

OLHARES CRUZADOS ENTRE DIREITO E RECURSOS HÍDRICOS: CICLO HIDROLÓGICO E “RIOS VOADORES”

Autores e afiliação:

Daniela Helena Brandão Caldeira – analista ambiental do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e mestrandia em Direito Ambiental pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA.

Solange Teles da Silva – Doutora em Direito Ambiental pela Universidade Paris I e professora do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas.

Resumo

Os recursos hídricos – determinada quantidade e qualidade de água disponível para ser utilizada por diversas atividades durante um determinado lapso de tempo em um espaço determinado – passaram a ser objeto de proteção jurídica para regular a sua apropriação e uso, seja em razão de sua escassez/abundância (secas/inundações), ou de alterações em sua qualidade (poluição). Assim, fundadas na lógica de comando e controle, normas jurídicas estabeleceram medidas específicas da proteção dos recursos hídricos, por vezes sem considerar a relação com todo o ecossistema e, questões referentes ao ciclo hidrológico. O objetivo desses olhares cruzados entre o direito e recursos hídricos é destacar como a lógica específica de proteção dos recursos hídricos deve ser complementada por um enfoque mais abrangente, enfatizando-se a relação entre águas e florestas para uma efetiva proteção dos recursos hídricos no Brasil.

Abstract

Hydric resources – a certain quantity and quality of available water to be use in different activities during a certain interval of time in certain space – have become object of legal protection in order to regularize their appropriation and use; being that either in reason of their scarcity/abundance (droughts / floods), or changes in their quality (pollution). Thus, based on the logic of command and control, legal juridical norms have established specific measures for the protection of hydric resources, which sometimes lacks consideration of the connection to the whole ecosystem and the hydrological cycle. The aim of this study is to show the difference between water law in Brazil and the improvement of the water management; and to highlight how the specific logic of protection of water resources in the Brazilian's law should be complemented by a more comprehensive approach, emphasizing the relationship between water and forests for effective protection of water resources in Brazil.

Palavras-chave: water law, hidrological cycle, flying rivers.

Introdução

O reconhecimento da água como elemento importante para a vida vem, ao longo dos tempos, ensejando a edição de normas de uso cada vez mais restritivas. No Brasil, o sistema de gerenciamento de recursos hídricos veio consolidar a gestão dos recursos hídricos, de modo a pautar suas regras na fundamental importância à vida e saúde dos seres vivos, a partir do que preceitua nossa Constituição, de forma a preservar sua qualidade e quantidade para garantir seus usos múltiplos e acesso a todos os seres que dela dependem para sua sobrevivência.

O texto constitucional reflete o processo evolutivo de nossa legislação, já que saímos de uma visão privatista da água, presente nas regras do Código Civil de 1916 (Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916) e do Código das Águas de 1934 (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934), para uma visão mais publicista.

Apesar de positivas tais mudanças, ainda há muito que se fazer para se atingir uma efetiva proteção dos recursos hídricos, e normas adequadas podem ser importantes nesse processo.

A adoção de regras voltadas à proteção dos processos que envolvem o ciclo hidrológico é um caminho que os legisladores já têm seguido. No Brasil, alguns dos princípios da Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GIRH (Integrated Water Resources Management - IWRM), cujo objetivo é promover, paulatinamente, mudanças na forma de fazer políticas públicas e planejamento de recursos hídricos, já estão presentes em algumas de nossas leis.

Entretanto, fundamentos importantes da gestão integrada ainda não foram adotados pela política nacional de gerenciamento de recursos hídricos, como por exemplo, a inclusão de instrumentos para inter-relacionar as políticas de conservação de solo e florestas, além da valorização do ciclo hidrológico, considerando a água em sua fase aérea (águas atmosféricas).

Tais questões devem ser inseridas nos textos legais, pois direta ou indiretamente afetam a disponibilidade dos recursos hídricos (em qualidade ou quantidade), assim como uma visão holística do ciclo hidrológico é fundamental para propiciar um ambiente de mudança.

Este trabalho objetiva analisar a política de recursos hídricos no Brasil, demonstrando a necessidade de se reavaliar as bases dos textos legais de forma a se tornar mais adequados, de forma a acompanhar a evolução das técnicas de gestão. Também será verificada a ocorrência do ciclo hidrológico no bioma amazônico e sua importância para regulação do clima e disponibilidade hídrica em outras regiões brasileiras e América do Sul.

Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho foi a dedutiva a partir das conclusões tiradas pela análise crítico-dialética da legislação vigente, experiências da gestão de recursos hídricos e pesquisas científicas relacionadas ao tema. Foram utilizadas como técnicas de pesquisa as análises documentais, comparativas de textos legais, por meio de inventário das legislações que tratam da temática em âmbito federal, incluindo aquelas normas que tratam da relação águas-florestas-solo. Também foram pesquisadas as bases do modelo de gestão conhecido como Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GIRH para proteção e gestão das águas.

Descobertas e Discussões

A conservação do meio ambiente consolidou-se como objetivo social nos anos 70, num período em que movimentos ambientalistas buscavam alertar sobre as conseqüências da forma de exploração da natureza, impulsionada pelo crescimento industrial.

Já na década de 80, os efeitos globais sobre o meio ambiente deram tônica ao debate, culminando na formulação e difusão do princípio do desenvolvimento sustentável, que ganhou popularidade com o Relatório Nosso Futuro Comum de 1987 e a realização da Conferência Rio-92.

