

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Anderson Clayton Rhoden¹; Neuri Antonio Feldmann²; Fabiana Raquel Muhl³; Ariel Fernando Schoenhals Ritter⁴; Adriano Moreira⁴

RESUMO

A água é um dos recursos naturais mais importantes que o ser humano pode utilizar. Devido a sua conformação química, apresenta residual de carga e por isso reatividade, o que a torna um solvente universal. O planeta Terra é abundante em água, entretanto, 97,24% está nos oceanos e somente menos de 0,70% é de fácil acesso e possível de ser utilizada, o que a torna um recurso natural escasso. O ciclo hidrológico é o ciclo da água na natureza e está intimamente ligado à vida no planeta, portanto, é fundamental que o ciclo se complete em plenitude para que haja possibilidade de chuva e de ciclagem da água na natureza. O conhecimento específico do ciclo hidrológico correlacionado com o balanço hídrico em bacias hidrográficas é fundamental para que se possa conhecer a real disponibilidade de água a fim de realizar o planejamento para prevenção de desastres naturais. No Brasil, a escassez hídrica decorre da combinação entre o crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas, e esse quadro se deve, fundamentalmente, ao desordenado processo de urbanização, industrialização e expansão da agropecuária. O Brasil possui uma lei que rege os recursos hídricos, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela lei 9.433/97. A PNRH tem como objetivo geral estabelecer um pacto nacional visando diretrizes e políticas públicas voltadas a gestão das águas buscando aumento da oferta em quantidade e qualidade baseado no gerenciamento das demandas visando o desenvolvimento sustentável econômico, social e, sobretudo, ambiental. A gestão integrada dos recursos hídricos deve ser adequada às diversidades físicas, bióticas, demográficas, sociais e culturais das diversas regiões e, em nenhuma hipótese, ficar dissociada dos aspectos de quantidade e qualidade das águas. Os fundamentos e os instrumentos de gestão dos recursos hídricos devem ser implementados visando assegurar água em quantidade e qualidade objetivando a sustentabilidade das atividades humanas.

Palavras-chave: política nacional de recursos hídricos; plano de recursos hídricos; bacias hidrográficas

INTRODUÇÃO

Á água é fundamental para a vida no planeta. A biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas estão relacionados a quantidade e qualidade da água.

¹ Professor e Coordenador do Curso de Agronomia da FAI Faculdades, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Doutorando do PPGAG da UTFPR, andersonrhoden@hotmail.com.

² Professor e Coordenador Adjunto do Curso de Agronomia da FAI Faculdades, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia.

³ Professora do Curso de Agronomia da FAI Faculdades, Bióloga, Doutora em Agronomia.

⁴ Acadêmicos do Curso de Agronomia da FAI Faculdades.

Sendo a água um bem fundamental à vida, é pertinente que o ser humano cuide com atenção deste recurso natural. O desenvolvimento da civilização se deu, em grande parte, devido à disponibilidade dos recursos hídricos, entretanto, o aumento populacional, o uso exacerbado dos recursos naturais, práticas agrícolas inadequadas, descarte incorreto de contaminantes e efluentes e a grande produção de lixo contribuíram sobremaneira para a contaminação do solo e água superficial e subterrânea.

Como a água é um recurso natural escasso, é fundamental que o ser humano promova a sua conservação e preservação a partir de ações relevantes e cunho ambiental visando a manutenção da quantidade e qualidade da água em uma região para as gerações atuais e futuras.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei nº 9.433 de 1997 (BRASIL, 1997), conhecida como lei das águas, prevê que a água deve fazer parte do debate na sociedade, com a participação dos atores visando a preservação deste recurso natural bem como o uso racional com vistas a sustentabilidade e o equilíbrio dos ecossistemas, buscando atender sobremaneira o consumo humano e a dessedentação de animais. E para tal, um dos instrumentos visando o uso sustentável e a gestão das águas é o Plano de Recursos Hídricos, o qual é um documento oficial produzido para a gestão das águas nas unidades de gestão que são as bacias hidrográficas, conforme preconizado pela PNRH.

O objetivo deste artigo é o de apresentar a água como elemento fundamental à vida, a importância da bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da PNRH, além dos fundamentos e instrumentos para a gestão dos recursos hídricos visando atender a Lei nº 9.433/97 e com isso garantir a quantidade e qualidade dos recursos hídricos para os diversos usos.

CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA E DISPONIBILIDADE

A água é fundamental para toda e qualquer forma de vida. A água é uma substância insípida, incolor, inodora e composta por 2 átomos de hidrogênio e um de oxigênio (GOMES; CLAVICO, 2005), adquirindo características intrínsecas e fundamentais para existência da vida no planeta.

A água é uma substância que devido à energia de ligação química entre os átomos de hidrogênio e oxigênio suplementa um ângulo de 105 graus entre os átomos de hidrogênio, o que permite formar do lado da molécula que está o elemento oxigênio um residual de carga negativa e, do lado da molécula que está os hidrogênios um residual de carga positiva,

portanto, a molécula de água possui residual de carga, o que permite a este líquido reatividade para com solutos, caracterizando a água como solvente universal (GOMES; CLAVICO, 2005).

Devido ao residual de carga e a tensão superficial (fenômeno de interação líquido-gás) que a água possui, ela também apresenta uma característica denominada de capilaridade, a qual permite que a água suba em poros acima no nível normal, fato que se deve a interação sólido-líquido-gás. Este fenômeno é importante para a retenção de água nos poros do solo e também ajuda a explicar a subida da água pelo xilema das plantas em direção as folhas.

