

A Gestão de Recursos Hídricos e o papel das Microbacias nesse contexto.

João Soares Viegas Filho¹

RESUMO:

O presente texto acompanha a exposição realizada pelo autor no II Simpósio Nacional sobre o Uso da Água na Agricultura, a qual busca apresentar o papel desempenhado pela gestão de microbacias hidrográficas na gestão de recursos hídricos e desta naquela. Busca-se mostrar que estes, apesar de serem dois processos de gestão distintos - tanto na sua origem, em seus marcos institucionais e legais - como, também, com objetivos específicos diferentes, para uma efetiva gestão de recursos hídricos é de fundamental importância as suas co-existências e desenvolvimentos de forma harmônica, sistêmica e integrada.

ABSTRACT:

The present text folloies the exposition carried through for the author in II the National Symposium on the Use of the Water in the Agriculture, which searches to present the role played for the management of watershed (microbasins) in the management of water resources and this in that one. One searches to show that these, although to be two distinct processes of management - as much in its origin, in its institucional and legal landmarks - as, also, with different specific objectives, for an effective management of water resources is of basic importance its coexistences and developments of harmonic, systemic and integrated form.

INTRODUÇÃO.

A água é um recurso essencial à vida e às atividades humanas. Assim sendo, o crescente aumento das demandas hídricas no mundo, associado a uma, igualmente crescente, degradação das águas, geradas por um crescimento demográfico cada vez mais intenso e por uma gestão desordenada dos processos de desenvolvimento, tem gerado, em muitos locais do planeta, graves tensões entre os principais usuários de água – a agricultura, a indústria e o abastecimento urbano (adaptado de Nações Unidas, 2003).

A massa de água existente no planeta ocupa, aproximadamente, 75% da superfície terrestre, sendo que, dessa massa, cerca de 97,5% corresponde à água salgada existente nos oceanos e mares. Dos 2,5% de água doce restantes, 69% estão em geleiras e cobertura permanente de neve, 30% estão em aquíferos, e, cerca de 0,9% como umidade do solo e outras composições. Resta, portanto, cerca de 0,3% dos 2,5 % de água doce, ou seja,

¹ Engenheiro. Civil, Doutor em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Professor da Faculdade de Engenharia Agrícola da UFPel
Coordenador do Curso de Gestores Regionais de Recursos Hídricos da UFPel

aproximadamente 0,0075% do total da água existente, nos lagos e rios, disponível para utilização humana na forma de águas superficiais (Shiklomanov, I., 1993). Além disso, embora a quantidade de água no planeta seja constante quando se trata do ciclo hidrológico global, isso não ocorre nas bacias hidrográficas onde ela se apresenta de forma descontínua no espaço e no tempo. Desse modo, cada vez mais, a água ocupa um papel de significativa importância estratégica no mundo, vindo constituir uma preocupação crescente e constante por parte das nações e, inclusive, de organizações internacionais envolvidas com o assunto e com o estudo das, igualmente, cada vez mais evidentes, mudanças climáticas que estão ocorrendo no planeta (Assadourian et al., 2004; PNUMA, 2004).

A gestão dos recursos hídricos que, de uma forma geral, tem por finalidade compatibilizar a disponibilidade hídrica existente com as múltiplas e muitas vezes conflitantes demandas que se apresentam, deve ser feita considerando as componentes políticas, de planejamento e gerenciais, que lhes são correspondentes. Além disso, também não pode ser realizada de forma dissociada das interfaces que também lhes são inerentes, tais como a de uso do solo, a gestão ambiental e com o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade, de uma região ou de um País ou países nos quais deva a mesma acontecer. Esse último caso, ou seja, a gestão no âmbito de dois ou mais países, acontece no caso das bacias hidrográficas transfronteiriças com águas compartilhadas.

Dessa forma, a gestão dos recursos hídricos abarca diferentes escalas espaciais e temporais, tanto no que se refere ao contexto biofísico envolvido, como, também, no que diz respeito à estrutura e diferentes instâncias institucionais e organizacionais que sustentam o desenvolvimento humano da região onde a mesma deve acontecer: este é o caso das microbacias.

A exposição realizada neste texto tem por propósito apresentar os assuntos mencionados e discutir, em caráter introdutório, as interações que envolvem a gestão dos recursos hídricos e a gestão de bacias hidrográficas, em geral, e de microbacias hidrográficas, em particular.

A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E DE SUAS INTERFACES

A bacia hidrográfica, de forma independente ou interconectada com outras, e, em diferentes escalas, é reconhecida como a unidade territorial mais adequada para a gestão integrada dos recursos hídricos. Isso pode ser constatado através de persistentes e contínuas recomendações inseridas em diferentes documentos de nível internacional, dentre os quais se pode destacar: a Conferência das Nações Unidas sobre Água (Mar Del Plata, Argentina, 1977); a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente: “*O Desenvolvimento na Perspectiva do Século XXI*”(Dublin, Irlanda, 1992); a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio-92 (Rio de Janeiro, Brasil, 1992); a Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável (Paris, França, 1998); e, mais recentemente, a Conferência Internacional sobre a Água Doce: “*A água: Uma das chaves para o Desenvolvimento Sustentável*”(Bonn, Alemanha, 2001). (CEPAL, 1998; Dourojeanni et al., 2002).