As idéias que surgiam criticavam a racionalidade econômica em que se desenvolvia o manejo dos recursos ambientais, focado apenas na transformação de massa e energia, não respeitando as leis da natureza e causando um processo de degradação entrópica. (Leff, 2006). E propunham um desenvolvimento sustentável baseado na idéia de utilização de recursos numa escala mínima, que permitisse sua reposição ou gerasse substituto para esses recursos, fazendo com que possam perdurar no tempo e sejam mantidos padrões de vida adequados. (Ribeiro, 2000)

Assim, passou-se a adotar os conceitos da ecologia, cujos estudos começavam a fundamentar a nova visão da gestão ambiental, baseada no respeito à dinâmica da natureza. Essa nova forma de estudar a natureza nos conduz a outra racionalidade produtiva, operada a partir dos princípios da sustentabilidade, de forma a substituir a racionalidade econômica. Para Leff (2006, p.232) a solução pode estar “em uma reorientação do desejo para gerar novos processos emancipatórios e a construção de um novo paradigma produtivo fundado na produtividade ecológica, nos valores culturais, nos significados subjetivos e na criatividade humana.”

Nessa seara, Ribeiro, em sua obra “Ecologizar”, propõe introduzir a dimensão ecológica nos vários campos da vida e da sociedade e enfatiza o fato de a cultura ocidental ter seus valores dissociados das leis da natureza. Para o autor:

A visão ecológica a partir de cada um desses ângulos, a capacidade de perceber a realidade ambiental por meio de vários filtros e lentes, aproxima-nos da visão holística da ecologia, na qual a percepção do todo é enriquecida pela visão mais detalhada de cada uma de suas partes. (Ribeiro, 2000, p.23)

A ecologia então nos revela que a natureza se manifesta por meio de conexões e é composta por sistemas, devendo sociedade e Poder Público pautar as políticas de conservação da natureza partir dessa visão.

Seguindo essa mesma forma de pensar, a gestão de recursos hídricos, em vários países, passou a trilhar caminhos relacionados ao modelo tradicional, cujos fundamentos estavam adstritos a regras de comando e controle. Os novos métodos buscam adequar os usos às necessidades humanas, controlando e protegendo esses recursos, sem colocar as necessidades humanas em primeiro plano ou limitar as ações a resultados que comprometam a conservação efetiva dos recursos hídricos.

Ao estabelecer instrumentos de gestão e ações para proteção dos recursos naturais que focuem apenas no seu aproveitamento pela espécie humana, gerenciando conflitos resultantes dos usos múltiplos, o modelo de gestão distorce o sentido da relação homem-natureza. Não se pode reduzir o meio ambiente a um

simples reservatório de recursos para que, na medida de nossa conveniência, seja transformado em depósito de resíduos.

Percebe-se, assim, a evolução da gestão de recursos hídricos que, durante a maior parte do século XX, era voltada à construção de grandes estruturas, como barragens e canalizações de cursos de água, cujos projetos visavam o uso máximo desse recurso natural, em razão de sua abundância.

Posteriormente as estratégias de ação passaram a focar no desenvolvimento econômico e, recentemente, houve uma mudança de paradigma, de forma a considerar o caráter finito desse recurso. Essas mudanças refletem as alterações dos valores humanos que se materializaram no estabelecimento de um sistema de gerenciamento pautado em uma reorganização legal e institucional.

A reformulação de leis e instituições tem como objetivo deixar para trás a gestão impositiva, baseada em critérios técnicos e setorializados, com imposição de custos econômicos, sociais e ecológicos insustentavelmente elevados, com o ônus sobre as sociedades e sobre o meio ambiente. Surpreendentemente, tais experiências, mesmo fundadas em premissas da economia, falharam, chegando a causar limitações ao desenvolvimento econômico, pois algumas medidas que visam reduzir investimentos podem ter como conseqüências escassez e deterioração da qualidade da água, o que compromete a expansão da produção de alimentos e a provisão de serviços básicos de saúde, por exemplo.

Para Tundisi & Matsumura-Tundisi (2011, p.151) “do ponto de vista de planejamento e gerenciamento, é fundamental considerar a mudança de paradigma de um sistema **setorial, local** e de **resposta** a crises para um sistema **integrado, preditivo** e em nível de **ecossistema**.”

Nos últimos anos, vários países têm focado a gestão num sistema orientado e planejado, envolvendo um conjunto de princípios a partir dos quais são elaborados documentos que buscam uma gestão sustentável, levando em consideração os valores sociais. A partir de tais regras são montadas as estruturas gerenciais cuja finalidade é proteger os recursos hídricos. Entretanto, esse modelo tem sua implementação recente e ainda não atinge a todos os países, por exemplo, os em desenvolvimento.

Entre as linhas de gestão mais difundidas no mundo, e baseadas nessa nova premissa, está a Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GIRH, que tem como objetivo promover mudanças a longo prazo na forma de fazer políticas públicas e planejamento de recursos hídricos.

A GIRH busca gerir os recursos hídricos a partir de uma abordagem política transversal que considera os recursos hídricos como parte integrante do ecossistema, um recurso natural, e um bem social e econômico, baseando-se no Princípio 18.8 da Agenda 21.(GWP, 2011) e é desenvolvida a partir do visível fracasso da atuação dos governos, que pecaram ao combinar arranjos institucionais inadequados, edição de leis que não atendiam a sua realidade e utilização de ferramentas e instrumentos de regulação ineficazes.

