bacia hidrográfica, como a observação apresentada por Russo (1997, p. 19), em que:

A bacia hidrográfica se, por um lado, é reconhecida técnica, científica e politicamente como unidade de gestão, por

outro, tem a existência da propriedade privada e até dos limites municipais, grandes barreiras ao desenvolvimento das práticas exigidas para a gestão.

A grande barreira a ser vencida não é a existência da propriedade privada ou de limites políticos na bacia hidrográfica, mas a falta de interação destes elementos com o processo de planejamento e gestão. O que é colocado como um empecilho na verdade é uma vantagem, quando se institui um comportamento participativo, em que o envolvimento e o compromisso decorrente deste comportamento, são facilitadores dos processos de planejamento e gestão, através da inclusão destes elementos em um ambiente de cooperação e não de enfrentamento.

Exemplificando o acima exposto, com a incorporação da propriedade como elemento constituinte e atuante nas relações que ocorrem nas bacias hidrográficas, Bressan (1996, p. 83), considera que:

Os Programas de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas fundamentam-se no tratamento da totalidade do espaço contido numa área geográfica drenada por um sistema de cursos d'água que convergem para um leito ou espelho d'água; em outras palavras, isto significa que cada parcela do espaço (cada propriedade) pode ser considerada em seu todo e, ao mesmo tempo, em sua relação com as demais parcelas (conjunto de propriedades).

O fato de uma bacia hidrográfica ser compartilhada por mais de uma unidade político-administrativa é um fator positivo, por possibilitar uma integração, entre estas unidades, pela interação dos vários agentes envolvidos (organizações não governamentais, instituições políticas, usuários, etc).

A bacia hidrográfica constitui-se, portanto, em uma unidade de planejamento e gestão, em que se deve considerar integralmente seus elementos bióticos e abióticos e as relações estabelecidas entre eles, tanto internamente, quanto em suas externalidades.

A conjunção de fatores sociais, climáticos, políticos, hidrológicos, econômicos, pedológicos, culturais entre outros, e a compreensão das dinâmicas envolvidas nas relações estabelecidas e consideradas em seu

conjunto, são fundamentais para o planejamento e a gestão da bacia hidrográfica. (PRADO, 2000, p. 200)

O geógrafo Carl Ritter recorreu a dois critérios considerados geográficos para estabelecer divisões espaciais. O primeiro critério foi classificado como natural e estabeleceu a unidade espacial bacia hidrográfica. O outro critério foi classificado como político e estabeleceu a unidade espacial divisão administrativa (LENCIONI, 1999, p. 112), estas duas unidades possuem gênese e função diferentes, mas ocupam o espaço através da interposição.

Algumas dificuldades técnicas, relacionadas ao cruzamento de informações entre bacias hidrográficas e unidades político-administrativas, são decorrentes das diferenças entre a conformação destas duas unidades territoriais, estas dificuldades significam um desafio na integração de dados, como o apontado por Cleps Júnior, Pessoa e Gobbi (2004, p. 163):

Como referencial para análise regional, buscou-se o recorte espacial político-administrativo em razão da disponibilidade dos dados em nível de município. Por outro lado, ao abordar os problemas sócio-ambientais nas áreas rurais e urbanas da bacia hidrográfica do rio Araguari, o melhor critério, em termos de gestão e planejamento, apesar das limitações e imperfeições que possam resultar deste esforço, é a unidade *bacia hidrográfica*.

Estas dificuldades estarão presentes no processo de planejamento e gestão das bacias hidrográficas, haja vista que a maior parte das informações relacionadas, por exemplo, à demografia, estão estruturadas com base nas unidades político-administrativas, mas podem ser tecnicamente resolvidas.

Lanna (1995, p. 83) observa que a discordância entre os limites das unidades político-administrativas e das bacias hidrográficas pode ser uma desvantagem, pois: "... nem sempre os limites municipais e estaduais respeitam os divisores da bacia e, conseqüentemente, a dimensão espacial de algumas relações de causa-efeito de caráter econômico e político."

Mas, as bacias hidrográficas e as divisões político-administrativas não devem ser vistas como unidades antagônicas, apenas pela discordância de seus limites, estes recortes espaciais, apesar de serem resultantes de processos diferenciados de configuração, apresentam sempre alguma forma de

intersecção. Não há nenhuma porção de terra emersa no globo que não esteja, ao mesmo tempo, em algum tipo de unidade político-administrativa e em alguma forma de bacia hidrográfica. As relações entre os elementos configurantes, destes dois tipos de unidades, podem extravasar seus limites, mas qualquer ação realizada em um tipo de unidade estará sempre sendo realizada, sincronicamente, no outro tipo de unidade.

A história da formação dos comitês de bacias hidrográficas é a história do encontro entre estas duas unidades territoriais. Boa parte dos comitês teve seu início através da iniciativa de algumas prefeituras municipais que conviviam com problemas comuns em uma mesma bacia hidrográfica. Os limites políticos existentes entre os municípios não impediram a união entre essas lideranças municipais na busca de soluções comuns para os problemas relacionados à água.

Uma parte dos problemas de abastecimento de água, hoje enfrentados, é decorrente do mal uso que foi feito desse elemento, pois:

Muitos os países, entre os quais o Brasil, percebiam a água ao longo de sua história, como um bem gratuito. Na prática, isso induziu a orientação do gerenciamento dos recursos hídricos para a ampliação da oferta, que possui forte apelo e visibilidade política (AZEVEDO; BALTAR; FREITAS, 2000, p. 20)

A tradição do fornecimento, por parte do Estado, de água tratada (potável) em grande quantidade à população brasileira, criou uma cultura da abundância que está presente no imaginário popular. Esta tradição está ligada também à íntima relação que alguns governantes possuem com a necessidade de inaugurarem obras, que dão “visibilidade” ao seu período de governo, pois:

Lamentavelmente, os Planos de Recursos Hídricos já elaborados são verdadeiros planos de obra – de transposição de bacias hidrográficas vizinhas, de captação, adução e tratamento – bem ao gosto da tradicional idéia de que recurso hídrico é apenas a água que flui pelos rios e que a única solução para os problemas locais e ocasionais de escassez de água é o aumento da sua oferta. Pouco ou quase nada se faz para incutir a necessidade de se considerar um uso cada vez mais eficiente da gota d’água disponível (REBOUÇAS, 2004, p. 78).

As instituições políticas fomentaram essa cultura, mas à medida que os impactos resultantes do uso predatório e do desperdício foram se avolumando o mito da abundância foi se desfazendo.

A diminuição da oferta de água decorrente de sua degradação e do aumento e concentração populacional elevaram os custos de obtenção, tratamento e distribuição, a abundância foi substituída pela escassez, e as regiões acometidas pela falta d'água precisaram buscar alternativas para seu abastecimento, como:

A região Metropolitana de São Paulo, que abrange a bacia do Alto Tietê, precisa de 400%, ou seja, quatro vezes mais água do que dispõe. Como não se pode usar o que não existe, é necessário buscar água em outra bacia. Assim, pelo Sistema Cantareira, retira-se água dos rios Atibaia e Jaguari, na Bacia do Piracicaba (THAME, 2000, p. 11-12).

De onde provem aproximadamente 57% da água consumida por seus aproximadamente 18 milhões de habitantes, em uma das maiores concentrações populacionais do globo.

Captar água do sistema Cantareira, significa retirar água da bacia do rio Piracicaba, que apresentava em 2000 uma disponibilidade hídrica de superfície de 400 m³ por habitante/ano, o que está muito abaixo dos 1.500 m³ por habitante/ano, recomendado como mínimo, pelos padrões dos países desenvolvidos, para o exercício das atividades sócio-econômicas de uma comunidade.

Conseqüentemente, os efeitos do fim da suposta abundância de água ficaram mais evidentes para as populações onde os recursos hídricos foram mais violentamente explorados e degradados.

A democratização política do país, o crescimento da conscientização ecológica e a necessidade de atendimento das demandas sociais vindas da população criaram as condições necessárias para o surgimento de movimentos em defesa do suprimento de água, que ultrapassavam as fronteiras municipais.

O crescimento da produção industrial e populacional da região metropolitana de São Paulo criou a necessidade do aumento da oferta de

água, esta necessidade de abastecimento foi em parte suprida pela construção do Sistema Cantareira, que capta as águas dos formadores do rio Piracicaba.

A retirada de água da bacia hidrográfica associada ao contínuo crescimento demográfico e industrial observado em vários municípios localizados na bacia hidrográfica do rio Piracicaba, agravaram as condições já críticas de vários mananciais desta rede fluvial.

Em resposta a essa crise, surgiram algumas iniciativas governamentais como o Comitê Especial de Estudos Integrados das Bacias dos rios Jaguari e Piracicaba instituído em 1982, pelo então Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica ou os estudos do Departamento de Águas e Energia Elétrica, órgão Estadual Paulista, realizados durante a década de 1980, visando a regularização de vazões e obras de tratamento de esgoto na bacia hidrográfica do rio Piracicaba ou o convênio celebrado em 1985 entre o governo estadual, os municípios e as indústrias da bacia hidrográfica do rio Jundiá destinado a realização de obras de despoluição hidrotopo.

Algumas iniciativas não governamentais surgidas a partir de iniciativas populares, de movimentos ambientalistas e de associações profissionais também são importantes para a formação de comitês de bacias hidrográficas, como é o caso do movimento ocorrido entre 1986 e 1987 promovido pela Associação de Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba, que movidos pelo alto grau de degradação do rio Piracicaba, organizou uma campanha de mobilização popular e encaminhou ao governo estadual um documento com suas reivindicações.

Um movimento sustentado por algumas prefeituras criou em 1989 o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari, demonstrando uma capacidade de organização regional para enfrentamento de problemas comuns. Esses acontecimentos em muito influíram na constituição do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá, que ocorreu com a promulgação da Lei nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991, mas só se efetivou em novembro de 1993.

Movimentos similares a este, de organização da sociedade civil, de iniciativas populares e de grupos de prefeitos municipais possibilitaram o

surgimento dos comitês de bacias hidrográficas, dos quais, apesar de não ser o pioneiro, o Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí tornou-se um referencial.

A criação dos comitês de bacias hidrográficas tem, portanto, uma íntima ligação com a sua necessidade mais imediata, o gerenciamento dos recursos hídricos, esta marca permanece enraizada nos comitês, onde a maior parte dos investimentos realizados está relacionada às obras de captação, adução, tratamento e distribuição de água potável, retirada e tratamento de esgoto e canalização de corpos fluviais (CBH – PCJ, 1999).

Ainda há a necessidade de atendimento de duas demandas básicas da sociedade, que são o suprimento de água tratada e o esgotamento de efluentes com seu posterior tratamento e, considerando a urgência de que isto seja feito, é compreensível que a preocupação dominante nos comitês de bacias hidrográficas, seja com o gerenciamento dos recursos hídricos. Um exemplo é encontrado no Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, que dos R\$760.580.000,00 previstos para o período de 2000 a 2003, 93,64% desse valor estavam destinados a obras e serviços relacionados com fornecimento de água potável e retirada e tratamento de esgoto (CBH – PCJ, 1999).

A preocupação, em se garantir uma fonte de financiamento para o atendimento destas demandas, levou a uma organização entre os comitês e várias instituições governamentais para a implementação da cobrança pelo uso da água.

Desde 1934, que medidas próximas ao princípio do poluidor-pagador estão inseridas no Código das Águas e muito se discutiu sobre diversos aspectos relacionados à cobrança do uso da água, antes da legislação que instituiu a possibilidade dessa prática no Brasil.

No artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988, o meio ambiente foi considerado um bem público, sendo assim, parte-se do princípio de que quem o danificar deve ser responsabilizado. Este princípio justifica o conceito do poluidor-pagador e de que o arrecadado deverá ser utilizado na despoluição e, portanto, na melhoria da qualidade do meio ambiente.

A declaração do Rio de Janeiro de 1992, que em seu princípio número 16 afirma que:

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 o comércio e os investimentos internacionais. (BRASIL, 2004b)

O princípio do poluidor-pagador aparece como um encaminhamento relacionado à procura de se estabelecer mecanismos de proteção ambiental dentro do sistema econômico dominante, como o descrito por Vigevani (1997, p. 27) ao considerar que no

...mundo onde parecem prevalecer os valores econômicos liberais, a necessidade de uma contabilidade ambiental de caráter internacional coloca-se cada vez com mais força, se se quer efetivamente limitar e até reverter à deterioração em curso.

Esta informação é corroborada por Russo (1997, p. 16) que ponderou que a transformação da água em um bem econômico significa a "incorporação direta da lógica capitalista no processo de planejamento, a partir dos recursos naturais".

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (BRASIL, [1997]), retomou os princípios do usuário-pagador e do poluidor-pagador, criando as bases legais para a instituição da cobrança pelo uso de recursos hídricos, por reconhecer, na seção IV do capítulo IV, a água como um bem econômico, para incentivar a racionalização do seu uso e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, sendo que o artigo 22 desta Lei institui que os valores arrecadados serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica onde foram gerados para o financiamento de estudos, programas, projetos e obras e o pagamento das despesas de implantação e custeio administrativo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Esta Lei oficializou a existência dos comitês de bacias hidrográficas, que devem funcionar como parlamentos que garantam a participação dos representantes do poder público, dos usuários e de organizações da sociedade civil, em que a representação é decidida internamente nos comitês, respeitando-se as legislações federal e das unidades da federação.

Este sistema que adota uma matriz institucional de gerenciamento, com funções específicas de seus componentes, utilizando a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento, constituídos por comitês de bacias formados pela representação dos segmentos envolvidos, participantes dos processos de tomada de decisão, foi classificado por Brito e Câmara (2002, p. 247) como modelo Sistêmico de Integração Participativa.

Nos comitês materializam-se, portanto, duas características importantes, a descentralização da gestão e a integração entre os vários atores envolvidos com a bacia, através da participação efetiva de diversos setores da sociedade, nas discussões e tomadas de decisão sobre as ações a serem realizadas na bacia hidrográfica.

Na mesma Lei nº 9.433/97 instituiu-se as Agências de Água que estão diretamente vinculadas à existência de comitês de bacias, para os quais exercerão a função de secretaria executiva, ou seja, serão os órgãos responsáveis pelo gerenciamento administrativo, técnico e financeiro das decisões e encaminhamentos discutidos e aprovados nos comitês de bacia. Sua criação está condicionada à cobrança do uso dos recursos hídricos, em sua área de atuação, para proporcionar, a Agência de Água, sua viabilidade financeira.

A existência dos comitês de bacias hidrográficas como instituições representativas legalmente constituídas e legitimadas pela participação multi-setorial, indica uma redistribuição do poder sobre o território. Representantes governamentais articulados em uma nova proporção de representatividade, instituições públicas em contato mais permeável com seus interlocutores, usuários negociando publicamente suas pretensões e organizações da sociedade civil com participação efetiva, estão discutindo e normatizando

vários aspectos relacionados a uma outra unidade territorial, que não a político-administrativa.

Essa redistribuição de poder pode gerar uma aproximação maior entre a representação governamental, as instituições públicas, a iniciativa privada e a população. Através de uma interação entre esses componentes cria-se uma instância administrativa participativa e conseqüentemente ocorre um processo de transparência institucional, pelo acesso à informação e aos processos decisórios.

A constituição dos comitês e das agências de bacia enquanto instância administrativa requer um permanente estado de monitoramento do seu funcionamento por seus membros e pela sociedade, para que evite uma super valorização das instituições em detrimento da realização de suas funções. Holanda (1995, p. 146) sobre o patrimonialismo existente na história administrativa brasileira considera que:

Para um funcionário “patrimonial”, a própria gestão política apresenta-se como assunto de seu interesse particular; as funções, os empregos e os benefícios que deles auferem relacionam-se a direitos pessoais do funcionário e não a interesses objetivos...

Portanto, a possibilidade dos comitês se transformarem em instâncias meramente burocráticas ou das agências de água ao adquirir poder financeiro e estrutura patrimonial, tornarem-se instituições mais importantes do que seus objetivos, deve ser acompanhada internamente por sistemas de auto-avaliação e externamente pela publicidade de sua administração.

O estabelecimento de normas, procedimentos, regulamentos e padrões de comportamento é usual para o funcionamento de instituições, mas para se evitar o marasmo burocratizante, os comitês de bacia devem procurar dinamizar suas atitudes, evitando que se tornem apenas reativas, debatendo e deliberando apenas sobre fatos consumados, em que após uma série de precedências, a reunião dos comitês passe a ocorrer apenas para ratificar procedimentos já consolidados.

Os comitês devem procurar adotar uma atitude proativa, encaminhando a viabilização de ações motivadoras para a melhoria da qualidade de vida de

seus moradores, isto é, adotando um planejamento sistemático que busque evitar o surgimento de problemas, ao invés de procurar soluções somente após a ocorrência destes. Sua característica de ser um parlamento, um local de troca de informações, de diálogo e busca do consenso, acolhe a possibilidade de execução dos processos de planejamento e gestão, que se pressupõem sejam direcionados para o desenvolvimento social.

Ao possibilitar a constituição de um corpo funcional, uma estrutura administrativa, a aquisição patrimonial e principalmente o gerenciamento de contratos de obras e serviços, as agências de água passaram a atrair observações dos mais diversos tipos, infelizmente, inclusive quanto a procedimentos possíveis de ocorrer em instituições como: empreguismo, clientelismo, corrupção e paternalismo, velhas práticas contrárias aos interesses públicos e aos fundamentos democráticos. As mudanças verificadas na sociedade brasileira a partir da consolidação do processo democrático, tendem a dificultar o estabelecimento destes procedimentos, mas pode-se ressaltar que quanto mais transparente for o sistema, menor a possibilidade de não se conhecer seus elementos e seus fluxos (uma aproximação ao conceito de sistema de caixa branca de Chorley e Kennedy), ou seja, quanto mais pública uma instituição, menor a possibilidade de relações ilícitas nela se configurarem.

Em uma análise simples, uma guerra fiscal (oferecimento de alíquotas fiscais diferenciadas para o mesmo tipo de produto ou serviço), entre algumas unidades da federação, beneficia principalmente as empresas que se aproveitam das vantagens oferecidas, mesmo o oferecimento de empregos diretos e indiretos e o aumento de arrecadação indireta, não justificam na maioria dos casos, o que poderia ser resolvido através da negociação e do planejamento conjunto.

O mesmo processo de disputa fiscal pode ocorrer quando da instituição da cobrança pelo uso da água, caso esta não se faça de maneira articulada em toda a bacia e entre bacias. Ao escrever sobre a cobrança pelo uso da água, Thame (2000, p. 13) alerta que:

... é necessário que a regulamentação das legislações estaduais e federal aconteça simultaneamente, para que se

possa instituir a cobrança nas bacias hidrográficas do Estado, especialmente em regiões mais críticas.

Caso isso não ocorra, a disparidade de valores relacionados à cobrança do uso da água, por diferentes unidades político-administrativas, situadas em uma mesma bacia, pode ocasionar sérias dificuldades, haja vista, que esta diferenciação cria vantagens comparativas internas que podem dificultar sobremaneira o gerenciamento desta bacia.

O convívio de diversas autoridades outorgantes em uma mesma bacia hidrográfica pode resultar em um arranjo assimétrico na cobrança pelo uso da água, sendo fundamental a cobrança unificada por bacia, e não por rio (KELMAN, 2000, p. 103).

Portanto, a cobrança pelo uso da água, independente das unidades político-administrativas envolvidas “só deverá ser implantada de forma integrada nos rios principais e seus afluentes, para que o gerenciamento dos recursos hídricos seja efetivo no âmbito da bacia hidrográfica.” (THAME, 2000, p. 13).