As razões pelas quais as bacias hidrográficas são consideradas como os espaços territoriais mais adequados para a gestão dos recursos hídricos decorrem do fato de que, através da água, estes vêm a ser espaços integradores de diferentes processos naturais e/ou

antrópicos que ali ocorrem. As características físicas da água, atuando como elemento de diluição e transporte, geram um elevado grau de inter-relação e de interdependência entre os usos e usuários de água. No território compreendido entre os divisores (linhas de cumeada ou locais mais elevados que conformam os limites topográficos externos da bacia) e o exutório (local no curso de água principal para onde flui toda a água precipitada sobre a bacia hidrográfica) coexistem de forma interdependente e interagem, em um processo permanente e dinâmico, a água com os sistemas físicos e bióticos (flora e fauna) ali existentes. Além disso, interage, com esses sistemas naturais, já mencionados, o sistema sócio-econômico, constituído pela população em geral e pelos usuários dos recursos naturais dentre os quais está a água. Adicionalmente, os cursos de água servem como elementos de comunicação entre os habitantes da bacia e, em muitos casos, desta com o exterior da mesma (adaptado de Dourojeanni et al., 2002).

Word Vision (2004), ao definir bacia hidrográfica de modo similar ao acima mencionado, destaca, complementarmente, que este é um espaço tridimensional que integra as interações entre a cobertura do terreno, as profundidades do solo e o entorno das linhas divisórias das águas. Nele encontram-se os recursos naturais e a infra-estrutura criada pelo homem, na qual este desenvolve suas atividades econômicas e sociais gerando diferentes efeitos favoráveis e desfavoráveis. Esse conjunto forma um sistema que envolve quatro subsistemas: (a) o *biológico*, constituído pela flora e pela fauna existentes; (b) o *físico*: integrado pelo solo, sub-solo, geologia, recursos hídricos e clima (temperatura, radiação, evaporação, entre outros); c) o *econômico*: integrado por todas as atividades produtivas que realiza o homem envolvendo, dentre outros, a agricultura e a pecuária, a exploração de recursos naturais, a indústria e agroindústria, e, a infraestrutura de apoio e serviços (estradas, energia, assentamentos, cidades, dentre outros); e d) o *social*, composto pelo elementos demográficos, institucionais, propriedade de terras, saúde, educação, habitação, culturais, organizacionais, políticos e legal. Esses elementos variam de acordo com a dimensão da bacia e sua localização geográfica.

Uma das modernas formas de abordar os cursos de água e suas bacias hidrográficas de forma sistêmica tem sido a dos *corredores fluviais* (*river corridor*), a qual vem reforçar o importante papel integrador desses sistemas. Os *corredores fluviais* correspondem ao conjunto formado pelo sistema de drenagem superficial e margens e todo o ecossistema sob influência da zona ripária ou ripícola, ou seja, localizada no entorno e ao longo das margens (*ripa*: raiz do vocábulo latino que significa margem). A delimitação desse sistema, em termos espaciais, é complexa tendo em vista a variabilidade da inter-relação água-solo que caracteriza este ambiente marginal aos cursos de água. E, como essa região existe para todos os cursos de água de uma bacia, desde aqueles localizados nas cabeceiras até o rio principal, praticamente toda a superfície da bacia está inserida nesse contexto em maior ou menor grau (Moreira et al., 2004; FISRWG, 2001).

A consideração do conceito de *corredor fluvial* surge como reforço à abordagem da bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento para a gestão da água e de suas interfaces (gestão ambiental, gestão de uso e ocupação do solo e de ordenamento territorial, gestão do ambiente urbano e de sua interação com seu entorno, dentre outros) tendo o próprio curso de água como o elemento dinâmico integrador dos processos envolvidos. Este conceito envolve, de um lado, uma abordagem multidimensional e, de outro, uma grande integração multidisciplinar ou, mesmo, transdisciplinar. No que se refere à

multidimensionalidade, isso significa que o curso de água tem de ser visto segundo, no mínimo, quatro dimensões: três espaciais e uma temporal. Isso pressupõe, sob o ponto de vista espacial, considerar as intervenções e influência de montante/jusante (dimensão longitudinal), as relações transversais entre a calha, o leito maior e os territórios marginais de interação ecossistêmica e, também, as relações verticais entre o leito visível, lençóis freáticos e camada sub-superficial. A abordagem segundo a dimensão temporal permite o entendimento da dinâmica dos ciclos e da evolução de cada uma das dimensões espaciais acima mencionadas e, com isso, dos processos sistêmicos envolvidos. O estudo dessas diferentes dimensões pressupõe, necessariamente, uma abordagem integrada de diferentes disciplinas científicas, destacando-se as da área da Hidráulica e Hidrologia, caracterizando uma abordagem física de caráter analítico e preditivo, da Geomorfologia, e, também, das áreas da Biologia, Ecologia e Limnologia, correspondendo a abordagens mais descritivas e experimentais. Além disso, envolve, também, as dimensões sócio-culturais e econômicas que conduzem à compressão dos processos envolvidos sob a perspectiva das formas de utilização e de gestão, pelo homem, desses corredores, colaborando de forma significativa para uma visão conjunta do contexto espacial e funcional, segundo uma perspectiva de ordenamento do território e de desenvolvimento sustentável (Moreira et al., 2004; FISRWG, 2001).