Organismos internacionais, como o GWP – Global Water Partnership e o World Water Council, têm estimulado o desenvolvimento dessa prática pelos governos. Além disso, é recomendada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD e pela UNESCO, tendo alguns de seus princípios inspirados nos Princípios de Dublin. (GWP TOOLBOX, 2011).

A principal estratégia da GIRH é envolver usuários, autoridades, cientistas, organizações, instituições públicas e privadas e toda a sociedade, realizando análise completa das interações entre homem e ecossistemas, em âmbito local, regional e global. (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2011)

A GIRH tem entre seus objetivos:

- Eficiência, há escassez de recursos (naturais, financeiros e humanos); é importante tentar maximizar o bem-estar econômico e social derivado não somente dos recursos hídricos, mas também dos investimentos feitos no suprimento de serviços de água.
- Equidade, na alocação e destinação de recursos hídricos escassos e serviços hídricos, entre os diferentes grupos econômicos e sociais, é vital para reduzir possíveis conflitos e promover o desenvolvimento socialmente sustentável.
- Sustentabilidade do meio ambiente, todas as tentativas de reforma da gestão da água fracassarão caso os ecossistemas de base e aqueles associados aos recursos hídricos forem considerados como infinitamente grandes. (GWP TOOLBOX, 2011)

Sendo a GIRH uma mudança na natureza da governança da água, é necessário rever políticas e práticas de gestão. “No passado, leis inovadoras ou arranjos institucionais foram introduzidos, muitas vezes, baseados nas suas vantagens teóricas (ex. instrumentos de mercado) ou pelo seu desempenho em outros países (em geral desenvolvido), sem uma análise completa das condições necessárias para uma bem sucedida implementação.” (GWP TOOLBOX, 2011, p.06)

Políticas inadequadas a uma visão da água como recurso e regras que não alcançam uma proteção real demonstram o fracasso legal, administrativo ou até constitucional. As políticas de recursos hídricos devem, por exemplo, levar em consideração outras políticas setoriais (como política energética e de uso do solo) e,

vice-versa, o que não ocorre em muitos países. Políticas e planos referentes à utilização do solo e da matriz energética, especialmente quando envolvem o desenvolvimento econômico, se pouco coordenadas à política de recursos hídricos, podem ter conseqüências que afetem direta ou indiretamente a gestão de tais recursos se focadas em exploração e desenvolvimento. Mecanismos intersetoriais de coordenação são apontados com alternativa para solucionar a questão, desde que estabelecidos no mesmo nível em que a política é formulada, haja comprometimento e haja procedimento para trabalhar com outras atividades econômicas e sociais previsto em lei. (GWP TOOLBOX,2011)

No entanto, estabelecer tais mecanismos não é fácil já que, segundo Dourojeanni, Jouravlev e Chávez (2002) há pelo menos cinco formas distintas de integração: a integração dos interesses dos diversos usos e diferentes usuários de água e a sociedade; a integração de todos os aspectos relativos à água que tenham influência em seus usos e usuários (quantidade, qualidade e tempo de ocorrência); a integração dos componentes da água e das diferentes fases do ciclo da água (águas superficiais, subterrâneas e atmosféricas); a integração da gestão da água e da gestão dos outros recursos naturais e ecossistemas relacionados; além da integração da gestão da água com as atividades que causam intervenção no meio ambiente mas que promovem desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Ainda, segundo a GWP, a legislação de recursos hídricos deve abarcar: “titularidade da água, outorgas para o uso ou poluição, transferência dessas outorgas e de usos tradicionais e embasa as normas regulatórias para, por exemplo, a conservação, a proteção e as prioridades.” (GWP TOOLBOX, 2011, p.11). A legislação da água deve determinar como a gestão integrada será adequada às atividades (privadas, públicas, comunitárias e individuais), especialmente no que tange a fatores econômicos, pois deve garantir a sustentabilidade desse recurso.

Percebe-se, assim, que as leis das águas são ferramentas importantes para apoiar a GIRH, e devem conter seus elementos basilares, quais sejam, gestão holística, abordagem participativa, usos e perspectivas múltiplas da água, além de considerar o papel da mulher no processo de gestão.

Na busca por maior eficiência na gestão, entende-se que no Brasil deva ocorrer uma reformulação da legislação de forma a dar maior destaque a tais fundamentos, com ênfase no primeiro com vistas a considerar os processos naturais que envolvem o ciclo hidrológico e sua preservação, assim como trazer dispositivos que abarquem toda a gama de políticas que ensejam alteração na disponibilidade dos recursos hídricos.

Necessário, ainda, inserir medidas que reconheçam a importância, para a regularização do clima, da água oriunda da evapotranspiração da floresta amazônica.

O ciclo hidrológico promove a renovação do volume de água, pois com precipitação, evaporação, transpiração, infiltração, percolação e drenagem há a circulação da água na superfície da Terra.

Esse fenômeno é assim descrito por Silveira:

O ciclo hidrológico é o fenômeno global da circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre.[...] parte do ciclo hidrológico é constituída pela circulação da água na própria superfície terrestre, isto é: a circulação de água no interior e na superfície dos solos e rochas, nos oceanos e nos seres vivos. (SILVEIRA, 2007, p.35)

Diante disso, devem ser consideradas medidas de proteção dos fenômenos em torno do ciclo hidrológico, uma vez que a heterogeneidade da distribuição das águas doces na Terra e as inúmeras possibilidades de interferências da própria natureza no ciclo (em razão de vários fatores entre eles peculiaridades geológicas e climáticas, além da variação da velocidade do ciclo hidrológico), quando associadas às constantes atividades humanas, têm provocado impactos sérios e alterado a dinâmica do ciclo.

