

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

A IMPORTÂNCIA DO SETOR AGROPECUÁRIO PARA A PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Roberto Avelino Cecílio¹, Giovanni de Oliveira Garcia² & Michel Castro Moreira³

¹ Engenheiro Agrícola, DS, Professor, CCA-UFES, racecilio@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrícola, DS, Professor, CCA-UFES, giovanni@cca.ufes.br

³ Bacharel em Ciência da Computação, MS, Pesquisador em Recursos Hídricos, UFV, mmoreira@gprh.ufv.br

Dentre os recursos naturais essenciais à vida disponíveis no planeta, talvez seja a água o mais importante, não apenas por ocupar 2/3 da superfície do globo terrestre, mas também por exercer os mais diferentes papéis, consistindo em componente bioquímico de seres vivos, meio de vida de várias espécies, elemento representativo de valores sócio-culturais e até como fator de produção de diversos bens de consumo. Apresenta também várias outras utilidades como geração de energia elétrica, abastecimento doméstico e industrial, irrigação, navegação, recreação, paisagismo, turismo, aquicultura, dessedentação de animais, preservação da vida aquática, elemento proporcionador de melhorias climáticas e, até mesmo, para a assimilação, diluição e condução de resíduos.

Atualmente muito se tem falado sobre a questão da água, sendo amplamente difundida a idéia de que *o ser humano está acabando com a água do planeta*. Mas, até onde esta idéia é verdadeira? Isto é, *a água do planeta realmente está acabando? Ou será que o problema com a água é outro? Ou são outros? E como o profissional ligado às Ciências Agrárias pode atuar de modo a solucioná-los ???.....* Com o intuito de responder estas questões são apresentados, na seqüência, dados relativos à situação da água na Terra.

Primeiramente é conveniente definir ciclo hidrológico (Figura 1), que é o fenômeno global de circulação da água entre a superfície terrestre (continentes e oceanos) e a atmosfera, impulsionado pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre (Ramos & Silva, 2001). Representa a água em fases distintas e independentes, desde a ocorrência de precipitações até o seu retorno à atmosfera, sob a forma de vapor (evapotranspiração), incluindo todos os outros processos de movimentação da água:

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

interceptação pela cobertura vegetal, infiltração, armazenamento superficial, escoamento superficial, escoamento de cursos d'água, escoamento subterrâneo e percolação profunda.

Na Figura 1, apresentada por Tundisi (2005), verifica-se que um volume anual da ordem de 577.000 km^3 é transformado em vapor d'água, o qual sobe à atmosfera, sendo $505.000 \text{ km}^3/\text{ano}$ evaporados dos oceanos e $72.000 \text{ km}^3/\text{ano}$ dos continentes. A quantidade de água atmosférica que cai, na forma de precipitação é de $458.000 \text{ km}^3/\text{ano}$ nos oceanos e de $119.000 \text{ km}^3/\text{ano}$ nos continentes. Assim sendo, existe uma transferência de cerca de $47.000 \text{ km}^3/\text{ano}$ de água dos oceanos para os continentes, sendo justamente essa transferência a responsável pela manutenção da vida na parte continental do planeta, uma vez que se transforma em fluxo dos rios e alimenta a umidade do solo e os aquíferos subterrâneos.

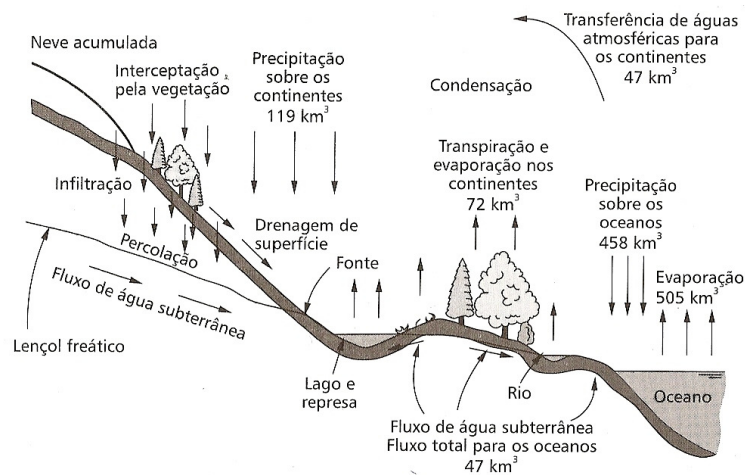


Figura 1 – Ciclo hidrológico. Os números em 10^3 km^3 indicam o fluxo de água nos diferentes processos do ciclo (Fonte: Tundisi, 2005).