Apesar do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, estar instituído desde novembro de 1993, os municípios mineiros de Toledo, Camanducaia, Extrema e Itapeva, onde se encontram as cabeceiras dos rios Jaguari e Camanducaia, que representam oito por cento da área da bacia hidrográfica do rio Piracicaba (Figura 11), só passaram a ser participantes dos processos relacionados à administração da bacia quando da instituição do Comitê Federal, através de um Decreto Presidencial, em maio de 2002, esta situação demonstra claramente problemas relacionados à legislação discordante entre a União e os estados de Minas Gerais e São Paulo.

A instituição da cobrança pelo uso da água, seguindo a legislação de uma unidade da federação, não pode ser aplicada ao território de outra unidade da federação, por se tratar de unidades político-administrativas autônomas, por outro lado, o estabelecimento do controle da cobrança pelo uso da água, por um Comitê Federal, retira do comitê local (no caso específico do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí), o controle sobre a destinação dos recursos apurados por essa cobrança.



Figura 11: Mapa de localização da bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
Fonte: PROJETO PIRACENA (2003)

Algumas diferenças encontradas entre as Legislações Federal e Estaduais Mineira e Paulista provocaram este descompasso. Por exemplo, as diferenças encontradas nas fórmulas para a distribuição das representações dos segmentos que compõem os comitês.

A proporcionalidade da representação dos segmentos nos comitês federais, definida pela resolução nº 05 de 10 de abril de 2000 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, é de 20% no mínimo para a sociedade civil organizada, 40% no máximo para a representação governamental (municipal, estadual e federal) e até 40% para usuários.

A Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Em seu artigo 36, determina que os comitês de bacia hidrográfica serão compostos por representantes do poder público, de forma paritária entre o Estado e os municípios que integram a bacia hidrográfica e representantes de usuários e de entidades da sociedade civil ligadas aos recursos hídricos, com sede ou representação na bacia hidrográfica, de forma paritária com o poder público. Uma proporção de 25% para o poder público estadual, 25% para o poder público dos municípios da bacia hidrográfica e 50% para usuário e entidades da sociedade civil.

Já nos comitês paulistas esta proporcionalidade é de 1/3 representantes de entidades da sociedade civil (universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; usuários das águas, representados por entidades associativas; associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais); e o restante dividido de maneira paritária entre representantes do Estado (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) e representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica, e foi estabelecida pela Lei nº 7663, de 30 de dezembro de 1991.

Outro exemplo do descompasso entre as legislações diz respeito a aplicação dos recursos apurados na cobrança pelo uso das águas. A Lei Federal nº 9.433/97 em seu artigo 22 determina que:

Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no *caput* deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água. (BRASIL, 1997)

Estão estabelecidos os limites para implantação e custeio administrativo do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, de no máximo 7,5%, mas apenas indica que os valores arrecadados serão aplicados prioritariamente na bacia, não estabelece um percentual mínimo para esta aplicação na origem dos recursos.

O artigo 28 da Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/99 que trata da destinação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água institui que:

Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor e Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica;

II - no pagamento de despesas de monitoramento dos corpos de água e custeio dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação.

§ 1º - O financiamento das ações e das atividades a que se refere o inciso I deste artigo corresponderá a, pelo menos, dois terços da arrecadação total gerada na bacia hidrográfica.

§ 2º - A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 3º - Os valores previstos no “caput” deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água, considerados benefícios para a coletividade (MINAS GERAIS, 2004).

Estabelecendo os limites de destinação dos recursos, para implantação e custeio administrativo do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Minas Gerais, de no máximo 7,5%, valor similar ao apresentado na legislação federal, mas ao contrário desta, indica que dois terços dos valores arrecadados serão aplicados totalmente na bacia, não prevendo a destinação de recursos para obras e programas que possam ser realizados fora da bacia, mas que lhe tragam algum benefício.

Já a Legislação Paulista prevê no artigo 37 da Lei nº 7663/91 que:

II - o produto decorrente da cobrança pela utilização dos recursos hídricos será aplicado em serviços e obras hidráulicas e de saneamento, de interesse comum, previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos planos estaduais de saneamento, neles incluídos os planos de proteção e de controle da poluição das águas, observando-se:

a) prioridade para os serviços e obras de interesse comum, a serem executados na mesma bacia hidrográfica em que foram arrecadados;

b) até 50 (cinquenta) por cento do valor arrecadado em uma bacia hidrográfica poderá ser aplicado em outra, desde que esta aplicação beneficie a bacia onde foi feita a arrecadação e haja aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica respectivo; (SÃO PAULO, 2005).

A fixação da aplicação de um percentual mínimo de 50% do arrecadado na bacia de origem e a vinculação da possível aplicação do restante, em outras bacias desde que beneficiem a bacia de origem dos recursos e seja aprovado pelo comitê de origem, são diferenciais fundamentais entre as duas legislações, para administração dos recursos gerados pela cobrança do uso da água.

Além desta diferença no direcionamento da aplicação dos recursos resultantes da cobrança pelo uso da água, o destino dos recursos obtidos com a cobrança do uso da água é diferente em cada legislação. Na lei do estado de Minas Gerais os valores diretamente arrecadados em decorrência da cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos, serão depositados e geridos em conta bancária própria do agente que fizer a cobrança. Já a legislação paulista criou o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, regulamentado pelo Decreto Estadual Paulista n. 37.300 de 25 de agosto de 1993, destinado a receber os recursos e efetuar os repasses para os programas e ações aprovados pelos comitês, enquanto na lei federal não há destinação específica prevista para a destinação dos recursos, sendo que o artigo 21 da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que os recursos provenientes da cobrança do uso da água serão mantidos na Conta Única do Tesouro Nacional, enquanto não forem destinadas para as respectivas programações.

O descompasso entre a legislação federal e das unidades da federação assim como, iniciativas discordantes entre órgãos que deveriam funcionar de maneira complementar, não é privilégio exclusivo da gestão dos recursos hídricos, Andreozzi (1999, p. 51) ao escrever sobre a sobreposição de áreas de proteção ambiental, federais e estaduais, considera que:

O que à primeira vista pode representar uma suposta vantagem, através dessa sobreposição, com uma mesma área sendo duplamente fiscalizada, representa na verdade a possibilidade de que nenhum dos Conselhos Gestores (caso eles venham a ser constituídos) se responsabilize pela efetiva atuação na área, além de representar uma duplicação de tarefas quando da elaboração do zoneamento ecológico-econômico das APA's, podendo inclusive ocorrer a diferenciação de destinação de uso da mesma área.

O mesmo ocorre quando da sobreposição de comitês de bacias hidrográficas federais e estaduais, como é o caso do Comitê Federal das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. A sobreposição causaria um efeito benéfico se isto significasse uma maior participação popular e um aumento de medidas e ações para a melhoria da qualidade de vida nestas

bacias, mas além da duplicação de tarefas a possibilidade de conflitos de interesses é real, inclusive na elaboração de programas de planejamento e gestão. Assim como, no caso das áreas de proteção ambiental seria mais sensato se houvesse a unificação dos comitês de bacias hidrográficas.

O arranjo organizacional dos serviços públicos, que deveriam estar distribuídos por esfera de influência, em muitos casos ocorre de uma maneira não complementar ou integrada, para Macris (2000, p. 36) isto “pode constituir eventual ponto de conflito e controvérsias, uma vez que se tem traduzido, em alguns casos, em imobilismo e, noutros em superposição de competências”.

Nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí existem dois comitês constituídos, com histórias de criação diversas, mas que acabaram tendo de coexistir. A inexistência de um modelo sistêmico de organização das bacias hidrográficas, com as definições das competências e das áreas de atuação definidas, permite o surgimento destas incongruências.

A solução encontrada foi uma aproximação das estruturas dos dois comitês, o federal e o estadual, dentro das possibilidades existentes nas leis que os regem. Estes dois comitês foram formalmente integrados com a deliberação CBH-PCJ/132/03, onde se procurou aproximar o número de integrantes dos comitês (50 membros no Comitê Federal e 51 membros no Comitê CBH-PCJ), e sempre que possível manter a nome do representante em ambos (29 membros fazem parte do núcleo comum, estando presentes nos dois comitês). Tenta-se, dessa forma, acomodar as divergências para evitar os conflitos.

Estes problemas associados à sobreposição de competências e as disputas de poder relacionados à administração de recursos e aos padrões de representatividade poderiam ser evitados se os sistemas federal e das unidades da federação para o gerenciamento de recursos hídricos estivessem funcionando de maneira integrada.

Uma análise de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos dos estados de Minas Gerais e São Paulo demonstra uma grande semelhança entre eles:

- Os órgãos coordenadores dos sistemas de gerenciamento são Secretarias de Estado, a Secretaria do Meio Ambiente em Minas Gerais e a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento em São Paulo;
- os órgãos deliberativos normativos centrais são os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos em ambos;
- o sistema de Minas Gerais possui um órgão gestor, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, sem similar no sistema paulista;
- o sistema de São Paulo possui o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, que deve auxiliar o conselho estadual e os comitês de bacias na elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, instância não observada no sistema mineiro;
- os comitês de bacias que são órgãos deliberativos e normativos, para as áreas respectivas, constantes nos dois sistemas; os órgãos executivos são representados nos dois sistemas pelas agências de água;
- o sistema mineiro prevê como instância de gerenciamento de recursos hídricos, órgãos estaduais e municipais. Esta instância não está prevista para o sistema paulista, em contrapartida o estado de São Paulo possui o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, constituído para gerenciar os recursos destinados aos comitês de bacias hidrográficas.

Apesar do número de integrantes dos conselhos estaduais de recursos hídricos, mineiro e paulista, ser muito próximo, 32 e 33 integrantes, respectivamente, existem algumas diferenças relacionadas à estrutura interna quanto a proporcionalidade da representação dos segmentos:

- no conselho do estado de Minas Gerais são oito representantes do poder público estadual (Secretarias de Estado), que representam 25% dos membros; no conselho do estado de São Paulo são 11

- representantes do poder público estadual (Secretarias de Estado), que representam 1/3 dos membros;
- os representantes dos municípios são em número de oito no caso mineiro, que representa 25% dos membros do conselho e 11 no caso paulista, que representam 1/3 dos membros do conselho;
 - as entidades dos usuários e da sociedade civil possuem 16 representantes no conselho estadual de Minas Gerais, que representam 50% dos membros do conselho e 11 representantes no conselho estadual de São Paulo, que representam 1/3 dos membros.

Podem participar das reuniões dos Conselhos Estaduais, com direito a voz, mas sem direito a voto no mínimo 11 outros representantes de entidades no Conselho Estadual de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais e 32 representantes de outras entidades no Conselho Estadual de Recursos Hídricos do estado de São Paulo (incluindo 20 representantes dos comitês das bacias hidrográficas).

Essas diferenças na composição dos dois conselhos estaduais de recursos hídricos, quanto à distribuição da representação dos segmentos (poder público estadual, poder público municipal, entidades dos usuários e a sociedade civil organizada), são decorrentes da flexibilidade possível de ser aplicada na estrutura dos conselhos, sem a alteração do seu funcionamento na busca de se alcançar suas metas e objetivos. Portanto, diferenças estruturais não são um problema em si, caso haja uma comunicação efetiva entre os conselhos envolvidos, quanto à discussão de problemas comuns e/ou em bacias hidrográficas compartilhadas, comunicação prevista para ocorrer entre os integrantes do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Criado para promover a execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, através de uma gestão descentralizada e participativa, o Sistema Nacional de Recursos Hídricos depende da interação de seus integrantes: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas; os Conselhos de Recursos Hídricos das unidades federativas; os Comitês de bacias hidrográficas; órgãos dos poderes públicos, federal, distrital, estaduais e

municipais, relacionados à gestão de recursos hídricos; e as Agências de Água, para:

- promover a cobrança do uso da água, através das Agências de Água ou outras instituições possíveis de receber esta atribuição;
- planejar, regular e controlar o uso, a preservação e recuperação dos recursos hídricos, através da atuação de todos os seus integrantes, dentro das respectivas atribuições;
- implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, através do planejamento e gestão sistemáticos do uso dos recursos hídricos e integrando-os plenamente ao planejamento e gestão do desenvolvimento nacional;
- arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos, através da atuação dos conselhos nacional e das unidades federativas e dos comitês de bacias hidrográficas; e
- coordenar a gestão integrada das águas, pela participação efetiva e integrada de todos os segmentos envolvidos nas instâncias deliberativas, normativas e executivas.

O Sistema Nacional de Recursos Hídricos necessita do estabelecimento de permanentes relações entre os seus integrantes para poder atingir aos objetivos que levaram à sua criação.

Um dos integrantes do Sistema é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que por apresentar a característica de um parlamento, deveria primar pela possibilidade de se constituir em um local de efetiva integração entre os demais elementos do sistema, através de uma participação ampla e compartilhada.

O Conselho Nacional dos Recursos Hídricos é integrante da estrutura regimental do Ministério do Meio Ambiente, sendo presidido pelo titular desta pasta, além disso, das 57 vagas existentes no Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, 29 estão distribuídas para outros ministérios e órgãos públicos federais. Das vagas restantes 12 estão destinadas à representantes dos usuários de recursos hídricos, 6 vagas para os representantes de organizações civis de recursos hídricos (2 vagas para comitês, consórcios e

associações intermunicipais de bacias hidrográficas, 2 vagas para instituições de ensino e pesquisa e 2 vagas para instituições não governamentais) e as 10 vagas restantes são destinadas à representação de todos os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (inclusive o Distrito Federal), como determinado pelo Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003.

Essa distribuição de vagas é contrária ao princípio da gestão descentralizada e participativa, haja vista, que o Executivo Federal detém mais da metade das vagas para o Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. Ao comentar sobre a distribuição de vagas previstas na Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997, Pompeu (2003, p. 43) escreve que:

O parágrafo único do art. 34 declara que o número de representantes do poder executivo federal não pode exceder à metade mais um do total de membros do CNRH. A União, em vez de aplicar tal critério como o limite máximo permitido, adotou-o como o número a ser preenchido. Com isto, tem a maioria no CNRH, o que transforma, verdadeiramente, num colegiado federal e não nacional.

A integração efetiva entre os sistemas nacional e estaduais (e do Distrito Federal), necessita de alguns ajustes legais, relacionados à cobrança do uso da água, e à sobreposição de competências, mas precisa principalmente de iniciativas relacionadas a redistribuição do exercício de poder, para transformá-lo em um exercício compartilhado, uma atitude democratizante, que rompe com a tradição da centralização autoritária do Estado e propicia, mesmo que limitadamente, uma participação maior da sociedade nas discussões e decisões relacionadas ao seu cotidiano.

O conservadorismo, de alguns setores sociais, tende a procurar manter o domínio sobre a composição destes comitês, limitando a participação de outros segmentos da sociedade e procurando restringir a atuação dos comitês à administração técnica dos índices de qualidade e quantidade dos recursos hídricos para a concessão de outorga e cobrança pelo uso da água. Cardoso (2003, p. 41) relata que:

a implementação de uma política, negociada dentro de uma estrutura de governo, não raro sofre influência de determinados grupos que podem vir a resistir duramente à criação de espaços participativos. É interessante o caso da

Bahia, em que o governo resiste veementemente em criar comitês, mas apenas associações de usuários onde não estão presentes organizações da sociedade civil. Há ainda uma outra estratégia muito comum, que é não negar frontalmente a participação, mas miná-la através de subterfúgios que visam destituir de poder os espaços participativos.

Os comitês podem se tornar agentes de intervenção no planejamento e na gestão territorial, pela possibilidade de interação entre os diversos atores sociais presentes na bacia hidrográfica e pela co-responsabilização dos diversos segmentos participantes.

As experiências acumuladas no gerenciamento dos recursos hídricos, pelos comitês de bacia hidrográficas, provocaram uma contínua ampliação do envolvimento dos comitês com outros elementos existentes na bacia, a princípio pela relação destes elementos com a quantidade e a qualidade das águas e posteriormente pelas relações existentes entre estes elementos. A integração de informações sobre o uso do solo, aplicação de agrotóxicos, ocupação de áreas de preservação permanente, disposição do lixo industrial, entre outros, conduziram os comitês à adoção de posturas mais abrangentes no equacionamento não só do gerenciamento dos recursos hídricos, mas em todo ordenamento sócio-econômico e espacial na bacia hidrográfica.

A própria estrutura dos comitês, ao propiciar a participação de diversos atores sociais (organizações ambientalistas, sindicatos patronais, instituições de ensino pesquisa, entre outras) criou condições necessárias à ampliação dos debates sobre as funções e os objetivos dos comitês, ampliando o foco, então centrado nos recursos hídricos, para uma visão integrada (sistêmica) da bacia hidrográfica, evoluindo do gerenciamento dos recursos hídricos para um planejamento e gestão das bacias hidrográficas.

A oferta de água em boa qualidade e na quantidade necessária para a população está relacionada diretamente à melhoria da qualidade de vida, principalmente quando se compreende que esta oferta implica no envolvimento de uma gama multivariada de elementos e relações.

Qualidade de vida encontra uma amplitude de interpretações, pois a variedade nas condições socioeconômicas da população, causa uma

diversidade de expectativas, quanto ao que se considera como melhoria da qualidade de vida. Para as parcelas da população onde são satisfeitas as condições básicas como moradia, alimentação, lazer, a melhoria na qualidade de vida pode ser representada por uma preocupação com a melhoria generalizada de aspectos ambientais (combate à poluição, aumento de áreas naturais preservadas, etc). Já para as parcelas da população que sequer possuem as condições dignas de sobrevivência a melhoria na qualidade de vida tem um significado mais imediato, como o acesso à água tratada e o afastamento do esgoto, Kubrusly (2000, p. 236) atenta ao fato quando se refere à “busca da cidadania pelo morador da favela e do loteamento clandestino, que clama pelo direito de “pertencer” definitivamente à cidade”. Estas expectativas são indissociáveis, o ambiente não é composto por caixas estanques, as relações que se estabelecem têm um caráter sistêmico, a melhoria nas condições ambientais passa necessariamente por uma mudança nas relações sócio-econômicas estabelecidas.

A disponibilização da água para fins sanitários e como insumo de atividades econômicas, conduziu a uma preocupação com o funcionamento integrado da bacia hidrográfica e a concepção de que a melhoria dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos está vinculada à melhoria da qualidade de vida na bacia hidrográfica, no que isto se refere não só a aspectos econômicos, mas principalmente aos aspectos sociais.

Durante o período militar os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND) estavam claramente relacionados à promoção do crescimento dos índices macro-econômicos. No I PND (1972-1974) os objetivos a serem alcançados eram colocar o Brasil como uma nação desenvolvida, promover um elevado crescimento anual do PIB (Produto Interno Bruto) e aumentar a renda per capita. O II PND (1975- 1979) tinha como objetivo manter o alto nível de desempenho econômico, melhorar a distribuição de renda, preservar a estabilidade política e a realizar um desenvolvimento sem a deterioração da qualidade da vida e em particular sem a devastação do patrimônio de recursos naturais do país (BRASIL, 1971, p. 14 e BRASIL, 1974, p. 20). Os dois últimos objetivos do II PND demonstram sinais claros da existência de pressões sociais

no país e evidenciam a preocupação com os problemas ambientais decorrentes do sistema econômico então vigente. No entanto, o que se visava prioritariamente neste planejamento na verdade era o crescimento econômico.

As mudanças políticas e econômicas ocorridas nos últimos 20 anos do século XX, confirmaram as previsões do economista Celso Furtado em sua obra *O mito do desenvolvimento econômico*, publicado em 1974, onde ficou demonstrado que o simples crescimento dos indicadores macro econômicos não mais poderia ser classificado como desenvolvimento. O conceito de desenvolvimento, atualmente alcança uma outra dimensão, que contempla a qualidade da vida.