Segundo U.S. Geological Survey (1967), 71% do planeta Terra é coberto por água e 29% por terras emersas. Do total de água no planeta, 97,24% está nos oceanos, 2,14% sob a forma de gelo nas calotas polares, 0,61% sob a forma de água subterrânea (águas profundas), 0,009% na forma de água doce em lagos, 0,008% de água salgada em mares continentais, 0,005% como água retida no solo, 0,001% na atmosfera e 0,0001% nos rios. Portanto, menos de 0,70% da água do planeta é de fácil acesso e possível de ser manejada pelos seres humanos.

A água faz parte de processos vitais à vida de espécies animais e vegetais. O processo de fotossíntese é realizado por organismos vivos, em especial algas verdes e plantas, sendo necessária radiação solar, gás carbônico e água, havendo liberação de oxigênio e produção de energia, também, a fotossíntese e quimiossíntese acontecem somente com a existência de água, portanto, a produção de alimentos depende fundamentalmente do processo de fotossíntese, e para que isto ocorra é necessário haver água em quantidade e qualidade. A Floresta Amazônica apresenta vasta biodiversidade devido às temperaturas e disponibilidade de água favorável à perpetuação das espécies, o que preconiza a água como fundamental à vida.

Os seres humanos possuem em média 75% de água no organismo, havendo nos pulmões e fígado até 86% de água, sem contar que esta permite reações químicas fundamentais ao equilíbrio dos organismos bem como a dissipação do calor, auxiliando na regulação da temperatura. Portanto, a água é fundamental para o equilíbrio do planeta, do clima e para a existência da vida.

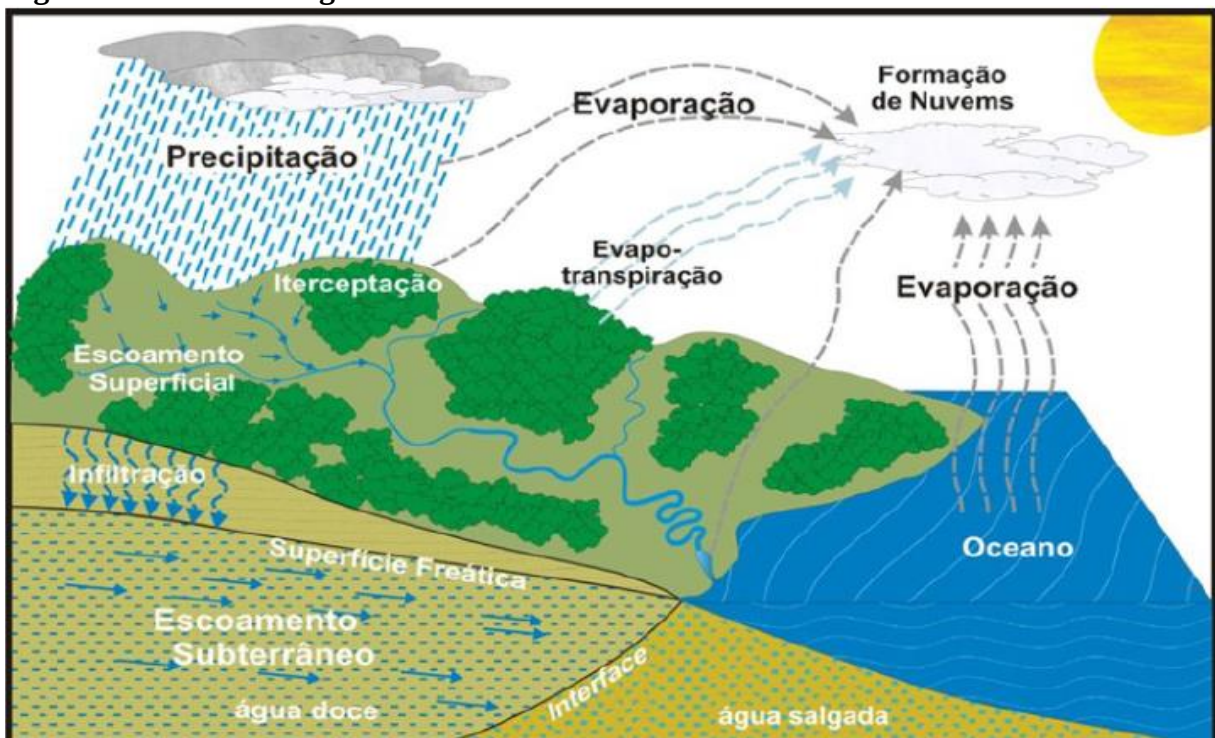
O CICLO HIDROLÓGICO E A RENOVAÇÃO DA ÁGUA

Segundo Tucci (2014), ciclo hidrológico é o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia

solar associada à gravidade e à rotação terrestre. Já o Ministério do Meio Ambiente define o ciclo hidrológico como sendo o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes e na atmosfera, o qual é alimentado pela energia solar e força da gravidade (Figura 1).