Todas essas abordagens envolvem processos espaciais e temporais cuja dinâmica acontece no âmbito de distintas escalas de modo que, também, a consideração da multiescalaridade é um importante fator a ser considerado nos estudos que conduzem à compreensão dos processos e das intervenções que se façam necessárias. No aspecto físico, temos, desde a escala geomorfológica, que pode variar, no nível de bacia e extensão de curso de água entre 10^4 - 10^3 m, no aspecto espacial, e entre 10^6 - 10^5 anos, em termos temporais; no nível da escala da planície de inundação e suas possíveis abrangências e modificações, podemos ter entre 10^3 - 10^2 m e 10^4 - 10^3 anos; e, em termos de trecho de curso de água, entre 10^2 - 10^1 m e 10^2 - 10^1 anos. No que diz respeito ao estudo do *habitat* (estrutura morfogenética fluvial: rápidos ou corredeiras, remansos, fundões, canais, empoçamentos ou lagoas laterais e cachoeiras) localizado, por exemplo, junto às margens de um curso de água, as escalas espaciais são menores que 10^{-1} m (envolvendo: limo e areia sobre seixos; cascalho; vegetação aquática e semi-aquática; e detritos de folhas e ramos) e as temporais entre 10^2 - 10^0 anos (Moreira et al., 2004).

Existem, ainda, as dimensões que envolvem as atividades antrópicas, já abordadas no contexto econômico e social acima mencionados e, neste caso, é necessário que se considere o fato de que os limites administrativos adotados na organização humana (Países, Regiões, Estados, Municípios, comunidades, etc.) não são os mesmos que aqueles que são naturais das bacias hidrográficas em suas múltiplas escalas (bacia, sub-bacia e microbacia). Nesse contexto, diferentes escalas precisam ser consideradas, principalmente, aquelas que envolvem os marcos institucionais – de cunho político e administrativo – e legais.

A GESTÃO DAS ÁGUAS E SUAS INTERFACES – UMA VISÃO SEGUNDO A POLÍTICA E SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTES NO BRASIL

Cabe esclarecer, em caráter preliminar, que, embora a *gestão das águas* seja feita utilizando-se a bacia hidrográfica como unidade estratégica de planejamento, o que está manifesto na própria Política Nacional de Recursos Hídricos, no caso do Brasil, e na

Política Estadual de Recursos Hídricos, no caso específico do Estado do Rio Grande do Sul, existe uma diferença entre esta e o que se denomina de *gestão de bacia hidrográfica*. A *gestão das águas* como se verá a seguir, diz respeito tão somente às águas ou recursos hídricos, enquanto que *gestão de bacia hidrográfica*, diz respeito à gestão dos recursos naturais (dentro os quais a própria água) e das atividades humanas que acontecem nesse espaço geográfico. E, embora seja de especial importância que exista uma perfeita harmonia entre a *gestão da água* e as *demais atividades de gestão que com ela interagem* no espaço territorial de uma bacia hidrográfica, é muito importante que a diferença entre elas fique bem caracterizada, exatamente para que seja evitada uma confusão que pode ser prejudicial à compreensão do próprio processo de gestão.

É necessário que se diga, também, que, qualquer atividade de gestão, só se justifica onde existem conflitos que necessitem ser resolvidos e interesses distintos harmonizados. Isso é o que acontece no que diz respeito à gestão das águas.

Desse modo, pode-se dizer que a gestão de recursos hídricos tem por finalidade compatibilizar a disponibilidade hídrica, espaço-temporalmente localizada e em termos quali-quantitativos, com as demandas por água, demandas de proteção contra a ação das águas (cheias e inundações) e de proteção das próprias águas, também sob o ponto de vista quali-quantitativo e espacialmente localizadas, visando o alcance de uma condição de desenvolvimento sustentável que venha possibilitar às gerações presentes e futuras uma condição de desenvolvimento sustentável – onde desenvolvimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental caminhem lado a lado – minimizando as incertezas e, sempre que possível, considerando a quantificação de riscos (ou garantias) aceitáveis (adaptado de: Viegas Filho, 2000; Viegas Filho et al, 2003).

Para tanto, essa atividade deve ser, conforme adaptado de ABRH (1986) por Lanna (1999), uma “*atividade analítica e criativa voltada para a formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisão que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos*”. Essa atividade está integrada por:

- Uma componente na forma de uma Política de Recursos Hídricos, que estabeleça um conjunto consistente de princípios doutrinários e diretrizes que reflitam as aspirações da sociedade no que diz respeito à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção das águas;
- uma componente de Planejamento de Recursos Hídricos, materializado por intermédio de Planos de Uso, Controle ou Proteção das Águas, na forma de qualquer estudo prospectivo que busque, na sua essência, através da coordenação, compatibilização, articulação e/ou de projetos de intervenções, adequar o uso, o controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais manifestadas na Política de Recursos Hídricos; e,
- uma componente de Gerenciamento de Recursos Hídricos, composto por um conjunto de ações governamentais, comunitárias e privadas destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas e, também, a avaliar a conformidade de um determinada situação com os princípios doutrinários estabelecidos pela Política e com o Planejamento dos Recursos Hídricos.

Esse conjunto de *ações governamentais*, traduzidas através de leis, decretos, normas e regulamentos, vêm caracterizar o *Modelo de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, entendido “*como a configuração administrativa adotada na organização do Estado para gerir as águas*” (Lanna, 1999).

Vale dizer que as definições anteriores de *gestão* e *gerenciamento* de recursos hídricos, embora sejam palavras normalmente tratadas como sinônimos, devem, aqui, ser consideradas com significados distintos: *gestão* sendo tomada com um significado amplo, abrangendo todas as atividades acima mencionadas, incluindo o *gerenciamento* que será considerado como envolvendo as atividades administrativa de implementação da primeira (adaptado de Lanna, 1999).

