

## A ÁGUA COMO BEM AMBIENTAL E ECONÔMICO

*Adalberto Albino Arilha<sup>1</sup>*

*Claudemir Battalini<sup>2</sup>*

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o atual estado das reservas hídricas do planeta e em especial do Brasil, bem como ponderar as contradições entre a utilização de tais reservas em contraposição a sua preservação para as atuais e futuras gerações. Neste sentido este trabalho traz em perspectiva a Água dentro de seu ciclo, sua importância econômica, e a sua má distribuição geográfica como um dos motivos de sua crescente escassez. Como forma de quantificar e mensurar o uso deste bem econômico/ambiental, apresenta os conceitos recentes de Água Virtual e Pegada Hídrica. Como elemento chave para a compreensão do problema “Utilização versus Preservação”, apresenta o atual quadro jurídico como evolução da Política Nacional de Meio Ambiente e da Constituição de 1988.

### INTRODUÇÃO

A visão da água como bem econômico e ambiental é relativamente recente sendo importante que as discussões sobre o assunto se alarguem e se aprofundem na tentativa de minimizar os efeitos da escassez de água pela qual já passamos todos. Ainda que de forma desapercibida pela imensa maioria dos brasileiros.

O objetivo desse trabalho é demonstrar de maneira cabal que já vivemos os efeitos de uma crise hídrica instalada no Brasil e, de maneira ainda mais dramática, em outras partes do planeta.

---

<sup>1</sup> Autor: Advogado, especialista em Direito Ambiental, texto a partir da monografia aprovada em 2013, UNIANCHIETA, Jundiaí - SP

<sup>2</sup> Orientador: Professor das Disciplinas de Direito Ambiental e Direito do Consumidor no UNIANCHIETA, bem como Promotor de Justiça na área do Meio Ambiente, Urbanismo e Registros Públicos; especialista em Direito Ambiental; orientador do autor da monografia e revisor do texto.

Tal cenário de escassez levanta questionamentos importantes a respeito deste bem. Repleta de simbolismos, a água é ao mesmo tempo indispensável à vida e à atividade econômica.

Este trabalho demonstrará, também, sob o enfoque jurídico, como o tema tem sido tratado a partir da instituição da Política Nacional de Meio Ambiente.

## 1. A ÁGUA NA NATUREZA

Nosso planeta tem 70% de sua superfície coberta por água. Nosso corpo possui entre 50 e 70% de água e as frutas e vegetais possuem 80% de água. Água é a assinatura de nosso planeta.

No entanto, não existe teoria unânime sobre a origem da água em nosso planeta.

As últimas descobertas em astrofísica apontam que água existente em nosso planeta não é um produto terrestre. Segundo esta teoria, a água que existe hoje em nosso planeta veio das regiões limites de nosso sistema solar.

Estima-se que nosso planeta tenha cerca de 4.6 bilhões de anos de idade, cerca de apenas um terço da idade estimada do universo: 14 bilhões de anos.

No início de sua formação, o cenário mais provável é o de completa ausência ou de presença irrisória de água.

Há cerca de 4 bilhões de anos atrás, o planeta Terra sofreu intenso bombardeio de cometas e asteroides. Vindos do Cinturão de Kuiper, além da órbita de Netuno, e da Nuvem de Oort, no limite do Sistema Solar, os cometas e os asteroides são compostos basicamente de rocha, metais e gelo.

Acredita-se, então, que graças ao bombardeio destes cometas e asteroides, a água chegou ao nosso planeta (MIDDLETON, 2005).

Desde então a quantidade deste precioso elemento se mantém, para todos os efeitos, constante. Nela surgiu a vida. Dela beberam enormes dinossauros. Milhões de anos depois Aristóteles, Platão, Cristo e Hitler também saciaram sua sede com a mesma água. Gênios, loucos, santos e o mais comum dos mortais. Todos vivem e viveram pelas mesmas moléculas de água que aqui existem desde sempre (SOUZA, 2009).

“Água não se fabrica. Não se produz. A terra recicla continuamente a mesma quantidade de água que já possui há milhões de anos.” (NALINI, 2010, p. XI).

## 2. CICLO HIDROLÓGICO

A água do planeta Terra tem sido a mesma por bilhões de anos. Apenas vai mudando sua forma na medida em que segue seu ciclo hidrológico perfeito, transformando-se em substância gasosa, líquida ou sólida (SOUZA, 2009).

Segundo Fachin (2010, p.8):

Parte da água que chega à superfície terrestre se evapora. O restante pode seguir diversos caminhos: infiltrar-se no solo para alimentar o lençol freático, constituindo-se em águas subterrâneas; escoar pelas encostas, formando sulcos e canais de drenagem até atingir córregos, lagos e rios e, por fim, chegar ao oceano; formar camadas de gelo e geleiras em regiões de clima frio; ser absorvida pelas plantas e animais, sendo que a parte não absorvida retorna para a atmosfera através da evapotranspiração das plantas e pela transpiração das folhas e animais.

O ciclo hidrológico propicia que a água seja elevada das cotas mais baixas para as cotas mais altas, adquirindo potencial energético. No mais, tal processo transcorre-se em diversas etapas: evaporação, evapotranspiração, condensação, transporte, precipitações, infiltração e o movimento de águas das geleiras para os oceanos nas superfícies ou subterrâneas.

Em cada um dos processos do ciclo hidrológico, a água representa valor ecológico, uma vez que estabelece as bases para que os diversos ecossistemas, sejam eles aquáticos ou terrestres, tenham possibilidades de vida. Sem a água, não funcionariam os ciclos geológico, químico e biológico, os quais permitem a vida.

## 3. A MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA

O volume de água existente em nosso planeta cobre aproximadamente 70% de sua superfície e se distribui pelas calotas polares, rios, mares, lagos, aquíferos e atmosfera.

No entanto, 97,5% deste volume é formado de água salgada. Logo, uma fração muito pequena, apenas 2,5% do total da água do planeta está disponível para utilização imediata. Ou para uma melhor ideia, de cada 40 litros de água que existem na Terra, apenas um litro é de água doce.

Esta fatia de 2,5% está espalhada por todo o planeta e é encontrada nas seguintes proporções: 69% está congelada em geleiras e calotas polares, 30% são águas subterrâneas, 0,9% compõe a umidade atmosférica e apenas 0,3% se encontram nos rios e lagos.

Ou seja, para que se tenha a exata proporção dos números acima, se para cada 40 litros de água existente no planeta apenas um litro é de água doce, deste escasso litro, apenas 3 mililitros, menos de uma gota, está ao alcance de nossas mãos.

Embora este número, dramatizado pela ilustração da proporção, possa parecer pouco, o fato é que a quantidade de água doce disponível para consumo imediato é suficiente para atender de seis a sete vezes o mínimo anual que cada habitante do planeta precisa.

No Brasil, adota-se a faixa entre 150 e 200 litros/pessoa/dia como consumo confortável numa residência (FACHIN, 2010).

No entanto, neste jogo de paradoxos aparentes esconde-se o problema crucial da utilização da água doce no planeta: ainda que em quantidade suficiente, é a sua distribuição ao longo da superfície terrestre a causadora da escassez.

Segundo Rebouças (2006), percebe-se de maneira cristalina a má distribuição dos recursos hídricos pelo mundo considerando-se os valores de descarga fluvial por países.

Tomando-se os países mais ricos em água doce (Brasil, Rússia, USA, Canadá, China, Indonésia, Índia, Colômbia e Peru) verifica-se que seus rios apresentam valor de descarga correspondente a 60% do total de águas do mundo.

Na outra ponta deste estudo, os países mais pobres em água doce (Malta, Gaza, Emirados Árabes, Líbia, Cingapura, Jordânia, Israel e Chipre) apresentam não mais que 10% daquele total. São países localizados em áreas secas e insalubres.

São nas áreas intertropicais úmidas e temperadas que as descargas fluviais representam 98% das descargas de águas do mundo (FACHIN, 2010).

A má distribuição da água doce tem potencial geopolítico explosivo. Não apenas porque compromete o bem estar e a salubridade das populações que não tem acesso à quantidades suficientes de água, mas, principalmente, porque tal qual energia, sem água não se faz desenvolvimento.

#### **4. A MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

Como se espelhasse de maneira análoga a má distribuição mundial dos recursos hídricos, o território brasileiro apresenta também enorme desequilíbrio entre suas várias regiões.

Nas palavras de Souza (2009, p.113):

Até recentemente, no Brasil, a água era considerada um recurso natural renovável, em geral farto e abundante e que poderia atender, sem restrições, à quase todas as necessidades que dele viessem a ser requeridas. Sua carência era sentida apenas nas regiões semiáridas, fato considerado grave mas natural.[...]

[...] Os números mostram que 68,5% dos recursos hídricos do país estão concentrados na Região Amazônica, que, embora detenha 45,3% do território nacional, acolhe apenas 6,98% da população brasileira.

Em segundo lugar encontramos o Centro-oeste com 15,7% dos recursos hídricos para 18,8% do território brasileiro e apenas 6,41% da população.

No Sul, Sudeste e Nordeste a situação se inverte. Apenas 6,5% dos recursos hídricos estão no Sul, que detém 6,8% do território nacional e 15,5 % da população. No Sudeste, que tem 42,65% da população do país e 10,8% do seu território, há apenas 6% da água existente no Brasil. Finalmente, o grave quadro do Nordeste: 28,9% da população, 18,3% do território e somente 3,3% dos recursos hídricos.

A má distribuição das águas também ronda os grandes centros urbanos.

Nos ensina Nalini (2010, p.41):

“São Paulo é um exemplo gritante. A maior concentração urbana do Brasil não dispõe de água suficiente para abastecimento, ainda que fosse considerada aproveitável toda a quantidade de recursos hídricos existentes. Ela vai buscar reforço na bacia do rio Piracicaba e isso custa dinheiro. O custo não é o principal problema. Se o Piracicaba vier a ser comprometido por poluição de outras bacias afluentes, o reflexo será em breve sentido na megalópole.”

## 5. A EVOLUÇÃO RECENTE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

### 5.1. A LEI 6983/81

Foi no final da década de 1970 que o mundo começou a alterar sua perspectiva face ao meio ambiente. A Política Nacional de Meio Ambiente instituída pela Lei 6983/81, visou à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, de modo a compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com os interesses da segurança nacional e com a proteção da dignidade da vida humana.

Dignidade, esta, que seria um dos fundamentos de nossa República previsto no artigo 1º, III, da Constituição Federal de 1988, promulgada sete anos depois.

Tal fundamento deve sempre ser analisado de modo sistemático com o artigo 5º, *caput*, da mesma Constituição, que garante a todos os brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, que, por sua vez, deverá ser sadia, nos termos dos artigos 6º e 225, *caput*, da Constituição Federal.

Destaque para o artigo 3º da Lei 6983/81 que oferece conceitos para sua melhor interpretação, tais como meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais.

O artigo 5º da Lei prevê que as diretrizes da PNMA serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental.

Os instrumentos da PNMA estão enumerados de forma esmiuçada no artigo 9º daquela Lei, cuja finalidade é viabilizar a consecução dos objetivos instituídos no artigo 4º, sendo certo que desde 1988, tais instrumentos encontram sua base constitucional também no artigo 225 da Constituição Federal, especialmente no parágrafo 1º e seus incisos, e que com certeza deverão ser observados na proteção e conservação dos recursos hídricos em nosso país.

## **5.2. A CONSTITUIÇÃO DE 1988**

A Constituição Federal de 1988 inaugura o Capítulo de Meio Ambiente, e em seu art. 225, disciplina este conhecimento, trazendo um direito e um dever, os seus destinatários, introduz uma nova categoria de bem, elege princípios e atores na proteção e defesa do meio ambiente em todos os seus aspectos.

O objeto do direito ambiental é tutelar o meio ambiente para que o homem possa viver com dignidade, a dignidade insculpida no art. 1.º, inciso III, da Constituição Federal, que é um dos fundamentos da República Federativa do Brasil. E viver com dignidade é ter ao menos o direito aos direitos sociais relacionados no artigo 6.º da Constituição Federal, o qual chamamos de piso vital mínimo (FIORILLO,2006), pois são os valores essenciais que preenchem o homem, a dignidade da pessoa humana.

Ainda, a Constituição estabelece competência legislativa concorrente sobre assuntos do meio ambiente à União, aos Estados e ao Distrito Federal, estando limitado à União o estabelecimento de normas gerais, aos Estados e ao Distrito Federal a suplementação dessas normas gerais, e aos Municípios a suplementação da legislação federal e da estadual no que couber. Já quanto à competência material, esta é comum a todos os entes da Federação (SOUZA, 2008).

### **5.3. A LEI DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

Em de janeiro de 1997 foi sancionada pela União a Lei 9433/97, conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, mudando assim, a forma de como vinha sendo realizada a gestão e o uso da água.

Passando para a esfera Federal, em 8 de janeiro de 1997, a União estabeleceu sua política e o seu sistema de gestão de recursos hídricos, por intermédio da Lei 9433/97. Com a aprovação desta Lei, a mesma vem consolidar um grande avanço na valoração e valorização da água, onde por meio de seu artigo primeiro, incisos I e II determina que “água é um bem de domínio público e dotado de valor econômico”.

Seus princípios são muito parecidos com os adotados na Lei Estadual Paulista, e a CETESB (CETESB, 2011) os enumera como sendo: plano de recursos hídricos, outorga de direitos de usos das águas, cobrança pelo uso da água, enquadramento dos corpos d’água e sistemas de informações sobre recursos hídricos.

Essa legislação é um grande modelo para gestão do uso dos rios, pois as decisões em relação aos recursos hídricos em todo o Brasil deverão ser tomadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, onde são constituídos por representantes da sociedade civil, do Estado e dos Municípios.

Com o advento desta Lei, o país passou a alcançar condições básicas para entrar em uma nova fase de gerenciamento de seus recursos hídricos, um gerenciamento direcionado e focado, onde todos os usuários deste bem possam decidir melhor o uso da água, seus investimentos necessários e sua organização em torno de suas bacias hidrográficas.

Inspirada no modelo francês, embora tenha criado uma legislação sobre os recursos hídricos, sua estrutura ficou comprometida por conta da criação da Lei 9.984/2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA), que é uma entidade destinada a implantar uma Política Nacional de Recursos Hídricos. Porém, a mesma possui participação na execução da Política Nacional e nos respectivos Comitês, no sentido de fornecer subsídio para a implementação da política e também suas respectivas Agências de Bacia. (CETESB, 2011)

#### 5.4. O CÓDIGO CIVIL DE 2002

O atual Código Civil de 2002 inaugura no art.1228, § 1º, dentro do capítulo da Propriedade, uma notória preocupação com o meio ambiente.

Porém, de acordo com Luciana Cordeiro de Souza, (SOUZA, 2008, p206-7):

(...) o Código Civil vigente já “nasceu velho”, pois ao tratar dos temas como Dos bens públicos, Dos direitos de vizinhança, Das águas e Do direito de construir, apenas limitou-se a repetir os preceitos do Código Civil de 1916, sem que houvesse a recepção do Texto Constitucional de 1988, que inaugura no art. 225 os bens comuns do povo como bens difusos e, nestes encontra-se inserido o bem ambiental água. Nem tampouco observou toda a evolução legislativa sobre o tema água, pois se tornou claro a finitude e a importância deste bem vital nos dias atuais, impossibilitando, de forma absoluta, a sua apropriação pelo particular.

Neste sentido Celso Fiorillo (FIORILLO, 2008, p.407) alerta que é de se “causar estranheza o ‘retorno’ do tratamento da água na ‘evolução legislativa’, superadas as visões do Código Civil de 1916 e do Código de Águas (Decreto n. 26.643/34), para o ‘Direito Civil das Coisas’, desconsiderando inclusive a importância desse precioso bem ambiental inclusive como produto em face das relações jurídicas de consumo existentes em países de estrutura jurídica capitalista como o Brasil (art. 3º, § 1º, da Lei n. 8.078/90).”

Para o autor, “dentre os temas desenvolvidos pela nova lei está o das ÁGUAS curiosamente regrado na Parte Geral, Livro II (Dos bens), Título Único (Das diferentes classes de bens), Capítulo III (Dos bens públicos) - artigos 99, I, e 100 -, assim como na Parte Especial, Livro III (Direito das coisas), Título III (Da propriedade), Capítulo V (Dos direitos de vizinhança), Seção V (Das águas) e Seção VII (do direito de construir) – artigos 1.288 a 1.296 e 1.309/1.310 -, repetindo visão do século passado (que tinha como substrato ideológico o século XIX), como se as normas do século XXI, principalmente para o Brasil e em face de sua estrutura de águas, pudessem continuar adstritas a valores bem como a concepções pensadas e criadas em momento histórico e dentro de uma cultura absolutamente diferente do momento e cultura dos dias atuais”.

## 6. A ÁGUA COMO BEM ECONOMICO

De modo geral já nos acostumamos com o fato de que em todas as nossas atividades e em todos os produtos que consumimos existe, sempre, uma quantidade de energia que foi consumida.

De forma análoga, todo e qualquer produto também necessita de água em toda sua cadeia produtiva. Seja como matéria prima do produto em si mesmo como, por exemplo, na indústria de bebidas; seja como uso indireto, como por exemplo, fluido de refrigeração de máquinas. Porém, ao contrário de nosso comportamento em relação à energia, a água sempre nos pareceu “grátis”.

Para mensurar o emprego da água ao longo de toda cadeia produtiva, foram criados os conceitos de *água virtual* e de *pegada hidrológica*. Esses são conceitos muito recentes, mas que aportam um olhar absolutamente inovador sobre a questão da utilização dos recursos hídricos.

As atividades humanas consomem e poluem uma grande quantidade de água. Em uma escala global, a maior parte do uso da água ocorre na produção agrícola, mas há também volumes substanciais de água consumida e poluída pelos setores industriais e domésticos (WWAP, 2009).

O consumo e a poluição da água podem estar associados a atividades específicas como irrigação, higiene pessoal, limpeza, refrigeração e processamento. O total de consumo e poluição da água é geralmente considerado como a soma de uma multiplicidade de demandas de água e de atividades poluentes independentes.

Tem-se prestado pouca atenção ao fato de que, no final, o total de consumo de água e geração de poluição está relacionado com o que e quanto certas comunidades consomem e à estrutura da economia global que fornece os diversos bens de consumo e serviços àquelas comunidades.

Até o passado recente, havia poucas abordagens na ciência e na prática de gestão de recursos hídricos sobre consumo e poluição da água ao longo de toda a cadeia de produção e abastecimento. Como resultado, há pouca conscientização sobre o fato de que a organização e as características de uma produção e sua cadeia de abastecimento influenciam fortemente os

volumes (e as distribuições temporal e espacial) de consumo e poluição da água, que podem ser associados com um produto final de consumo.

Hoekstra e Chapagain (2008) mostraram que visualizar o uso oculto da água em produtos pode ajudar no entendimento do caráter global da água doce e na quantificação dos efeitos do consumo e do comércio na utilização dos recursos hídricos. O aperfeiçoamento desta compreensão pode constituir a base para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos do planeta. (Hoekstra, 2011)

## 7. A ÁGUA VIRTUAL

O idealizador do conceito de água virtual foi o Prof. Anthony Allan, do King's College de Londres. Em 1993, o prof. Allan trouxe a público seu conceito, pelo qual foi posteriormente agraciado com o Stockholma Water Prize em 2008.

Do Carmo (2007, p.79) aprofunda a explicação de Água Virtual ou Virtual Water:

“Virtual water” foi uma expressão cunhada por A. J. Allan, professor da School of Oriental & African Studies da University of London, no início da década de 90. A mesma ideia havia sido chamada pelo autor como “embedded water”, termo que acabou não obtendo o sucesso, e acabou relegado a um segundo plano, muito embora ainda apareça na literatura.

Em um texto curto, mas muito interessante, o prof. Allan sistematiza os principais elementos do conceito, destacando a necessidade de água decorrente do crescimento populacional e do padrão de consumo de alimentos, que por sua vez possui implicações diretas sobre a utilização de água. A repercussão do termo “virtual water” passou a ser mais expressiva quando o grupo liderado por A. Y. Hoekstra da Universidade de Twente (Enschede), na Holanda, e UNESCO-IHE Institute for Water Education realizou um trabalho de identificação e quantificação dos fluxos de comércio de “virtual water” entre os países, tornando operacional o conceito.

Em sua essência, água virtual diz respeito ao comércio indireto da água que está embutida em certos produtos, especialmente as commodities agrícolas, enquanto matéria-prima intrínseca desses produtos. Ou seja, toda água envolvida no processo produtivo de qualquer bem industrial ou agrícola passa a ser denominada água virtual. Sendo assim, a concepção de água virtual se apoia em um argumento relativamente simples, muito embora exista uma grande complexidade para sua aferição empírica.

Nancy Gorgulho Braga (2008, p.2) nos esclarece o conceito:

Trata-se da água utilizada na produção de bens industriais, agrícolas ou até mesmo serviços, envolvendo toda a seqüência da cadeia produtiva até chegar-se ao produto

final. Em outras palavras, água virtual é a quantidade de água gasta para produzir um bem, produto ou serviço, estando embutida no produto, não apenas no sentido visível, físico, mas também no sentido “virtual”, considerando a água necessária aos processos produtivos. Pode-se então dizer que água virtual é a água que consumimos sem ver.

## **8. PEGADA HÍDRICA**

O conceito de Água Virtual teria muito pouca utilidade se não fosse atrelado a um conceito mais amplo, capaz de avaliar a quantidade de água virtual utilizada em determinada cadeia produtiva relativa a determinado produto ou serviço.

Assim, Do Carmo (2007, p.84) nos orienta nesse particular:

Os cálculos envolvidos nas estimativas do volume de comercialização da água virtual, no entanto, são complexos. Para estimar estes valores, deve-se considerar a água envolvida em toda a cadeia de produção, assim como, as características específicas de cada região produtora, além das características ambientais e tecnológicas.

Nesse sentido, a concepção de água virtual está relacionada intimamente ao conceito de “pegada hídrica” (water footprint), pois é necessário perseguir os passos e etapas do processo de produção avaliando detalhadamente o usos de recursos hídricos em cada etapa.

Desta forma, a “pegada hídrica” de determinado produto ou commodity pode ser definida como o volume total de água consumida, ao longo de toda sua cadeia produtiva, até que tal produto ou commodity esteja disponível ao consumidor final.

## **9. PAÍSES IMPORTADORES E EXPORTADORES DE ÁGUA VIRTUAL**

Segundo Do Carmo (2007, p.83):

Na atual conjuntura do mercado internacional de commodities, o Brasil ocupa um espaço muito importante, sendo um dos maiores exportadores de soja, carne e açúcar.

Em termos econômicos, o peso crescente que esses produtos possuem na balança comercial brasileira torna essas atividades produtivas essenciais para o país. A disponibilidade de terras cultiváveis e de recursos hídricos, além de custos relativamente baixos de produção, fazem com que o Brasil ocupe essa posição de destaque no cenário internacional.

Em termos ambientais mais amplos, significa a transferência de um recurso ambiental que o Brasil possui em grande quantidade, a água, para países que não

dispõem desse recurso. Em termos de mercado internacional, quando se consideram as vantagens comparativas de cada país, essa situação é bastante plausível. Entretanto, quais as implicações desse processo de transferência? Como essa inserção no mercado internacional está impactando a disponibilidade e a qualidade desse recurso fundamental que é a água?

Do Carmo (2007, p.85) avança na sua explicação:

Define-se o conceito de água virtual como o volume de água demandada para a produção de determinada commodity. Ou seja, o volume em m<sup>3</sup> de água necessários para a produção de x toneladas de soja, arroz açúcar etc. Pode-se assumir que, juntamente com as divisas geradas pela exportação destes produtos, existe um valor adicionado que não é contabilizado e que, visto desta maneira, pode representar muito mais do que apenas o equilíbrio da balança comercial de determinado país, mas, sobretudo, a sua sustentabilidade ambiental a médio e longo prazo.

A análise dos estudos elaborados no âmbito do “Virtual Water Trade Research Programme” (UNESCO) evidencia a relação entre os países “reservatórios” mundiais de água doce e a sua capacidade de geração de divisas. Entretanto, os recursos hídricos envolvidos na produção dos bens exportados podem acabar se tornando escassos até mesmo em regiões em que há relativa abundância. O caso brasileiro é exemplar, quando consideramos a produção de produtos primários como a soja e o açúcar, ou ainda de produtos semi-manufaturados como cortes de carne bovina.

De modo geral, a região das Américas se posiciona mais confortavelmente, pois possui uma relativa abundância de água; por outro lado, as regiões do centro, sul e sudeste asiático se encontram em uma situação crítica, por apresentarem recursos mais limitados, embora estejam cada vez mais se destacando como importantes exportadores no cenário econômico internacional, sobretudo, de água virtual.

Pensando assim, Hoekstra e Hung (2002) mapearam o fluxo mundial de água virtual dividindo o globo em países exportadores e importadores, que se relacionam formando uma balança comercial.

Alguns países e regiões assumem a função central nessa balança e se destacam por sua posição de exportadores. São eles: Brasil, América do Norte, América Central e também o Sudoeste Asiático. Como importadores, destacam-se os continentes europeu e africano, Oriente médio, e grande parte do continente asiático.

Os fluxos entre importadores e exportadores ocorrem da seguinte forma: o Brasil tem como seu maior mercado a Europa e a Ásia (especialmente China); a América do Norte tem como maiores mercados a Europa, a Ásia, a África e também uma parcela na América Central. Ainda como exportadores, mas com fluxos um pouco menores, estão a América Latina, com seu mercado na região central e sul da Ásia, e o sudoeste asiático, também como exportador para regiões da própria Ásia (especialmente a área central e sul).

## 10. PRODUTOS E PRODUTORES HIDROINTENSIVOS

Uma vez apreendidos os conceitos de “água virtual” e “pegada hídrica” faz-se, agora, necessário que os diversos produtos disponíveis ao consumidor sejam mensurados em termos desta nova variável presente ao longo de suas cadeias produtivas.

Neste sentido, Do Carmo (2007, p.89) segue em sua explicação:

De forma similar, foi realizado o cálculo da demanda de água para produtos como carnes e derivados. Nesse caso foi considerada a demanda para a produção de grãos (que serviriam para a alimentação básica do rebanho), mas tiveram de ser adicionadas ainda as demandas por consumo direto (água para dessedentação do rebanho), tratamento (serviços como limpeza etc.) e ainda volumes necessários para o processamento dos produtos finais. Com base nestes cálculos é possível consultar os volumes de água por tonelada produzida de uma grande variedade de produtos importantes no cenário comercial internacional.

A Tabela 1 apresenta as estimativas realizadas pela FAO de demanda de água para a produção de um conjunto de culturas. Salienta-se que são estimativas de demandas médias, que podem apresentar variações em função de características regionais específicas, como solo e clima.

Tabela 1. Demanda específica de água por produtos selecionados (em m<sup>3</sup>/t), Brasil, 1999.

<b>Produto</b>	<b>Demanda Específica de água</b>	<b>Produto</b>	<b>Demanda Específica de água</b>
Banana	483	Batata	305
Cevada	1823	Soja	2244
Feijão seco	5846	Cana de açúcar	209
Uvas	485	Girassol	5351
Amendoim	2701	Tomate	2295
Milho	1261	Trigo	1706
Manga	1878	Arroz	2720

Fonte: Hoekstra e Hung, 2002.

O resultado da aplicação dessa metodologia para o caso brasileiro, destacando os produtos soja, carne e açúcar, está apresentado na Tabela 2. Foram utilizados os dados de exportação de cada produto, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), e do volume de água virtual contida em cada produto a partir dos dados da FAO.

A exportação de commodities aumentou significativamente, o que se reflete no volume de água virtual exportada pelo país. Em menos de dez anos o volume exportado mais do que triplicou.

Em termos de volume, a soja se destaca, com mais de 50 bilhões de m<sup>3</sup> exportados em 2005, com o país se consolidando como o maior exportador mundial desse produto. O peso relativo da produção de carne também cresceu no período, e o aumento do rebanho brasileiro sinaliza que o país se estabelecerá também como maior exportador mundial de carne.

Tabela2. Exportação de água virtual (em bilhões de m3)

PRODUTO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Soja	18,7	20,8	20,0	25,8	35,2	35,8	44,6	43,2	50,3	294,6
Carne	7,6	8,9	10,3	11,5	17,1	14,7	19,2	28,6	34,0	151,9
Açúcar	0,8	1,0	1,6	0,9	1,5	1,6	1,7	2,0	2,4	13,6
<b>TOTAL</b>	<b>27,1</b>	<b>30,8</b>	<b>32,0</b>	<b>38,2</b>	<b>53,7</b>	<b>52,2</b>	<b>65,5</b>	<b>73,8</b>	<b>86,8</b>	<b>460,1</b>

Fonte: MDIC e Hoekstra, A. Y. e Hung, P. Q., (2002);

De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), em 2005, a soja foi responsável por mais de 58% das exportações deste grupo de commodities (soja, carnes e açúcar) do país. O principal comprador da soja foi o mercado chinês, captando 32% das saídas brasileiras.

No mesmo ano, considerando apenas a soja, a China apresenta-se como um dos principais importadores de água virtual brasileira, tendo levado 16,1 bilhões de m<sup>3</sup>.

A importância do manejo adequado da água nos grandes centros urbanos se destaca por conta da pressão exercida pelo não tratamento e pela relativa escassez hídrica encontrada na maioria dessas áreas, conforme aponta Carmo (2005).

Entretanto, pouco se discute – tanto na mídia como nas discussões mais gerais – a respeito da utilização adequada da água na agricultura. No Brasil, assim como na média geral mundial, o consumo de água na agricultura é o mais extensivo dentro dos três grandes grupos de demandantes, chegando a representar mais de 60% do consumo total de água.

## 11. EFEITOS DA UTILIZAÇÃO INTENSIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS

O setor agrícola, com mais de 60% do consumo total de água, é marcadamente o maior consumidor deste bem. Tais volumes de uso de água se explicam facilmente pelo seu uso para irrigação.

Com as necessidades sempre crescentes de alimentos para um mundo cuja população não para crescer, a pressão sobre o setor agrícola é enorme. Não apenas são necessárias áreas de plantio cada vez maiores, mas também a produtividade das culturas deve ser sempre otimizada (DO CARMO, 2007).

Neste preciso contexto encontram-se as técnicas de irrigação. O uso massivo de irrigação na agricultura brasileira tem proporcionado ganhos expressivos de produtividade. No entanto, nem sempre o manejo desta técnica é racional. Nem sempre as técnicas utilizadas são modernas e nem sempre se adequam ao tipo de cultura irrigada.

Ao lado do enorme desperdício verificado nas plantações irrigadas, observa-se que a água assim utilizada não retorna à suas fontes de origem ou retorna à elas comprometida por contaminação de pesticidas ou através dos dejetos do rebanho (TELLES, 1999).

## 12. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Segundo o site da Agencia Nacional de Águas (ANA):

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97, e tem como objetivos:

- i) dar ao usuário uma indicação do real valor da água;
- ii) incentivar o uso racional da água; e
- iii) obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País.

A Cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado a partir de um pacto entre os usuários da água, a sociedade civil e o poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Além disso, a legislação estabelece uma destinação específica para os recursos arrecadados: a recuperação das bacias hidrográficas em que são gerados.

De forma análoga, o site da Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo através do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) nos informa que:

A cobrança pela utilização dos recursos hídricos está respaldada no Código Civil, que prevê a remuneração pela utilização dos bens públicos de uso comum, no Código de Águas, ao dispor que o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, e na Política de Meio Ambiente, que adota o princípio do usuário-pagador aplicado aos recursos naturais. Em rios de domínio do Estado de São Paulo, a cobrança é regida pela Lei 12.183/2005, tendo como princípios a simplicidade, a progressividade e a aceitabilidade, e os principais objetivos:

- Reconhecer a água como um bem público de valor econômico, dando ao usuário uma indicação de seu real valor;
- Incentivar o uso racional e sustentável da água;
- Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e de saneamento;
- Utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos.

O instrumento de gestão refere-se ao estabelecimento de um valor para a água, possibilitando que cada usuário avalie melhor o uso que faz dela. É fundamentalmente um instrumento de conscientização para a melhor gestão da água, resultante de um processo de negociação entre os diversos agentes e setores sociais de determinada bacia hidrográfica, no qual serão estabelecidos valores para os diversos usos e, conseqüentemente, implicará na arrecadação de recursos para financiamento de ações consideradas prioritárias para a melhoria dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos, conforme estabelecido pelo Plano de Bacias, aprovado pelo respectivo Comitê de Bacias.

## CONCLUSÕES

Se antes dava a impressão de ser infinito, hoje, o estoque de água potável no planeta parece ser insuficiente.

Nossa realidade mudou e no sentido mais concreto possível. A maneira com que lidamos com esse bem, sem o qual não podemos existir, não pode seguir sendo a mesma.

Por ser um bem ímpar, carregado de simbolismos, religiosidade e ao mesmo tempo de insubstituível função vital e econômica, a água exige tratamento jurídico diferenciado.

O desafio primordial que se coloca às atuais gerações diz respeito ao manejo sustentável das demandas e dos suprimentos de água no planeta, para que as futuras gerações também possam ter acesso a esse bem, nas condições de quantidade e qualidade que permitam o desenvolvimento de uma saudável qualidade de vida.

Tal desafio está longe de ser simples. Como se viu, a água, através de seu ciclo hidrológico, circula por todo o planeta ignorando fronteiras, marcos e divisas.

Este fato coloca em evidência a essência internacional do assunto e a exigência da construção de um Direito capaz de proporcionar respostas locais para um problema que é, sem dúvida, global.

Neste sentido, por ser um país com enormes quantidades de água doce, o Brasil tem importante papel a ser desempenhado no cenário global.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 foi possível estabelecer-se um novo modelo de gestão. Estruturado de maneira democrática e descentralizada, este novo modelo aporta uma visão multifacetada do problema. Educação ambiental, controle de uso, controles econômicos e, pela primeira vez, a precificação do simples uso da água.

Ideias inovadoras como “água virtual”, “pegada hídrica”, “cobrança pelo uso da água” fazem parte de nosso esforço em lidar com o problema, de forma a, simultaneamente, preservar o enorme potencial econômico de suas reservas hídricas e explorá-lo de forma racional.

## REFERÊNCIAS

ANA (Agencia Nacional de Águas). *Cobrança pelo uso de recursos hídricos*. Disponível em <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx>> ; acesso em 01/07/2013 BARLOW, Maude. *Água, Pacto Azul. A Crise Global da Água e a Batalha pelo Controle da Água Potável no Mundo*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2009.

BARROSO, Luís Roberto. *Água: a próxima crise*. In: *Temas de Direito Constitucional*. Tomo II, Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

BRAGA, Nancy Gorgulho. *A água virtual*. Disponível em <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/o-brasil-e-o-maior-%E2%80%98-exportador%E2%99-de-agua-virtual-do-mundo.html>>, acesso em 17/05/2011 BRASIL, *Constituição da República Federativa do Brasil: Promulgada em 5 de outubro de 1998*. 44ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Histórico da legislação hídrica no Brasil*. <<http://www.cetesb.sp.gov.br/aguas/rios/gesta/historico.asp>> Acesso em 30 jan. 2011 DA CRUZ, Branca Martins; et al. *Sustentabilidade e Temas Fundamentais de Direito Ambiental*. Campinas: Millennium Editora, 2009.

FACHIN, Zulmar. *Direito Fundamental de Acesso à Água Potável: uma proposta de constitucionalização*. In: *Florestas, Mudanças Climáticas e Serviços Ecológicos*. BENJAMIM, Antonio Herman; IRIGARAY, Carlos Teodoro; LECEU, Eladio; COPPELI, Silvia (Organizadores). São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo, Saraiva, 2006.

\_\_\_\_\_. *Águas no Novo Código Civil (Lei 10406/02)*, apud Luciana Cordeiro de Souza. Breves apontamentos sobre o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e o bem ambiental água: 20 anos após sua promulgação. In: Maria Collares Felipe da Conceição. (Org.). *20 anos da Constituição Federal: trajetória do Direito Ambiental*. Rio de Janeiro: EMERJ, 2008.

FREITAS, Vladimir Passos de. *Águas - aspectos jurídicos e ambientais*. 3ª ed. Curitiba: Juruá, 2008.

GARCIA, Edmundo; *et al.* *Água: esperança e futuro*. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

GOMES, Jesus de Lisboa; BARBIERI, José Carlos, *Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública*. Cadernos EBAPE.BR disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512004000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512004000300002&script=sci_arttext) acesso em 20/7/2013.

JUDT, Tony. *O mal ronda a terra*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

KETTELHUT, J. T. Silva. *Recursos Hídricos: um mundo em conflito*. São Paulo: CODEVASF, 1991.

LUZ, Luiz Augusto Rodrigues da. *A Reutilização da Água: mais uma chance para nós*. Rio de Janeiro, 2005.

MASCARENHAS, Luciane Martins de Araújo, *Código Florestal e a proteção das florestas*. In FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin *et al* (org) *Código Florestal: 45 anos: Estudos e Reflexões*. Curitiba: Letra da Lei, 2010, p.83.

MILARÈ, Édis. *Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência*. 5ª ed. Atual. e Ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.

NALINI, José Renato. *Ética Ambiental*. 3.ed. Campinas, Millennium, 2010.

PIOVESAN, Flavia. *Direitos Humanos e o Direito Constitucional Internacional*. 5ª ed. São Paulo: Max Limonad, 2002.

REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3ª ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

ROCHA, Aristides Almeida. *Do Lendário Anhembi ao Poluído Tiete*. São Paulo: Edusp, 1991.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, Cobrança pelo uso da água. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/cobranca/index.html>, acesso em 16/07/2013.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. *Águas e sua proteção*. Curitiba, Juruá, 2009.

\_\_\_\_\_. *Águas subterrâneas e a legislação Brasileira*. Curitiba, Juruá, 2009.

\_\_\_\_\_. *Breves apontamentos sobre o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e o bem ambiental água: 20 anos após sua promulgação*. In: Maria Collares Felipe da