O ciclo hidrológico está ligado ao movimento e a troca de água nos seus diferentes estados físicos e que ocorre na hidrosfera. A radiação solar emite energia que provoca a passagem da água do estado líquido para o gasoso, evaporando, formando vapor de água na atmosfera. O vapor de água forma as nuvens que se movimentam em função da diferença de temperatura e pressão podendo, em condição favorável, haver a condensação e, em função da gravidade, cair sob a forma de chuva ocasionando a precipitação.

Figura 1: Ciclo hidrológico com suas distintas fases.



Fonte: Finotti et al. (2009) apud Finkler (s.d.).

A água da chuva, na zona rural, é interceptada pela vegetação a qual amortece a queda desta em direção ao solo, chegando lentamente e permitindo a infiltração da água no solo. O processo de infiltração de água no solo é fundamental para o reabastecimento do lençol freático e recarga subterrânea, o que aumenta o tempo de residência desta na bacia hidrográfica permitindo abastecer o lençol freático, o qual atua na manutenção das águas nos

poços e fontes das propriedades rurais, além de manter os rios perenes por mais tempo, o que favorece o balanço hídrico positivo nas bacias hidrográficas.

A água que não infiltra no solo promove o escoamento superficial, que é a água que escoar sobre o solo devido a declividade do terreno em direção as cotas mais baixas, chegando aos rios e várzeas, podendo, em casos de precipitações de grande intensidade, maximizar o processo erosivo e as perdas de solo e água. Esta água chegando rapidamente aos rios sai da bacia hidrográfica, reduzindo a oportunidade de uso, além de que, pode carrear sedimentos em direção aos rios provocando o assoreamento desses bem como levar nutrientes provocando a eutrofização das águas, ou levar contaminantes e resíduos provocando a contaminação e redução da qualidade da água da bacia hidrográfica, sendo um processo prejudicial à qualidade e uso das águas (TUCCI, 2014; VILLELA; MATTOS, 1975).

A água que infiltra no solo pode levar horas e até dias para chegar ao lençol freático, podendo levar séculos e até milênios para chegar aos aquíferos mais profundos como o Aquífero Guarani e o Serra Geral. Esta recarga subterrânea é fundamental para o reabastecimento dos aquíferos, os quais são considerados uma grande e importante reserva de água para usos eventuais e futuros.

O processo de infiltração de água no solo depende fundamentalmente do tipo de solo, da declividade do terreno, da cobertura vegetal e da umidade do solo no momento. A textura do solo e seu estado de agregação determinam o espaço poroso para penetração da água, bem como a facilidade de movimentação da água no solo, permanecendo mais tempo neste, favorecendo a disponibilidade de água nas bacias hidrográficas (PAIVA; PAIVA, 2001).

A água que não infiltra no solo, que não fica interceptada nas depressões do terreno e na vegetação acaba gerando escoamento superficial, o qual consiste no movimento da água sobre o solo em direção as cotas mais baixas da paisagem em função da declividade do terreno podendo, sob certas condições, carrear solo, promovendo o processo de erosão. O escoamento superficial inicia sobre a forma de lâminas de escoamento em direção as partes mais baixas do terreno (PAIVA; PAIVA, 2001; FINKLER, s.d.).

O processo erosivo é danoso porque representa perda de solo e de água, podendo resultar em assoreamento dos rios e carreamento de poluentes e contaminantes em direção aos rios, reduzindo a qualidade da água dos mananciais. O escoamento superficial está intimamente relacionado ao tipo de solo, declividade do terreno e cobertura vegetal, portanto, a análise destes parâmetros auxilia na previsão de perda de solo e de água por escoamento superficial em bacias hidrográficas.

Quando a água está sobre o solo recebe a ação da radiação solar provocando a sua evaporação. A água que está dentro do solo, nas proximidades da superfície, também poder ser evaporada. As plantas absorvem água e liberam esta sob a forma de vapor para a atmosfera no processo de evapotranspiração. A transpiração também é um processo que permite o retorno da água para a atmosfera sob a forma de vapor. Portanto, os processos de evaporação, transpiração e evapotranspiração promovem o retorno da água sob a forma de vapor para a atmosfera, o que pode favorecer a formação de nuvens e sob condições específicas a água retornar sob a forma de precipitação, reiniciando o ciclo da água na natureza.

O ciclo hidrológico é o ciclo da água na natureza e está intimamente ligado à vida no planeta, portanto, é fundamental que o ciclo se complete em sua plenitude para que sempre haja possibilidade de chuva e de ciclagem da água, permitindo seu uso pleno pelos seres humanos, contribuindo para o desenvolvimento das populações, para a produção de alimentos e para o equilíbrio dos ecossistemas.

O BALANÇO HÍDRICO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Bacias hidrográficas são áreas de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, chamado de exutório (TUCCI, 2014).

Segundo Finkler (s.d.), uma bacia hidrográfica é composta por um conjunto de vertentes constituídas pela superfície do solo e de uma rede de drenagem formada pelos cursos da água que convergem até chegar a um leito único no ponto de saída, denominado de exutório (Figura 2).

O balanço hídrico e a circulação da água que ocorre na atmosfera, hidrosfera e litosfera (VILLELA; MATTOS, 1975). O balanço hídrico em bacias hidrográficas envolve a quantificação dos componentes de entrada e saída do sistema e dentre os modelos mais simples em hidrologia destaca-se a equação do balanço hídrico (FINKLER, s.d.; PINTO, 1980).