Por fim, considera-se como *Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, ao conjunto de organismos, agência e instalações, governamentais e privadas, estabelecidos com o objetivo de executar a Política de Recursos Hídricos, através do *Modelo de Gerenciamento* adotado e tendo por instrumento o *Planejamento do Uso, Controle e Proteção dos Recursos Hídricos*.

Resumindo, pode-se dizer que: uma Gestão de Recursos Hídricos eficiente deve ser constituída por uma Política, que estabelece as diretrizes gerais, por um Modelo de Gerenciamento, que estabelece a organização legal e institucional, e, por um Sistema de Gerenciamento, que reúne os instrumentos para o preparo e execução do Planejamento do Uso, Controle e Proteção dos Recursos Hídricos.

No caso do Brasil, o *modelo de gerenciamento* adotado é o *Modelo Sistêmico de Integração Participativa*, o que está manifestado, explicitamente, em nível nacional, através da Lei Federal 9.433/97 – comumente denominada Lei das Águas – e, também, no caso do Estado do Rio Grande do Sul, através da Lei Estadual 10.350/94. Este modelo apresenta como seus princípios básicos os seguintes:

- a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento estratégico;
- a tomada de decisões realizada através de deliberações multilaterais e descentralizadas com participação do Poder Público, dos usuários de água e da sociedade civil através de suas representações – o que é materializado através dos Comitês de Bacia Hidrográfica, constituído um verdadeiro “*parlamento das águas*”.
- a utilização de instrumentos normativos (outorga, enquadramento, por exemplo) e econômicos (cobrança) como instrumentos de gestão de viabilização da implementação do planejado.

A Lei das Águas no Brasil pode ser considerada como um exemplo de *política de Estado*, através da qual a Nação manifesta o que pretende relativamente às suas águas, independentemente do governo que a deverá executar. Além disso, explícita, de forma clara, os fundamentos nos quais se baseia, os objetivos que pretende atingir, as diretrizes e os instrumentos para sua operacionalização, bem como a composição do sistema de gerenciamento que deverá ser responsável pela sua implementação. Dessa forma, abaixo serão mencionados e comentados aqueles dispositivos que apresentam interesse direto com a temática tratada no presente texto.

Os objetivos da Lei das Águas são os seguintes (Art. 2º da 9433/97): I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária *disponibilidade de água*, em padrões de qualidade

adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos *recursos hídricos*, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Como se pode observar a lei trata especificamente da água ou dos recursos hídricos, deixando, entretanto, manifesto a intenção do legislador de que a gestão desse recurso seja compatível com o conceito de desenvolvimento sustentável.

Nos fundamentos que embasam a Lei das Águas (Art. 1º) a água é definida como um *bem de domínio público* (invocando indiretamente o Art. 225, da Constituição Federal de 1988, onde a água, como elemento integrante do meio ambiente, é considerada como “*bem de uso comum do povo*”; Machado, 2004), de existência limitada e, dessa forma, dotada de valor econômico, que, em situações de escassez, deve prioritariamente satisfazer o consumo humano e a dessedentação animal. Manifesta, ainda, que a bacia hidrográfica deve ser utilizada como unidade territorial para gestão dos recursos hídricos e que esta deve ser realizada proporcionando o uso múltiplo das águas, de forma descentralizada e com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Um aspecto importante de ser considerado e refletido é o fato de a Constituição ter estabelecido as águas como bens da União (Art. 21º, I) ou dos Estados (Art. 26, I) e, de a Lei das Águas, ter estabelecido o espaço territorial da bacia hidrográfica para implementação Política e do Sistema Nacionais de Recursos Hídricos (Art. 1º. V, da 9433/97). Como os limites de uma bacia hidrográfica, conforme já mencionado, não coincidem geralmente com os limites dos Municípios, sendo que, na maioria das vezes, mais de um Município integra o espaço de uma bacia hidrográfica, não caberia a estes terem o domínio das águas que em seu território escoam, ficando, portanto, este domínio para a União (para as águas que limitem dois ou mais Estados, ou, ainda, o Brasil com um ou mais países que lhe fazem fronteira; neste último caso, são também de domínio da União as águas que se dirigem ou que provêm de outros países) ou para os Estados (para as demais águas, superficiais ou subterrâneas, fluentes, surgentes, integralmente em território de um Estado; neste caso, ressalvam-se as águas em depósito decorrentes de obras da União). Entretanto, é importante, também, destacar que o fato de que, embora, o Município não tenha o domínio das águas, isso não o exime da responsabilidade de cuidar da sua preservação, como aliás de qualquer bem natural, na medida em que, conforme Machado (2004) a Constituição Federal foi clara ao atribuir de forma indistinta, à União, aos Estados e ao Distrito Federal e aos Municípios a competência de proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas suas formas (Art. 23, VI e VII). Portanto, embora o Município, não tenha o domínio das águas e nem possa legislar sobre elas, pode e deve aplicar a legislação federal de águas no ordenamento do território municipal.

A operacionalização da gestão de recursos hídricos, conforme a Lei das Águas, é feita com a utilização dos seguintes instrumentos: (1) os Planos de Recursos Hídricos; (2) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; (3) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; (4) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e, (5) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Os Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacias Hidrográficas, Planos Estaduais de Recursos Hídricos e Plano Nacional de Recursos Hídricos), na forma de planos diretores, são construídos nas diferentes instâncias de negociação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (Comitês de

Bacia Hidrográfica, os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos), conformando a Política de Recursos Hídricos para as bacias hidrográficas, para os Estados e para o País, respectivamente.