Os volumes de água que circulam no planeta foram estimados pelo International Hydrological Programme – IHP/UNESCO (Shiklomanov, 1998), sendo apresentados na Tabela 1. A Figura 2 apresenta as quantidades de água doce e salgada disponíveis na Terra. A quantidade total de água na Terra, atualmente estimada em 1.386 bilhões de km^3 , tem permanecido aproximadamente constante durante os últimos milhares de anos.

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

Conseqüentemente, a água do planeta não está acabando, como vem sendo veiculado. Mas sabemos que existe algum problema com a água.

Tabela 1 - Áreas, volumes totais e relativos de água dos principais reservatórios da Terra

Reservatório	Volume (10 ³ km ³)	% do Volume Total	% do Volume de água doce
<i>Oceanos</i>	1.338.000	96,5	-
<i>Subsolo</i>	23.400	1,7	-
Água doce	10.530	0,76	30,1
Umidade do solo	16,5	0,001	0,05
<i>Calotas polares</i>	24.064	1,74	68,7
Antártica	21.600	1,56	61,7
Groenlândia	2.340	0,17	6,68
Ártico	83,5	0,006	0,24
<i>Geleiras</i>	40,6	0,003	0,12
<i>Solos gelados</i>	300	0,022	0,86
<i>Lagos</i>	176,4	0,013	-
Água doce	91	0,007	0,26
Água salgada	85,4	0,006	-
<i>Pântanos</i>	11,47	0,0008	0,03
<i>Calha dos rios</i>	2,12	0,0002	0,006
<i>Biomassa</i>	1,12	0,0001	0,003
<i>Vapor atmosférico</i>	12,9	0,001	0,04
Totais	1.385.984	100,00	-
Água doce	35.029	2,53	100

Fonte: Adaptado de Shiklomanov (1998)

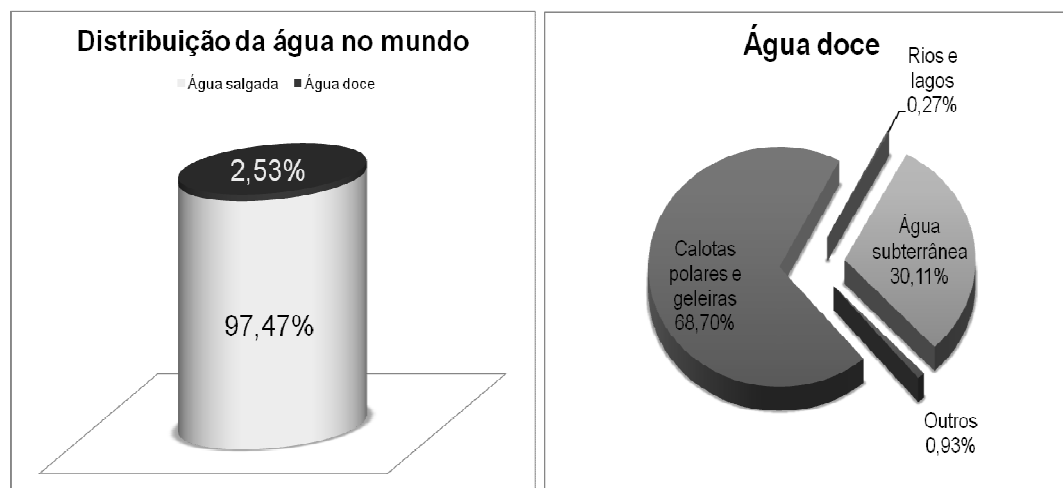


Figura 2 – Distribuição das águas na Terra.

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

Os volumes de água armazenados nas calhas dos rios e nos lagos de água doce somam apenas cerca de 179.000 km³, correspondentes a apenas 0,266% do total de água doce, e menos de 0,01% do total de água do planeta. Esses mananciais são os mais acessíveis e utilizados para atendimento das necessidades sociais e econômicas da humanidade, e são absolutamente vitais aos ecossistemas. Essa situação tem sido interpretada como um significado de crise da água, tendo em vista que a população mundial esgotaria esse volume de água durante cerca de 30 a 40 anos de uso. Entretanto, o ciclo hidrológico proporciona uma apreciável renovação dos volumes de água estocados nas calhas dos rios, embora a variabilidade espacial e temporal desse mecanismo possa ser muito grande.