O volume de água em cada fase do ciclo pode ser avaliado através da equação do balanço hídrico descrita conforme Tucci (2014):

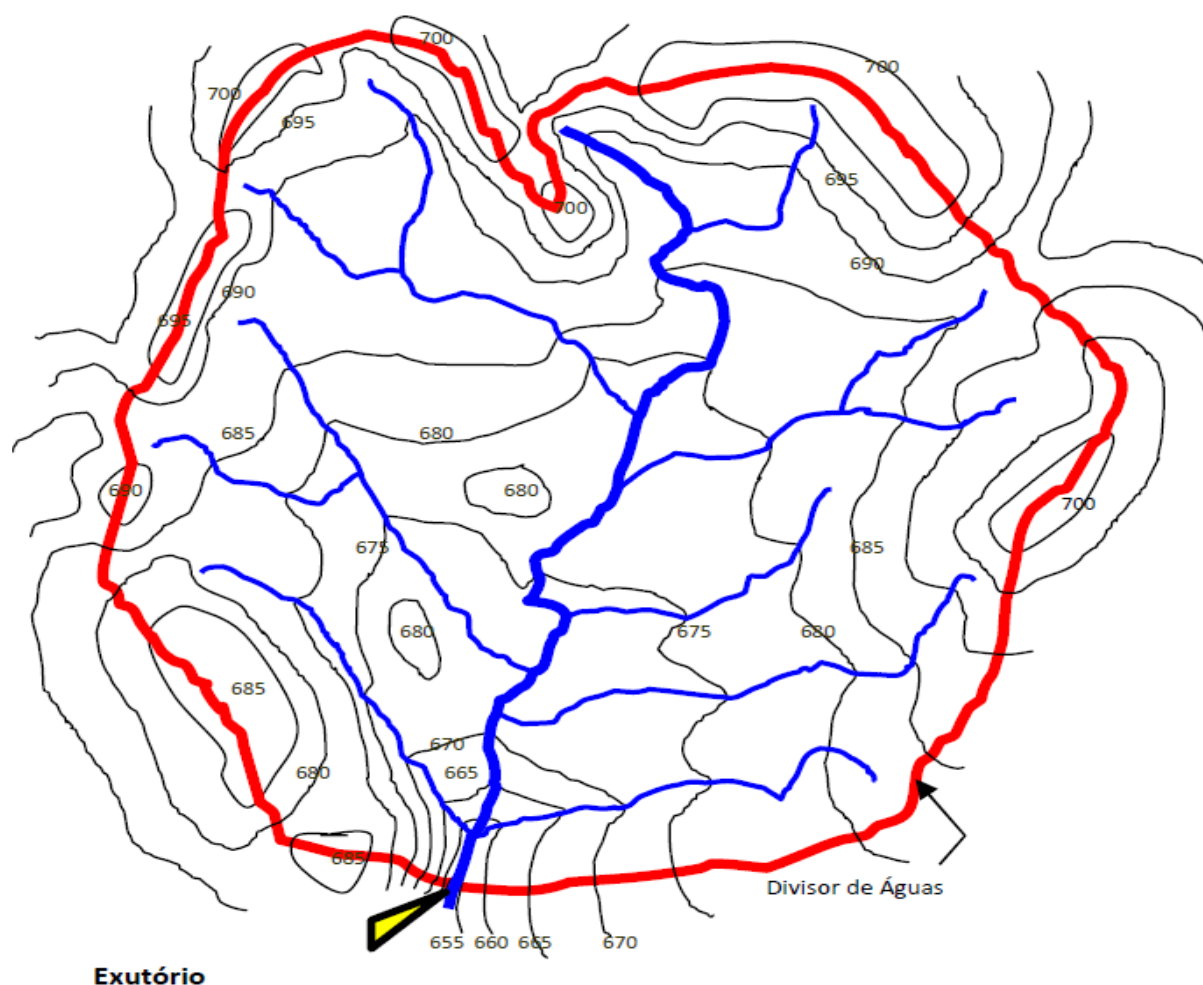
$$P - ET = E + \Delta A$$

Sendo: P = precipitação; ET = evapotranspiração; E = escoamento superficial; ΔA = variação no armazenamento em função do tempo

Nas avaliações de balanço hídrico de períodos mais longos como os anuais ou plurianuais em bacias hidrográficas, a variação do armazenamento pode ser desprezada, considerando-se para esta situação apenas as entradas e saídas do sistema (TUCCI, 2014; FINKLER, s.d.; PAIVA; PAIVA, 2001).

Os autores supracitados corroboram e destacam que quando se trabalha com escalas maiores, como as bacias hidrográficas regionais, tais como a do Rio Uruguai e Amazônica, o balanço hídrico pode ser interpretado considerando-se o próprio ciclo hidrológico, entretanto, quando se trabalha com bacias hidrográficas, considerando escalas médias, o balanço hídrico passa a ser as variações da vazão de água no leito dos rios (Figura 3). Já quando se trabalha em microescala, ou seja, microbacias hidrográficas, o balanço hídrico pode ser trabalhando determinando-se a disponibilidade de água do solo.