Tendo em vista ser a água, através de sua dinâmica nas bacias hidrográficas, integradora de processos – como já dito – que terminam por envolver, necessariamente e de modo sistêmico, a gestão de outros recursos naturais e a gestão de atividades humanas, as diretrizes das Leis das Águas consideram que a sua gestão deva ser feita: (i) de *modo sistemático e sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade*; (ii) de modo a ser *adequada* às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; (iii) – considerando a sua *integração* com a gestão ambiental; (iv) considerando a *articulação* do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; (v) de modo *articulado* com a gestão do uso do solo; e, por último, (vi) – considerando a sua *integração* com a gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Vale observar o sentido de algumas *palavras-chave* adotadas na explicitação do significado dado às diretrizes acima mencionadas; são elas: *adequar, integrar e articular*. O entendimento da aplicação desses vocábulos mostra exatamente o espírito da lei, trazendo, de um lado, a visão da abordagem sistêmica, ali colocada, e, de outro, as diferenças entre a *gestão dos recursos hídricos* e de outros recursos e atividades que lhes fazem interface, considerando uma abordagem de *integração* ou de *articulação*.

No caso da gestão ambiental e a gestão dos ambientes estuarinos e zonas costeiras, a gestão dos recursos hídricos, sendo este, também, um recurso natural e integrante do ambiente, deve ser feita de modo *integrado* com as primeiras, de forma a constituir, um quadro de gestão integrada desses sistemas. Nessa mesma direção, o Art. 31 da Lei 9433/97, menciona, ainda, que: na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos Municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Por outro lado, no que diz respeito à gestão do planejamento dos usos setoriais (portanto, realizado pelos usuários), dos Municípios, Estados e País, e, ainda, da gestão do uso do solo, as quais envolvem diferentes instâncias de organização do Estado e da sociedade, e, inclusive legislações específicas, a expressão utilizada é: *articulação*.

Conforme Machado (2004), “*O Município não planejará olhando somente para sua realidade política, social e econômica, mas haverá de ter em conta o ecossistema em que está inserido, principalmente a bacia e sub-bacia hidrográfica de que faz parte. Seria uma aberração jurídica e ecológica deixar o plano diretor municipal de se adaptar às diretrizes do plano de bacia hidrográfica. O Município, como membro do Comitê de Bacia Hidrográfica, tem sua oportunidade de opinar e votar para a elaboração do plano da bacia hidrográfica. Portanto, o plano diretor e o plano de bacia hidrográfica vão interagir-se e completar-se.*”

Por tudo o que foi dito acima a gestão dos recursos hídricos, embora referindo-se ao recurso água, deve ser realizada de forma integrada com os demais processos de gestão do ambiente e do uso dos recursos naturais (p.ex.: programas e planos de irrigação), bem como de forma articulada com a gestão do desenvolvimento de cada Município integrante da

bacia hidrográfica, do Estado no qual esta última está inserida e do próprio País. No caso de bacias transfronteiriças de águas compartilhadas com países vizinhos os acordos internacionais devem ser respeitados.

A GESTÃO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

As origens do conceito de manejo de pequenas bacias hidrográficas (watershed management) ou microbaciais hidrográficas, no sentido de “manejar” a bacia para regular os deflúvios que provêm da mesma, encontra-se na hidrologia florestal dos Estados Unidos da América. O propósito era, principalmente, o de converter os solos em esponjas absorventes, visando regular as descargas, em termos de quantidade e qualidade, através do retardamento do escoamento superficial e aumento do fluxo de base. Outro propósito consistia em captar água e regular seu fluxo utilizando as matas ciliares e outros meios de manejo como elementos de retardamento da descarga (Dourojeanni et al., 2002).

Desses propósitos, acima mencionados, evoluíram outros, mais abrangentes, visando o manejo de outros recursos naturais e a mitigação do efeito de fenômenos naturais extremos, o controle da erosão, o controle da contaminação e, logo depois, a conservação de solos e a reabilitação e recuperação de áreas degradadas. Depois, para o melhoramento da produção, inicialmente florestal e de pastagens, e, em continuidade, da produção agrícola e agrosilvopastoril. Mais recentemente esta extensão do conceito de gestão de microbacias tem evoluído para o conceito de manejo integrado dos recursos naturais de uma bacia e, por último, para o de gestão ambiental integrada. Existem, inclusive, o caso de projetos que, embora conservando a denominação de “manejo de bacias” apresentam-se mais como projetos de desenvolvimento regional, envolvendo a construção de estradas, habitações, colégios, postos médicos, dentre outras coisas (Dourojeanni et al., 2002).

World Vision (2004), dentre outros, apresenta como conceito de manejo de bacias hidrográficas o seguinte: “... são as diferentes ações que se realizam, em uma determinada bacia hidrográfica, para fazer um uso racional e sustentável dos diferentes recursos que nela se encontram, levando em consideração a vocação potencial da bacia e as atividades e interesses das comunidades e setores que habitam e interagem na referida bacia.”. É importante destacar que, o espírito que conduz ao processo de manejo integral de microbacias, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável das mesmas, tem como base as possibilidades mais diretas de ações objetivas que se podem definir nos espaços restritos dessas pequenas bacias. Em territórios pequenos é mais provável que as comunidades tenham interesses comuns e, portanto, tornem mais fácil a participação conjunta de atores e usuários de todos os serviços e recursos naturais das bacias, facilitando a aplicação de todas as ações técnicas diretas ou indiretas que a bacia necessita. Também, os extensionistas e facilitadores dos processos de desenvolvimento sustentável terão maiores possibilidades de interagirem com as comunidades e no nível de propriedade. As organizações locais organizam-se de forma mais fácil e atuante, obtendo resultados mais diretos e imediatos, facilitando a continuidade das ações.