Um dos fundamentos, explicitamente colocado na Política Nacional de Recursos Hídricos, é que a bacia hidrográfica é sua unidade territorial básica. Um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos é atingir um desenvolvimento sustentável, através da utilização racional e integrada dos recursos hídricos, em que a gestão destes recursos deve ser sistemática, adequada às diversidades do país, integrada à gestão ambiental, articulada aos planejamentos estadual, regional e nacional e ao uso do solo e integrado aos sistemas estuarinos e zona costeiras.

Portanto, o planejamento e gestão das unidades político-administrativas e o planejamento e gestão das bacias hidrográficas não devem ser vistos como processos antagônicos, ou independentes, ou então como dependentes por precedência. Devem ser executados para se tornarem co-ajustáveis, através da integração de informações e da interação constante entre os seus processos. A legitimação destes processos, ou seja, o seu reconhecimento pela sociedade, ocorre através da participação efetiva desta, requisito fundamental para a consolidação da democracia e da construção da cidadania em busca de um desenvolvimento sustentável.

V - Do desenvolvimento sustentável para a sustentabilidade sistêmica

A Conferência da Biosfera, realizada em Paris no ano de 1968, produziu um diagnóstico crítico sobre as condições ambientais da Terra. Este diagnóstico somado às informações providas de alguns órgãos das Nações Unidas conduziram à realização de uma conferência reunindo as nações para discutir as questões ambientais. Esse encontro entre as nações ocorreu em Estocolmo no ano de 1972, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente.

Esta conferência resultou em uma declaração que conclamou a união de esforços de todos os governos e povos para preservar e melhorar o meio ambiente em benefício da humanidade e de sua posteridade.

No mesmo ano de 1972 foi publicado o estudo “Os limites do crescimento”, que demonstrou a incapacidade de se estender os padrões de consumo da chamadas economias centrais para os demais países do globo e apresentaram de forma clara que os modelos econômicos baseados no uso intensivo dos recursos naturais não levariam o desenvolvimento (concebido como crescimento econômico) de forma igual a toda humanidade.

As crises sociais e ambientais, relacionadas à exploração dos recursos naturais e as relações desiguais existentes no sistema capitalista, expuseram o fim à crença na capacidade da economia capitalista de atender ao “sonho de consumo” da humanidade. Furtado (1981, p. 70) alertou que não poderia se aceitar a hipótese:

segundo a qual os atuais padrões de consumo dos países ricos tendem a generalizar-se em escala planetária. Esta hipótese está em contradição direta com a orientação geral do desenvolvimento que se realiza atualmente no conjunto do sistema...

O princípio apresentado para o uso dos recursos naturais, pelo capitalismo, era de que estes se encontravam inseridos em um sistema aberto, dando-lhes uma falsa característica de que estes são infinitos. O economista brasileiro Celso Furtado, em ensaio produzido no início dos anos de 1970,

atestou a validade do estudo “Os limites do crescimento” ao escrever que: “A importância do estudo feito para o Clube de Roma deriva exatamente do fato de que nele foi abandonada a hipótese de um sistema aberto no que concerne à fronteira dos recursos naturais.” (FURTADO, 1981, p. 16).

Esta limitação do uso dos recursos naturais levou ao questionamento se o desenvolvimento econômico, para o qual estão sendo mobilizados todos os povos da terra, poderia realmente transferir os padrões de consumo de matérias-primas e energia dos países centrais para as economias periféricas. Furtado (1981, p. 17) considera que essa resposta é clara:

se tal acontecesse, a pressão sobre os recursos não renováveis e a poluição do meio ambiente seria de tal ordem (ou, alternativamente, o custo do controle da poluição seria tão elevado) que o sistema econômico mundial entraria necessariamente em colapso”.

A exploração predatória dos recursos naturais nas economias periféricas não poderia realizar a transferência dos padrões de consumo das economias centrais para todo o conjunto de nações, isto é, “– a idéia que os *povos pobres* podem algum dia desfrutar das formas de vida dos atuais *povos ricos* – é simplesmente irrealizável” (FURTADO, 1981, p. 75). Portanto, se o desenvolvimento econômico, sobre as bases de produção capitalista, é irrealizável, este desenvolvimento é insustentável.

Mesmo os padrões de consumo dos recursos naturais sendo mantidos apenas nas economias centrais, a capacidade da Terra em continuar a fornecer estes recursos e absorver os impactos causados pelo uso indiscriminado destes, incluindo aí os dejetos resultantes dos processos de exploração e transformação, mostrou-se inviável, como reporta Robèrt (2003, p. 12):

A natureza, que finalmente reconhecemos como finita, ..., tem só um tanto para dar e uma determinada capacidade de absorver, assimilar e resistir. Portanto o sistema atual é, por definição, insustentável.

Houve então, a partir de meados dos anos de 1970, uma acomodação conceitual aplicada ao crescimento econômico, para desvinculá-lo da condição predatória a que ficou associado. O desenvolvimento econômico deveria ser acompanhado por preocupações ambientais e sociais, essa acomodação foi obtida através do conceito de desenvolvimento sustentável.

Em 1983, as Nações Unidas convocaram uma comissão de especialistas para discutir o estado do meio ambiente do planeta e propor novos rumos para a sua gestão. Essa comissão, em 1987, produziu um documento conhecido como Relatório Brundtland, que se tornou referência para discussões sobre a temática ecológica, consolidando a expressão desenvolvimento sustentável, síntese para a consecução do crescimento com conservação, e que leva em consideração os direitos de gerações futuras (DUARTE, 2003, p. 39). Esse relatório também conhecido por “Nosso Futuro Comum” definiu desenvolvimento sustentável como sendo:

um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos e do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e melhoram o potencial existente e futuro para satisfazer as necessidades humanas. (LANNA, 1995, p. 17)

A Assembléia Geral das Nações Unidas aprovou em 1988, uma resolução que determinava a realização de uma conferência sobre temas ambientais, para se avaliar os avanços obtidos desde a reunião em Estocolmo. A chamada Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorreu em junho de 1992 no Rio de Janeiro. Nesta Conferência aprovaram-se alguns documentos em que se constava o conceito de desenvolvimento sustentável, entre eles a “Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” que implícita o conceito de sustentabilidade no seu 3º princípio ao considerar que:

O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras. (BRASIL, 2004b)

Na mesma Conferência, em 05 de junho de 1992, foi assinado o documento “Convenção sobre Diversidade Biológica”, neste documento consta o termo utilização sustentável que:

significa a utilização de componentes da diversidade biológica de modo e em ritmo tais que não levem, no longo prazo, à diminuição da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial para atender as necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras. (BRASIL, 2004a).

Em 2002 a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável reuniu-se em Johannesburgo, na África do Sul, para avaliar os progressos alcançados desde a Rio-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), um dos documentos resultantes dessa reunião foi a “Declaração de Johannesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável” que assumiu o compromisso de construir uma sociedade humanitária equitativa e solidária e no seu 5º parágrafo determina que o desenvolvimento sustentável é composto por desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental, nos âmbitos local, nacional, regional e global (BRASIL, 2004c)

Os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável passaram a ser mais discutidos, inclusive quanto à sua importância para o questionamento do sistema capitalista, o que propiciou uma variedade de interpretações conceituais.

Para Sachs (1993, p. 37) há cinco dimensões para o desenvolvimento sustentável os quais denominou de: A **Sustentabilidade social**, visa a criação de um processo de desenvolvimento sustentado por outro crescimento, tendo como meta a construção de sociedade com maior igualdade na distribuição da renda, com o objetivo de reduzir as diferenças entre ricos e pobres; **Sustentabilidade econômica** é possível pelo gerenciamento mais eficiente dos recursos e um fluxo constante de investimentos (públicos e privados) possibilitando a melhoria de indicadores sociais; **Sustentabilidade ecológica** pode ser melhorada quando: se intensifica o uso dos recursos do ecossistema; se limita o consumo de combustível fóssil ;se reduz o volume de poluição e de resíduos; se intensifica a pesquisa para obtenção de tecnologias; se define

normas para uma adequada proteção ambiental. **Sustentabilidade cultural** a adequação de soluções ecodesenvolvimentistas respeitando as especificidades locais e culturais. **Sustentabilidade espacial** deve ser dirigida para se obter uma configuração urbana-rural mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas.

Estas cinco dimensões foram enquadradas no que o autor denominou de ecodesenvolvimento em que a criatividade ecológica subsidie o desenvolvimento, enfatizando a capacidade da população local em preservar sua base de recursos. Este conceito está fortemente vinculado à descentralização participativa, por valorizar e estimular as comunidades envolvidas.

Homma (1993, p. 161) ao discutir o conceito de desenvolvimento sustentável aplicado à incorporação de áreas florestadas na Amazônia coloca que:

A questão de sustentabilidade deve ser vista também no contexto equidade intergeração. A presente geração não pode comprometer o equilíbrio das gerações futuras. Permanece a dúvida de como combinar o mercado de hoje com o do futuro.

Para esse autor a manutenção de uma produtividade à longo prazo é mais importante que a produtividade a curto prazo, pois uma das questões chaves de sustentabilidade produtiva na Amazônia está ligada ao rápido esgotamento da capacidade de suporte das propriedades. Trata-se de uma abordagem que procura adequar a sustentabilidade às exigências do mercado.

Para Macedo (1995, p. 84) a sustentabilidade deve estar presente também quando as atividades desenvolvidas não causam danos após sua realização. A gestão de organizações e de território precisa possuir e oferecer correção ecológica em suas decisões, ações e processos, de modo a buscar o passivo ambiental zero, que só é alcançado quando nenhum processo ou efeito adverso restou da atividade executada.

Esta preocupação com o aspecto social está presente no conceito de desenvolvimento sustentável e também é colocado nas considerações de Ross e Del Prette (1998, p. 100) para quem:

O ambiental e o econômico são vistos como elementos de convivência possível, desde que se adote progressivamente procedimentos tecnológicos e científicos que possibilitem utilizar os recursos naturais, reaproveitar os resíduos e transformar os atuais problemas ambientais em soluções que visem a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população.

Para os autores, acima citados, a tese do desenvolvimento sustentável ainda não conseguiu uma elucidação quanto à sua implementação prática, no entanto, o processo de desenvolvimento social deve ser absolutamente compatível com as potencialidades e fragilidades dos sistemas ambientais naturais e capacidade sócio-econômica e tecnológica desta sociedade.

A preocupação em que a sustentabilidade ambiental seja compreendida nas suas relações com as diferenças na composição da sociedade estão presentes nas considerações de Foladori (1999, p. 32) para quem:

El concepto de sustentabilidad asociado al desarrollo sustentable incluye no sólo legar a la futuras generaciones un mundo material (biótico y abiótico) igual o mejor al actual, sino también, una equidad en las relaciones intrageneracionales actuales.

Essa consideração do autor denota uma preocupação com os aspectos sociais envolvidos no conceito de desenvolvimento sustentável.

Goldenstein (2000, p. 171) amplia a conceituação de desenvolvimento sustentado ao introduzir outras dimensões através de relações de sinergia, ao escrever que:

O conceito de desenvolvimento sustentado implica numa interação, em uma espiral de sinergia positiva, entre os sistemas naturais e os socioeconômicos e tem, portanto, uma dimensão cultural e política importante a ser considerada. A perspectiva de participação democrática de todos os setores da sociedade nos processos de planejamento da gestão de recursos hídricos é aspecto fundamental para que se alcance um padrão de desenvolvimento sustentável.

Para a autora, a participação democrática da sociedade é um elemento indissociável para a realização do desenvolvimento sustentável, o que pressupõe que sem esse elemento político não há sustentabilidade. Esta

colocação de Goldenstein é próxima da conceituação apresentada por Lanna (1995, p. 17) na qual, o autor considera que a:

sustentabilidade repousa na adequação dos meios de exploração às especificidades do meio ambiente, só garantida e fiscalizada quando se fundamenta na prática da equidade de acesso aos recursos ambientais através da participação efetiva da sociedade na gestão do ambiente.

Reforça-se, desta maneira, a idéia de que o desenvolvimento sustentável não trata apenas de relações econômicas ou do uso de recursos naturais, a sustentabilidade possui um viés político, baseado em uma participação da população e do acesso desta ao resultado econômico.

Como visto, o conceito de desenvolvimento sustentável tem recebido várias ponderações e interpretações, apesar de se situarem ao redor de um núcleo comum que utiliza os documentos oficiais da ONU como referencial. Duas posições marcantes devem ser mais destacadas, estas posições dizem respeito à consideração do desenvolvimento sustentável como sendo uma opção no capitalismo ou a ser uma opção ao capitalismo.

Portanto, o desenvolvimento sustentável pode ser encarado como uma necessidade do sistema capitalista de se manter através de algumas modificações que lhe garantam uma sobrevivência (aptidão que as classes dirigentes tem bem demonstrado durante a história) ou como uma alternativa ao próprio sistema capitalista quando se fundamenta em alguns princípios não relacionados as práticas capitalistas de produção.

Alguns autores consideram que a economia internacional sofreu transformações irreversíveis que globalizaram um único modo de produção, que apenas possui arranjos espaciais diferenciados, mas sempre interligados. Brum (2002) ao aceitar o capitalismo como praticamente hegemônico no final do século XX, identifica três correntes internas deste modelo econômico classificado como neo-liberal.

A primeira é a do Estado mínimo, em que a iniciativa privada atua de maneira soberana na organização do mercado e o Estado deve possibilitar a liberdade de circulação do capital, os custos sociais dessa corrente, principalmente o desemprego e o aumento da acumulação de renda

impulsionaram a difusão da segunda corrente, a chamada “Terceira Via” que sem negar o mercado globalizado e liberal procura ao mesmo tempo viabilizar os aspectos sociais relacionados (manter algumas condições ligadas à distribuição da renda e dos serviços públicos criados pelo welfare state – estado do bem estar social). A terceira corrente é a socioeconomia do desenvolvimento, recuperação do Estado como elemento organizador do processo produtivo responsável pelas funções essenciais, como saúde, segurança e educação, proporciona as condições para o aumento da competitividade da iniciativa privada no mercado global, o Estado organizando o processo de desenvolvimento através da coordenação das forças econômicas e sociais.

Brum (2002, p. 29), acrescenta que a terceira via e a socioeconomia do desenvolvimento tendem a formar uma única corrente de pensamento pela grande similaridade de conceitos e fundamentos. Ao enumerar os eixos centrais desta corrente o autor destaca que:

... precisamos reaprender a crescer, porém, não só em torno do investimento na capacidade de produção nova, mas, sim e sobretudo, em torno de uma melhor administração de novos recursos naturais (terra, água), da eliminação do desperdício, de uma melhor organização social .

Pode-se observar que a preocupação com qualquer conceito de sustentabilidade não está presente, quando muito (e através de um esforço de boa vontade ambiental) pode-se pensar em uma preocupação ecológica quando se prevê uma maior racionalidade do uso dos recursos naturais.

Outros trabalhos têm destacado que o conceito de desenvolvimento sustentável tem sido utilizado para implementar uma preocupação social e ambiental que não é condizente com o funcionamento do sistema capitalista e que este conceito na verdade trata-se apenas de um artifício à continuidade da exploração do trabalho e dos recursos naturais.

Corroborando com a idéia de que o conceito de desenvolvimento sustentável foi incorporado ao sistema capitalista para justificar novas exigências do mercado, Meireles (2000, p. 194) escreve sobre as exigências

ambientais que alguns países fazem para receber produtos industrializados, exigências quanto ao manejo das fontes de matéria-prima, processos industriais e até mesmo as condições de trabalho.

Várias tentativas de adequação entre a economia e a ecologia possuem a característica de apresentarem o desenvolvimento sustentável como sendo a viabilização ideal do sistema capitalista, humanizando-lhe através das preocupações com o social e com o ambiental. Leff (2003, p. 5) escreve que:

A nova geopolítica da sustentabilidade se configura no contexto de uma globalização econômica que, leva à desnaturalização da natureza – a *transgenese* que invade e transmuta tecnologicamente a vida -, com o discurso do desenvolvimento sustentável, promove uma estratégia de apropriação que busca “naturalizar” (dar carta de naturalização) a mercantilização da natureza. Nessa corrupção do “natural” negociam-se controvérsias entre a *economização* da natureza e a *ecologização* da economia. Com a morte da natureza, sobrevive o “sobrenatural” de ordem simbólica na resignificação política e cultural da natureza.

Compartilham com este pensamento várias críticas relacionadas, por exemplo, à cobrança da água que entendem ocorrer aí uma economização da natureza, estas críticas também se estendem, pelo mesmo motivo, ao comércio de créditos de carbono, considerando essas medidas como paliativos que permitem a continuidade de um modelo exploratório.

Os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade acabam por receber conotações diferentes a partir dos objetivos a que se destinam. Para os detentores do capital o desenvolvimento sustentável pode significar uma adequação tecnológica e gerencial relacionada a diferentes processos de produção, produtos que consumam menos energia, reciclagem de materiais e reuso da água, entre outros. Atitudes relacionadas a uma racionalidade econômica e a adequação de produtos a determinadas tendências do mercado. Mas, outras concepções sobre desenvolvimento sustentável podem ser encontradas quando o objetivo a que se destina o conceito é outro, Morandi e Gil (2000, p. 76) esclarecem que:

O que pode ser considerado sustentável para o empresariado da indústria automobilística, ao produzir

automóveis mais econômicos, com dispositivos catalisadores e peças recicláveis, não necessariamente pode ser considerado sustentável para uma sociedade que deseja transporte público mais eficiente.

O desenvolvimento sustentável para ser realizado necessita de uma outra forma de produção e principalmente de outro objetivo ao se produzir. Essa posição indica para a construção de outras relações nos sistemas produtivos, que procurem mais do que a simples satisfação pessoal, e sim um compromisso social. Mas somente o discurso de que o desenvolvimento sustentável deva ser:

... economicamente viável, socialmente eqüitativo e ecologicamente sustentável”, não leva a formas e meios de combinar e integrar metas e valores derivados das teorias sobre progresso técnico e produtividade com a proteção e conservação dos recursos naturais e do meio ambiente. Com relação à reivindicação da eqüidade intra e inter-gerações e redução da disparidades nos níveis nacional e internacional, a fórmula é ainda menos satisfatória (RATTNER, 1999, p. 233).

Coloca-se, portanto, uma questão prática, não se trata somente de se aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais através de uma racionalidade econômica, trata-se de se procurar as respostas para solucionar a profunda desigualdade existente atualmente entre as nações e internamente entre segmentos de suas próprias populações, como viabilizar uma economia que responda satisfatoriamente a uma distribuição mais justa da produção e que, concomitantemente, respeite os sistemas naturais. Rodrigues (1998, p. 138) considera possível a construção desta alternativa em que:

Respeitando-se a bio e a sociodiversidade é preciso construir formas de participação cidadã, em que o ambiente signifique o conjunto dos diferentes elementos da produção e do consumo com formas alternativas de participação da sociedade civil na construção da utopia da sociedade sustentável.

Não se trata assim de construir um eldorado para longe do que existe, mas de trazer o que está oculto (fetichizado) pelo ideário do desenvolvimento econômico, mostrando seus limites e impossibilidades e buscar construir a sociedade sustentável.

O desenvolvimento sustentável pode ser visto como o desenvolvimento realizado em um sistema econômico diferente do colocado hoje como hegemônico, construído sobre outras relações e com outros objetivos. A sustentabilidade estaria relacionada a um redirecionamento da organização da sociedade e da produção. O desenvolvimento sustentável é apresentado como uma alternativa ao desenvolvimento econômico capitalista.