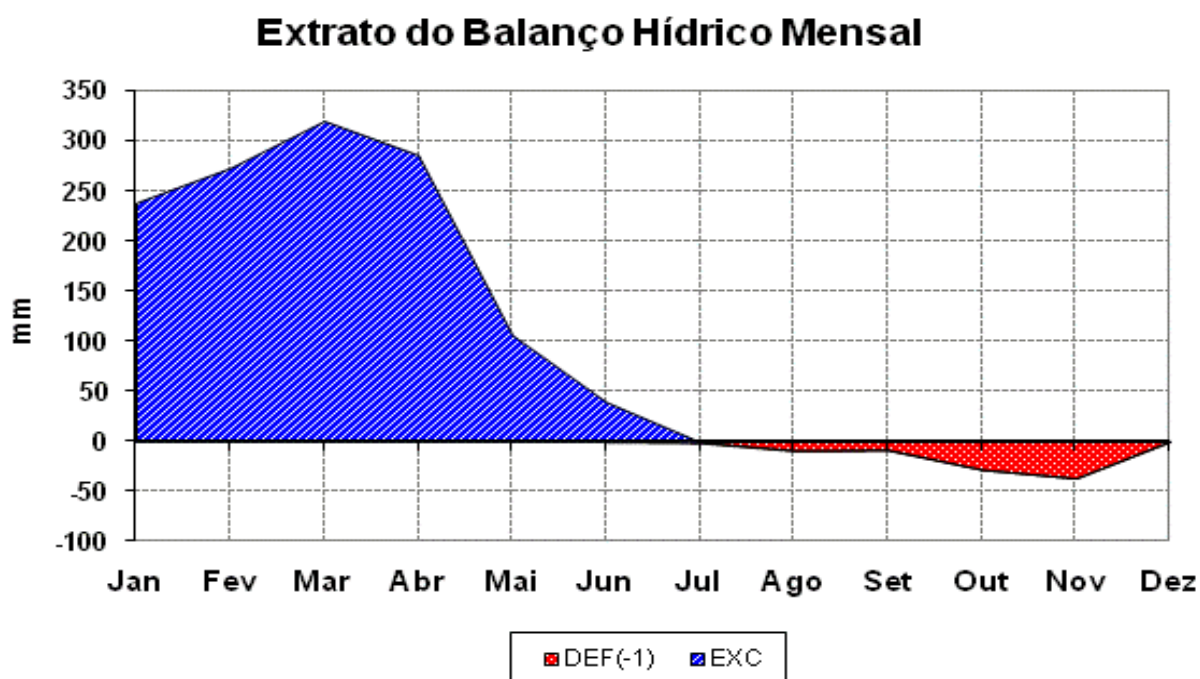
Figura 2: Bacia hidrográfica delimitada pelo topo dos morros (linha que contorna a BH), os rios (linhas que cortam longitudinalmente a BH) e o exutório como saída das águas da bacia.



Fonte: Sperling (2007) apud Finkler (s.d.).

Pode-se evidenciar na figura 3 que os meses em que a área hachurada está acima do zero, que vai de janeiro a junho, há excesso hídrico na bacia hidrográfica, havendo, portanto, água disponível para as atividades que demandam de água, entretanto, nos meses em que a área hachurada está abaixo do zero, que vai de julho a dezembro, há estresse hídrico e com isso há extrema urgência de planejamento das atividades que demandam água a fim de não prejudicar a produção e o desenvolvimento das populações que residem nesta bacia hidrográfica, portanto, políticas públicas de gestão dos recursos hídricos devem ser implementadas.

Figura 3: Balanço hídrico anual para uma bacia hidrográfica onde o período em azul representa o excesso hídrico e o período em vermelho o estresse hídrico.



Fonte: Tavares et al. (s.d.).

O estudo do balanço hídrico em bacias hidrográficas é fundamental para que se possa conhecer a disponibilidade de água e também os momentos de estresse ou déficit hídrico e com isso trabalhar em projetos e programas visando o planejamento para prevenção de desastres naturais que porventura possam ocorrer. Os estudos do balanço hídrico também são fundamentais para o zoneamento agrícola visando o plantio e desenvolvimento das culturas para que os estádios de desenvolvimento considerados críticos para as plantas não aconteçam em momentos de baixa disponibilidade hídrica, o que compromete o desenvolvimento da cultura bem como a produtividade.

Conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), a gestão das águas em bacias hidrográficas deve ser realizada conforme o plano de recursos hídricos da bacia, e a elaboração deste plano requer a avaliação da compatibilização entre demandas e disponibilidades de água, o que necessariamente refere-se ao estudo do balanço hídrico da bacia hidrográfica.

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A água é um recurso natural fundamental à vida e ao equilíbrio do meio ambiente. Devido ao crescimento populacional acelerado e a exploração do solo e dos recursos naturais de maneira não planejada, atualmente vivencia-se um quadro agravante de escassez de água, não somente pela sua quantidade, mas qualidade (SETTI et al., 2000).

Segundo Setti et al. (2000) e Ministério do Meio Ambiente (2006), a previsão é de que muitas pessoas no mundo sofram com a falta de água, não pela sua quantidade, mas pela baixa qualidade que este recurso natural poderá ter devido ao uso indiscriminado do solo e a produção de contaminantes, os quais podem chegar às águas.

O uso exacerbado da água e as mudanças climáticas, associado à falta de cuidados com o meio ambiente, com destaque para o uso, manejo e conservação do solo, associado à falta de reservação da água, tem levado a escassez em determinados momentos, o que corrobora com Tundisi et al. (2008) apud Tundisi (2008), que afirmam que os seguintes argumentos são os principais problemas e processos da crise da água a nível mundial: a) intensa urbanização, o que promoveu aumento na demanda de água, associado a descarga de contaminantes nos recursos hídricos; b) alteração na disponibilidade e demanda de água em diversos lugares do mundo; c) infraestrutura precária de captação, tratamento e distribuição de água e com grandes perdas na distribuição; d) mudanças globais que promovem eventos hidrológicos extremos, o que aumenta a vulnerabilidade da população bem como a segurança alimentar; e) falta de articulação e de ações consistentes na governabilidade dos recursos hídricos e na sustentabilidade ambiental.