No caso do Brasil, o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas (PNMH), foi estabelecido em 1987, através do Decreto 94.076 (Muños, 2000). Segundo Bragagnolo e Pan, em Muños (2000), o objetivo geral do Programa é o de: “Controlar a erosão hídrica e reverter o processo de degradação dos recursos naturais nas microbacias, com base em alternativas tecnológicas que aumentem a produção vegetal, a produtividade agrícola e a

renda líquida do produtor rural”. Dentro desse objetivo, o Programa, assumindo a erosão hídrica do solo como o grande problema ambiental, preconizou uma estratégia técnica baseada: (a) no aumento da cobertura vegetal do solo – visando a redução da energia do impacto das gotas de chuva no solo minimizando sua desagregação; (b) no aumento da infiltração da água no perfil do solo, procurando reduzir o escoamento superficial e promovendo uma maior disponibilidade de água para as culturas, com uma conseqüente redução dos riscos e o aumento da produção vegetal; (c) no controle do escoamento superficial, buscando reduzir os danos da erosão por transporte, regular o regime hídrico da bacia hidrográfica e evitar a sedimentação nos mananciais; e (d) no controle da poluição, visando a redução do transporte e poluição dos cursos de água causada, principalmente, por dejetos, fertilizantes e agrotóxicos.

Além disso, nos seus objetivos específicos, diretrizes e estratégias o Programa estabeleceu como pontos importantes, dentre outros: (a) a adoção da microbacia hidrográfica como unidade geográfica de planejamento e execução de ações em manejo e conservação do solo e água; (b) o estímulo à participação dos produtores rurais e demais integrantes da comunidade da bacia - estimulando sua organização formal ou informal - desde a identificação dos problemas críticos até a execução e avaliação do planejamento preconizado; a flexibilização da estratégia de ação de forma a que estas fossem adaptadas às; (c) incentivar as práticas de manejo de solo e água através de tecnologias adequadas com o apoio das instituições de pesquisa e assistência técnica, inclusive estimulando a recuperação de áreas de preservação permanente (matas ciliares, encostas, topos de morros e cabeceiras de cursos de água) (Bragagnolo e Pan, em Muños ,2000). Conforme esses autores o Programa, no Estado do Paraná, envolveu todos os Municípios, com ações em um número expressivo de bacias hidrográficas, tendo obtido excelentes resultados, dentre os quais destacam: a redução do índice de turbidez da água em 16 mananciais, indicando redução de transporte de sedimentos; a constatação, através de um estudo comparativo entre três bacias hidrográficas, respectivamente, *totalmente trabalhada*, *parcialmente trabalhada* e *não trabalhada*, da redução do custo de tratamento de água da primeira para a última, indicando a melhoria da qualidade da água como fruto da aplicação das ações preconizadas no Programa; e, o aumento da produtividade de algumas culturas em áreas mais avançadas do Programa o que, indiretamente, serve como indicador de um aumento na produtividade da água, o que é enfatizado como de significativa importância, à nível mundial, em Word Vision (2004). Um ponto a ser destacado consiste no fato de o programa preconizar a criação de *Comissões Municipais* como gestoras locais, cuja participação, na visão dos autores, é de fundamental importância no momento do planejamento e priorização de projetos e ações a serem realizadas no âmbito de cada município. Ou seja, é a inserção do Município como agente fundamental no planejamento e desenvolvimento do processo.

No caso do Estado do Rio Grande do Sul, no momento atual, o Fórum Estadual de Solo e Água no Estado do Rio Grande do Sul - entidade instituída em 2002, através de um Protocolo de Cooperação Interinstitucional, firmado entre 31 entidades, representativas de órgãos do Estado, associações de municípios, instituições de ensino e pesquisa, cooperativas, dentre outras, todas envolvidas com o assunto – está propondo ao DRH/RS e ao CRH/RS, através da EMATER/RS como entidade proponente e outras colaboradoras (Embrapa Trigo, Embrapa Clima Temperado, CREA/RS, UFRGS - Departamento de Solos, UFRGS - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UPF – Laboratórios das Águas e de

Microbiologia do Solo e do Ambiente, UFSM – Departamento de Solos, Prefeitura Municipal de Victor Graeff, Prefeitura Municipal de Piratini, Cooperativa Tritícola Mista Alto Jacuí Ltda. – COTRIJAL e Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas do Alto-Jacuí e do Rio Camaquã), para obter recursos junto ao Fundo de Recursos Hídricos do Estado, um projeto de transferência de tecnologia denominado “*Gestão de Solo e de Água em Agricultura Conservacionista no Rio Grande Do Sul*” (EMATER/RS et all., 2004).