Entre as atividades mais danosas está a construção de reservatórios para aumento da reserva hídrica, que impedem o escoamento, além da intensificação de uso das reservas de águas subterrâneas e a movimentação de águas entre bacias por meio de importação e transposição. (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Ademais, o ciclo hidrológico da Amazônia tem um papel significante no clima do Brasil. Segundo Salati:

A região Amazônica é também uma fonte de vapor de água para as regiões circunvizinhas. Existem evidências de que há um fluxo de vapor de água do norte para o sul durante o ano todo, e é provável que uma parte do vapor de água que origina as chuvas da região central da América do Sul seja proveniente da bacia Amazônica. (Salati, 1983, p.32)

Tal fenômeno foi batizado pelo Prof. Dr. José Antônio Marengo Orsini, pesquisador do CPTEC/INPE, de “rios voadores” e originou um projeto de pesquisa com o mesmo nome que tem entre seus objetivos “seguir e monitorar a trajetória dos ‘Rios Voadores’ procurando entender as consequências do desmatamento e das queimadas na Amazônia sobre o balanço hídrico do país e sua participação no panorama das mudanças climáticas.” (Rios Voadores, 2011)

Também Salati afirma que:

Existe uma forte recirculação do vapor d’água na região, decorrente da cobertura vegetal e da geomorfologia. A água da precipitação é uma mistura do vapor d’água primário, proveniente do oceano, com o vapor d’água produzido pela evapotranspiração dos sistemas florestais e também pela evaporação direta das superfícies livres de água. Em grandes números, 50% da precipitação da região seria decorrente dessa recirculação do vapor d’água, e o vapor originado por evapotranspiração é da mesma ordem de grandeza daquela proveniente do oceano. Com base no estudo do balanço de 0^{13} do vapor d’água que entra na região (Figura 6) e nas águas do Rio Amazonas (Salati et al., 1979), foi estimado que uma grande parte (0,44 Fi) do vapor que entra na região pelos ventos Alísios deixa a bacia hidrográfica. Esse fluxo é de ordem de $3 \text{ a } 5 \times 10^{12} \text{ m}^3$ por ano. Parte desse vapor d’água dirige-se para a Região Centro-Sul do continente sul-americano. (Salati, Santos e Klabin, 2006, p.117)

No sítio desse projeto o fenômeno é descrito como:

Rios voadores são cursos de água atmosféricos que passam em cima das nossas cabeças transportando umidade e vapor de água da bacia Amazônica para outras regiões do Brasil. A floresta amazônica funciona como uma bomba d’água. Ela puxa para dentro do continente umidade evaporada do oceano Atlântico que, ao seguir terra adentro, cai como chuva sobre a floresta. Pela ação da evapotranspiração da floresta esquentada pelo sol tropical, as árvores devolvem a água para a atmosfera na forma de vapor de água, que volta a cair como chuva mais adiante. Sempre propelidos pelos ventos, os rios voadores carregam este vapor de água em direção ao oeste onde encontram a barreira natural formada pela Cordilheira dos Andes, fazem a curva e continuam seu trajeto rumo ao Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. Ao se encontrar com certas condições meteorológicas, como uma frente fria, por exemplo, essa umidade trazida da Amazônia pelos rios voadores (que a gente nem percebe) pode ser transformada em chuva. Chuva essa que é de suma importância para nossa vida e para a economia do país, irrigando as lavouras, enchendo os rios terrestres e as represas que fornecem nossa energia. (Rios Voadores, 2011)

E Marengo chama atenção para a gravidade das consequências de haver mudanças no padrão de transporte de umidade atmosférica da Amazônia:

A situação é caótica e preocupante na Amazônia. Toda a bacia hidrográfica do Rio Amazonas, que abrange vários países além do Brasil, contém 70% da disponibilidade mundial de água doce e é formada por mais de mil rios. Mas essa presença exuberante e essencial está ameaçada. [...] As chances de ocorrerem períodos de intensa seca na região da Amazônia podem aumentar dos atuais 5% (uma forte estiagem a cada vinte anos) para 50% em 2030 e até 90% em 2100 (Cox et al., 2008). (MARENGO, 2008, p.85)

A ocorrência do ciclo hidrológico depende, portanto, da harmonia de um conjunto de elementos da natureza, e se por alguma razão, seu funcionamento é alterado, diversas podem ser as consequências, incluindo as variações de quantidade qualidade de água. Tais consequências são potencializadas numa bacia como a Amazônica.

Em suma:

É possível – e extremamente útil, sem dúvida – estudar-se isoladamente as diferentes espécies animais e vegetais que compõem a natureza ou até mesmo diferentes infra-estruturas que entram na composição de cada ser vivo. Mas, cada vez mais, está se tornando evidente que, na consideração em separado das diferentes espécies, perde-se uma série de relações de interdependência que caracterizam a natureza como um todo. (Branco, 2002, p.02)

Nesse sentido, conclui-se que uma gestão holística, como propõe a GIRH, deve ser adotada no Brasil. E, ainda, que devemos fazê-la de forma a entender a dinâmica do ciclo hidrológico, e suas interações, ou seja, o ecossistema não pode ser entendido apenas como a soma dos elementos naturais, como num raciocínio cartesiano, o arranjo das relações traz aspectos que não estão presentes em cada um das partes, ou seja, as conexões que unem os diferentes elementos do conjunto podem indicar a função, e não apenas a estrutura, de um elemento da natureza. (Branco, 2002).