No Brasil a escassez hídrica decorre da combinação entre o crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas, e esse quadro se deve, fundamentalmente, ao desordenado processo de urbanização, industrialização e expansão da agropecuária (SETTI et al., 2000).

Devido a este quadro, a gestão de recursos hídricos no mundo e no Brasil vem ganhando importância e interesse por parte da sociedade, o que, segundo o Ministério do

Meio Ambiente (2006), levou o Governo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente, a priorizar o estabelecimento de processos de planejamento para o curto, médio e longo prazos, visando o fortalecimento, a continuidade e a integração de políticas públicas correlatas e para nortear as ações do Estado no campo dos recursos hídricos.

O Brasil possui uma lei que rege os recursos hídricos, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433/97, conhecida também como lei das águas.

A PNRH tem como objetivo geral estabelecer um pacto nacional visando diretrizes e políticas públicas voltadas a gestão das águas buscando aumento da oferta em quantidade e qualidade baseado no gerenciamento das demandas visando o desenvolvimento sustentável econômico, social e, sobretudo, ambiental (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006)

Segundo Brasil (1997), a PNRH tem como fundamentos: I) a água como um bem de domínio público; II) a água como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade.

A PNRH destaca que a água é um recurso natural limitado, afirmando sua finitude, não somente pela quantidade, mas também pela qualidade, a qual é preponderante para os diversos usos. Também, que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais, entretanto, é necessário a elaboração de um plano de recursos hídricos que prevê a gestão dos recursos hídricos visando o uso múltiplo das águas e o uso prioritário em situação de escassez.

A PNRH (BRASIL, 1997) aponta como fundamentos para a gestão dos recursos hídricos a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política de Recursos Hídricos, além de que, sua gestão deve ser descentralizada e contar com a participação das pessoas.

Um dos instrumentos fundamentais para a implementação da PNRH é o plano de recursos hídricos. Segundo ANA (2016), os planos de recursos hídricos visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos Recursos Hídricos. Os planos de recursos hídricos deverão apresentar um conteúdo mínimo que fundamente e oriente a implementação da política nacional e estadual de recursos hídricos, utilizando como unidade de estudo e planejamento a bacia hidrográfica (SDS, 2015).

A AGB Peixe Vivo (2016) comenta que os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de gerenciamento e têm por finalidade o planejamento dos usos múltiplos da água, com a definição das prioridades, ações, programas, projetos, visando compatibilizar os usos com a conservação. O plano de recursos hídricos é desenvolvido com a participação dos poderes públicos, estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários e permite conhecer e fornecer orientações para a implementação dos demais instrumentos previstos na Política Estadual de Recursos Hídricos. Ele vai, ainda, subsidiar os Comitês de Bacias hidrográficas e demais atores sociais na gestão efetiva dos recursos hídricos.

Os planos de recursos hídricos devem estar de acordo com a PNRH e interagir com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, apresentando caráter de integrador e de planejamento do futuro quanto à quantidade e qualidade das águas da bacia hidrográfica e entendimento claro dos usos múltiplos da água, sendo desenvolvido através da avaliação da dinâmica das populações, da evolução das atividades produtivas, das necessidades de preservação do solo, da melhora da qualidade e disponibilidade de água, além da necessidade de áreas de proteção ambiental.

Segundo ANA (2011), o plano de recursos hídricos deve identificar a situação atual dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, num processo de levantamento de informações e diagnóstico dos recursos hídricos, orientando para o prognóstico destes, ou seja, a visão de futuro das águas da bacia no curto, médio e longo prazo criando cenários tendenciais, além de estabelecer acordos entre o poder público, usuários de água e sociedade civil buscando alcançar a situação possível para os recursos hídricos da bacia hidrográfica levando em consideração a condição econômica da produção agropecuária e industrial, as perspectivas de crescimento populacional e ocupação do solo, com vistas a perspectivas futuras para a região.