O projeto aplica-se, em caráter experimental, à microbacias localizadas, respectivamente, na região do Planalto Médio e Serra do Sudeste, mais precisamente, nas bacias hidrográficas do Alto Jacuí e rio Camaquã, com a participação dos seus Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, tendo como objetivo geral “... *contribuir para a melhoria da qualidade do solo e da água pela capacitação e conscientização de assistentes técnicos e produtores rurais e implementação de processos de saneamento do espaço rural.*”. Sua concepção e proposição decorreu da identificação e priorização de atendimento, pelas entidade integrantes do Fórum, em interação com Comitês Estaduais, bem como de informações obtidas junto aos Programas Pró-Guaíba e RS-Rural, dos seguintes problemas críticos envolvendo a qualidade do solo e da água, nas diferentes regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul: 1) degradação do solo pela ação da erosão – em virtude do abandono de técnicas de manejo de enxurradas); 2) poluição do ambiente e contaminação das águas (agroquímicos, efluentes agro-industriais e dejetos humanos e animais, com risco de contaminação de fontes); 3) deficiência de cobertura florestal (avanço da exploração agrícola em áreas inadequadas); 4) Manejo de águas superficial e subterrânea (contaminação de fontes, córregos e rios: lavagem de máquinas agrícolas, embalagens de agroquímicos; construção de poços de forma inadequada); 5) Drenagem de várzeas.

Tendo em vista esses problemas e a existência de tecnologias de manejo e conservação do solo e da água, nas entidades comprometidas com o Fórum, com potencial para ser aplicado em saneamento do espaço rural e, com isso, reduzir, a valores aceitáveis, os atuais níveis de degradação dos solos e de poluição das águas os objetivos específicos do projeto foram estabelecidos. Dentre as potencialidades técnicas acima mencionadas destacam-se: 1) controle de efluentes domésticos e da criação de animais; 2) manejo adequado de solo e de culturas, visando a máxima cobertura de solo e ao incremento de carbono no solo; 3) controle do deflúvio superficial; 4) uso racional de agroquímicos; 5) restabelecimento da mata ciliar; e 6) proteção de nascentes. De uma forma geral os objetivos específicos estabelecidos consistiram na capacitação de técnicos e na implementação de processos de saneamento do espaço rural em duas microbacias consideradas como de referência visando, posteriormente, estender essas praticas para as demais bacias da região como um todo. A estratégia metodológica utilizada para o alcance desses objetivos foi dividida em cinco módulos operacionais: (i) capacitação de 20 técnicos para a implantação de processos de saneamento do espaço rural em duas microbacias de referência; (ii) implantação dos processos; (iii) mensuração dos resultados alcançados; (iv) capacitação de 60 técnicos para ampliar a aplicação dos processos às bacias do Planalto Médio (bacia do Alto-Jacuí) e da Serra do Sudeste (bacia do Camaquã); e, (v) realização de ações de difusão dos resultados da implementação dos processos de saneamento, envolvendo as regiões do entorno das bacias hidrográficas de referência.

A estratégia operacional proposta, portanto, consiste em capacitar equipes de assistentes técnicos, em fundamentos e tecnologias associadas a processos de saneamento

do espaço rural, implementar essas tecnologias em microbacias hidrográficas de referência, monitorar os efeitos da aplicação dessas tecnologias na qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas nessas microbacias hidrográficas, estender a capacitação para assistentes técnicos atuantes nas regiões do entorno das microbacias hidrográficas de referência, e difundir, no âmbito regional, as tecnologias preconizadas e os benefícios promovidos pelos processos de saneamento do espaço rural.

INTEGRAÇÃO DOS PROGRAMAS DE MANEJO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS COM A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

Em conformidade com o que foi mencionado acima, pode-se depreender que Gestão de Recursos Hídricos, nos termos da Política e do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, e Gestão de Microbacia Hidrográfica, na forma dos programas que lhes são inerentes, apresentam significativa diferença na especificidade de seus objetivos. Entretanto, percebe-se, também, de forma clara, que essas duas formas de gestão, de atuação em diferentes escalas e abordagens, não são apenas complementares: são, na verdade, necessariamente complementares para que seja possível o alcance pleno dos objetivos explicitados na Política Nacional de Recursos Hídricos! Ou seja, embora a Gestão de Recursos Hídricos seja voltada para a água propriamente dita e realizada no nível de bacias hidrográficas significativamente maiores (escala de Comitês de Bacia) que aquelas correspondentes às microbacias; primeiro, não tem o menor sentido gerir-se a água em função, apenas, da própria água, e, segundo, que o processo de gestão, no nível do manejo do ambiente e das atividades antrópicas, necessariamente terá acontecer, “de fato”, no contexto da microbacias rurais ou urbanas e, portanto, no âmbito dos Municípios e das comunidades (cidade, vilas, povoados, distritos, etc.).

No primeiro caso, quer-se dizer que a gestão da água deve ser feita no contexto do que uma determinada comunidade ou região deseja para si, na forma de uma expectativa de desenvolvimento, de modo que este processo possa ser articulado e harmonizado com uma garantia de capacidade de sustentação que o meio ambiente permita. E, nisso, não se pode perder de vista que o homem vive, primeiro, em função de si próprio e de sua família; depois em função de sua comunidade na medida em que esta lhe proporcionar melhores condições de vida. A visão mais abrangente, ao nível de Município (principalmente nos grandes Municípios), região, Estado ou País, fica cada vez mais difusa em virtude do nível dos múltiplos interesses envolvidos muitas vezes conflitantes. Portanto, o comprometimento das pessoas e sua efetiva participação, inclusive através de uma representação consciente e, também efetiva (ou seja, onde o representante é questionado no que diz respeito a suas posições ou ações no exercício da representação) é função direta de sua maior inserção social e participação igualmente efetiva no processo decisório e na percepção do retorno que estará tendo relativamente ao que espera para si. Essa constatação conduz ao segundo ponto, onde fica caracterizada a necessidade de, cada vez mais, existir um envolvimento das pessoas e comunidades no planejamento dos recursos hídricos o que deve ser feito no âmbito dos Comitês de Bacia através de uma efetiva representação social articulada e integrada com a participação do Poder Público, também, ali representado.