Uma síntese dos diferentes posicionamentos sobre a utilização do conceito de desenvolvimento sustentável é apresentado no Quadro 1, que identifica quatro posicionamentos sobre as relações entre a economia e o meio ambiente.

O posicionamento neo-liberal ou tecnocentrista acredita que o progresso técnico transporia qualquer limite de suporte do ambiente. É um sistema de livre mercado, que se pressupõe que o capital natural e o capital tecnológico podem ser intercambiáveis pelo capital humano. O ambiente é valorizado por sua utilidade para o ser humano e é denominado tecnocentrista em função de sua confiança na tecnologia.

O tecnocentrismo verde aceita a continuação das regras de mercado em que a conscientização ecológica da sociedade aliada ao desenvolvimento tecnológico são capazes de realizar a manutenção e a conservação das condições ambientais. Neste posicionamento é possível a substituição de capital natural pelos capitais tecnológico e humano, porém, o capital natural deve ser mantido em um estoque mínimo, pois abaixo desse mínimo se tornaria crítico a manutenção da sustentabilidade.

No comunalismo, o capital natural deve ser mantido constante por ser pelo menos parcialmente, insubstituível, pois se houver uma diminuição do capital natural, os processos e funções que suportam a diversidade biológica seriam comprometidos o que aumentaria a vulnerabilidade a futuros choques e stress, pela redução da estabilidade e resiliência ambientais. Segundo este posicionamento a escala de desenvolvimento e o aumento da população deveriam ser nulos para se possibilitar atingir a economia de estado estacionário.

O quarto posicionamento, o ambientalismo radical, requer uma economia baseada nos limites da termodinâmica com mínima taxa de fluxo de matéria e energia ingressando ou saindo do sistema econômico. As escalas de desenvolvimento econômico e crescimento populacional deveriam ser reduzidas. Esse posicionamento sustenta a validade de interesses e direitos não humanos, abrangendo animais, plantas e ecossistemas, uma vez que podem ser inerentemente valiosos (valor intrínseco).

Quadro 1: Posicionamento com respeito ao desenvolvimento sustentável.

Tecnocentrismo	Antropocentrismo	Ecocentrismo		
Neo-liberal	Economia ambiental de mercado, tecnocentrismo "verde"	Comunalismo	Ambientalismo radical	classes
Exploração dos recursos ambientais, orientados ao desenvolvimento	Proteção dos recursos ambientais; orientado à gestão ambiental	Preservação dos recursos naturais	Conservação radical dos recursos ambientais	Rótulos "verdes"
Economia anti-ambientalista, livre mercado	Economia ambientalista, mercados "verdes" orientados por instrumentos econômicos (princípios poluidor-pagador, beneficiário-pagador, leilão de permissões, etc.)	Economia ambientalista radical, de estado estacionário, regulado por padrões macroambientais e suplementada pelos instrumentos econômicos anteriores.	Economia ambientalista extremamente radical, fortemente regulamentada para a minimização do fluxo de matéria e energia	Tipo de economia
Maximização do desenvolvimento econômico, medido pelo Produto Nacional Bruto (PNB)	Maximização do desenvolvimento econômico, medido por contabilidade alternativa, onde o PNB é ajustado para levar em conta fatores ambientais e sociais.	Desenvolvimento econômico e aumento populacional zero	Redução da escala econômica e da população	Estratégias de gerenciamento
Livre mercado conjuntamente com o processo tecnológico assegura infinitas possibilidades de substituição capazes de mitigar toda escassez ou limites ao incremento da escala de desenvolvimento.	Substituição possível, mas limitada; regra de sustentabilidade: capital natural constante, com certa alteração na escala de desenvolvimento	Substituição possível, mas sem aumento da escala do desenvolvimento; perspectiva sistêmica: relevância da saúde global dos ecossistemas; hipótese Gaia e suas implicações.	Interpretação da hipótese Gaia como um agente personalizado ao qual são obrigações morais	Ideologia
Tradicional: centrada nos direitos e interesses da sociedade contemporânea; valorização do ambiente em termos da sua utilidade para o homem.	Valorização do ambiente em termos da utilidade para o homem, mas considerando equidades intra e intergeracional	Interesses da coletividade tem preferência sobre a dos indivíduos; reconhece o valor primário do ambiente como suporte à vida	Bioética: direitos morais conferido a todas as espécies não humanas, mesmo abióticas, valor intrínseco do ambiente	Ética
Sustentabilidade muito frágil	Sustentabilidade frágil	Sustentabilidade forte	Sustentabilidade muito forte	Sustentabilidade

Fonte: LANNA, A. E.L. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995, 22 p.

O desenvolvimento sustentável pode significar um abrandamento do processo de exploração do trabalho e do ambiente, sem, no entanto, interrompê-lo, ou pode constituir-se em uma alternativa para a construção de outro sistema social, mas ao aceitar o desenvolvimento sustentável como uma alternativa ao modo de produção capitalista Hogan e Vieira (1992, p. 79) alerta que:

O principal dilema atual do desenvolvimento sustentável nos parece que se encontra entre a necessidade de continuar ampliando e consolidando suas bases de sustentação político-social, a fim de transformar-se numa alternativa realista ao modelo de desenvolvimento dominante e a necessidade de dar uma forte base científica a suas políticas, a fim de que também sejam realistas, ainda a risco de contradizer os pressupostos ideológicos de alguns setores de sua base político-institucional.

A construção dessa alternativa precisa ultrapassar o discurso e disponibilizar procedimentos cientificamente embasados que ratifiquem sua exeqüibilidade e que possam apresentar resultados concretos. Trata-se do emprego de um método na aplicação dos conceitos de sustentabilidade, este método pode ser encaminhado à revelia do sistema hegemônico ou estabelecer-se a partir dele, sendo empregado não por sua anteposição, mas por sua capacidade adaptativa em ao inserir modificações internas ao sistema acabem por transformá-lo em um outro sistema.

Uma possibilidade efetiva da realização do desenvolvimento sustentável, a partir da atual estrutura econômica dominante, é representada pela sustentabilidade sistêmica.

Criado para ser um método aplicável de sustentabilidade ambiental, destinado a ser utilizado em empresas e organizações administrativas, a Sustentabilidade Sistêmica pode ser apontada como uma alternativa para a promoção de mudanças comportamentais que podem levar à mudanças estruturais no sistema econômico.

Este método foi desenvolvido a partir de reflexões do oncologista sueco Karl-Henrik Robèrt, sobre os efeitos sociais e ambientais negativos causados pelo industrialismo e como esses efeitos negativos poderiam ser evitados. Esse método foi inicialmente compartilhado por um grupo de quatro cientistas que

elaboraram um documento sobre as bases do desenvolvimento sustentável pretendido que denominaram de *The Natural Step*.

Este grupo foi sendo ampliado para solidificar a base conceitual desse documento, o que acabou resultando em um Conselho Consultivo, composto por um grupo de cinquenta colaboradores, entre cientistas, pesquisadores e professores universitários, que tinham como objetivo consolidar cientificamente as reflexões sobre sustentabilidade sistêmica, na tentativa de transformá-lo de um conceito atraente, mas um tanto abstrato, para um método de ação capaz de aplicá-lo efetivamente.

Dessa discussão realizada entre as pessoas envolvidas, resultou a elaboração de um documento consensual que continha a estrutura de referência de um método de sustentabilidade sistêmica.

Para tornar esse documento do conhecimento de todo o público sueco foi formado a Fundação The Natural Step que tinha como um grande projeto a promoção de um diálogo público nacional na Suécia sobre desenvolvimento sustentável, levado a efeito em abril de 1989 em rede nacional de televisão, com a presença de vários artistas e cientistas suecos, além do rei Carl Gustav e do senhor Perez de Cuellar, então secretário geral da Organização das Nações Unidas. Esse debate sobre o desenvolvimento sustentável ocorreu e, uma semana após a transmissão foram enviados 4,3 milhões de livretes contendo um texto básico sobre desenvolvimento sustentável e os princípios do método da sustentabilidade sistêmica. Praticamente todas as residências, escolas e órgãos públicos receberam um exemplar. Estas iniciativas foram financiadas por um grupo de empresas públicas e privadas, sindicatos e outras entidades.

Esta vinculação com instituições de vários tipos está intimamente ligada à tradição conciliatória da social-democracia sueca, apesar da Fundação The Natural Step se considerar apolítica (ROBERT, 2003, p. 266), para não relacioná-la a nenhuma posição político-ideológica, sua intenção deve se referir a um posicionamento apartidário, pois sua atuação é totalmente política, sendo perceptível em alguns comentários presentes na obra *The Natural Step: a história de uma revolução silenciosa* de Karl-Henrik Robert uma indisposição

com posições políticas de extrema direita e de extrema esquerda (ROBÈRT, 2003, p. 220, p. 221, p. 222).

Ross e Del Prette (1998, p. 92-93) apresentam uma posição semelhante quando à partidarização das questões ambientais ao considerar que:

Sob esses aspectos, há muito, ainda, a ser feito para se encontrar o limite entre o economicamente necessário, o legalmente permissível e o ecologicamente desejável. Posturas fechadas, pré-concebidas e fortemente articuladas por interesses exclusivamente partidários costumam levar a confrontos que geram grandes desgastes, acompanhados de prejuízos sociais e econômicos, sem resolver os problemas.

Esta posição vai ao encontro dos preceitos da sustentabilidade sistêmica que é a busca de um consenso através da participação em que a cooperação deve ser sempre mais importante que o enfrentamento de polaridades individuais.

O método da sustentabilidade sistêmica está baseada em quatro princípios científicos que lhe proporcionam o respaldo necessário para validar a sua coerência e a sua possibilidade de sucesso. Sendo que dois destes princípios são provenientes da primeira e segunda leis da termodinâmica, as mesmas foram importantes para a construção da Teoria Geral dos Sistemas, do pesquisador Von Bertalanffy.

Princípio científico nº 1: A energia não pode desaparecer ou ser criada. Esta é a primeira lei da termodinâmica e se aplica universalmente. O mesmo se aplica à matéria, nas reações químicas normais, energia e matéria podem mudar a forma (e o fazem), mas a quantidade total de cada uma permanece constante. Tudo se transforma, nada desaparece.

Princípio científico nº 2: A energia e a matéria tendem a se dispersar. A segunda lei da termodinâmica, a lei de entropia, também se aplica universalmente. Embora a quantidade total de energia permaneça constante, a quantidade da energia disponível em forma utilizável diminui a cada transformação e tende a se dissipar por um sistema. A segunda lei da termodinâmica explica a irreversibilidade da transformação da energia em todos os processos. A Terra é um sistema aberto para a energia, recebe a

energia solar e emite radiação térmica, mas para a matéria o sistema é relativamente fechado, portanto o que é transformado permanece preso pela gravidade ao planeta.

Princípio científico nº 3: O valor material é medido pela concentração e pela estrutura da matéria. Quanto mais concentrada a matéria mais valiosa ela é, quanto mais puro o minério de ferro, mais valioso e, mais valioso ele se torna quando adquire uma estrutura (uma forma). À medida que se transforma e se dispersa espontaneamente, a matéria torna-se menos organizada. Mas a matéria em um estado menos organizado não é facilmente usada como matéria em um estado de organização mais elevado.

Princípio científico nº 4: As células vegetais ajudadas pela energia externa do Sol, criam um aumento líquido na concentração e estrutura sobre a Terra. A fotossíntese é um processo elementar do qual dependem fundamentalmente todos os processos biológicos da Terra. Por meio da fotossíntese, as plantas usam a energia solar que flui continuamente pelos sistemas da Terra para reunir a matéria dispersa e acumulá-la em novas estruturas complexas (ROBERTS, 2003).

O Conselho Consultivo considerou a validade destes quatro princípios como consensuais na comunidade científica, o que garantiu confiabilidade ao embasamento científico do método da Sustentabilidade Sistêmica, sendo, portanto, aplicáveis em qualquer situação, independente das relações econômicas e políticas que as envolvam.

Considerando esta fundamentação teórica, somada ao princípio ecocíclico, que pressupõe um equilíbrio entre os processos de decomposição e reconstrução na natureza, se obtém três das quatro condições sistêmicas para uma sociedade sustentável.

Primeira condição sistêmica – [na sociedade sustentável a natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias extraídas da crosta terrestre] (ROBERT, 2003, p. 87). Os elementos e compostos que não possam ser devidamente reciclados devem ser gradualmente retirados do uso em larga escala e substituídos por outras alternativas mais adequadas para evitar o seu acúmulo na natureza.

Segunda condição sistêmica – [na sociedade sustentável a natureza não está sujeita a concentrações sistematicamente crescentes de substâncias produzidas pela sociedade] (ROBÈRT, 2003, p. 89). As substâncias fabricadas precisam ser necessariamente decompostas e integradas nos ciclos naturais. Substâncias não biodegradáveis só devem ser produzidas para casos específicos como os fármacos.

Terceira condição sistêmica – [na sociedade sustentável, a natureza não está sujeita à degradação sistematicamente crescente por meios físicos] (ROBÈRT, 2003, p. 90). As atividades humanas como empreendimentos econômicos, espaços construídos, atividades de lazer, entre outras, devem ser realizadas respeitando-se os limites de ocupação do solo, de maneira a garantir a preservação dos ecossistemas e a manutenção da biodiversidade.

Além destas três condições existe uma quarta condição que se trata de um princípio social, igualmente importante, pois para a realização da sociedade sustentável todas as condições necessitam ser atendidas.

Quarta condição sistêmica – [na sociedade sustentável as necessidades humanas são satisfeitas em todo o mundo] (ROBÈRT, 2003, p. 91). Somente quando as necessidades básicas de toda a humanidade forem atendidas, através de uma distribuição razoável e eficiente dos recursos, é que se alcançaria a sociedade sustentável.

Viola e Leis (1991, p. 34) concordam com essa posição de que a sustentabilidade só pode ocorrer de uma maneira universalizada, pois: “... não podemos depositar esperanças em desenvolvimentos auto-sustentados que não estejam garantidos aos níveis local e global, simultaneamente.”

A sociedade sustentável só poderá ocorrer quando as quatro condições sistêmicas forem atendidas simultaneamente. Mesmo que este objetivo possa ser considerado utópico, as condições sistêmicas oferecem um conjunto de idéias que devem servir como referenciais para cada análise de problema e para cada solução proposta em busca da sustentabilidade sistêmica.

Tradicionalmente nos processos de planejamento, as estratégias de previsão são as aplicadas com mais frequência, ou seja, realiza-se um diagnóstico onde se consideram as tendências prováveis e se projetam as

soluções para os problemas identificados. O método da Sustentabilidade Sistêmica pressupõe uma outra abordagem para a realização do planejamento, que deve partir das técnicas do pensamento “rio a cima” e do *Backcasting*, que podem ser definidos como:

Pensamento “rio acima”. Os problemas são resolvidos com o pensamento rio acima, em cadeias de causa-efeito, quer dizer, adotando-se medidas para eliminar as origens subjacentes dos problemas em vez de “fixar” os problemas depois que eles ocorreram. Deve-se estudar os sintomas complexos na natureza decorrentes do desenvolvimento não-sustentável, assim como as causas sociais rio acima desses sintomas.

Backcasting. Imagina-se como seria o futuro desejado, depois de terem sido cumpridos todos os procedimentos para o êxito, e depois planeja-se o que deve ser feito no momento para chegar àquele ponto. Em sistemas complexos como a ecosfera, e em projetos complicados como o do desenvolvimento sustentável, essa é uma metodologia eficaz para ajustar as diversas medidas umas em relação às outras, de modo que cada atividade possa ser uma base lógica para o subsequente.(ROBERT, 2003, 274).

O *backcasting* pretende planejar antecipadamente a partir de um ponto de partida de sucesso no futuro. A utilização destas técnicas procura identificar os procedimentos necessários que devem ser aplicados para se alcançar um objetivo desejado, por exemplo, o que fazer agora para evitar a poluição de um rio, ao contrário da posição normalmente encontrada, o que fazer para despoluir o rio.

Este conjunto de procedimentos, condições e princípios possibilitaram fundamentar teoricamente a sustentabilidade sistêmica e através desta fundamentação este método pode ser empregado em uma série de programas que envolvam empresas e órgãos governamentais.

É sintomático o fato do método da sustentabilidade sistêmica ter obtido repercussão nacional na Suécia. Este país de 8.819.000 habitantes (1996), com um crescimento anual de 0,5% em sua população (1980/1996), apresenta uma taxa de 98% de alfabetismo (1995), nível médio escolar elevado, uma distribuição de renda mais igualitária e ocupava no ano de 1999 a sexta posição no ranking do IDH (índice de desenvolvimento humano), e em 1997

uma taxa de desemprego era de 6,5% (PUBLIFOLHA, 1999, p. 547). Trata-se, portanto, de um país que apresenta condições políticas e sociais estáveis, com baixa criminalidade e as garantias mínimas de qualidade de vida são oferecidas a praticamente toda a população, estes aspectos aliados ao elevado acesso da população à informação, possibilitaram uma pré disposição, inclusive no meio empresarial, a aceitação de alguns princípios da sustentabilidade.

Um exemplo desta pré-disposição empresarial na Suécia pode ser observada pela adoção do sistema *volvista* de produção na planta industrial automobilística de Uddevalla, caracterizado pelo envolvimento dos sindicatos em sua realização, pelo rompimento da produção em linha e pela preocupação de um ambiente de trabalho mais salutar. (WOOD JR., 1992).

Outro referencial a essa pré-disposição empresarial está relacionado a ocorrência de vários empreendimentos cooperativistas, como o destacado por Singer (2002, p. 59):

Na Suécia, o movimento cooperativista tornou-se o mais inovador da Europa, adotando auto-serviço, supermercados e congelados. ... o grupo cooperativo KF tornou-se o maior vendedor de alimentos saudáveis e produtos ecológicos. Em 1986, KF reuniu a maioria das cooperativas num novo Grupo Varejista Cooperativo, com estrutura democrática mas disciplina de uma organização de negócio unificado. Em fins de 1993, havia 102 cooperativas com 2,2 milhões de membros...

Além destes fatores econômicos, durante os anos de 1980, vários acidentes afetaram diretamente o meio ambiente sueco, a radiação atômica proveniente de Chernobyl, a presença de substâncias tóxicas que devastaram o equilíbrio ecológico da costa oeste da Suécia, um vírus que causou a morte de parte da fauna do Mar Báltico e as emissões de gases tóxicos da indústria européia que fizeram aumentar a ocorrência de chuvas ácidas, contaminando os rios e florestas suecos.

A existência de uma insatisfação coletiva com as condições ambientais junto a um ambiente social e cultural propício, somado à possibilidade do cidadão sueco dispor de uma folga no seu orçamento doméstico, que pode ser

direcionada para a opção de produtos e serviços sustentáveis, foram fatores significativos para a repercussão do método da Sustentabilidade Sistêmica que obteve no país.

Atualmente a Fundação The Natural Step é uma organização não governamental que presta assessoria de projetos relacionados à sustentabilidade sistêmica para empresas, organizações governamentais, universidades, entre outras. Esta fundação possuía em dezembro de 2004 escritórios ou representantes em 12 países (África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Estados Unidos, França, Israel, Itália, Japão, Nova Zelândia, Reino Unido e Suécia).

Apesar das condições sócio-econômicas do Brasil serem bastante diversas da Suécia, “a primeira condição para libertar-se do subdesenvolvimento é escapar da obsessão de reproduzir o perfil daqueles se auto-intitulam desenvolvidos.” (FURTADO, 1999, p. 67), não sendo necessário, portanto, se atingir os padrões econômicos das nações consideradas ricas para se iniciar um processo de desenvolvimento sustentável.