Alguns dados que mostram que o ciclo das águas proporciona descargas de água doce nos rios do mundo da ordem de 41.000 km³/ano, enquanto as demandas estimadas no ano de 2000 atingiram aproximadamente 11% desses potenciais (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 1998). Portanto, não existe problema de escassez de água em nível global, pois cada habitante da Terra, no ano de 2000, teve disponível nos rios entre 6.000 e 7.000 m³/ano, ou seja, entre 6 a 7 vezes a quantidade mínima de 1.000 m³/hab./ano, estimada como razoável pelas Nações Unidas. Vale ressaltar, entretanto, que estes potenciais estão muito mal distribuídos no espaço variando desde uma disponibilidade hídrica igual a 95.100 m³/hab/ano no Canadá até 60 m³/hab/ano no Egito (Postel, 1997).

Definitivamente a água não está acabando, mas é claro que existem problemas com relação à disponibilidade deste precioso recurso. Estudo realizado por UNESCO (2003) mostra que 1,1 bilhão de habitantes do globo não têm água suficiente para garantir suas necessidades básicas, projetando que este número no mínimo dobrará até a metade do século XXI.

De tudo que foi exposto anteriormente, pode-se vislumbrar um dos problemas com relação à água: má distribuição espacial e temporal. Algumas regiões possuem água em demasia (caso da Amazônia) enquanto outras sofrem com a escassez deste precioso recurso (caso das regiões desérticas da África, Oceania, Ásia e Américas). Em algumas épocas do ano a disponibilidade de água é tamanha que vários eventos catastróficos de cheias são

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

observados, enquanto os períodos de estiagem provocam grande carência deste elemento. Mas este não é o único problema.

Sabe-se que não há substituto para a água, isto é, não se pode utilizar outro elemento na maior parte das aplicações existentes para os recursos hídricos. Desta forma, o direito ao uso da água é disputado pelos diversos usuários passíveis de aproveitá-la para diferentes finalidades. Muitas vezes alguns dos diferentes usos para a água não podem existir concomitantemente, como por exemplo: a água utilizada para despejo de resíduos de uma indústria pode não ter qualidade suficiente para aproveitada à jusante para uma aplicação como abastecimento doméstico. Determinados usos da água são considerados nobres, exigindo, portanto, um rigoroso controle da qualidade, enquanto outros usos são mais permissivos e não estão vinculados a rígidos critérios de qualidade.

Os setores usuários das águas são os mais diversos, com aplicação para inúmeros fins (usos múltiplos). A utilização pode ter caráter consuntivo quando a água é captada do manancial superficial ou subterrâneo e somente parte dela retorna ao reservatório natural, ou não-consuntivo, onde toda a água captada retorna ao manancial de origem (geração de energia elétrica, navegação, recreação e harmonia paisagística, aquíicultura, diluição, assimilação e transporte de resíduos, preservação da biota ou melhorias climáticas).

O uso consuntivo da água é realizado, principalmente, para o abastecimento doméstico, o abastecimento industrial e para o uso agropecuário, representado basicamente pela irrigação. O consumo de água pelos setores doméstico, industrial e agropecuário varia enormemente entre as diversas regiões, sendo que, de maneira geral, o maior consumo percentual mundial é feito pela irrigação.

Em termos globais, reconhece-se que a agricultura é a grande consumidora dos recursos hídricos naturais, com uso global médio em torno de 70% de todo o suprimento de água superficial. Dados apresentados por Barth (1987) mostram que na década de 1980 o consumo de água era distribuído da seguinte forma: o uso industrial era o maior consumidor de água com 47,4% da demanda total, seguido pelo uso agropecuário com 29,5% e pelo uso doméstico com 23,1%. Todavia, dados mais recentes (Lima, 2000; Tucci et al., 2001) mostram que a demanda agropecuária (irrigação) já atingiu cerca de 70% do

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

total consumido. A razão de tão grande o aumento da participação da irrigação no consumo nacional de água é o crescimento acelerado da agricultura irrigada no país (Figura 3).

Com o crescimento e desenvolvimento populacional, a humanidade se vê compelida a usar a maior quantidade possível de solo agricultável, o que vem impulsionando o uso da irrigação, não só para complementar as necessidades hídricas das regiões úmidas, como para tornar produtivas as áreas áridas e semi-áridas do globo, que constituem cerca de 55% de sua área continental total. Atualmente, mais de 50% da população mundial depende de produtos irrigados. A agricultura irrigada, que corresponde a 17% de toda a área agrícola cultivada, já produz 36% de alimentos a nível mundial e será um componente essencial de qualquer estratégia para aumentar o suprimento mundial de alimentos.

A produção de alimentos está, desta forma, cada vez mais dependente da agricultura irrigada e a necessidade de alimentar uma população crescente deverá pressionar mais os recursos hídricos e os solos. A melhoria da eficiência dos sistemas de irrigação é, portanto, um dos requisitos prioritários para se atingir o desenvolvimento sustentável.

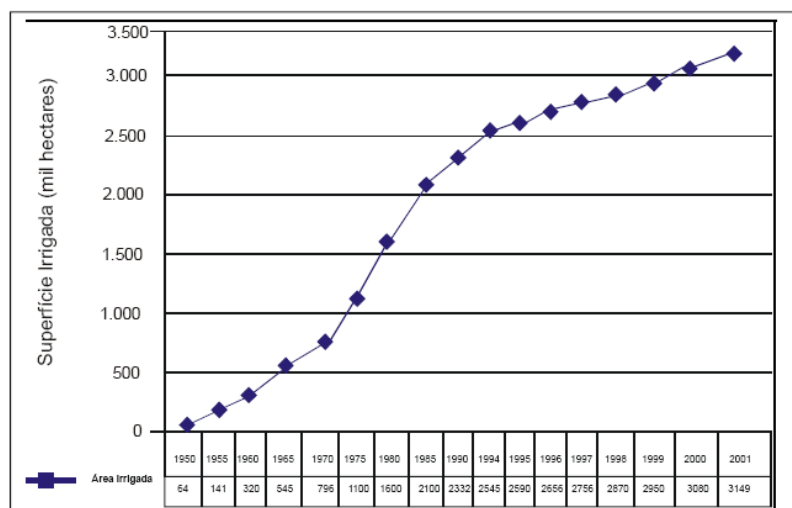


Figura 3 - Evolução das áreas irrigadas no Brasil (Fonte: Christofidis, 2002).

Com base nos dados apresentados, verifica-se que o setor agropecuário é o principal consumidor da água, o que faz com que seja, pelo menos, deva ser, o maior interessado

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

em sua conservação. Neste contexto, os profissionais ligados às Ciências Agrárias devem, necessariamente, estar sempre atentos ao problema da água, voltando seus esforços no sentido de conservar os recursos hídricos, aumentando a disponibilidade de água para as gerações atual e futuras, atingindo, assim, o almejado desenvolvimento sustentável.

Todavia, o problema com relação à água não está relacionado apenas a sua quantidade (disponibilidade), mas também à sua qualidade, que vem sendo constantemente deteriorada devido à má utilização dos recursos naturais do planeta.

No atual estágio de desenvolvimento empreendido pelos seres humanos, tem-se observado uma intensa deterioração da qualidade das águas em grande parte do nosso planeta. Considerando a limitação dos recursos hídricos, a situação é muito preocupante, pois, embora a água seja um recurso renovável por meio do ciclo hidrológico, constata-se a ocorrência de processos poluidores que comprometem gravemente a fração da água passível de utilização.

A mecanização agrícola acarretou dramática diminuição na proporção da população envolvida com a agricultura, causando impactos no mundo inteiro, em relação às práticas agrícolas. A pressão por aumento da produção de alimentos tem resultado na expansão das áreas irrigadas e aumentado o uso de fertilizantes e pesticidas, com a finalidade de se obter altas produções, causando, deste modo, maior degradação da qualidade da água superficial e subterrânea.

Exceto as perdas pela evapotranspiração, toda água de uso agrícola é reciclada e volta para as águas superficiais e/ou subterrâneas entretanto, a agricultura tanto é causa como vítima da poluição da água; é causa, pela descarga direta de poluentes e sedimentos nas águas superficiais e subterrâneas, mediante perda efetiva do solo devido às práticas agrícolas inadequadas e pela salinização e alagamento de áreas irrigadas. É vítima, pelo uso das águas residuárias e das águas superficiais e subterrâneas poluídas que contaminam as culturas e transmitem doenças aos consumidores e aos trabalhadores rurais. A agricultura se desenvolve em simbiose com os elementos terra e água, como apresentado pela FAO (1990) “... as medidas apropriadas devem ser tomadas para assegurar que as atividades

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

agrícolas não afetem adversamente a qualidade da água de modo que usos subsequentes da água, para diferentes propósitos, não fiquem prejudicados”.

A agricultura, como uma das maiores atividades a usar água doce na escala global e como fonte principal de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, devido à erosão e ao escoamento dos produtos químicos, justifica a preocupação mundial acerca da qualidade da água. Associada a isto, a agroindústria de alimentos é, também, uma fonte significativa de poluição orgânica, na maioria dos países. A aquicultura é agora reconhecida como um dos maiores problemas para a água doce, estuários e costas, conduzindo a eutrofização e danos aos ecossistemas. As principais dimensões do problema global da qualidade da água doce nas áreas de saúde pública e do meio ambiente são: (a) cinco milhões de pessoas morrem anualmente de doenças transmitidas pela água; (b) disfunção no ecossistema e perda da biodiversidade; (c) contaminação dos ecossistemas marinhos, devido às atividades realizadas em terra; (d) contaminação dos recursos hídricos subterrâneos; e (e) contaminação global por poluentes orgânicos persistentes.

Os especialistas prevêem que, como a poluição não pode ser mais remediada pela diluição (isto é, o regime de fluxo é totalmente utilizado), a qualidade da água doce se tomará a principal limitação para o desenvolvimento sustentável nesses países no início do próximo século. Esta “crise” está prevista a ter acarretar em declínio de recursos alimentícios sustentáveis (água doce e pesca costeira) devido à poluição; efeito acumulativo de decisões impróprias relacionadas com o manejo dos recursos hídricos, devido à falta de dados adequados sobre a qualidade da água em muitos países; muitos países não podem mais manejar a poluição pela diluição, resultando em altos níveis de poluição aquática; alta subida dos custos de medidas remediáveis e possível perda de credibilidade.

Solucionar, ou pelo menos minimizar, os problemas com relação aos recursos hídricos consistem em obrigação do profissional ligado às Ciências Agrárias. Assim sendo a formação do profissional ligado ao setor agropecuário deve constar de pelo menos dois pontos básicos que dizem respeito à tentativa de utilização racional dos recursos naturais do planeta a fim de promover a melhoria dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, são eles: *Gestão de Recursos Hídricos e Manejo de Bacias Hidrográficas*.

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

À medida que o uso da água amplia passam a surgir conflitos entre os diferentes usuários deste recurso, sendo necessária grande atenção para proteção e aproveitamento racional dos recursos hídricos (Setti et al., 2001). Tais conflitos remetem à necessidade de desenvolver a Gestão de Recursos Hídricos (GRH), que é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa aos recursos hídricos, bem como fazer seu uso adequado, visando sua otimização benefício da sociedade (Setti et al., 2001).

A política brasileira para GRH vem avançando muito nos últimos 10 anos, implantando-se um sistema de gerenciamento descentralizado, participativo e que caminha para a auto-sustentabilidade. Trata-se de um modelo inovador, praticamente sem similar no mundo, que tem exigido delicadas negociações entre usuários de recursos hídricos, sociedade civil e gestores públicos. São princípios básicos: adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; consideração dos usos múltiplos da água; reconhecimento da água como bem finito, vulnerável e dotado de valor econômico; além da já citada necessidade de gestão descentralizada e participativa.

A gestão participativa é elemento essencial para o profissional das Ciências Agrárias, que pode e deve participar no conjunto das decisões tomadas para gerir o bem água, uma vez que é o maior usuário e um importante degradador dos recursos hídricos. A participação na gestão integrada da água é feita com base na participação do setor nos chamados Comitês de Bacias que constituem o fórum adequado para debate e propostas de soluções para o gerenciamento das águas no âmbito das bacias hidrográficas.

Os instrumentos para a gestão de demanda incluem as mudanças legais e institucionais nas condições em que a água é fornecida e usada (outorga de água, privatização das instalações e legislação relativa às associações de usuários de água); incentivos de mercado que influenciem o comportamento do usuário para a conservação da água (revisão de tarifas, taxas usuário-pagador e poluidor-pagador); outros instrumentos como cotas, licenças e controle de poluição e intervenções diretas como programas de conservação, detecção de vazamentos e programas de reparos e investimento para a melhoria da infraestrutura.

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

Manejo de bacias hidrográficas (MBH) consiste na administração dos recursos naturais de uma bacia, primariamente voltado para a produção (quantidade) e proteção (qualidade) da água, incluindo o controle de erosão, enchentes e a proteção dos aspectos estéticos associados com a presença da água. Os objetivos básicos do MBH são: (a) tornar compatível a produção com a preservação ambiental; e (b) concentrar esforços das diversas instituições presentes nas várias áreas de conhecimento, a fim de que todas as atividades econômicas desenvolvidas dentro da bacia sejam realizadas de forma sustentável e trabalhadas integralmente.

A necessidade de conservação dos recursos naturais da bacia a fim de garantir a produção de água advém do fato de que as condições de uso e manejo destes recursos interferem diretamente no comportamento da fase terrestre do ciclo hidrológico, isto é, no comportamento da vazão dos cursos d'água e na recarga dos aquíferos subterrâneos. Desta forma, pode ocorrer carência de água em uma bacia hidrográfica caso haja má utilização de seus recursos naturais, isto é, caso exista cobertura vegetal inadequada na bacia, uso intensivo da água, poluição da água, uso inadequado do solo, etc.

De maneira geral, o manejo de bacias hidrográficas consiste em melhorar as condições da bacia, promovendo o correto manejo dos recursos naturais a partir do uso adequado do solo, da manutenção de cobertura vegetal adequada, do controle da poluição, da regulamentação do uso da água, e até mesmo da construção de obras hidráulicas necessárias.

O manejo correto de bacias hidrográficas envolve a elaboração de diversos diagnósticos que levantam todos os problemas da bacia, identificam os conflitos e indicam as soluções em todos os níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente (são os prognósticos) (Silva & Ramos, 2001).

O profissional mais gabaritado para promover adequadamente o manejo de bacias é aquele que conheça os problemas das áreas rurais, a poluição causada pelas atividades agrícolas, e o comportamento da água nos processos do ciclo hidrológico..... ***sem sombra de dúvidas é o profissional ligado ao setor agropecuário, isto é, às Ciências Agrárias.***

Texto retirado de:

CECÍLIO, R.A.; GARCIA, G.O.; MOREIRA, M.C. A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos. In: JESUS JÚNIOR, W.C.; NICOLINE, H.O.; MARTINS, I.V.F.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; ALMEIDA, M.I.V.; CECÍLIO, R.A.; ALBANE, R.R.O.; VIANA, M.A. (Org.). *Novas tecnologias em Ciências Agrárias*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2007, v. 1, p. 101-117.

Referências bibliográficas

- Barth, F.T. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. Nobel/ABRH, 1987. 525p.
- Christofidis, D. Irrigação, a fronteira hídrica e a produção de alimentos. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, n.54, p.46-55, 2002.
- FAO. **Water and sustainable agricultural development: A strategy for the implementation on the Mar Del Plata Action plant for the 1990**. Rome:FAO, 1990.
- Lima, J.E.F.W. **Determinação e simulação da evapotranspiração de uma bacia hidrográfica do Cerrado**. Brasília: UnB, 2000. 75p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Nacional de Brasília, 2000.
- Postel, S. **Last oasis: facing water scarcity**. W.W. Norton & Company. (The World Watch Environmental Alert Series). 1997. 239p.
- Raven, P.H.; Berg, L.R.; Johnson, G.B. **Environment**. Saunders College Publishing, 1998. 579p.
- Ramos, M.M.; Silva, D.D. **Geografia das águas**. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV/DEA, 2001. 83p. (Curso de Uso Racional dos Recursos Naturais e seu Reflexos no Meio Ambiente. Módulo 4)
- Setti, A.A.; Lima, J.E.F.W.; Chaves, A.G.M.; Pereira, I.C. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília: ANEEL / ANA, 2001. 328p.
- Shiklomanov, I. **World water resources: a new appraisal and assessment for the 21th century**. IHP / UNESCO, 1998. 32p.
- Silva, D.D.; Ramos, M.M. **Planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos**. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV/DEA, 2001. 89p. (Curso de Uso Racional dos Recursos Naturais e seus Reflexos no Meio Ambiente. Módulo 10)
- Tucci, C.E.M.; Hespanhol, I.; Cordeiro Netto, O.M. **Gestão de água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001. 156 p.
- UNESCO. **Water for People, water for life**. UN world water development report (WWDR). Paris: Unesco Publishing, 2003.
- Tundisi, J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. RiMa: São Carlos. 2 ed. 2005. 248p.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE. **A guide to the global environment: environmental changes and human health**. WRI, UNEP, UNDP, World Bank, Oxford University Press: Oxford. 1998. 369p.