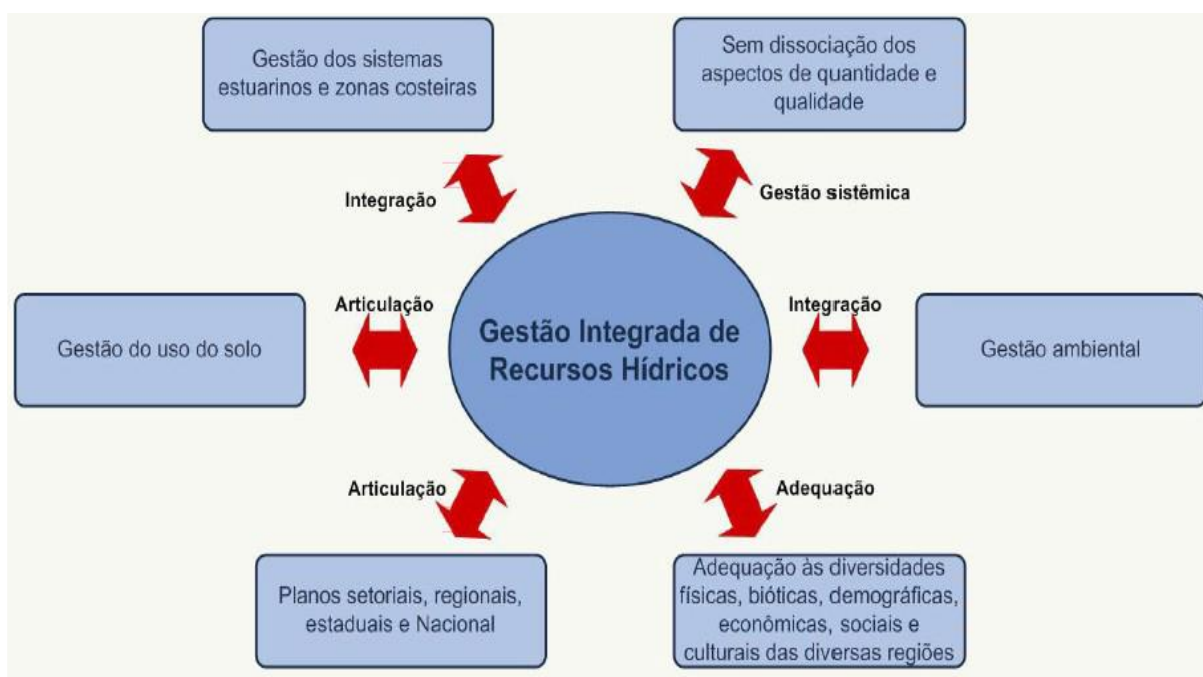
O gerenciamento dos recursos hídricos em bacias hidrográficas deve ser feito pelo poder público, sociedade civil e usuários de água visando à melhoria na gestão das águas e de forma descentralizada, tendo como instrumento norteador o plano de recursos hídricos, o qual visa à compatibilização do uso da água, controle e proteção dos recursos hídricos e o atendimento das demandas de água com foco no desenvolvimento sustentável; o equilíbrio entre oferta e demanda de água visando assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade, qualidade e confiabilidade adequada aos usuários; orientação do uso dos recursos hídricos por meio de processo interativo e participativo, considerando variações do ciclo hidrológico e dos cenários de desenvolvimento (ANA, 2000; SETTI et al., 2000; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Os planos de recursos hídricos são elaborados para a gestão das águas na bacia hidrográfica, e por isso não podem ficar restritos aos limites entre municípios e serem submissos a instrumentos de políticas que não visam o desenvolvimento sustentável integrado a gestão dos recursos hídricos. Desta forma, é fundamental o estabelecimento da interdependência dos planos de recursos hídricos com outras políticas setoriais, interagindo com diversas áreas, conforme destacado na figura 4.

A gestão integrada dos recursos hídricos deve ser adequada às diversidades físicas, bióticas, demográficas, sociais e culturais das diversas regiões e, em nenhuma hipótese, ficar dissociada dos aspectos de quantidade e qualidade das águas (ANA, 2011).

Segundo ANA (2016) e Setti et al. (2000), o plano de recursos hídricos é um documento programático para a bacia hidrográfica, contendo as diretrizes de usos dos recursos hídricos e as medidas correlatas, ou seja, é a agenda de recursos hídricos da bacia de cunho norteador para a gestão das águas.

Figura 4: Gestão integrada dos recursos hídricos e suas interações.



Fonte: ANA (2011).

Brasil (1997) e ANA (2011) destacam que o plano de recursos hídricos de bacias hidrográficas é um instrumento que permite integrar e articular os demais instrumentos da política de recursos hídricos, além de orientar as ações de gestão integrada e compartilhada dos usos multissetoriais dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (Figura 5).

Outro instrumento da PNRH para gestão dos recursos hídricos em bacias hidrográficas é o enquadramento dos corpos hídricos conforme seus usos preponderantes (BRASIL, 1997). Segundo ANA (2011), o plano de recursos hídricos deve apontar o enquadramento dos corpos hídricos em função da qualidade da água atual e de seus usos preponderantes, e propor ações e metas para melhoria da qualidade da água, se houver necessidade, buscando um reenquadramento dos corpos hídricos conforme os anseios da sociedade e a qualidade da água que se deseja para a bacia hidrográfica.

O enquadramento dos corpos hídricos conforme seus usos preponderantes é baseado na qualidade da água, cujos parâmetros avaliativos e decisórios são apresentados na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conama n° 357 de 2005. Esta resolução prevê as classes de água em especial, que apresenta as melhores qualidades, classes 1, 2, 3 e 4, cuja qualidade da água cai e com isso a possibilidade de uso, aumentando as restrições de uso da água. A classe de água denominada especial está baseada na melhor qualidade de água, sendo destinada ao abastecimento humano, com desinfecção, preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral, ou seja, permite o uso múltiplo e amplo; já a classe denominada de 4 destina-se somente a navegação e harmonia paisagística, o que não exige água de qualidade (CONAMA, 2005).

O enquadramento dos corpos hídricos é realizado avaliando-se a qualidade da água e este serve de base para o estabelecimento de ações e projetos visando a manutenção ou melhoria da qualidade da água, se necessário, buscando atender aos anseios da sociedade em busca da qualidade da água que se quer.