Sintetizam Salati, Lemos e Salati:

A interação contínua e constante entre a litosfera, a biosfera e a atmosfera acaba definindo um equilíbrio dinâmico para o ciclo da água, o qual define, em última análise, as características e as vazões das águas.[...] Qualquer modificação nos componentes do clima ou paisagem alterará a quantidade, a qualidade e o tempo de residência da água nos ecossistemas e, por sua vez, o fluxo de água e suas características no canal principal do rio.” (Salati; Lemos; Salati, 2006, p.39)

Em virtude disso, é fundamental considerar os aspectos de interdependência da água aos demais elementos da natureza na política de gerenciamento no Brasil, instituindo instrumentos e ações que englobem esse conjunto de fenômenos responsáveis pela produção de água.

E, no Brasil, especialmente na bacia Amazônica, as condições físicas e biológicas dos ecossistemas podem interferir no clima e no regime das águas de parte do continente. A região, além possuir a maior reserva de biodiversidade do planeta e de recursos minerais, possui uma unidade, cujo comportamento hidrológico interfere no clima de regiões do Brasil e de países da América do Sul.

Assim, clara está a necessidade de adoção de política que entrelace os diversos fenômenos e recursos da natureza de forma a não permitir que intervenções antrópicas graves, como o desmatamento, tornem esse ecossistema incapaz de suportar tantas alterações e comprometa o equilíbrio climático. Nesse sentido, alerta Salati:

De maneira geral, o desmatamento modificará o tempo de permanência da água na bacia, por diminuir a permeabilidade do solo e, conseqüentemente, o seu armazenamento em reservatórios subterrâneos. A redução do período de trânsito das águas determinará inundações mais intensas durante os períodos chuvosos, enquanto a diminuição dos reservatórios subterrâneos reduzirá a vazão dos rios nos períodos secos. (Salati, 1983, p.32)

Ressalta-se, ainda, a urgência de se priorizar a interligação das políticas públicas relacionadas direta ou indiretamente aos recursos hídricos, em especial àquelas que visam preservação dos demais recursos ambientais. A devastação da cobertura vegetal, por exemplo, impede a evapotranspiração e o ciclo hidrológico não se completa, já que a água escorre ou infiltra no solo, não retornando à atmosfera.

Num ecossistema como a Amazônia, o papel da cobertura vegetal é bem evidenciada, e traz graves conseqüências, como demonstrado pelos resultados de estudos científicos que concluem que “dos 2.460 mm de chuva que caem, em média, na região, sobre as florestas densas, 1.845 mm voltam para a atmosfera em forma de vapor d’água.” (INPA, 1998, p.29).

A recarga de reservas subterrâneas e a retenção de águas para formação das chuvas também são possibilitadas pela cobertura florestal que é responsável por umedecer o ar, induzir o equilíbrio no ciclo hidrológico, além de propiciar a regulação do clima. (Trancoso; Carneiro Filho; Tomasella, 2007)

Dessa forma, alterações nas normas que tratam da gestão de recursos hídricos são necessárias de forma a estabelecer mecanismos de interligação das políticas de gestão dos recursos hídricos à gestão das florestas, inclusive no que tange a áreas legalmente protegidas.

Quanto à interface dessas políticas, ao analisar os objetivos da última, percebe-se que quando da criação de espaços verdes, por exemplo, além de manutenção da biodiversidade, também se almeja servirem como área de drenagem dos recursos hídricos com vistas à manutenção de sua qualidade e quantidade. Tais

espaços podem ser urbanos ou não, integralmente protegidos ou não, e, em razão de possuírem características variadas, são chamados de áreas protegidas.

Para a jurista Maria Luiza Machado Granziera:

As florestas constituem fator expressivo na proteção dos recursos hídricos, na medida em que regularizam as bacias hidrográficas, seja na precipitação das chuvas, seja na prevenção da erosão do solo. Além disso, desempenham importante papel no ciclo hidrológico, na proteção do solo, na conservação da diversidade biológica e na produção de água potável. Sua destruição é preocupação de âmbito mundial, pois gera profundo impacto no equilíbrio dos ecossistemas. (Granziera, 2006,p.105-106)

Apesar disso, os legisladores brasileiros continuam não dando a devida importância a essa interrelação. Exemplo disso é a redação dada ao Novo Código Florestal brasileiro, em tramitação no Congresso Nacional. Ao se priorizar a expansão e o uso agropecuário das terras no Brasil, sem adoção de práticas de manejo adequadas os legisladores estão comprometendo a diversidade ambiental e acelerando e intensificando a atual de degradação em escala regional, mas também, chegam a afetar aspectos fundamentais do funcionamento do sistema terrestre global. (Silva, et al, 2011)

O impacto dessas mudanças contribui, ainda, para as mudanças climáticas locais e regionais e degradação dos solos e podemos minimizá-los se tivermos políticas ambientais adequadas:

Assim, a necessidade de compreensão das causas de mudanças no uso da terra na agropecuária tem sido há tempos enfatizada pelo Committee on Global Change Research (1999). Lambin et al. (2001) ressaltam que tais alterações no uso e cobertura da terra estão relacionadas às políticas ambientais e de desenvolvimento. Estes autores concluíram que as alterações não se devem unicamente ao crescimento populacional nem à pobreza, mas também à resposta da população às oportunidades econômicas mediadas por fatores institucionais. Dessa forma, oportunidades e limitações para novos usos da terra são criados por mercados e políticas locais e nacionais. Porém, as forças globais são as principais determinantes das alterações de uso da terra, potencializadas ou atenuadas por fatores locais, como ganhos de produtividade, infra-estrutura e políticas públicas (Código Florestal e Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE). (Silva, et al 2001, p.23-24)

Também a preocupação em se fazer gestão de maneira holística se torna ainda mais urgente no Brasil porque a oferta de água se apresenta como um fator fundamental, tanto para a manutenção dos ecossistemas naturais, como também para os ecossistemas produtivos. Em relação aos últimos, é considerada fator limitante, e tecnologias apropriadas auxiliam por conseguir minimizar efeitos. Porém, em nosso país, existem bacias em que não é possível se valer de tais mecanismos porque os recursos hídricos ainda são controlados pelas condições naturais, ou seja, a disponibilidade de água no Brasil depende em grande parte do clima.

A região semi-árida do Nordeste brasileiro é um desses exemplos, pois a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis são definidas pelas condições do clima, da geologia e da geomorfologia. Em um curto espaço de tempo ocorrem as precipitações, sendo que 90% se perde por evapotranspiração e os 10% restantes formam rios intermitentes e uma pequena fração reabastece os reservatórios subterrâneos. Mas as características das águas subterrâneas dependem da formação geológica tendo, na maioria dos casos, grande percentual de salinidade e baixa vazão nos poços profundos, com exceção das bacias sedimentares. (Salati; Lemos; Salati, 2006).

O Pantanal constitui outro exemplo, sendo que cerca de 92% da precipitação são perdidos por meio de evaporação de água diretamente da superfície, ou seja, “o equilíbrio dinâmico do balanço hídrico depende da geomorfologia e da vegetação.” (Salati; Lemos; Salati, 2006, p.41). Por último, e sendo o exemplo mais significativo, a Bacia Amazônica cuja “quantidade das chuvas e sua distribuição estão intimamente ligadas à cobertura vegetal formada na maior parte por ecossistemas florestais.” (Salati; Lemos; Salati, 2006, p.39-40). O que significa que “a cobertura florestal é responsável pela indução do equilíbrio do ciclo hidrológico e regulação do clima.” (Trancoso, Carneiro Filho e Tomasella, 2007, p.32)

Em virtude disso, a gestão de uma bacia como a amazônica deve ser cuidadosamente planejada, pois possui cerca de 6,7 milhões de km² de extensão e drena oito países, sendo o maior compartimento de água doce do planeta. (INPA, 1998)

Essa imensa rede fluvial possui águas com qualidade e propriedades distintas, em razão da formação hidrogeológica da bacia, dos ecossistemas diversificados e, principalmente, por ter como cobertura vegetal a

maior floresta tropical do mundo. (INPA,1998). Fazer gestão de recursos hídricos sem considerar o conjunto de características dos biomas amazônicos pode gerar impactos de conseqüências irreversíveis.

Ao analisar as normas existentes hoje no Brasil, nota-se que normas sobre águas estão inseridas no âmbito do direito ambiental, do direito administrativo e até mesmo do direito civil. Entre as principais regulamentações merece destaque a previsão constitucional que considera a água como bem de domínio público, refletindo a preocupação com proteção desse bem cada vez mais escasso.

E, a partir do estudo do texto da Constituição de 1988, é possível entender que toda norma que trate do meio ambiente e da água, por ter como objetivo cuidar da manutenção da vida deve prevalecer em relação às demais, por se fundarem no princípio fundamental da dignidade da pessoa humana.

Hoje há todo um arcabouço legal para proteção das águas a partir do que preceitua nossa Constituição, merecendo destaque as leis nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Gestão de Recursos Hídricos e a Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000 que, com o intuito de gerenciar recursos hídricos no país, criou a Agência Nacional de Águas, órgão da administração pública brasileira, responsável pela implementação de instrumentos de gestão e desenvolvimento de projetos visando à preservação dos recursos hídricos.

Em relação aos elementos fundamentais da GIRH, apenas o valor pelo uso da água tem previsão expressa e instrumentos para sua efetiva aplicação. Não há menção ao papel da mulher na gestão e a sustentabilidade apenas aparece como um dos objetivos da política de recursos hídricos.

No que se refere ao valor pelo uso da água, este está intrinsecamente ligado a gestão pública desses recursos. Nesse aspecto, pode-se afirmar que há alguns anos passamos por um processo evolutivo em que abandonamos uma visão privatista da água, presente nas regras do Código Civil de 1916 e do Código das Águas de 1934 (Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934), para adotar uma visão mais publicista da Constituição Federal de 1988, como mencionado.

Como bem observa FREITAS (2008, p.19) “é possível dizer que durante décadas e mesmo sob a vigência do Código de Águas de 1934, o enfoque dado ao tema era sempre mais sob a ótica do direito privado do que do direito público.”

No entanto, apesar de ter havido evolução no tratamento jurídico da água, e uma tendência a seguir os princípios da GIRH, merece destaque a existência de dispositivos legais que definem mal os direitos de propriedade e não deixam clara a titularidade dos recursos hídricos.