Além disso, mesmo sabendo que “os problemas de degradação ambiental enfrentados pelos ecologistas do Primeiro e Terceiro Mundos são de natureza similar, mas os problemas de degradação social são profundamente diferentes.” (VIOLA; LEIS, 1991, p. 37), os princípios científicos do método da Sustentabilidade Sistêmica, assim como, suas condições sistêmicas são aplicadas em qualquer modelo sócio-econômico, sendo que por suas preocupações explícita, apresentada na 4ª condição sistêmica, com a satisfação das condições básicas da população mundial indica que a sustentabilidade sistêmica possibilita o surgimento de uma sociedade mais consciente, digna e socialmente justa.

VI - Conclusão

O planejamento e a gestão das bacias hidrográficas não podem ficar restritos ao simples gerenciamento dos recursos hídricos, a menos que se queira limitar sobremaneira a capacidade de interferência na organização territorial que os comitês podem possuir. Sob uma visão sistêmica, a ampla dimensão de fluxos e relações existentes na bacia demonstra o seu funcionamento enquanto unidade e enquanto parte de um sistema (ou de vários sistemas).

Reduzir a abordagem da bacia hidrográfica apenas à questão dos recursos hídricos é desconsiderar uma série de informações fundamentais para a compreensão do seu funcionamento, além de impossibilitar o gerenciamento efetivo das questões relativas a quantidade e qualidade da água, que são indissociáveis dos outros elementos e relações existentes na bacia hidrográfica.

Se o processo de planejamento e gestão da bacia hidrográfica deve ser feito de maneira a integrar um maior número possível de elementos, sua execução acabará por criar um processo de reordenamento no uso e ocupação do solo, assim como influirá nas relações sócio-econômicas mantidas na bacia hidrográfica.

O objetivo principal a ser alcançado pelo processo de planejamento e gestão é a promoção do desenvolvimento na bacia hidrográfica.

Como a noção de que o desenvolvimento não pode mais estar ligado somente a indicadores de crescimento macroeconômico, mas direcionado à satisfação das necessidades humanas (individuais e coletivas) o que inclui preocupações sociais e éticas, o objetivo do processo do planejamento e gestão deve ser a promoção de um desenvolvimento sustentável, onde os aspectos qualitativos da vida e das relações entre os seres humanos são fundamentais.

A incapacidade do Estado em promover o desenvolvimento que atendessem às demandas sociais decorrentes da degradação dos recursos

hídricos propiciou o surgimento de movimentos que levaram a organização dos comitês de bacias hidrográficas.

O impacto social dessas instituições e sua proliferação acabaram por provocar algumas iniciativas do poder público para retomar o controle do gerenciamento dos recursos hídricos. A aprovação da Lei nº. 9433 de 8 de janeiro de 1997 é uma destas iniciativas, que ao criar um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos procurou centralizar os processos decisórios e de fiscalização e controle sobre o uso da água.

A elaboração de um sistema nacional destinou-se a uma integração entre os vários elementos deste sistema, como os sistemas estaduais de gerenciamento dos recursos hídricos e os órgãos públicos relacionados à administração de recursos hídricos.

No entanto, duas questões fundamentais e que estão inter-relacionadas representam entraves ao funcionamento sistêmico do gerenciamento dos recursos hídricos brasileiros. A situação dominial dos rios e as discordâncias sobre a destinação dos recursos apurados na cobrança pelo uso da água.

Dois questões que envolvem o poder político e econômico sobre o território que só podem ser superados através de um consenso que permita a superação destes entraves para se organizar um sistema que por sua abrangência e importância pode se constituir numa significativa instância de intervenção no ordenamento territorial brasileiro.

A resolução destes problemas deve expressar uma redistribuição de poder, realizada de maneira a descentralizar o poder decisório, através do incremento da participação de todos os segmentos envolvidos e ao mesmo tempo solucionar os empasses relacionados à distribuição dos recursos obtidos com a cobrança pelo uso da água.

A Constituição Brasileira de 1988 (TÁCITO, 1999, p. 79) trata no seu capítulo II, das disposições sobre a União. O artigo 20 no seu item III dispõe que são bens da União:

Os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhe mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

Já no seu capítulo III, que trata dos Estados Federados, o artigo 26, no seu item I, inclui entre os bens dos Estados: “As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes emergentes ou em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;” (TÁCITO, 1999, p. 86).

Estes dois itens determinaram que as águas se tornaram bem público por pertencerem à União e aos estados, isso pode ser considerado um avanço, pois extinguiu as categorias de águas municipais, particulares e comuns que existiam na legislação anterior à promulgação da atual Constituição Nacional.

No entanto, esta diferenciação entre águas federais e estaduais acabou por se tornar um problema para a formação de comitês de bacias hidrográficas ao possibilitar a existência de conflitos de domínio em áreas das bacias.

Esta dualidade no domínio dos rios mostra-se desnecessária quando na análise de sua destinação, pois o:

... Código Civil brasileiro, no seu artigo 66, I, estabelece a água como um bem público de uso comum do povo. Daí, fácil entender que o domínio sobre a água de que trata aquela lei (9.433/97) significa que os entes públicos são apenas os administradores, reguladores desse bem de uso coletivo e não proprietários (NEVES; SIQUEIRA; DONZELE, 2001, p. 94).

Seria recomendável a existência de uma única categoria de domínio sobre as águas, pois esta medida facilitaria o encaminhamento de ações em bacias hidrográficas que atualmente apresentam cursos d'água com as características de domínio federal e cursos d'água com as características de domínio estadual.

Este domínio poderia ser considerado como público, com responsabilidade de todos os poderes (Federal, Distrital, Estaduais e Municipais) e de todos os cidadãos. Esta alteração aparentemente simples e que apresentaria elevada funcionalidade é, entretanto, complexa de ser executada, pois em primeiro lugar necessita de uma alteração na Constituição Brasileira, onde a votação de uma emenda constitucional exigem 3/5 dos votos dos membros do Senado e da Câmara dos Deputados. Em segundo lugar, necessitaria vencer a resistência dos governos estaduais, que poderiam

entender essa modificação como uma concentração de poder no governo federal.

Essa alteração, como visto, pode não ser aceita pelos governos estaduais, caso entendam estar perdendo uma parte do poder, representado na figura da existência dos rios estaduais. A negociação envolvida, na unificação do domínio das águas, deve sempre demonstrar que este poder não é perdido, e sim exercido de maneira mais democrática e decisória, considerando que a gestão deste patrimônio terá efetiva participação das instituições governamentais estaduais e municipais, além da sociedade civil.

Uma modificação a ser realizada para que os comitês de bacia hidrográfica possam funcionar de maneira integrada aos sistemas nacional e das unidades da federação de gerenciamento dos recursos hídricos diz respeito à criação de um padrão único de distribuição dos recursos financeiros advindos da cobrança pelo uso da água.

Este padrão único evitaria a relutância demonstrada por alguns governos estaduais e municipais em transferir os valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água para a Agência Nacional de Águas, pois estes recursos serão enviados a conta única do Tesouro Nacional, e não há garantias de que os recursos arrecadados sejam aplicados na bacia hidrográfica de origem.

Um exemplo que permite a existência da dúvida quanto a destinação dos recursos originados da cobrança pelo uso da água é a experiência relacionada à CPMF- Contribuição Provisória de Movimentação Financeira, que originalmente se destinava a ser utilizada apenas pelo Ministério da Saúde e acabou por perder a sua destinação exclusiva.

Uma padronização da distribuição dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água romperia com a incerteza da transferência de recursos financeiros entre unidades políticas sem a garantia de retorno de investimento na bacia de origem dos recursos arrecadados, encerrando a discussão sobre a quem se destinaria os recursos financeiros.

Como sugestão de distribuição financeira padrão dos recursos decorrentes da cobrança pelo uso da água pode-se pensar em uma fórmula que contemple, independentemente da bacia hidrográfica a que se trata, uma

porcentagem mínima garantida à aplicação na própria bacia hidrográfica de origem dos recursos arrecadados, onde sua utilização continuaria a estar sujeita a aprovação do colegiado do comitê de bacia hidrográfica.

Uma outra porcentagem seria destinada a obras, programas, projetos ou serviços a serem realizados em outras bacias, mas que reverterão em benefício à bacia hidrográfica de origem dos recursos financeiros, sujeitas também à aprovação do comitê de bacia hidrográfica.

Caberia à União, através do repasse à Agência Nacional de Águas, uma porcentagem mínima do total arrecadado com a cobrança pelo uso da água em cada bacia hidrográfica. Estes valores se destinariam ao custeio do Sistema Nacional dos Recursos Hídricos, à administração da Agência Nacional de Águas e ao investimento relacionado principalmente a obras de saneamento em áreas economicamente deprimidas, obrigação da qual o Governo Federal não pode se eximir.

Uma porcentagem máxima destinada às despesas de implantação e custeio administrativo do comitê de bacias hidrográficas e da agência de água responsável pela cobrança do uso da água. A atual legislação federal (Lei nº 9.433/97) limita 7,5% do valor arrecadado.

Uma porcentagem máxima destinada às unidades da federação compreendidas na bacia hidrográfica de origem dos recursos, para ser utilizada de modo similar ao percentual enviado à União, sendo que as quantias enviadas a cada unidade da federação relacionadas à bacia hidrográfica de origem do recurso devem ser negociadas entre todas as unidades da federação e a União para estabelecer um modelo de divisão de recurso.

Esta divisão poderia ocorrer através de uma matriz que considerasse a porcentagem correspondente a área, a população residente, a arrecadação dos recursos pela cobrança do uso da água de cada unidade da federação na bacia hidrográfica e quantos outros itens forem considerados tecnicamente adequados para se realizar uma distribuição, equilibrada entre estas unidades, dos recursos financeiros arrecadados.

Como parâmetro é possível citar o exemplo de distribuição de recursos financeiros entre as unidades de algumas universidades públicas, que

consideram uma série de itens quantitativos (como o número de alunos de cada unidade) e qualitativos (como a qualificação do corpo docente de cada unidade). Estes itens não são impostos pela administração superior, são amplamente discutidos por todas as unidades envolvidas, com a adição e subtração de itens na busca de uma matriz de consenso, que pode não satisfazer plenamente a todas as unidades envolvidas, mas que através de um constante processo de discussão e ajustes tendem a produzir uma divisão de recursos mais equilibrada.

A definição dos valores referentes às porcentagens máximas e mínimas a serem distribuídas devem ser decididas consensualmente pela União e por todas as unidades da federação.

O estabelecimento de um padrão de distribuição de recursos para todas as bacias desestimula a possibilidade da criação de comitês de bacia que tem como maior preocupação em se apropriar dos recursos financeiros arrecadados pela cobrança do uso da água.

Com a modificação constitucional, sugerida anteriormente, as bacias hidrográficas não seriam mais classificadas segundo o domínio de seus rios, não haveria mais os comitês federais nem os comitês estaduais de bacias hidrográficas. Estas bacias seriam classificadas levando em consideração as unidades político-administrativas relacionados em seu perímetro.

Desta maneira, sugere-se que as bacias hidrográficas sejam classificadas como:

- Bacias Internacionais: quando a bacia hidrográfica for compartilhada por duas ou mais nações (Figura 12);
- Bacias Interestaduais: quando a bacia hidrográfica for compartilhada por duas ou mais unidades da federação (Figura 13);;
- Bacias Intermunicipais: quando a bacia hidrográfica for compartilhada por dois ou mais municípios da mesma unidade da federação (Figura 14);e,
- Bacias Locais: quando a bacia hidrográfica se encontrar totalmente em um único município ou no Distrito Federal (Figura 15);.

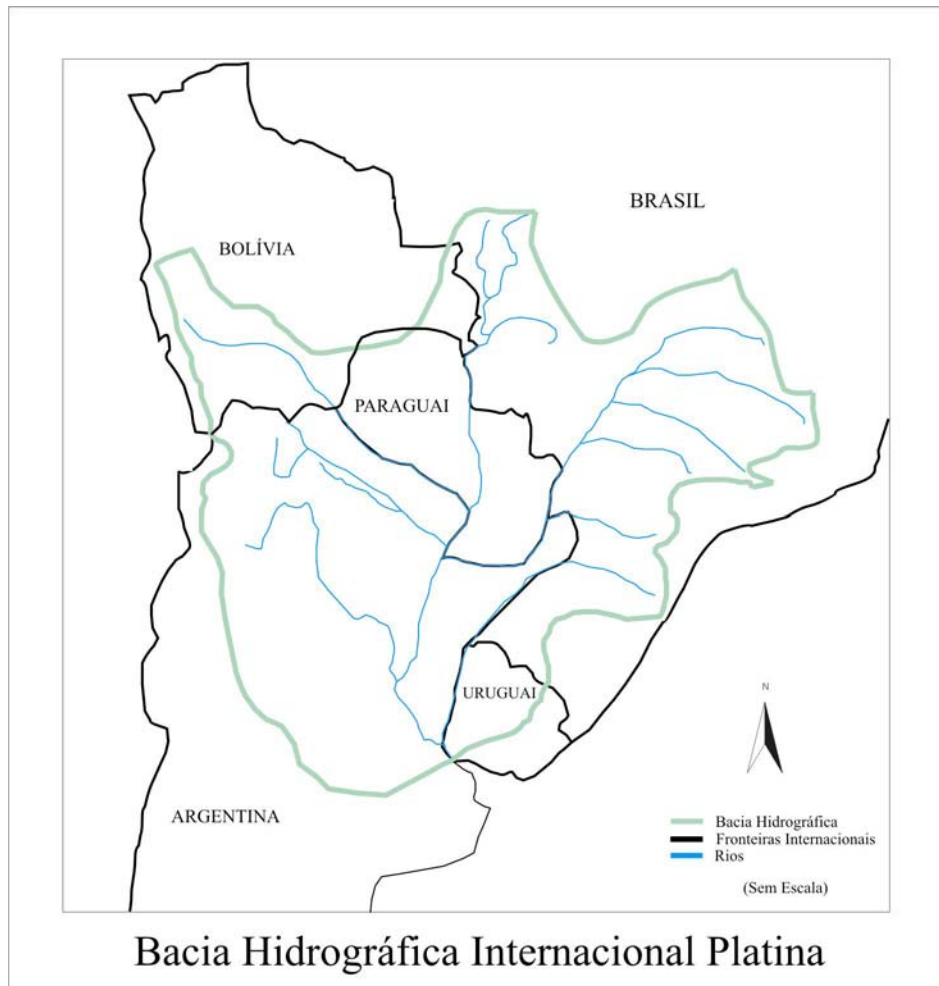


Figura 12: Esboço cartográfico não ordenado da bacia hidrográfica internacional Platina
Fonte: PAUWELS (1997)

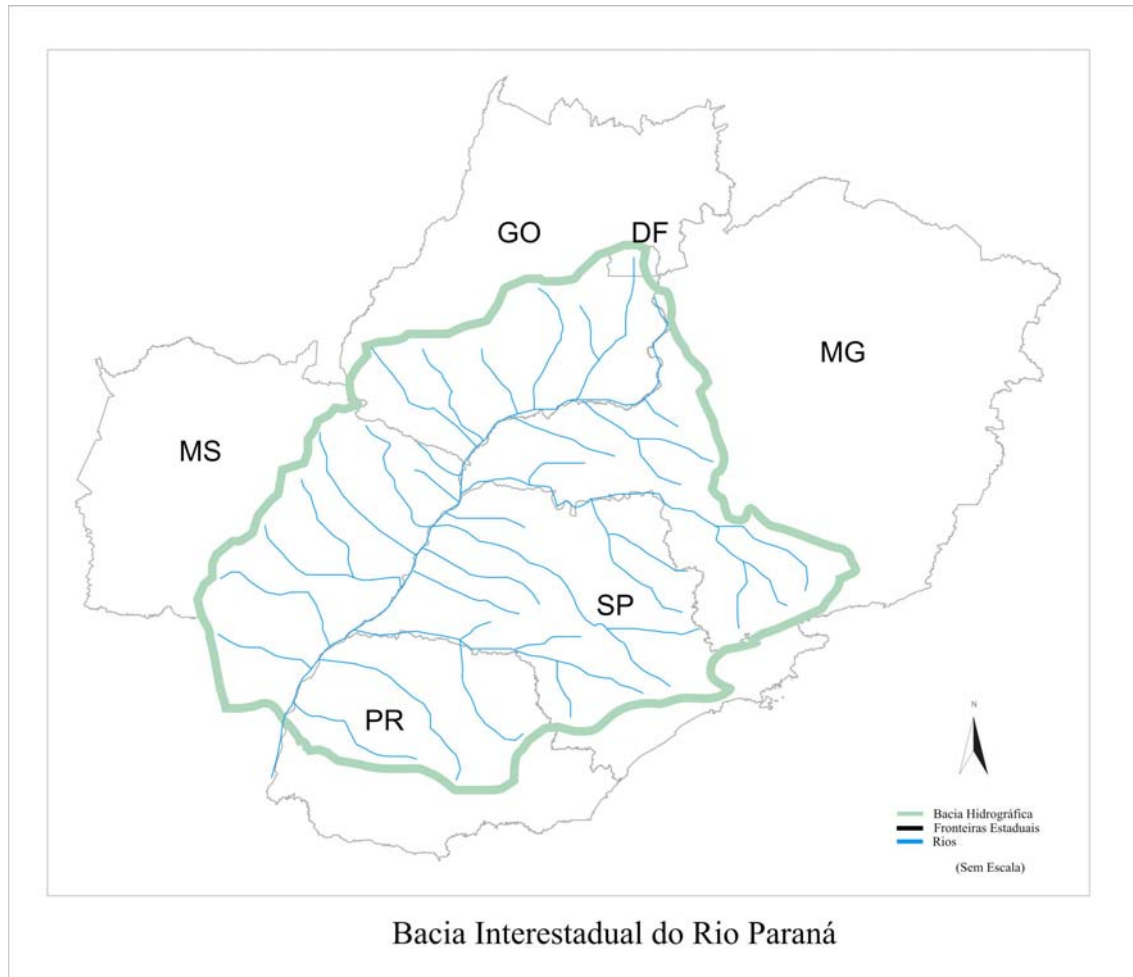


Figura 13: Esboço cartográfico não ordenado da porção brasileira da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná
Fonte: PAUWELS (1997)