O instrumento de enquadramento dos corpos hídricos influencia diretamente nas outorgas de direito de uso da água para captação da água e lançamento de efluentes nos corpos hídricos, sendo a outorga outro instrumento da PNRH. Segundo ANA (2011), Brasil (1997) e Setti et al. (2000), a outorga de direito de uso dos recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante, que pode ser a União, Estado ou Distrito Federal, faculta ao outorgado o direito de uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Segundo os mesmos autores, o ato administrativo deve ser publicado no Diário Oficial da União, ou nos Diários Oficiais dos Estados ou do Distrito Federal.

A lei Federal nº 9.433, conforme Brasil (1997), indica que os proprietários que realizam a derivação ou captação de parcela da água de corpo hídrico para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; a extração de água de

aquíferos subterrâneos para consumo final ou insumo de processo produtivo; o lançamento em corpo hídrico de esgotos e demais resíduos líquidos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; o uso de recursos hídricos com fins de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e, outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água devem, irrestrita e inexoravelmente, solicitar outorga de direito de uso.

Já o instrumento da PNRH denominado de cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve ser avaliado e implementado nas bacias hidrográficas conforme o plano de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos hídricos e usos preponderantes, cabendo ao Comitê da Bacia hidrográfica e a sociedade a definição dos critérios e valores a serem adotados (ANA, 2011; SETTI et al., 2000; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Todos os instrumentos de gestão dos recursos hídricos estão interligados (Figura 5) e são instrumentados no plano de gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica visando o uso sustentável dos recursos hídricos a fim de atender as demandas em quantidade e qualidade de água para as gerações atuais e futuras e com isso a sustentabilidade do planeta.

Figura 5: Instrumentos do plano de recursos hídricos e sua integração.



Fonte: ANA (2011).

Portanto, o plano de recursos hídricos, que contém o diagnóstico, o prognóstico e os cenários tendenciais de curto, médio e longo prazos com relação aos recursos hídricos da bacia hidrográfica, também deve apresentar uma proposta de enquadramento dos corpos

hídricos visando atender a Resolução Conama nº 357 de 2005, a definição dos parâmetros de outorga e propor um sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, além de projetar sistemas de coleta de dados de quantidade e de qualidade das águas da bacia hidrográfica criando uma rede de informações dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, o que permitirá atingir os objetivos da PNRH e a implementação de ações visando à sustentabilidade dos recursos hídricos no longo prazo e com isso atender os usos preponderantes da bacia (SDS, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é um recurso natural finito, portanto, deve ser preservada, pois não há reação bioquímica e processos que envolvem as formas de vida que não necessitem de água. A água permite o equilíbrio do planeta, a qualidade de vida das populações e a existência da vida, portanto, as ações dos seres humanos devem ser pautadas na preservação e manutenção da água em quantidade e qualidade.

As ações dos seres interferem no ciclo hidrológico e, conseqüentemente, na disponibilidade de água em bacias hidrográficas, sendo, portanto, necessárias ações que promovam a interferência positiva com relação ao uso e manejo do solo visando a infiltração de água para a manutenção da água no solo para abastecimento de poços, fontes e rios, além da recarga subterrânea.

O manejo dos recursos hídricos em bacias hidrográficas deve estar atrelado as demandas e as disponibilidades de água visando um balanço hídrico favorável, ou seja, manter a água no local para o uso atual e futuro.

A PNRH é a lei das águas no Brasil e deve ser implementada em todas as suas esferas visando assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

O planejamento do uso dos recursos hídricos é fundamental para se ter água em quantidade e qualidade nas bacias hidrográficas visando o equilíbrio dos ecossistemas e a qualidade de vida das populações.

Os fundamentos e os instrumentos de gestão dos recursos hídricos devem ser implementados visando assegurar água em quantidade e qualidade objetivando a sustentabilidade das atividades humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água / Agência Nacional de Águas. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos, v.5. Brasília: SAG, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Planos de Recursos Hídricos / Agência Nacional de Águas. 2016. Disponível:
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/planoderecursos/PlanosdeRecursos.aspx>

ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO. AGB Peixe Vivo, 2016. Disponível:
<http://www.agbpeixevivo.org.br/index.php>

BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9433/97, 1997.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357, 2005.

FINKLER, R. Planejamento, manejo e gestão de bacias hidrográficas. Unidade 1, apostila didática. Projeto água e gestão. Itapiú Binacional, ANA, s.d.

GEOLOGICAL SURVEY. Geological Survey Professional Paper 575-A. United States Government Printing Office, Washington, 1967.

GOMES, A. S.; CLAVICO, E. Propriedades físico-químicas da água. Apostila didática. Departamento de Biologia Marinha. Universidade Federal Fluminense, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Síntese Executiva - português / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

PAIVA, J.B.D.; PAIVA, E.M.C.D. Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: Editora ABRH, 2001.

PINTO, N. L. S. Hidrologia básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS. Contratação de Serviços para Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS, Diretoria de Recursos Hídricos – DRHI. Florianópolis, 2015.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

TAVARES, A. L.; MEDEIROS, R. M.; GOMES, L. C.F.; MACEDO, M. J. H.; SILVA, V. P. R. BH como planejamento urbano Belém-Para. s.d.

Disponível: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfizQAK/bh-como-planejamento-urbano-belem#>

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4 ed. 6 reimp. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2014.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. Revista Estudos Avançados, 22 (63), 2008.

VILLELA, S. W.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.