Também carecem de melhor alinhamento leis brasileiras que envolvem questões ligadas a saneamento, agricultura, energia, mineração, transporte e saúde. Isso porque também nelas deve estar clara a mudança de postura proposta pela GIRH. Para que ocorra, o papel dos legisladores é fundamental, pois “devem identificar as oportunidades para reformar quando houver circunstâncias favoráveis às mudanças. Devem também usar todas as oportunidades potenciais para levar a cabo a mudança.” (GWP TOOLBOX, 2011 p.03)

Tais reformas também devem passar o conjunto de normas decorrentes do estabelecido na Lei nº 9.433/97. Como já mencionado, observa-se que alguns dos princípios GIRH não foram adotados.

Sabe-se que a GIRH não é uma fórmula, a escolha de ferramentas deve ocorrer de modo a adequar à realidade de cada país. Porém, no Brasil, pontos importantes, como a proteção dos ecossistemas de base e a consideração do ciclo hidrológico, não têm o devido amparo legal para proporcionar uma efetiva gestão integrada dos recursos hídricos.

A Resolução CNRH nº 15, de 11.01.2001, por exemplo, estabelece que na gestão deve-se considerar a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas, sem estabelecer as medidas para que isso ocorra. Ademais, como fazê-lo se na Constituição há uma expressa divisão entre Estados e União quanto à dominialidade das águas (arts. 20 e 26) sem mencionar águas meteóricas, o que enseja ruptura na visão holística sobre o ciclo hidrológico.

Outro ponto é que apenas o art. 2º da Lei nº 9.433/97 inclui entre os objetivos da política de recursos hídricos a “prevenção e defesa a eventos hidrológicos críticos”. O que não significa incluir as águas na fase atmosférica para se implementar uma política com vistas à conservação de tal recurso.

A Agência Nacional de Águas reconhece, em publicação oficial, a necessidade de aprimoramento da legislação (ANA, 2007), e alguns doutrinadores também fazem críticas à lei, como Christian Caubet que entende ter a lei visão economicista, restringindo a gestão à apropriação das funções da água, controlando o acesso aos recursos. (Caubet, 2006).

Esse tipo de conclusão pode ser reforçada ao se analisar, por exemplo, o disposto na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes sobre o saneamento básico, o art.3º, I, “d” considera como saneamento básico a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, ou seja, em razão dos efeitos que as águas pluviais podem causar ao meio urbano, devem ser drenadas. O aproveitamento das águas pluviais, medida que garantiria a sustentabilidade do recurso não é mencionada, assim como não se menciona a quem é atribuída a responsabilidade pela drenagem das águas urbanas. A simples drenagem pode evitar uma

conseqüência das chuvas, quando vista como evento hidrológico, porém pode ocasionar novos problemas conforme o tipo de drenagem e a região para onde as águas foram direcionadas.

Entre as normas editadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH há uma maior preocupação com o maior aproveitamento das águas, especialmente considerando estudos, pesquisas e boas práticas no âmbito da gestão de recursos hídricos, como com a publicação das Resoluções CNRH nº 54, de 28 de novembro de 2005 e nº 121 de 26 de dezembro de 2010 sobre reuso não potável de água; e também buscam se adequar à GIRH, como com a publicação da Resolução nº 98 de 26 de março de 2009 que inclui entre os fundamentos de educação e mobilização social as ferramentas GIRH, assim como as resoluções anteriores que tratam da gestão integrada. Entretanto, tais regras são pontuais e voltadas a públicos específicos, não atingindo o objetivo principal da GIRH que é quebrar a tradição da gestão setorial.

Em relação à qualidade das águas, a legislação deve estabelecer os parâmetros para controle de poluição. A responsabilidade dos agentes poluidores (pessoa física e jurídica, dirigentes de empresa) deve estar definida em lei, assim como fiscalização e formas de penalização dos responsáveis. “Para ser efetiva, a lei de qualidade da água precisa de um sistema de indicadores de apoio e de competência institucional para efetuar as medidas, as interpretações e poder aplicar os objetivos de qualidade ambiental ou padrões de qualidade.” (GWP TOOLBOX, 2011, p.28). Entretanto, mesmo havendo no Brasil norma nesse sentido (Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005), fiscalização e penalização ainda são insuficientes.

Diante dessa realidade, questiona-se se a intenção de se adotar os pilares da GIRH no ordenamento brasileiro, especialmente a gestão holística dos recursos hídricos. Sendo essa a intenção do legislador, não deveria estar claramente demonstrado no texto constitucional, especialmente, ao se tratar da dominialidade dos recursos hídricos e sua gestão? Entende-se que, tendo havido uma evolução no tratamento dos recursos hídricos pela sociedade, refletida no ordenamento jurídico, a Constituição como Lei Maior deveria refletir a vontade do povo, impondo tais valores sociais na estruturação do Estado, com vistas a obter uma ordem normativa sólida e efetiva. Nesse sentido, Hesse:

A Constituição adquire força normativa na medida em que logra realizar essa pretensão de eficácia. [...] somente a Constituição que se vincula a uma situação histórica concreta e suas condicionantes, dotada de uma ordenação jurídica orientada pelos parâmetros da razão, pode, efetivamente, desenvolver-se. (Hesse, 1991, p.16)

Todavia, permanecem os olhares cruzados entre o direito e a gestão de recursos hídricos no Brasil. Enquanto experiências estrangeiras e pesquisas científicas, especialmente estudos sobre os ecossistemas brasileiros, apontam novos caminhos, os legisladores e juristas permanecem trabalhando sobre a lógica da apropriação da natureza e da visão setorial de gestão dos recursos naturais. Segundo Ost “a norma jurídica será constantemente retrabalhada, para se adaptar aos progressos dos conhecimentos e das técnicas; trata-se aqui, aparentemente, da única maneira de sair de uma situação onde se trata de tomar decisões duras num contexto de conhecimentos friáveis”. (Ost, 1995, p.115).