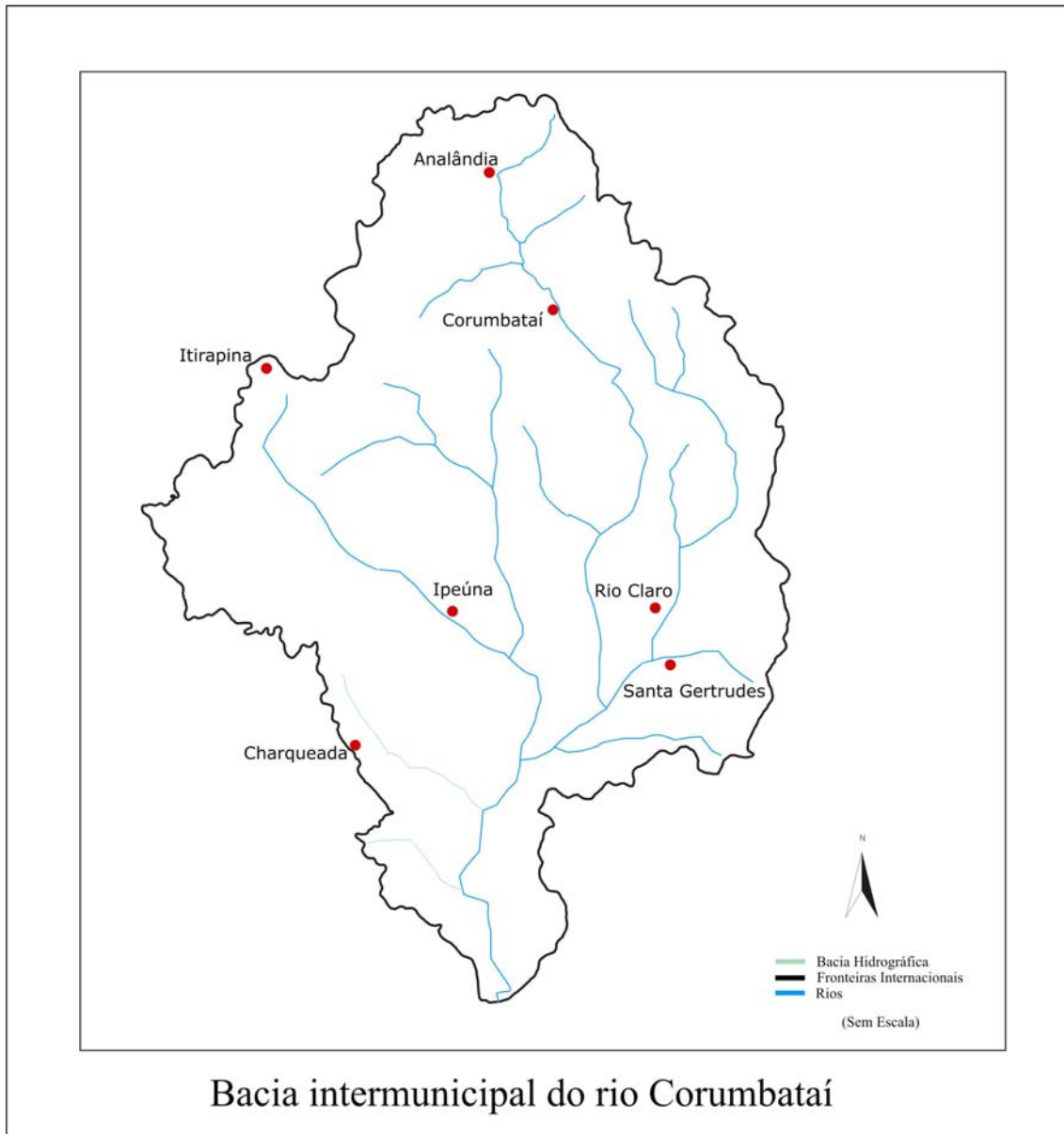


Figura 14: Esboço cartográfico não ordenado da bacia intermunicipal do rio Corumbataí
Fonte: GARCIA (2003)

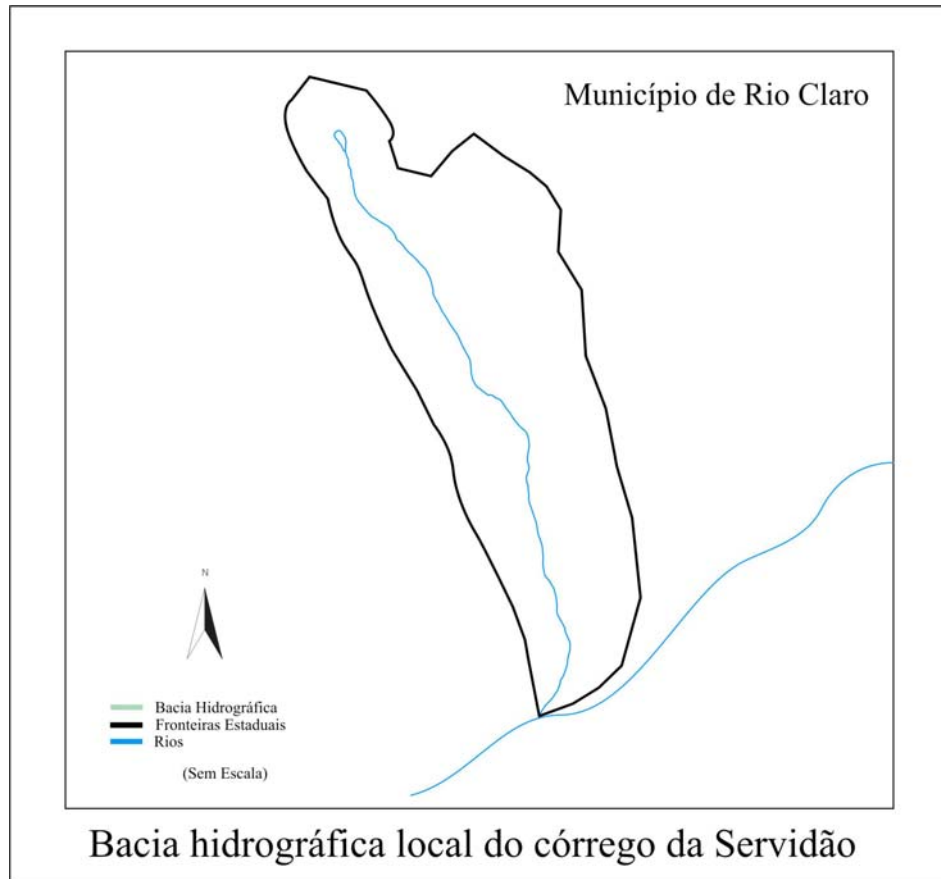


Figura 15: Esboço cartográfico não ordenado da bacia hidrográfica local do córrego da Servidão (município de Rio Claro –SP)
Fonte: GARCIA (2003)

A bacia Local, pela diversidade de características relacionadas com o tamanho das unidades político-administrativas no Brasil, pode apresentar-se como uma bacia de área diminuta, assim como pode possuir área maior que a de unidades da federação, o critério considerado para sua classificação não está relacionado ao seu tamanho em área, assim como o de todas as outras classes também não estão, sua classificação está definida por estar totalmente inserida em um único município (ou no Distrito Federal). No caso de ocorrer a formação de um comitê de bacia hidrográfica, em uma bacia local, sua ligação ao sistema estadual ou distrital de recursos hídricos se dará via representação direta, caso esta bacia não esteja integrada a um comitê intermunicipal ou interestadual. Nos comitês de bacias hidrográficas locais estarão representados os poderes públicos do município (ou do Distrito Federal), o poder público estadual (quando necessário), os usuários e deve-se incentivar um grande envolvimento da comunidade, tanto em bacias urbanas, urbano-rurais, rural-urbanas e rurais.

As bacias intermunicipais são identificadas quando em uma mesma unidade da federação, atingem dois ou mais municípios. Sua inserção ao sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos poderá ser feita diretamente ou por representação, dependendo da composição do conselho estadual a que estiver vinculado. Nos comitês de bacias hidrográficas intermunicipais estarão representados os poderes públicos dos municípios envolvidos, o poder público estadual, os usuários e a sociedade.

As bacias interestaduais são aquelas que abrangem duas ou mais unidades da federação em sua área. A formação de comitês de bacia hidrográfica baseia-se na representação de poderes governamentais de todas as unidades da federação envolvidas, assim como dos municípios, que podem ocorrer por representação caso o número seja elevado (esta decisão cabe ao colegiado do comitê), representantes dos usuários e da sociedade civil. Os comitês devem estar integrados aos sistemas das unidades da federação de gerenciamento dos recursos hídricos, bem como ao sistema nacional, diretamente ou por representação.

A representação dos poderes e órgãos públicos federais ocorrerá em qualquer destas classes de bacia, sempre que isso se faça necessário.

Essas três classes, referidas acima, estariam incorporadas ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que numa situação idealizada recobririam todo o território nacional com comitês de bacias hidrográficas, mas não há a obrigatoriedade de que isto ocorra para o funcionamento do sistema e dos comitês que forem sendo criados nestas classes.

A estrutura de representação é hierarquizada pela abrangência dos comitês em relação às unidades político-administrativas que os integram. Assim, um comitê de bacia local se faria representar nos comitês intermunicipais (sendo um dos segmentos constantes do colegiado, com sua representatividade discutida e decidida pelo coletivo da bacia intermunicipal). O mesmo ocorreria com os comitês de bacias intermunicipais em sua representação nos comitês interestaduais.

Deve-se ressaltar que devido às dimensões territoriais do Brasil e a grande diversidade fisiográfica existente, esta representação ideal serve apenas como uma referência para a organização representativa dos comitês de bacias hidrográficas nos Sistemas Nacional e das Unidades da Federação, sendo flexível o suficiente para enquadrar todos os comitês em seus níveis de participação, como subsistemas de grandeza escalar variada, em sintonia com os sistemas mais abrangentes.

Existem bacias como a do rio Itamambuca em que todo o seu curso está num único município (Ubatuba-SP) e deságua no Oceano Atlântico, como esta bacia não se constitui em uma sub-bacia, seu comitê se faria representar diretamente no sistema estadual ou se associaria a outras bacias contíguas em um comitê de bacias hidrográficas com maior presença regional, no caso o já existente Comitê de bacias hidrográficas do Litoral Norte (Observar na figura 16 que as únicas bacias totalmente paulistas, são as bacias litorâneas).

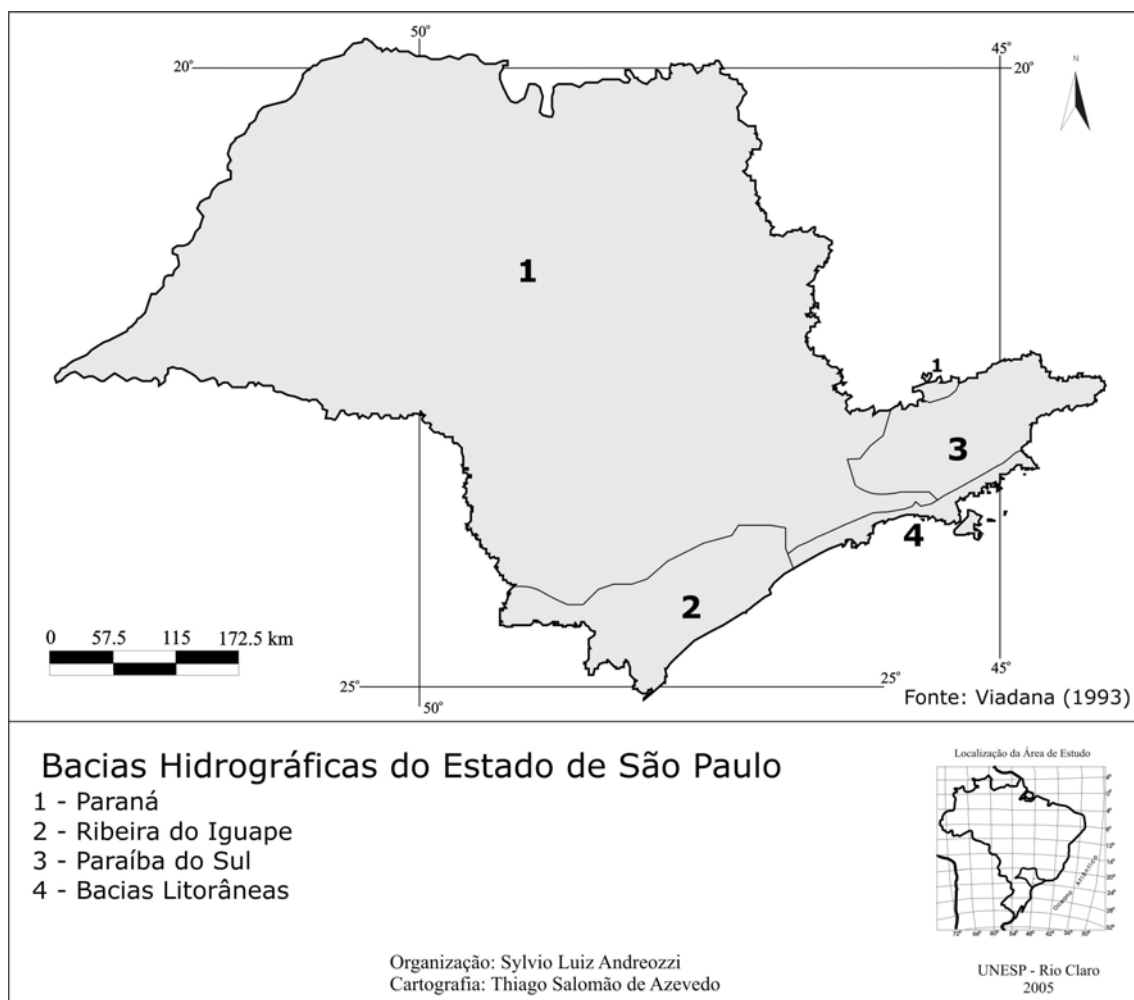


Figura 16: Mapa das bacias hidrográficas paulistas
Fonte: VIADANA (1993)

H  bacias interestaduais menores em área do que bacias locais, o tamanho da área não   determinante para a sua inser o nos sistemas Nacional ou das Unidades da Federa o, pois o princípio   o da representatividade segundo o tipo de unidade político-administrativa presente na bacia hidrográfica.

As bacias interestaduais podem estar contidas em bacias interestaduais maiores, como a bacia interestadual do rio Mogi-Guaçu (BRIGANTE, et al, 2002) contida na bacia interestadual do rio Pardo que está contida na bacia interestadual do rio Grande (SÃO PAULO, 1992). O mesmo podendo ocorrer às outras classes, bacias intermunicipais contidas em bacias intermunicipais, bacias locais contidas em bacias locais e bacias internacionais contidas em bacias internacionais.

A inserção de comitês de bacia hidrográfica individualizados nos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos depende principalmente da inexistência de comitês de maior abrangência e da capacidade de financiamento de sua própria agência de água.

Considerando que sob a unificação da legislação relativa à distribuição dos recursos provenientes da cobrança pelo uso das águas, a suposta vantagem existente em administrar isoladamente os próprios recursos, deve ser redirecionada para a vantagem decorrente da inserção destes comitês isolados em comitês mais amplos, que proporcionem uma otimização do uso dos recursos financeiros, além de proporcionar um enriquecimento através do compartilhamento de experiências e decisões que significam um ganho administrativo efetivo.

Não se trata de absorção de comitês isolados, que podem ocorrer caso esta seja a decisão dos segmentos e da comunidade envolvida, mas de uma opção pela participação em uma esfera que amplie as relações deste comitê com outras instituições existentes nos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

Não está sendo proposta uma nova divisão regional do Brasil baseada nas bacias hidrográficas, ou mesmo uma nova divisão territorial político-administrativa, também não se trata de unificar o poder político, transformando a bacia hidrográfica em uma unidade político-administrativa, ao contrário, a manutenção das unidades político-administrativas em discordância espacial com as bacias hidrográficas é fundamental para a não centralização decisória no processo de planejamento e gestão compartilhada das bacias hidrográficas.

É por isto que não se faz referência a bacias nacionais, estaduais ou municipais, pois o princípio participativo deve ser ressaltado pela inter-relação das unidades que compartilham a bacia hidrográfica, por exemplo, o comitê interestadual da bacia hidrográfica do rio Paranapanema será composto por representantes dos Governos Federal, Paranaense, Paulista, e de todos os municípios localizadas nesta bacia, assim como, dos usuários, da sociedade civil e dos possíveis comitês de suas sub-bacias, em uma proporção que possibilite a participação democrática e solidária.

As bacias hidrográficas internacionais ocorrem quando as suas áreas são compartilhadas por duas ou mais nações. A formação de comitês internacionais de bacia hidrográfica será um avanço no sistema de gerenciamento de recursos hídricos por estar sujeito a acordos internacionais e ao estabelecimento de políticas comuns entre as nações envolvidas.

Os comitês internacionais de bacia hidrográfica serão destinados à discutir políticas comuns para os países integrantes da bacia hidrográfica internacional. Esta política comum poderia evoluir para o planejamento e gestão compartilhados a partir do momento em que medidas integradoras fossem sendo deliberadas, acatadas e implementadas pelos estados membros.

Instituições como a União Européia e o Mercosul demonstram a possibilidade de se constituírem ordenamentos jurídicos internacionais e instrumentos de deliberação e fiscalização capazes de promover a ação conjunta sem ferir os preceitos de independência multilateral e autonomia nacionais, reforçando inclusive o caráter integrador e conciliador para a resolução de problemas comuns ao invés de promover as situações conflitantes que dificultam o entendimento e a cooperação pelo desenvolvimento regional.

Pode-se pensar inclusive em uma administração mundial dos recursos hídricos a partir de acordos internacionais, similares aos já existentes em outras áreas, como: a Convenção de Mudanças Climáticas, realizada no Rio de Janeiro em 1992, o Protocolo de Kyoto, realizado no Japão em 1997, o Protocolo de Biosegurança, firmado em Cartagena em 1999, a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentado, realizada em Joahnesburgo em 2002 (RIBEIRO, 2003).

A Carta Européia da Água publicada em maio de 1968 na França, destaca no seu artigo 12 que: “a água não tem fronteiras é um recurso comum que necessita de cooperação internacional” (NEVES; SIQUEIRA; DONZELE, 2001, p. 97).

Petrella (2002, p. 73) ao comentar sobre quais os princípios que devem orientar as relações entre as nações ao realizar ações conjuntas na administração dos recursos hídricos considera que:

O princípio da soberania territorial limitada e integrada, segundo o qual todos os países têm direitos a as águas em seu território, com a condição de que isso não prejudique o interesse de outros países; o princípio de uma comunidade de interesses, segundo o qual nenhum país pode usar as águas em seu território sem consultar outros países para obter um gerenciamento integrado baseado na cooperação; e o princípio de uso justo e razoável, segundo o qual cada país tem o direito de usar as águas da bacia respectiva, sendo-lhe outorgada a propriedade e o controle de uma proporção justa e razoável dos recursos dessa bacia. (PETRELLA, 2002, p.73)

Estes princípios estão ligados à cooperação, solidariedade, consenso e respeito entre as nações envolvidas na administração mútua das águas.

Na América do Sul duas iniciativas relacionadas ao gerenciamento conjunto de recursos hídricos podem evoluir para o planejamento e gestão de uma bacia hidrográfica Internacional. A primeira iniciativa é relatada por Tundisi (2003, p. 192 – 193) ao descrever o processo que ocorre com:

A bacia do Rio Prata (Paraná, Uruguai, Paraguai) que é compartilhada por cinco países. Nesta última, a implementação da RIGA possibilitou um mecanismo institucional de gerenciamento de águas adequado e avançado que promoverá a integração do gerenciamento das águas na bacia do Prata.

O RIGA, mencionado acima, refere-se à Rede Integrada do Gerenciamento de Águas, que é composto por organizações governamentais, não governamentais e privadas, que devem promover um sistema de comunicação, informação e cooperação entre si, com o objetivo de melhorar as condições de uso e o desenvolvimento sustentável da bacia do Prata (CALCAGNO, 2000, p.12).

A segunda iniciativa envolve os governos de quatro países da região da bacia Platina, na organização comum de normas e procedimentos para o aproveitamento das águas subterrâneas através do compartilhamento da administração do:

Sistema Aquífero Guarani (SAG), localizado entre 12° e 35° de latitude sul e 47° e 65° de longitude oeste, é reconhecido como o maior manancial de água doce

subterrânea transfronteiriço do mundo, estendendo-se por quatro países da América do Sul: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Da área total de 1.200.00 km², 71% cabe ao Brasil. Atualmente, um projeto implementado conjuntamente por esses países, com financiamento parcial do Banco Mundial (Bird), busca implantar desenvolvimento sustentado integrado para o SAG. (WENDLAND; RABELO, 2002, p. 343)

Percebe-se que os projetos envolvendo a administração internacional de recursos hídricos possuem uma preocupação de que a participação das nações ocorra de maneira cooperativa, proporcionando uma integração entre os países membros no planejamento e gestão destes recursos. Estas ações visam o desenvolvimento regional, que não está limitado ao mero crescimento econômico, mas preocupa-se principalmente com a melhoria da qualidade de vida.

Coloca-se como fato uma situação de cooperação entre as nações que em vários momentos da história poderia ser considerado como inimaginável. Países que apresentavam sérias desavenças passaram a estabelecer estratégias conjuntas para a administração de seus territórios contíguos, o entendimento de que através de esforços conjuntos se superaria uma série de questões envolvendo a qualidade da vida de seus cidadãos, fez com que o consenso evitasse o enfrentamento.

O reconhecimento de que as fronteiras políticas não poderiam impedir as relações existentes entre os elementos sociais e ambientais, levaram algumas nações a procurar o estabelecimento de normas comuns para o planejamento e a gestão do meio ambiente.

A necessidade da participação comunitária e o estabelecimento de regras internacionais para o gerenciamento dos recursos hídricos foram apontados na Declaração Universal dos Direitos da Água, divulgado pela Organização das Nações Unidas, em 22 de março de 1992, que nos seus artigos primeiro e décimo relatam que:

Artigo 1 - A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.

Artigo 10. O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

Essas mesmas referências da participação dos povos e da cooperação entre as nações nos processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos são utilizadas por Petrella (2002, p. 73), ao afirmar que:

O Contrato Mundial da Água será participativo e associativo, e se não for assim é melhor que simplesmente não exista. É por essa razão que daremos uma alta prioridade aos parlamentos (locais onde todos os membros de uma comunidade humana são representados) e às estruturas de democracia direta (propriedade e administração do patrimônio da água por parte da comunidade local).

As relações estabelecidas entre os povos, baseados na solidariedade, participação e descentralização demonstram que a idéia do desenvolvimento ser somente o crescimento econômico está sendo superada por um novo paradigma, onde a economia deve servir à satisfação das necessidades básicas de toda a humanidade. Esse novo paradigma pode ser representado pelo desenvolvimento sustentável e:

A fim de avançar na direção da sustentabilidade, devemos redefinir o significado da riqueza e progresso face a uma visão de vida e de sociedade mais integrada e sistêmica. (RATTNER, 1999a, p. 239)

Esta sociedade integrada está baseada no conceito de construção da cidadania, que se fundamenta em responsabilizar, através da participação, o cidadão nos debates e deliberações que afetam o seu cotidiano. “Participar das discussões e decisões do coletivo, ao qual se está associado, educa e conscientiza, tornando a pessoa mais realizada, auto confiante e segura.” (SINGER, 2002, p. 21).

Os processos de planejamento e gestão visando o desenvolvimento sustentável, não serão criados em gabinete, sua efetividade depende da participação consciente da sociedade, pois a prática da sustentabilidade é cotidiana.

Rattner (1999b, p. 154) ao escrever sobre o comportamento sócio-político no desenvolvimento sustentável demonstrou como os novos movimentos e as tendências alternativas à lógica capitalista, classificada como neo-liberal, podem construir um outro ordenamento sócio-econômico e ambiental.

Uma atitude participativa tende a consolidar-se pela prática, ela precisa evoluir, crescer, e isso demanda tempo, que é inversamente proporcional às iniciativas para a sua realização. Desta forma uma organização sistêmica de planejamento e gestão territorial, baseada em unidades territoriais de espaços de vivências políticas e ambientais, pode acelerar o processo de efetivação da cidadania.

Como o Estado brasileiro se eximiu de sua obrigação de promover os processos de planejamento e gestão do território de maneira organizada e integrada por todos os seus setores, essa prática passou a ser executada através de iniciativas esporádicas e não coordenadas pelos órgãos públicos, e de maneira não oficial pelo poder econômico, que incentivou o desmantelamento da capacidade de planejamento do Estado, exatamente para ter a possibilidade de interferir de forma mais contundente na organização territorial, fazendo valer as regras de mercado que visam basicamente o domínio do capital sobre o território, em detrimento das questões sociais e ambientais.

Mas este domínio do poder econômico na ordenação do território não se realiza de maneira absoluta, existem iniciativas ligadas à movimentos populares, organizações não governamentais, partidos políticos, associações de classes, sindicatos, entre outros, que procuram interferir também na gestão do território.

Rattner (1999b, p. 154) identificou um processo semelhante de resistência à globalização econômica que se impunha como dominante quando considerou que:

A marcha da globalização imposta pelo capital, centralizadora e centrípeta, reproduz os modelos de dominação autoritária e antidemocrática em todos os níveis de convívio social. Mas surgiu também a tendência à globalização “por baixo”, descentralizadora e

centrífuga, anunciando o advento de um novo paradigma político e de organização territorial. Baseadas nos valores de cooperação e solidariedade, surgem inúmeras iniciativas, em nível local e comunitário, associadas ou não ao poder público, para equacionar e gerenciar os problemas da vida em sociedade.

A formação dos comitês de bacias hidrográficas surge nessa lacuna, existente pela desresponsabilização do Estado no planejamento e gestão do território e pela despreocupação do poder econômico com as conseqüências sócio-ambientais de suas práticas.

Os comitês de bacias hidrográficas se tornaram instituições capazes de realizar os processos de planejamento e gestão do território, dentro dos limites da sua capacidade de intervenção. Sua organização colegiada representa um avanço na participação da sociedade civil nos processos de discussão e deliberação do ordenamento territorial.

As relações de poder existentes nos comitês devem procurar contemplar a participação popular, para que estas relações não sejam canalizadas exclusivamente pelos grupos técnicos, pelos representantes do poder executivo ou pelos detentores do poder econômico, isto é, estas relações não podem ser limitadas a pequenos grupos, devem ser democratizadas através de uma ampla participação da sociedade.

Esta participação dar-se-á quando for garantido à sociedade civil não só a possibilidade de estar nas reuniões colegiadas dos comitês de bacias hidrográficas, mas também de participar conscientemente, instrumentalizando-a através do acesso a informação de uma maneira simples como a preconizada por Freire (1983, p. 7): “A simplicidade nada tem a ver com o simplismo. Na simplicidade se vai ao fundo nas coisas de maneira acessível, não complicada.”. O discurso técnico, necessário quando em um ambiente que o exija, tem toda a validade, mas a informação substancial precisa ser compreendida pelo cidadão, para que este tenha condições de utilizá-la no exercício do seu direito de opinar e de escolher.

Da mesma maneira que algumas alterações na legislação devem possibilitar uma interação nos fluxos e relações entre os integrantes dos

sistemas nacional e das unidades da federação de gerenciamento dos recursos hídricos, os comitês de bacia hidrográfica necessitam ampliar a participação da sociedade civil em sua composição, fortalecendo o seu caráter democrático, essencial para o oferecimento de um projeto alternativo de planejamento e gestão do território.

A tendência de se transformarem em instituições burocráticas, que repetirão as práticas já observadas em outros órgãos e instituições públicas, deve ser rompida pelos comitês de bacias hidrográficas. Esses comitês caso queiram apresentar uma alternativa de planejamento e gestão do território, devem assumir iniciativas de caráter proativo na busca de um outro modelo de desenvolvimento.

Os comitês de bacias hidrográficas trazem em sua gênese a preocupação ambiental e na participação democrática a sua identificação como instituição socialmente representativa, estas características facilitam aos comitês a execução de um processo de planejamento e gestão do território que objetive o desenvolvimento sustentável.

Não é possível atingir o desenvolvimento sustentável repetindo-se práticas e fórmulas empregadas tradicionalmente, o desenvolvimento sustentável só será obtido através de uma forma diferente de se pensar o desenvolvimento.

O comitê de bacia hidrográfica que optar por um processo de planejamento e gestão que objetivem o desenvolvimento sustentável pode utilizar o método da sustentabilidade sistêmica. Este método não possui uma resposta pronta para os problemas, ele se propõe a ser um caminho para se encontrar soluções.

O colegiado do comitê, que fizer a escolha da sustentabilidade sistêmica, deve conhecer os princípios científicos que fundamentam o método e as quatro condições sistêmicas para se alcançar uma sociedade sustentável que são: **a natureza não pode aumentar as concentrações da matéria extraída da crosta terrestre; a natureza não pode absorver as concentrações de compostos produzidos pela sociedade; a natureza não**

está sujeita a degradação por meios físicos e; as necessidades humanas devem ser atendidas de maneira universal.

A partir da aceitação do método de sustentabilidade sistêmica todo o processo de planejamento da bacia hidrográfica será moldado para atender as condições sistêmicas. Todas as ações, programas e projetos planejados deverão ter a preocupação de atender a estas condições.

Todo o planejamento deve ser realizado por uma equipe que esteja em constante comunicação com os segmentos representados no comitê, a participação destes é fundamental para o enriquecimento do processo de planejamento e para a solidificação dos conceitos de sustentabilidade entre os membros.

Esta participação deve ser estendida ao máximo possível, pois através da ampla discussão com a sociedade sobre o processo de planejamento e gestão garante-se pela responsabilização dos participantes uma probabilidade maior de sucesso nos empreendimentos propostos.

O engajamento do cidadão à busca da sustentabilidade é necessário também, pois esta é alcançada através da prática cotidiana de seus princípios. A interiorização individual dos princípios da sustentabilidade é fundamental na implementação de mudanças na sociedade.

As discussões iniciais sobre o planejamento territorial da bacia hidrográfica não devem ficar restritas ao colegiado do comitê. Este comitê deve promover discussões ampliadas com os vários segmentos da sociedade de maneira a difundir a idéia do desenvolvimento sustentável e recolher subsídios para ampliar a sua base de informações para elaboração do planejamento.

Através das informações coletadas nos levantamentos técnicos e nas discussões realizadas amplamente com os vários segmentos da sociedade identificam-se as principais condições sócio-ambientais que impedem a existência de uma sociedade sustentável (onde os fluxos de matéria-prima e energia são críticos).

Esta identificação deve estar acompanhada de um relatório sobre as conseqüências, inclusive as econômicas, para a sociedade, caso estas condições sócio-ambientais não se modifiquem.

Após esta identificação inicia-se uma etapa de discussão técnica sobre as alternativas possíveis para a eliminação destes impedimentos, sempre se considerando as condições sistêmicas para o encaminhamento de prováveis soluções, na busca da reversão dos processos de maneira que as condições sócio-ambientais sejam modificadas em prol da sustentabilidade.

Neste momento do processo de planejamento deve-se utilizar a técnica do *backcasting*, pensando que a solução dos problemas está em evitar que ocorram, isto é, antes de se pensar em como combater a poluição já existente, deve-se pensar em evitar as condições para ela surja.

É importante ressaltar que soluções tradicionais não devem ser descartadas, enquanto procedimentos mais adequados às condições sistêmicas não estiverem disponíveis para solucionar problemas imediatos, sendo que mesmo estas soluções tradicionais podem receber algum tipo de adaptação às condições sistêmicas.

Estas alternativas devem passar sob a análise das condições sistêmicas e ser apresentadas à sociedade para que através da ampla consulta aos segmentos envolvidos se encaminhem as prioridades para a elaboração do planejamento da bacia hidrográfica.

Existem muitas dificuldades em se estabelecer uma ordem de prioridades para a execução de ações, programas e projetos em vista da limitação de recursos e do grande número de problemas que podem ser identificados.

Uma ordem de precedência mais consensual ocorre quando realizada através de uma ampla participação da sociedade na discussão sobre o estabelecimento de um equilíbrio entre as demandas da comunidade e as opções técnicas disponíveis.

A etapa de elaboração do planejamento da bacia hidrográfica deve ser executada por uma equipe que se mantém em constante contato com o colegiado do comitê, depois de sua execução, deve ser encaminhado para a apreciação da sociedade e após receber as modificações, caso sejam necessárias, aprovado pelo comitê para sua implementação.

As condições sistêmicas devem ser observadas, inclusive durante a execução das ações, programas e projetos, que durante o seu decorrer podem propiciar novas informações que irão retroalimentar os processos de planejamento e gestão da bacia, contando, inclusive, com a participação da sociedade no acompanhamento desta etapa.

Após esta fase inicia-se um procedimento de avaliação dos resultados alcançados, que através das análises técnicas e da ampliação das discussões entre os segmentos representados no comitê de bacias hidrográficas, servirá como referencial para a continuidade do processo de planejamento e gestão, possibilitando a reavaliação de metas e procedimentos em busca da construção da sociedade sustentável.

A sustentabilidade sistêmica pode ser aplicada em qualquer amplitude, desde uma casa a uma cidade, de uma empresa a um país, e sua eficácia total só estará teoricamente alcançada quando estiver efetivada em todo sistema Terra, mas ela não depende de ser universalmente aceita para começar a trazer resultados, o emprego das condições sistêmicas, mesmo em experiências isoladas já produz resultados promissores.

Podendo ser utilizada independentemente do sistema político econômico dominante, que pode dificultar o seu uso, mas não pode impedi-lo, se assim os envolvidos o quiserem, a sustentabilidade sistêmica é uma possibilidade real na construção de uma sociedade sustentável. Não se trata da pedra filosofal ecológica, trata-se de uma possibilidade.

Essa sociedade construída através da sustentabilidade sistêmica, apresenta uma série de valores, como participação, solidariedade, cooperação, que são comuns a outras iniciativas que visam erigir uma sociedade diversa da que as relações capitalistas construiu.

Singer (2002, p. 10) a respeito do cooperativismo escreve que “A economia solidária é outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada ao capital e o direito à liberdade individual” e que “A autogestão tem como mérito principal não a eficiência econômica (necessária em si), mas o desenvolvimento humano que proporciona aos praticantes”.

Tanto a sustentabilidade sistêmica quanto o cooperativismo buscam formas eficientes de produção, mas não consideram esta busca como sendo o objetivo mais importante, a maior importância para ambos é a construção de uma outra sociedade em que os valores do respeito às relações humanas e ambientais são mais importantes do que o acúmulo de riqueza.

Uma série de outras iniciativas demonstra que existem alternativas concretas na busca de formas mais solidárias de convivência. como a iniciativa relatada por Viadana (2000, p.101) em que:

Um plano de ações municipais sobre o território e a população define-se em propostas que permitem por parte dos administradores, técnicos e cidadãos envolvidos nesta prática, um desempenho cooperativo.

Quando o planejamento municipal está ligado à participação popular a sua possibilidade de trazer resultados positivos é maior, pois os modelos participativos criam um envolvimento consciente e através da responsabilização coletiva aumenta-se a chance de êxito para se atingir suas metas e objetivos.

Ao Estado através de sua capacitação de mobilizar produzir e disponibilizar o conhecimento científico para a população cabe a função de fornecer os elementos necessários tanto teóricos como práticos para serem utilizados no processo de gestão do território seja através da legislação de órgãos fiscalizadores, instituições de pesquisa, programas sociais, agências de fomento, etc. Não se trata, portanto, de se negar o papel do Estado, mas de redirecionar as suas forças para uma atuação cidadã, atuação esta que necessariamente pressupõe uma participação ativa da comunidade em todas as etapas de planejamento e gestão territorial, de suas reflexões iniciais à implementação de ações concretas dentro de uma perspectiva sistêmica, dinâmica e sustentável.

O planejamento e gestão de bacias hidrográficas constituem-se em um instrumento de ordenação do espaço que podem acarretar significativas mudanças na qualidade de vida da população, caso os princípios de participação política se efetuem realmente, possibilitando, desta forma, que um número cada vez maior de pessoas esteja comprometido e envolvido com o

processo de mudança em busca de uma sociedade sustentável, em que o cidadão deve ser o responsável pela administração de sua comunidade e de seu país.

A possibilidade real de alterações comportamentais, vindas da inserção do cidadão nos processos de decisão política, demonstra que é possível o estabelecimento de iniciativas que conduzam a um desenvolvimento sócio-econômico sustentável, compreendido como uma relação entre a humanidade e o meio ambiente. Esta postura leva a uma nova organização social, em que a construção do bem estar do cidadão esteja baseada na colaboração e no respeito e não na competição e na exploração.

Está presente na humanidade um princípio de solidariedade que mesmo após centenas de anos na busca da realização individual, em detrimento do coletivo, permanece latente no cotidiano. Existem várias demonstrações do desprendimento humano em todas as culturas do mundo.

Cada atitude, cada procedimento, cada opção devem ser realizadas visando a construção da sociedade sustentável, cuja conduta passa obrigatoriamente pela **ética** e pela **moral**.

VII – Referências

ANDREOZZI, S. L. Áreas de proteção ambiental no estado de São Paulo: a intenção e o fato. 1999. 111f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

ARCURI, M. E. P. Planejamento ambiental através da análise de informações em bases cartográficas. O caso de estudo da microbacia Santa Eliza – Rio Claro/SP. 1997. 112f. Dissertação (Mestrado em Geografia). – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

ARGENTO, M. S. F. A abordagem sistêmica aplicada à planície deltaica do Paraíba do Sul. Geografia, Rio Claro, v. 9, n.17-18, p. 115-131, out . 1984.

ART, H. W. Dicionário de ecologia e ciências ambientais. São Paulo: Editora Unesp / Companhia Melhoramentos, 2001. 583p.

AZEVEDO, L. G.; BALTAR, A. M.; FREITAS, P. A experiência internacional. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 19-27.

BERBERT, C. O. O desafio das águas. In: MARTINS, R.C.; VALÊNCIO, N. F. L. S. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e políticos-institucionais. São Carlos: Rima, 2003. v.2, p.81-97.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis: Vozes, 1973. 351p.

BEZZI, M. L. Região: uma (Re) visão historiográfica-da gênese aos novos paradigmas. Santa Maria: Editora da UFSM, 2004. 292p.

BRASIL . I Plano Nacional de Desenvolvimento – 1972/74. Rio de Janeiro: IBGE, 1971. 77p.

BRASIL . II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979). Rio de Janeiro: IBGE, 1974. 134p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em http://www.mma.gov.br/?id_estrutura=18&id_conteudo=576 >. acesso em 12 out. 2004(a).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Disponível em: http://www.mma.gov.br/?id_estrutura=18&id_conteudo=576 >. acesso em: 12 out. 2004 (b).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos E Da Amazônia Legal. Declaração de Johannesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/joanesburgo.doc>. acesso em: 12 out. 2004 (c).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Política nacional de recursos hídricos: Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Brasília: IBAMA/ MMA, [1997]. 35p.

BRESSAN, D. Gestão racional da natureza. São Paulo: Hucitec, 1996. 111p.

BRIGANTE, J. et al. Avaliação ambiental do Rio Mogi-Guaçu: resultados de uma pesquisa com abordagem ecossistêmica. São Carlos: Rima, 2002. 58p.

BRITO, F. A.; CÂMARA, J. B. D. Democratização e gestão ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável. Petrópolis: Vozes, 2002. 332p.

BRUM, A. L. A economia internacional na entrada do século XXI: transformações irreversíveis. Ijuí: Editora Unijuí, 2002. 304p.

BUCKLEY, W. A sociologia e a moderna teoria dos sistemas. São Paulo, Cultrix; Edusp, 1971. 307p.

CALCAGNO, A. T. Rio Del Plata. La Carte de la Red, n.9, p. 12, 2000.

CAMARGO, J. C. G. Ecosistema. CAMARGO, J. C. G. A Biogeografia das Regiões Tropicais. Rio Claro, Unesp. s/d. (apostila)

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

CARDOSO, M. L. M. Desafios e potencialidades dos comitês de bacias hidrográficas. Ciência e Cultura, São Paulo, v.55, n.4, p.40-41, out./dez. 2003.

CASAL, M. A. Corografia brasílica ou relação histórico-geográfica do Reino do Brasil. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; Edusp, 1976. 342p.

CHORLEY, R.J. A geomorfologia e a Teoria dos Sistemas Gerais. Notícia Geomorfológica, Campinas, v. 1, n.21, p. 3-22, jun. 1971.

CHORLEY, R. J. Modelos em geomorfologia. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Eds.) Modelos físicos e de informação em geografia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Edusp, 1975. 260p.

CHRISTOFOLETTI, A. A teoria dos sistemas. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro, n.2, p. 43-60, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. Aspectos da análise sistêmica em geografia. Geografia, Rio Claro, v.3, n.6. p.1-31, out 1978.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas em geografia: Introdução. São Paulo: HUCITEC; Edusp, 1979. 106p.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas espaciais. Boletim de Geografia Teórica, Rio Claro, v.12, n.23/24, p. 80-81, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. A potencialidade das abordagens sobre sistemas dinâmicos para os estudos geográficos: Alerta para uma nova fase. Geografia, Rio Claro, v.13, n.26, p.149-151, out 1988.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia fluvial. São Paulo: Edgard Blücher, 1981. 312p.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

CHRISTOFOLETTI, A. Perspectivas para el análisis de la complejidad y la autoorganización en sistemas geomorfológicos. In: BUZAI, G. D.; MATTEUCCI, S. D. (Eds.) Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial. Buenos Aires: Eudeba, 1998. p.57-99.

CHRISTOFOLETTI, A.; MORETTI, E.; TEIXEIRA, A. L. A. Introdução aos sistemas de informação geográfica. Rio Claro: Edição do Autor, 1992. 80p.

CHURCHMAN, C. W. Introdução a Teoria dos Sistemas. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1972. 309p.

CLEPS JUNIOR, J.; PESSOA, V. L. S.; GOBBI, W. A. O. Gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais: O comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. In: LIMA, S. C; SANTOS, R. J. (Org.). Gestão Ambiental da bacia do Rio Araguari: rumo ao desenvolvimento sustentável. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia/ instituto de Geografia; Brasília: CNPq,2004. p.163-184.

CONDINI, P. Subsídios para educação ambiental na bacia hidrográfica do Guarapiranga. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998. 31p.

CORDEIRO, H. K. A circulação da informação no espaço brasileiro e o sistema bancário. Geografia, Rio Claro, v. 16, p. 23-36, abr. 1991.

CUNHA, S. B. Bacias hidrográficas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 229-271. 1998.

DARWIN, C. Origem das espécies. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1985. 366p.

DELATTRE, P. Teoria dos sistemas e epistemologia. Lisboa: A Regra do Jogo, 1981. 107p.

DINIZ, J.A.F. Modelos e paradigmas na Geografia. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro, n.2, p. 5-42, 1971.

DOLLFUS, O. O Sistema Mundo. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro. v.21, n.41, p. 93-107, 1991.

DREW, D. Processos interativos homem-meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1986. 206p.

DUARTE, L. C. B. Política externa e meio ambiente. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. 73p.

FELTRAN FILHO, A. Contribuição à análise fluviométrica do rio Piracicaba. 1982, f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1982.

FERREIRA, F. W. Planejamento sim e não: um modo de agir num mundo em permanente mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983, 157p.

FLORES, S. A. Caracterização de índices morfométricos da bacia do rio Soturno - RS. 2001, 60f. Dissertação (Mestrado em área de Concentração em Organização do Espaço)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

FOLADORI, G. Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales. Ambiente e sociedade. Campinas: Nepam, v. 2, n.5, p.19-34, 1999.

FOUCAULT, M. Microfísica do Poder. 11. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1993. 295p.

FRANÇA, E. Guarapiranga: recuperação urbana e ambiental no Município de São Paulo. São Paulo: M. Carrilho Arquitetos, 2000. 256p.

FRANGETO, F. W.; GAZANI, F. R. Viabilização jurídica do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil – o protocolo de Kyoto e a cooperação internacional. São Paulo: Peirópolis; Brasília: IIBE, 2002. 477p.

FREIRE, P. Prefácio In: FERREIRA, F. W. Planejamento sim e não: um modo de agir num mundo em permanente mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. p.7.

FURTADO, C. O capitalismo global. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 81p.

FURTADO, C. O mito do desenvolvimento econômico. São Paulo: Círculo do Livro, [1981]. 122p.

GARAY, I.; DIAS, B. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Vozes, 2001. 430p.

GARCIA, G. J. Atlas ambiental da bacia do rio Corumbataí., Disponível em:< www.rc.unesp.br>, acesso em: 12 out. 2004.

GOLDENSTEIN, S. A cobrança como um instrumento de gestão ambiental. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 165-175.

GONÇALVES, M.A. e RIBEIRO, J.C. Região: uma busca conceitual pelo viés da contextualização histórico-espacial da sociedade. Terra Livre. São Paulo, n.17, p. 79-98, 2001.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL. São Paulo: Nova Cultural, p.5428, p.5428.1998.

GREGORY, K. J.; WALLING, D. E. Drainage basin form and process. Ney York: A Halsted Press Book, 1973. 456 p.

GRIGG, D. Regiões, modelos e classes. In: CHORLEY, R.J., HAGGETT, P. Modelos integrados em geografia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Edusp, 1974. p. 67-100.

GUERRA, A. T. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446p.

GUIMARÃES, F. de M. S. Divisão regional do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v.3, p. 319-317, abri/jun.1941.

GUIMARÃES, F. de M. S. Observações sobre o problema da divisão regional. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v 25, n.3, p. 289-311, jul/set .1963.

HARVEY, D. Explanation in Geography. London: Edward Arnold, 1969. 521p.

HOGAN, D. J.; VIEIRA, P. F. Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Campinas: EDUNICAMP, 1992.

HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 220p.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 202p.

JENKINS, A.; PETERS, N. E.; RODHE, A. Hydrology. In: MOLDAN, B.; CERNY, J. (Ed.). Biogeochemistry of small catchments. New York: Wiley; Sons, 1994. p. 31-54.

JESUS, N. Aplicação de metodologia para regionalização de bacias hidrográficas, visando conservação ambiental de áreas de mananciais: um exemplo na bacia do reservatório Atibainha. 2001. 128f. Dissertação (Mestrado em Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

KELMAN, J. Bases conceituais: Outorga e cobrança de recursos hídricos. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 93-113.

KUBRUSLY, V. S. O sistema de gestão da bacia hidrográfica do Guarapiranga. In: FRANÇA, E. Guarapiranga: recuperação urbana e ambiental no Município de São Paulo. São Paulo: M. Carrilho Arquitetos, 2000. p. 235-249.

LANGENBUCH, J. R. Sistemas de transporte urbano contando apenas com meios leves, mas parcialmente hierarquizados em esquemas tronco alimentador – casos brasileiros. Geografia, Rio Claro, v. 21, n.2, p. 23-65, out 1996.

LANGENBUCH, J. R. Sistemas de transporte urbano contando apenas com meios leves, mas parcialmente hierarquizados em esquemas tronco alimentador – casos no exterior. Geografia, Rio Claro, v. 22, n.2, p. 81-113, out 1997.

LANNA, A. E. L. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 171p.

LEFF, E. A geopolítica da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável: *Economização do mundo, racionalidade ambiental e reapropriação social da natureza*. In: MARTINS, R. C.; VALÊNCIO, N. F. L. S. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e políticos-institucionais. São Carlos: Rima, 2003. v.2, p.3-19.

LENCIONI, S. Região e Geografia. São Paulo: EDUSP, 1999. 214p.

LOMBARDO, M. A. Educação ambiental como subsídio à escola do futuro. In: FREITAS, M. I. C.; LOMBARDO, M. A. Universidade e Comunidade na Gestão do Meio Ambiente. Rio Claro: AGETEO, 2000. p.27-62.

MACEDO, R. K. metodologias para s sustentabilidade ambiental. In: TAUKTORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FORESTI, C. LIMA, S. T. Análise ambiental: estratégias e ações. São Paulo: T. A. Queiroz ; Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais. UNESP, 1995. p. 77-102.

MACHADO, C. J. S. Gestão das águas: mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 55, n.4, p. 24-26, 2003.

MACIEL, J. Elementos de teoria geral dos sistemas. Petrópolis: Vozes, 1974. 404p.

MACRIS, V. A legislação estadual In: THAME, A. C. M. (Org) A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 35-39.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001. 288p.

MAUAD, F. F.; LIMA, G. Planejamento estratégico de sistemas hídricos. In: MARTINS, R. C.; VALÊNCIO, N. F. L. S. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e políticos-institucionais. São Carlos: Rima, 2003. v.2, p.99-126.

MEIRELLES, J. C. S. Impactos decorrentes nos principais setores usuários: setor agrícola, certificação da qualidade da água, insumo fundamental da agropecuária. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 193-196.

MEJIA, A.; GAMBRILL, M.; PINI, P. D. Os desafios de terceiro milênio: a eficiência da indústria da água no Brasil: principais questões e recomendações. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 237-247.

MELO, P. A. F. A ciência e os sistemas: questões de história e de filosofia natural. 4.ed. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2001.

MELLO E SILVA, S. B. O sistema urbano de Salvador e sua inserção no contexto nacional. Geografia, Rio Claro, v. 10, n.19, p. 41-59, abr. 1985.

MESQUITA, C. C. Perfil ambiental da bacia hidrográfica do Rio Acre. Rio Branco: M.M. Paim, 2001. 102p.

MILARÉ, E. Política ambiental brasileira. In: TAU-K-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FORESTI, C.; LIMA, S. T. Análise ambiental: estratégias e ações. São Paulo: T. A. Queiroz . Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais. UNESP, 1995. p. 15-18.

MINAS GERAIS (ESTADO). Lei estadual n. 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Disponível em: < [http://:www.almg.gov.Br](http://www.almg.gov.Br)> acesso em: 12 out. 2004.

MONTEIRO, C.A.F. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

MORAES, A.C.R. Geografia: pequena história crítica. 8.ed. São Paulo: Hucitec, 1988. 138p.

MORANDI, S.; GIL, C. I. Tecnologia e ambiente. São Paulo: Copidart, 2000, 170p. de 1999.

NEVES, C. B.; SIQUEIRA, J. C. A ; DONZELE, P. F. L. A água no ordenamento jurídico brasileiro. Revista de Direito. Goiânia. v.21, n. 1-1, p. 93-101, jan./dez. 2001.

NOLASCO, M.C.; FRANCA ROCHA, W. J. S. Aspectos do planejamento ambiental na região semi-árida brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE AMBIENTAL I, 1994, Rio Claro. Resumos. Rio Claro: UNESP-CEA, 1994. p.102-104.

ODUM, H.T. Systems Ecology: an introduction. New York: Wiley-interscience. 1983. 644p.

ODUM, E. P. Fundamentos de Ecologia. 5.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. 927p.

ORGANIZAÇÃO DA NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos da Água.

Disponível em:

<http://www.dhnet.org.br/direitos/direitosglobais/textos/direitos_aguas.html>. Acesso em: 12 de out. 2004.

PAHL, R. E. Modelos sociológicos em Geografia. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Eds.) Modelos sócio-econômicos em geografia. Rio de Janeiro: Técnicos e Científicos, São Paulo: Edusp, 1975. 284p.

PASSOS, M. M. Geossistema: um novo paradigma? In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1, 1997, Curitiba. Anais. ..São Paulo: Tec Art, 1997. p.42.

PAUWELS, G.J. Atlas geográfico melhoramentos. São Paulo: Jornal da Tarde; Melhoramentos, 1997, 80p.

PENTEADO, M. M. Fundamentos de Geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 186p.

PETERS, N. E. Hydrologic processes. In: MOLDAN, B.; CERNY, J. (Ed.). Biogeochemistry of small catchments. New York: Wiley, Sons, 1994. p. 207-228.

PETRELLA, R. O manifesto da água: argumentos para um contrato mundial. Petrópolis: Vozes, 2002. 159p.

PISSARRA, T. C. T.; POLITANO, W. A bacia hidrográfica no contexto do uso do solo com florestas. In: VALERI, S. V.; et al. Manejo e recuperação florestal: legislação, uso da água e sistemas agroflorestais. Jaboticabal: Funep, 2003. p.29-54.

POMPEU, C. T. O papel do conselho nacional de recursos hídricos -CNRH. Ciência e Cultura, São Paulo, v.55, n.4, p.42-44, out./dez. 2003.

PRADO, R. B. Manejo integrado de reservatórios destinados a uso múltiplo como perspectiva de recuperação da qualidade da água. In: ESPÍNDOLA, E.L.G. et al. Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado. São Carlos: Rima, 2002. v.1, p.193-208. (Série Ciências da Engenharia Ambiental)

PUBLIFOLHA. Enciclopédia do Mundo Contemporâneo. São Paulo: Publifolha; Rio de Janeiro: Terceiro Milênio, 1999. 627p.

RAFFESTIN, C. Por uma Geografia do Poder. São Paulo: Ática, 1993. 269p.

RATTNER, H. Sustentabilidade – uma visão humanista. Ambiente e sociedade. Campinas: Nepam, Ano 2, n.5, p.233-240, 2º sem de 1999a.

RATTNER, H. Liderança para uma sociedade sustentável. São Paulo: Nobel, 1999b. 272p.

REBOUÇAS, A. C. Uso inteligente da água. São Paulo: Escrituras, 2004, 207p.

RIBEIRO, W. C. O Brasil na ordem ambiental internacional. In: RIBEIRO, W. C. Patrimônio ambiental brasileiro. São Paulo: EDUSP; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2003. 621p.

RIBEIRO DE MELO, D. Geossistemas: sistemas territoriais naturais. In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1, 1997. Curitiba. Anais... São Paulo: Tec Art, 1997. p.43.

ROBERT, K. The natural step. São Paulo: Cultrix, 2003. 299p.

RODRIGUES, A. M. A utopia da sociedade sustentável. Ambiente e sociedade. Campinas, v. 1, n.2, p.133-138, 1998.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. Mercator, Fortaleza, n.1. p. 95-112, 2002.

ROMERO, H.; BASIN, M. R. Topoclimatologia de la cuenca Del Rio Mapocho. Informaciones geográficas, Santiago do Chile: Editorial Universitaria San Francisco, 1985. p. 3-30.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.12, p. 89-121, 1998.

RUSSO, I. L. A bacia hidrográfica do córrego São Joaquim e o abastecimento urbano de água de Santa Gertrudes (SP). 1997.121f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

SACHS I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. et al. Para pensar o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993. p.30-55.

SANT'ANNA NETO, J. L. O ensino de geografia física no limiar do século XXI. In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1, 1997, Curitiba. Anais... São Paulo: Tec Art, 1997. p.157-163.

SÃO PAULO (Estado). Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo. São Paulo: IMESP, 1992. escala 1:1 000 000. color. Secretaria de Planejamento e Gestão; Instituto Geográfico e Cartográfico. (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo).

SÃO PAULO (Estado). LEI nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/lei_7663.htm>. Acesso em 8 fev. 2005.

SCHUSCHNY, A. R. Estudio del medio ambiente desde las ciencias de la complejidad. In: BUZAI, G.D. ; MATTEUCCI, S. D. (Ed.). Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial. Buenos Aires: Eudeba, 1998. p.34.

SINGER, P. Introdução à economia solidária. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002. 127p.

SOCTCHAVA, V.B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. Biogeografia. São Paulo, n.14, 23p. 1978.

SOUZA, M. L. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 560p.

STODDART, D. R. Organismo e eco-sistema como modelos geográficos. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. Modelos integrados em geografia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos ; São Paulo: Edusp, 1974. p. 67-100.

TÁCITO, C. Constituições Brasileiras: 1988. Brasília: Senado Federal e Ministério da Ciência Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 1999. 366p. (coleção Constituições Brasileiras, v.7)

TCHEREVIK, E.; CHVIRKOV, IU. O ABC da planificação (fundamentos da teoria e da metodologia da planificação econômica). MOSCOU: Progresso. 1985. 255p.

THAME, A. C. M. Os desafios de terceiro milênio: o uso sustentado da água. In: THAME, A. C. M. et al. A cobrança pelo uso da água. São Paulo: IQUAL, 2000. p. 249-254.

THORNES, J. B. Environmental systems – Patterns, process and evolution. In: Horizons in Physical Geography. London: Macmillan, 1987. p. 27-46.

TROPMAIR, H. Ecosistemas e Geossistemas de São Paulo. . Boletim de Geografia Teórica. Rio Claro, n.25, V.13 p. 27-36, 1983.

TROPMAIR, H. Geossistemas e Geossistemas Paulistas. Rio Claro: Helmut Troppmair, 2000. 107p.

TROPMAIR, H. Metodologias simples para pesquisar o meio ambiente. Rio Claro: Edição do Autor, 1988. 232p.

TROPMAIR, W. C. A. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Jacaré-Guaçu. 1998, 126f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos: Rima / IIE, 2003, 248p.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. Ambiente e sociedade. Campinas, v 2, n.5, p.109-134, 1999.

VARGAS, M. C.; PAULA, G. O. Introdução à percepção social da água: Estudos de caso no interior Paulista. MARTINS, R. C.; VALÊNCIO, N. F. L. S. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e políticos-institucionais. São Carlos: Rima, 2003. v.2, p.127-147.

VALLEGA, A. Logica sistemica e teoria regionale. Geografia, Rio Claro, v. 2, n.4, p. 47-58, out. 1977.

VEADO, R. W. A.; TROPMAIR, H. Geossistemas do Estado de Santa Catarina. In: GERARDI, L. H. O.; MENDES, I. A. (Org.). Teoria, técnica, espaços e atividades: temas de geografia contemporânea. Rio Claro: Programa de Pós Graduação em Geografia. UNESP; AGETEO, 2001. p.379-399.

VIADANA, A. G. Perfis ictiobiogeográficos da Bacia do Rio Corumbataí (SP). 1993. 119f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VIADANA, A. G. Um plano de recuperação de hidrobiocenose no município de Corumbataí (SP) em área de preservação ambiental. In: FREITAS, M.I.C.; LOMBARDO, M.A. Universidade e Comunidade na Gestão do Meio Ambiente. Rio Claro: AGETEO, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Unesp, 2000. p.101-114.

VIADANA, A. G. A teoria dos refúgios florestais aplicada ao estado de São Paulo. Rio Claro: A. G. Viadana, 2002. 76p.

VIGEVANI, T. Meio ambiente e relações internacionais: a questão dos financiamentos. Ambiente e sociedade, Campinas, v. 1, n.1, p.27-61, 1997.

VISSMAN, W. J.; LEWIS, G. L. Introduction to hydrology. New York: Harper Collins College Publishers, 1996. 760p.

VIOLA, E. J.; LEIS, H. R. Desordem global da biosfera e a nova ordem internacional: o papel organizador do ecologismo. In: LEIS, H. R et al. Ecologia e política mundial. Petrópolis: Vozes, 1991. p. 23- 50.

WENDLAND, E.; RABELO, J. L. Energia Geotérmica – uma fonte renovável no Sistema Aquífero Guarani. In: ESPÍNDOLA, E.L.G. et al. Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado. São Carlos: Rima, 2002. v.1, p. 333-346. (Série Ciências da Engenharia Ambiental)

WOOD JÚNIOR, T. Fordismo, toyotismo e volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. Revista de Administração de Empresas. São Paulo. v. 32, n. 4, p. 6-18, set./out. 1992.