Dentre os principais instrumentos de gestão dos recursos hídricos estão os Planos de Bacia Hidrográfica os quais são concebidos no âmbito dos Comitês de Bacia consistindo de planos diretores que devem orientar o gerenciamento inerente a cada bacia, inclusive os

critérios de outorga e cobrança pelo uso da água, bem como a integração com a gestão ambiental e articulação com o uso do solo, usos específicos e demais interações já mencionadas anteriormente. Outro importante instrumento, inclusive indispensável para a realização do Plano de Bacia, é o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos e, evidentemente, sobre todos os aspectos que lhes constituem interface.

É desejável, portanto, que ações como as já mencionadas anteriormente, tais como o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e a constituição do Fórum de Água e Solos, envolvendo 31 diferentes instituições representativas de diferentes interesses e potencial capacidade de contribuição possam ser desenvolvidas. Isso, visando a identificação de problemas e conflitos e propondo soluções através de projetos e programas específicos e que possam ser levados para discussão no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica e que possam ser mencionados e priorizados (inclusive com recursos) nos Planos de Bacia Hidrográfica, vindo a formar um todo consistente e representativo capaz de tornar realidade a aplicação do modelo sistêmico de integração participativa adotado no País através da Lei das Águas (9433/97) e no Estado do Rio Grande do Sul, através da Lei 10.350/94.

Finalmente, para que essa integração de esforços possa ser melhor articulada é de fundamental importância que as Agências de Bacias – Agências de Região Hidrográfica no caso do Estado do Rio Grande do Sul – possam vir a serem implantadas e, juntamente com os Comitês de Bacia, possam atuar de forma articulada com as demais instituições técnicas envolvidas com a pesquisa, o ensino e a extensão, bem como com as diferentes esferas de tomada de decisão, quer na formação de políticas públicas aplicadas aos recursos hídricos e suas interfaces, como também no gerenciamento do setor por parte do Estado e da sociedade organizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ASSADOURIAN et al. (2004) *ESTADO DO MUNDO, 2004: Estado do consumo e o consumo sustentável*. Apresentação de Enrique Iglesias ; tradução Henry Mallet e Célia Mallett. – Salvador, BA : Worldwatch Institute/Uma Ed., 2004. www.wwiUma.org.br. 326p.
- CEPAL (1998). *Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar del Plata a París*. ONU-CEPAL-DMAD. LC/R.1865. 87p.
- BRASIL (1988). *Constituição do Brasil*. Bloch Editores S.A. Rio de Janeiro. 140p.
- DOUROJEANNI, A; JOURAVLEV, A; CHÁVEZ, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Série Recursos Naturales e infraestructura. ONU-CEPAL-DRNI. Santiago de Chile. 83p..
- EMATER/RS et all (2004). *Gestão de Solo e de Água em Agricultura Conservacionista no Rio Grande Do Sul*. Projeto apresentado à SEMA-RS para obtenção de recursos junto ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos. 2004. 15p.

- FISRWG (2001). *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*. By the Federal Interagency Stream Restoration Working. Disponível em: www.usda.gov/stream_restoration. 569p.
- LANNA, A. E. L. (1999). *Gestão das Águas*. Texto da disciplina de Gestão de Recursos Hídricos. IPH-UFRGS. (não publicado). 235p.
- MACHADO, P. A. L. (2004). *Direito Ambiental Brasileiro*. 13ª Edição. Malheiros Editores, São Paulo, 2004. 1092p.
- MOREIRA, I.; SARAIVA M. G.; CORREIA, F. N. (2004). *Gestão Ambiental de sistemas fluviais. Aplicação à bacia hidrográfica do rio Sado*. ISAPress. Lisboa. 574p.
- MUÑOS, H. R. (2000). *Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Desafios da lei das águas de 1997*. Héctor Raúl Muños (Organizador). 2ª. Edição. SRH, 2000. 421p.
- Nações Unidas. Água Doce. Publicado pelo Departamento de Informações das Nações Unidas. DIP/2293 G. Fevereiro de 2003.
- PNUMA (2004). *Perspectivas do Meio Ambiente Mundial 2002 GEO-3 – Passado, presente e futuro*. Publicado em parceria com o Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente- PNUMA; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA; e, Universidade Livre da Mata Atlântica- UMA. 481p.
- Setti, A.A.; Lima J.E.F.W.; Chaves, A. G. M.; Pereira, I. C. (2001)
- SHIKLOMANOV, I. World Fresh Water Resource. In: Gleik, P. H.; *Water in Crisis: A Guide to Water Fresh Water Resource*. 1993
- VIEGAS Fº, J. S., (2000). *O Paradigma da Modelagem Orientada a Objetos Aplicada a Sistemas de Apoio à Decisão em Sistemas de Recursos Hídricos*. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2 vols. 559p.
- VIEGAS Fº, J. S.; LANNA, A. E. L.; TAVARES, V. E. Q.; TRÖGER, F. H.; DAMÉ, R. C. F. (2003). Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços no Sul do Brasil – O nível das Bacias da Lagoa Mirim e do Rio Quarai. In: *CD e Anais do XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2003*, Curitiba.
- WORD VISION (2004). *Manual de Manejo de Cuencas*. 2ª. Edición. Coordinador General: Ing. Carlos Gómez. Visión Mundial El Salvador. San Salvador. 2004. 154p. Disponível em: