



## A PEGADA HÍDRICA COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

George Scarpat Giacomini<sup>1</sup>, Alfredo Akira Ohnuma Jr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Tecnologia Ambiental e Engenheiro Químico

Endereço: Rua Hibiscos, nº 259 – Coqueiral – Aracruz – ES – CEP 29199-048 – Brasil – Cel.: +55 (27) 9946-6287 –

Tel.: +55 (27) 3250-3253 – e-mail: [georgegiacomini@gmail.com](mailto:georgegiacomini@gmail.com)

<sup>2</sup>Eng. Civil, DSc. Ciências da Engenharia Ambiental, Faculdade de Aracruz, Endereço: Rua Professor Berilo Basilio dos Santos, 180, Centro, Aracruz-ES, CEP 29.194-910 – Brasil – Cel.: +55 (27) 9821-6068 – Tel.: +55 (27) 3302-8016

e-mail: [akira@fsjb.edu.br](mailto:akira@fsjb.edu.br)

### RESUMO

Este trabalho tenta através da conscientização da utilização sustentável da água associada ao conhecimento de pegada hidrológica, transformar a forma de agir do ser humano. Há necessidade de se iniciar um processo de educação ambiental voltado para o uso responsável e sustentável dos recursos hídricos, objetivando a redução do consumo e poluição da água, e conseqüentemente a redução da pegada hidrológica. Devemos promover uma educação ambiental focada na sustentabilidade para agricultores, empresários de todos os ramos e da população em geral. Também se deve fomentar a mobilização social e consolidar a idéia da cidadania participativa ou da cidadania ecológica. Esse fomento só será possível se o Estado e toda a sociedade civil se inserirem com empenho nestes projetos de educação ambientalmente sustentável, patrocinando e incentivando a criação dessa nova cultura e programas educacionais. Este contexto contribuiu para a definição do objetivo deste trabalho que é analisar a pegada hidrológica através da ótica da educação ambiental.

**Palavras-chave:** Pegada Hidrológica, Escassez de água, Água Virtual, Sustentabilidade, Educação Ambiental.

### INTRODUÇÃO

*“A terra em si é de muito bons ares frescos e temperados como os de Entre-Douro-e-Minho, porque neste tempo d'agora assim os achávamos como os de lá.*

*Águas são muitas; infinitas.*

*Em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo; por causa das águas que tem!”*

*(Pero Vaz de Caminha, 1500).*

Desde Pero Vaz de Caminha, há mais de quinhentos anos, que a falsa percepção da abundância da água tem trazido prejuízos incontáveis. Desde os primórdios da vida deste planeta, a água doce sempre exerceu papel essencial às atividades humanas. Os usos indiscriminados da água para finalidades diversas passaram a gerar conflitos em razão de sua falsa abundância.

Provavelmente, por ocupar dois terços da superfície da Terra, a água foi considerada ao longo dos séculos um recurso infinito. Mas a cada dia se percebe que a quantidade de água existente



não significa que esta seja própria para o consumo humano. O aumento do consumo, o extenso grau de urbanização e o aumento populacional resultam em uma diversidade de impactos que exigem diferentes tipos de avaliação, novas tecnologias de monitoramento, avanços tecnológicos no tratamento e gestão das águas, além de uma maior conscientização ambiental. Os resultados de todos estes impactos são muito severos para a população humana, afetando todos os aspectos da vida diária das pessoas, a economia regional e nacional e a saúde humana. Estas conseqüências podem ser resumidas em: a) Degradação da qualidade da água superficial e subterrânea; b) Aumento das doenças de veiculação hídrica e impactos na saúde humana; c) Diminuição da água disponível per capita; d) Aumento no custo da produção de alimentos; e) Impedimento ao desenvolvimento industrial e agrícola e comprometimento dos usos múltiplos; f) Aumento dos custos de tratamento de água. (TUNDISI, 2003)

Neste contexto se destaca a Agenda 21, que foi criada como um dos principais resultados da conferência Eco-92 ou Rio-92, ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992. É um programa de ação, baseado num documento de 40 capítulos, que se constitui na mais ousada e abrangente tentativa já realizada, em promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Trata-se, portanto, de um documento consensual resultante de uma série de encontros promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o tema “Meio Ambiente e suas Relações com o Desenvolvimento”. Em seu Capítulo 18 – “Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos: Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos”, a Agenda 21, trata de um elemento essencial para que haja vida no planeta Terra: a água. O objetivo geral é assegurar a oferta de água de boa qualidade para todos os habitantes, mantendo as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades do homem aos limites da natureza e lutando para combater as enfermidades ligadas a água.

A água doce, que é o exemplo mais particular de recurso natural finito, já evidencia seu esgotamento para atender às necessidades humanas. Alguns eventos agravam o cenário tanto da oferta como da demanda de água doce no mundo, tais como o crescimento demográfico associado a padrões de consumo não sustentáveis. Estima-se que o crescimento populacional aumentou três vezes no decorrer do século XX, passando de 2 para 6 bilhões de habitantes. Nesse mesmo período, a demanda de água aumentou sete vezes, isto é, passou de 580 km<sup>3</sup>/ano para aproximadamente 4.000 km<sup>3</sup>/ano. Esses dados tornam-se relevantes na medida em que é previsto que a população mundial estabilize-se, por volta do ano 2050, entre 10 e 12 bilhões de habitantes, o que representa cerca de 5 bilhões a mais que a população atual. Outro fator que agrava o cenário da utilização das águas no mundo é a gestão ineficiente dos recursos hídricos em basicamente todas as atividades antrópicas, como ocorre na agricultura, na indústria e nos sistemas de abastecimento público de países, onde o desperdício de água, como em algumas regiões brasileiras (Região Sul, Sudeste e Centro-oeste, por exemplo), é superior a 60%. (OMM/UNESCO, 1997 apud ANEEL/ANA, 2001.)

Nos últimos 20 anos têm sido utilizadas várias abordagens que constroem em torno da água pressupostos econômicos e políticos para classificar, explicar e enfrentar a escassez e a poluição da água no mundo. Nessa perspectiva, existem propostas de Gestão e Controle que tem se



apresentado como possibilidades de resolução de futuros ou atuais conflitos acerca do uso, quantidade e qualidade da água. Com base nessa proposição econômica emerge o conceito da água como um bem econômico e, portanto, passível de uma política econômica e social específica que vise atender às necessidades e demandas da sociedade. Partindo deste princípio, é vital reconhecer inicialmente o direito básico de todos os seres humanos do acesso ao abastecimento e saneamento a custos razoáveis. O erro no passado de não reconhecer o valor econômico da água tem levado ao desperdício e usos deste recurso de forma destrutiva ao meio ambiente. O gerenciamento da água como bem de valor econômico é um meio importante para atingir o uso eficiente e equitativo, e o incentivo à conservação e proteção dos recursos hídricos. (UERJ, s.d.).

A partir dessa perspectiva sobre os recursos hídricos, todos os aspectos da produção e do comércio nos quais a água esteja envolvida passam a requerer uma nova contextualização. Com isso surge um novo conceito muito importante - o de “Água Virtual”, de autoria do professor britânico John Anthony Allan, que em 1993, apresentou ao mundo um modo de calcular a água efetivamente envolvida nos processos produtivos, que antes não era contabilizada. Calcular os volumes da água virtual envolvidos na produção de um bem, produto ou serviço é muito complexo, já que, segundo Carmo, “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” (CARMO et al, 2007).

Após uma década, surge também outro termo muito relevante, o conceito de “Pegada Hidrológica” que foi introduzido pelo engenheiro hídrico holandês Arjen Hoekstra, em 2002, com o objetivo de criar um indicador de consumo de água que contabilizasse a quantidade de água utilizada na produção de bens e serviços consumidos pelos habitantes de um país ou região, levando em consideração os fluxos com outros países, relacionando água ao consumo. A pegada hidrológica de um indivíduo, empresa ou nação é definida como a quantidade total de água potável que é utilizada para produzir os bens e serviços consumidos pelo indivíduo, empresa ou nação.

Em sua essência, água virtual está relacionada ao comércio indireto de água embutida em determinados produtos, especialmente as *commodities* agrícolas enquanto matéria-prima essencial destes produtos. Ou seja, toda água envolvida no processo produtivo de qualquer bem industrial ou agrícola passa a ser denominada água virtual. É no sentido de mensurar a quantidade de água envolvida em toda a cadeia de produção, de considerar as características específicas de cada região produtora e as características ambientais e tecnológicas que a concepção de água virtual esta intimamente interligada com ao conceito de pegada hidrológica, pois se faz necessário perseguir os passos e etapas do processo produtivo avaliando detalhadamente cada elemento, os impactos e os usos dos recursos hídricos envolvidos no processo como um todo, desde sua matéria-prima básica até o consumo energético (Chapagain e Hoekstra, 2004).

Este trabalho pretende através da conscientização da utilização sustentável da água associada ao conhecimento da pegada hidrológica, transformar a forma de agir do ser humano propondo haver necessidade de se iniciar um processo de educação ambiental voltado para o uso responsável e sustentável dos recursos hídricos, para que se reduza tanto o consumo quanto a poluição da água, o que, conseqüentemente implicará na redução da pegada hidrológica.



## METODOLOGIA

Utilizam-se neste artigo, critérios metodológicos baseados no levantamento de dados e informações disponíveis na literatura especializada, a fim de permitir uma reflexão crítica sobre as potencialidades, riscos e alternativas relacionadas à conscientização do uso da água visando sua utilização adequada e sustentável por meio da socialização do conceito de pegada hidrológica. Para enriquecer esta possibilidade analítica, foram considerados também os princípios básicos da educação ambiental, a partir da formulação da Agenda 21, que em seu Capítulo 18 se refere à proteção da qualidade e abastecimento dos Recursos Hídricos com a aplicação de critérios integrados que envolvam seu desenvolvimento, manejo e uso. A Educação Ambiental, neste caso, será o efetivo instrumento que deve promover simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental e a prática da sustentabilidade.

## QUAL A IMPORTÂNCIA DA PEGADA HIDROLÓGICA?

A pegada hidrológica é uma metodologia que permite contornar os efeitos da escassez de água que hoje já priva milhões de pessoas em varias partes do mundo ao acesso a esse recurso essencial para suas vidas. Ao identificar o volume, o local e o momento em que ocorre o consumo de água, a pegada hidrológica abre a possibilidade para uma gestão mais adequada dos recursos hídricos, evitando a exploração nos locais onde ela é mais escassa e direcionando o consumo para as regiões do planeta onde ela é mais abundante.

Para entender sua importância, é preciso compreender que a maior parte da água que uma pessoa consome em seu dia-a-dia não vem das torneiras de casa, mas dos produtos que ela utiliza. Aí estão incluídos desde os litros consumidos para fazer crescerem os produtos agrícolas que comemos até os 2000 litros gastos para produzir uma camisa de algodão.

O comércio internacional de alimentos e mercadorias implica num fluxo de água virtual entre os países. Quando uma camisa de algodão é vendida de um país para outro, entende-se que a água utilizada em sua fabricação também foi exportada. O mesmo ocorre com carregamentos de soja, minério de ferro e tantas outras mercadorias. Para países com escassez de água, pode ser interessante a importação de água virtual - por meio da importação de mercadorias que consomem muita água em sua produção. Desta forma, eles podem aliviar as pressões sobre suas próprias fontes de água.

O resultado da escassez hídrica em algumas partes do planeta é um comércio mundial de água, na forma de bens e produtos. Os países e regiões que dispõem de água produzem bens para atender aqueles onde ela é escassa. Esse sistema passa a representar um problema quando as regiões produtoras, por falta de mecanismos adequados de gestão de seus recursos hídricos, passam a explorá-los em um ritmo superior à capacidade de regeneração do ambiente local.

Globalmente, a água é poupada se produtos agrícolas são comercializados de regiões com água de alta produtividade para aquelas com água de baixa produtividade. Neste sentido, se países importadores produzissem internamente todos os produtos agrícolas importados, isto exigiria  $1600 \times 10^9 \text{ m}^3$  de água por ano, no entanto, os produtos são produzidos com apenas

$1200 \times 10^9$  m<sup>3</sup>/ano nos países exportadores, economizando recursos hídricos globais em aproximadamente 400 bilhões m<sup>3</sup>/ano. (AQUASTAT-FAO, 2008)

Segundo dados da UNESCO apenas o comércio global de alimentos movimenta um volume de água virtual na ordem de  $1600 \times 10^9$  m<sup>3</sup> por ano, dos quais 80% são relacionados com o comércio de produtos agrícolas e o restante está relacionado com produtos industriais (WWF, 2010). A agricultura é o setor com maior gasto de água, estima-se que responda por 70% do consumo de água total no planeta, superando de longe o volume gasto no setor industrial (22%) e o gasto doméstico (8%). O tamanho da pegada hidrológica global é determinado principalmente pelo consumo de alimentos e outros produtos agrícolas. A pegada hidrológica mundial é  $7450 \times 10^9$  m<sup>3</sup>/ano e a pegada hidrológica média por habitante é de 1240m<sup>3</sup>/ano *per capita* (Chapagain e Hoekstra, 2007).



**Gráfico 1.** Pegada hidrológica mundial indicada por setores produtivos (Fonte: Water Footprint Network).

A pegada hidrológica, como índice de referência da quantificação dos usos da água doce nos sistemas de produção, difere, portanto, da concepção básica de água virtual que só contabiliza a água doce retirada dos mananciais. Difere, segundo Hoekstra, por três razões:

- 1- Não se restringe ao cômputo apenas das águas superficiais e subterrâneas (água azul); mas inclui também as águas da chuva armazenadas no solo como umidade (água verde) e as águas poluídas (água cinza);
- 2- Não é restrito ao uso de água direta, mas também inclui o uso de água indireta; e
- 3- Não contabiliza a água azul que, logo após ser utilizada, é devolvida ao local de origem.

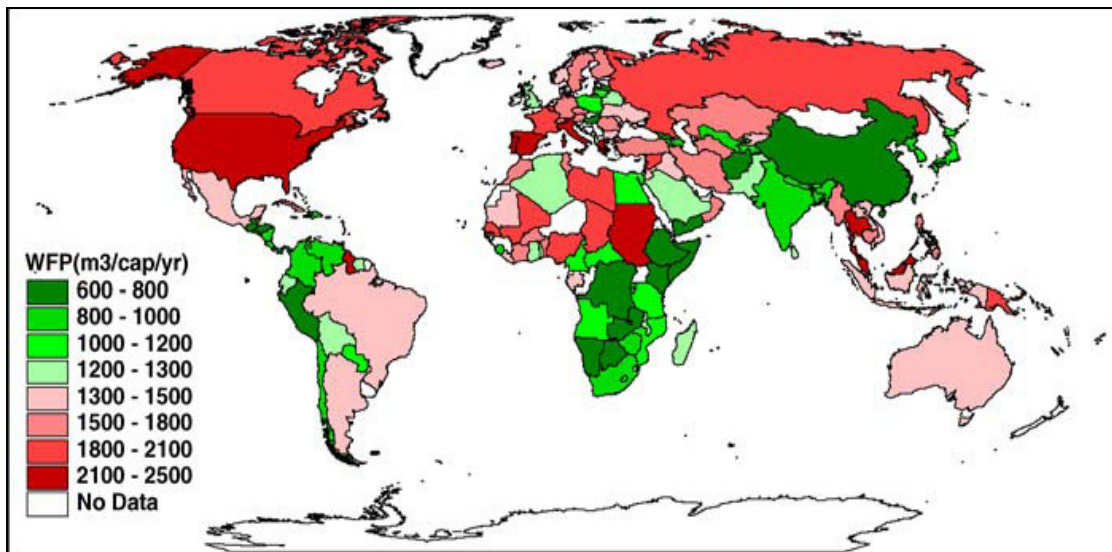
A pegada hidrológica pode ser calculada para um produto, um setor produtivo, um indivíduo, para uma nação etc., mas não quantifica a degradação que o uso da água nos processos produtivos causa ao meio ambiente, ela dá informações espaciais e temporais sobre o volume das águas doces utilizadas nas cadeias dos usos humanos. Definindo-se por espaciais e temporais indica o país onde, por exemplo, foi produzida uma *commodity* e a duração do ciclo inteiro da produção até chegar ao destino final.

## A PEGADA HIDROLÓGICA DOS PAÍSES

Os quatro principais fatores de determinação da pegada hidrológica de um país são: o volume de consumo (em relação ao Produto Interno bruto - PIB), o padrão de consumo (por exemplo, alto

e baixo consumo de carne), as condições climáticas (condições de crescimento das culturas agrícolas) e práticas agrícolas (uso eficiente da água). A influência desses indicadores faz com que a pegada hidrológica varie de país para país. A dos EUA é elevada ( $2480\text{m}^3/\text{ano}$  *per capita*) por causa do elevado consumo de carne *per capita* e alto consumo de produtos industriais. A do Irã é relativamente elevada ( $1624\text{m}^3/\text{ano}$  *per capita*) por causa de baixos rendimentos na produção agrícola e, pelas elevadas taxas de evapotranspiração. Nos EUA o componente industrial da pegada hidrológica é  $806\text{m}^3/\text{ano}$  *per capita*, considerando que no Irã é apenas  $24\text{m}^3/\text{ano}$ .

Nos países ricos, as pessoas geralmente consomem mais bens e serviços, o que se traduz imediatamente em pegadas hidrológicas altas. Mas não é só o volume de consumo que determina a demanda de água por pessoas e sim a composição do pacote de consumo, porque alguns produtos em particular, exigem uma grande quantidade de água como a carne bovina e o arroz, por exemplo. Em muitos países pobres há uma combinação de condições climáticas desfavoráveis (alta demanda evaporativa) e má prática agrícola (resultando em baixa produtividade da agricultura), que contribui para uma pegada hidrológica elevada. Fatores subjacentes como a falta de tarifação da água propriamente dita, a presença de subsídios, a tecnologia ineficiente do uso da água e a falta de conhecimento de simples medidas de reserva de água entre os agricultores contribuem para a má prática agrícola e conseqüentemente elevação da pegada hidrológica.



**Figura 2.** Pegada hidrológica média nacional per capita ( $\text{m}^3/\text{capita}/\text{yr}$ ). Verde significa que a pegada hidrológica da nação é igual ou menor que a média global. Países com o vermelho têm uma pegada hidrológica acima da média global. (Fonte: Water Footprint Network).

O AQUASTAT (Sistema de Informação sobre o Uso da Água na Agricultura e o Meio Rural do Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação- FAO) vem se ocupando em atenuar a complexidade dos métodos de avaliação utilizados pelos diversos países para implementar sistemas de medição efetiva de toda a água usada na agricultura, já que esses números são indicadores dos mais expressivos para a confiabilidade do monitoramento do uso da água doce no planeta, e a medição mais real da nossa pegada hidrológica.





A discussão sobre pegada hidrológica abre espaço também para questionamentos ainda mais profundos. Um dos mais relevantes, diz respeito à produção de alimentos, discutindo a quantidade de água empregada na produção e o significado dessa produção em termos nutricionais. Uma das principais referências nessa discussão é David Pimentel (2004) que defende como questão central a possibilidade de diminuição significativa da demanda de água a partir de modificações na dieta alimentar, o que está presente em vários textos de sua autoria, nos quais chama atenção para o volume elevado de água que se gasta na produção de alimentos, atentando especificamente para o fato de que a produção de carne é um dos principais consumidores de água. As estimativas sobre quanto se gasta de água para produção dos alimentos estão na tabela 1, ressaltando que são valores médios tendo em vista a grande variabilidade que existe em termos ambientais e de variedade de produtos.

**Tabela 1.** Conteúdo médio global de água virtual de alguns produtos selecionados, por unidade de produto.

Produto	Teor De Água Virtual (Litros)
1 folha de papel A4 (80g)	10
1 fatia de pão (30g)	40
1 maçã	70
1 copo de cerveja (250 mL)	75
1 copo de vinho (125 mL)	120
1 xícara de café	140
1 kg de milho	900
1 litro de leite	1000
1 kg de trigo	1350
1 camisa de algodão	2000
1 kg de arroz	3000
1 par de sapatos de couro	8000
1 kg de carne bovina	16000

Fonte: Water Footprint Network

O autor afirma a necessidade de se reestruturar o cardápio, de maneira que ele seja mais “sustentável”, privilegiando os produtos que exigem menos água para sua produção. Dessa maneira, um prato com batata e frango, por exemplo, exige muito menos água para sua obtenção do que um prato com arroz e bife bovino. A culinária é uma das características que mais individualizam as sociedades. Em cada cultura é possível perceber diferentes pratos típicos, relacionados a rituais e manifestações culturais específicas. Ao longo das últimas duas décadas observa-se uma tendência ao crescimento de um modelo de alimentação baseado em “*fast food*”, que prioriza os hambúrgueres compostos de pão e carne bovina. Além de suas insuficientes qualidades nutricionais esse tipo de alimentação demanda muitos recursos hídricos, significando mais um elemento a ser considerado quando se observa a propagação desse tipo de alimentação por todo o planeta.

Se não houver a compreensão de que as práticas agrícolas necessitam ser aprimoradas para que continue havendo agricultura e que o consumo exagerado de produtos que necessitam de muita água para sua produção se revela insustentável, caberá inevitavelmente uma pergunta: É melhor morrer de fome ou de sede? Pois não haverá água própria para atender às duas necessidades.



## CONCLUSÃO

As consequências do uso insustentável da água já se fazem sentir em diversas regiões do planeta: rios que secam deixando cidades inteiras sem água, lagos que desaparecem, aquíferos poluídos, famílias que precisam caminhar quilômetros para matar a sede, espécies ameaçadas pela contaminação ou pela destruição de seus habitats. Além de reduzir a demanda de água em escala global, o cenário planetário sugere que devemos orientar nosso consumo para o local e a época onde ele não vai fazer tanta falta. Esse é o cenário para o qual foi criado o conceito da pegada hidrológica. Trata-se de um mecanismo de transparência. A idéia é que, com o auxílio da educação ambiental os governos, as empresas, as comunidades e os consumidores possam reduzir o impacto de seus consumos, se conhecerem a pegada hidrológica dos produtos que consomem e produzem e fizerem melhores escolhas.

Reduzir a pegada hidrológica pode ser feito de várias maneiras. Uma delas é quebrar o paradigma aparentemente óbvio entre crescimento econômico e aumento do uso da água, por exemplo, através da adoção de técnicas de produção que exigem menos água por unidade de produto. A produtividade na agricultura pode ser melhorada, através da aplicação de técnicas avançadas de água da chuva e de irrigação suplementar. Outra maneira de se reduzir a pegada hidrológica é a mudança nos padrões de consumo que exijam menos água, por exemplo, reduzir o consumo de carne bovina. Provavelmente uma abordagem mais ampla e mais sutil será necessária, uma vez que os padrões de consumo são influenciados pelos preços, sensibilizando a população para a rotulagem de produtos ou introdução de outros incentivos que fazem as pessoas mudarem seus hábitos de consumo.

Há inúmeras alternativas sendo sugeridas e algumas já sendo implementadas com vistas à conservação dos recursos hídricos. Entre estas, podem ser citadas: o aumento de preço da água nas cidades e nas agroindústrias, isso afetaria a maneira como todos os usuários encaram sua utilização, ou seja, seria uma medida para o uso mais eficiente da água (Silva, 1995), outras medidas seriam a concessão de incentivos para aqueles que fazem o reuso, o barateamento dos sistemas de tratamento e a maior divulgação de técnicas de uso sustentável, os quais funcionariam como instrumentos fundamentais para a conscientização sobre a utilização correta da água (Steinhoff, 1995).

Acreditando que o conhecimento transforma o sujeito e o leva a assumir atitudes ambientalmente sustentáveis as informações sobre a importância do uso sustentável da água, a partir da preocupação individual com a pegada hidrológica pode nos remeter ao que Morin denomina renascimento de um novo ser humano mais comprometido com a vida e solidário:

*A esperança sabe que o inesperado pode chegar, sabe que na história, o improvável acontece mais frequentemente que o provável. Apostando nas potencialidades genéricas do humano. Por isso espera que a metamorfose produza um novo nascimento da humanidade. (Morin, 2006, p. 222)*

As inúmeras propostas e sugestões para reduzir o consumo de água, no entanto, serão efetivadas a partir da Educação Ambiental promovida em espaços formais e não-formais que juntamente





com uma legislação ambiental, atualizada aplicada e ajustada às condições locais e regionais, podem verdadeiramente produzir mudanças de atitude e nos valores dos cidadãos, promovendo ativamente a redução da pegada hidrológica, para proteção e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida do ser humano.

## REFERÊNCIAS

1. ANEEL/ANA (2001). Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília. ANEEL/ANA.
2. AQUASTAT – FAO's Information System on Water and Agriculture. Aquastat country database, consulta em [www.fao.org/nr/water/aquastat/dbases/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dbases/indexesp.stm) (consultado em 02/10/2010/09:11h).
3. BRASIL. MMA, Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental, Conferência das Nações Unidas - Capítulo 18 [on line] Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=861> (consultado em 03/10/2010/10:33h).
4. CAMINHA, P. V. de. Edição de base: Carta a El Rei D. Manuel, Dominus: São Paulo, 1963
5. CARMO, R. L., OJIMA, A. L. R. O., OJIMA, R, NASCIMENTO, T.T.. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. Revista Ambiente & Sociedade, v.X, n.1, 2007. p. 83-96.
6. CHAPAGAIN, A.K. and HOEKSTRA, A.Y. (2004) ‘Water footprints of nations’
7. GLEICK, P. H. The World's Water 2000-2001. Washington: Island Press, 2000
8. HOEKSTRA, A.Y. and CHAPAGAIN, A.K. (2007) Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern, *Water Resources Management*. 21(1): 35-48.
9. MORIN, E. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 12ª edição. RJ: Bertrand Brasil, 2006. 222 p.
10. NASCIMENTO, L. Comércio Virtual de Água e de Degradação Ambiental, Revista Espaço Acadêmico, n. 55, dezembro 2005, consulta em [http://www.espacoacademico.com.br/055/55eco\\_nascimento.htm#\\_ftn1](http://www.espacoacademico.com.br/055/55eco_nascimento.htm#_ftn1) (28/09/2010/09:19h).
11. OMM/UNESCO, Hay suficiente água em el mundo?, 1997.
12. PIMENTEL, D; BERGER, B; FILIBERTO, D; NEWTON, M 2004. “Water Resources: Agricultural and Environmental Issues”. Bioscience, 54 (10), 909-918, Outubro.
13. REIGADA, C.; REIS, M.F.C.T. Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. Ciência & Educação, v.10, n.2, p.149-159, 2004



14. SETTI, A. A.; Lima, J. E. F. W.; Chaves, A. G. de M.; Pereira, I. de C. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica e Agência Nacional de Águas. 2001
15. TUNDISI, J. G. Água no século XXI - enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2003.
16. UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Declaração de Dublin, s.d., consulta em [www.meioambiente.uerj.br/emrevista/documentos/dublin.htm](http://www.meioambiente.uerj.br/emrevista/documentos/dublin.htm) (27/12/2010/9:00h).
17. VASCONCELLOS, J.M.O. Educação Ambiental e Interpretação: O Fortalecimento das Pilares das UC. In: Congresso de Unidades de Conservação, 3, 2002, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Rede Nacional Pró-Unidade de Conservação: Fundação Boticário de Proteção à Natureza : Associação Caatinga, 2002. p. 869-870
18. WWF - World Wide Fund For Nature, A Pegada Hídrica do Consumo, Relatório Planeta Vivo 2010. Portugal, outubro 2010.