Conclusões

A reformulação das leis, de forma a repensar a gestão de recursos hídricos no Brasil é uma missão árdua, mas necessária. Se no Brasil o bioma Amazônico equilibra o clima de parte da América do Sul, devemos ter maior responsabilidade ao tratar da gestão dos recursos hídricos, em virtude da abrangência de suas conseqüências.

Na busca pela efetiva proteção dos recursos hídricos no Brasil, a adoção de uma visão holística, como proposto na GIRH, com especial cuidado com os processos que interferem no ciclo hidrológico, deve ter início com a reforma da legislação relacionada à gestão.

Uma adequação da legislação brasileira nesse sentido deve ocorrer de forma considerar o ciclo hidrológico em sua integralidade, mas não só nas normas decorrentes da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Tal reforma deve levar em conta, especialmente, a inter-relação entre águas e florestas, (especialmente enfatizando ecossistemas) em razão da significativa repercussão sobre a disponibilidade desses recursos em quantidade e qualidade.

Referências

ANA. **A implementação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e Agência de Água das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.** Brasília: ANA, 2007.

BRANCO, Samuel Murgel. **Ecossistêmica.** 2 ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm> Acesso em 15 de abril de 2011.

_____Lei n. 3.071 de 1º de janeiro de 1916. Código Civil (REVOGADO). Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L3071.htm>> Acesso em 15 de abril de 2011.

_____Lei n. 9.433 de 8 janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L9433.htm> Acesso em 15 de abril de 2011.

_____Lei n. 9.984 de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9984.htm> Acesso em 15 de abril de 2011.

_____Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil.../lei/l11445.htm> Acesso em 15 de abril de 2011.

CAUBET, Christian Guy. **A água, a lei, a política... e o meio ambiente?** 1 ed. 2004, 3ª tiragem/Curitiba: Juruá, 2006.

CNRH. Resolução CNRH nº 15, de 11 de janeiro de 2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14> . Acesso em 15 de abril de 2011.

_____Resolução CNRH nº 54, de 28 de novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14> . Acesso em 15 de abril de 2011.

_____ Resolução nº 98 de 26 de março de 2009. Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14> .Acesso em 15 de abril de 2011.

_____ Resolução nº 121 de 26 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes e critérios para a prática de reúso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal, definida na Resolução CNRH nº 54 de 28 de novembro de 2005. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em 15 de abril de 2011.

CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 15 de abril de 2011.

DOUROJEANNI, Axel; JOURAVLEV, Andrei; CHÁVEZ, Guillermo. **Gestión del agua a nivel de cuencas**: de la teoría a la practica. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile, agosto de 2002.

FREITAS, Vladimir Passos de. (Coord.) **Águas**: aspectos jurídicos e ambientais. 3. ed. Curitiba: Juruá, 2008.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito das Águas**: disciplina jurídica das águas doces. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GWP. **What is IWRM**. Disponível em: <<http://www.gwp.org/en/The-Challenge/What-is-IWRM>> Acesso em 18 de abril de 2011.

GWP TOOLBOX. Disponível em: <<http://www.gwptoolbox.org/>> Acesso em 18 de abril de 2011.

HESSE, Konrad. **A força normativa da Constituição**. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris Editor, 1991.

INPA. **Porque salvar a Floresta Amazônica**. Manaus: INPA, 1998.

LEFF, Enrique. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Trad. Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MARENCO, José Antônio. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**. 2008, vol.22, n.63, pp. 83-96.

OST, François. **A natureza à margem da lei**: a ecologia à prova do direito. Joana Chaves (trad.) Lisboa (Portugal): Instituto Piaget, 1995.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar**: pensando o ambiente humano. 2. ed. Belo Horizonte: Rona, 2000.

RIOS VOADORES. Disponível em: <<http://www.riosvoadores.com.br>>. Acesso em 22 de maio de 2010.

SALATI, Eneas. [et al.] **Amazônia**: desenvolvimento, integração e ecologia. Brasiliense em co-edição com o CNPq, São Paulo, Brasil : 1983.

_____; SANTOS, Ângelo Augusto dos; KLABIN, Israel. Temáticas ambientais relevantes. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 20, n. 56, 107 – 127, 2006.

_____; LEMOS, Haroldo Mattos de. SALATI, Eneida. Água e o desenvolvimento sustentável. In: REBOUÇAS, Aldo Cunha. BRAGA, Benedito. TUNDISI, José Galizia. **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

SILVA, J.A.A. et al. **O Código Florestal e a Ciência**: contribuições para o diálogo. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC, 2011.

SILVEIRA, André L.L. da. Ciclo Hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

TRANCOSO, Ralph; CARNEIRO FILHO, Arnaldo; TOMASELLA, Javier. Amazônia, desflorestamento e água. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 40, n.239, p. 30-37, julho 2007.

TUNDISI, José Galizia; Matsumura-Tundisi, Takako. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.