UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ENSINOS TECNOLÓGICOS

Marta Maria da Silva

ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL

Juiz de Fora

2004

Marta Maria da Silva

ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL

Trabalho de Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) como requisito para Graduação de Tecnólogo, tendo como orientador o seguinte professor:

Professor Rodrigo Machado Vilani
Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

01/12/2004

Marta Maria da Silva

ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL

Trabalho de Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) como requisito para Graduação de Tecnólogo, a ser aprovada pelo seguinte professor: Professor Rodrigo Machado Vilani

Professor Rodrigo Machado Vilani
Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

01/12/2004

Dedico este trabalho aos meus pais, amigos e professores que foram os principais responsáveis pelo meu sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, amigos e familiares que sempre me apoiaram e acreditaram na minha capacidade intelectual.

(...) Os rios são nossos irmãos, eles nos saciam a sede. Levam as nossas canoas e alimentam as nossas crianças. Se vendermos nossa terra a vós – homem branco- deveis vos lembrar e ensinar a vossas crianças que os rios são nossos irmãos, vossos irmãos também, e deveis a partir de então dispensar aos rios a mesma espécie de afeição que dispensais a um irmão.

MANIFESTO DO CHEFE SEATTLE

RESUMO

Este trabalho, baseado em consulta bibliográfica e em conhecimentos adquiridos durante o Curso de Tecnologia em Meio Ambiente tem por objetivo analisar a escassez da água doce em algumas regiões no contexto econômico, agravada pelo crescimento demográfico, pela poluição, falta de conscientização e uso desordenado dos recursos naturais, o qual impede o desenvolvimento de diversas partes do país. Analisou-se também a cobrança pelo uso da água, na visão da redução da demanda, apresentando formas de cobrança já utilizadas, e a Legislação referente ao tema. Foram apresentadas fontes alternativas de abastecimento e suas viabilidades econômicas de implantação, além de analisar a questão da educação ambiental como fator de conscientização da escassez e necessidade de preservação dos recursos hídricos.

O crescente agravamento da falta de água tem levado as pessoas a estabelecer uma nova forma de pensar e agir, inclusive mudando seus hábitos, usos e costumes. Essa forma de pensar e agir visa o crescimento econômico respeitando a capacidade dos recursos do meio ambiente, sobretudo a água. Racionalizar o uso da água não significa ficar sem ela periodicamente. Significa usá-la sem desperdício, considerá-la uma prioridade social e ambiental, para que a água tratada, saudável, nunca falte em nossas torneiras

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 01: Nível de utilização da água no Brasil ----------15

Tabela 02 : Situação atual das captações de água doce no Brasil por setor ----------17

Figura 01: Situação estimada atual das captações de água doce no Brasil por setor-----18

Tabela 03: Consumo de água nas indústrias----------19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO----------09

2. ÁGUA E A FUNÇÃO DEMANDA----------10

2.1. A Água como um bem econômico----------10

2.2. A Evolução No Consumo De Água Em Relação Ao Aumento Da População------13

3. O USO DA ÁGUA NO PROCESSO PRODUTIVO INDUSTRIAL E NA AGRICULTURA DO BRASIL----------17

3.1. Uso Industrial da água no Brasil----------18

3.2. Uso Agrícola da água no Brasil----------20

4. A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA----------22

4.1. Formas de cobrança pelo uso da água----------25

4.2. A legislação brasileira referente a água e a sua tarifação----------26

5. A CAPTAÇÃO E A ESCASSEZ DO FATOR ÁGUA----------28

5.1. Fontes alternativas de água potável, e projetos tecnológicos para diminuição e melhor utilização dos recursos hídricos----------28

5.2. A educação ambiental como fator de conscientização no uso da água----------33

6. CONCLUSÃO----------36

7. BIBLIOGRAFIA----------39

SIGLAS----------41

1. INTRODUÇÃO

A idéia de que a água é o recurso mais abundante no Planeta Terra não é incorreta, porém, pouco destaque dava-se ao fato de que desta grande abundância, apenas 3% está disponível ao consumo humano, o restante é constituído por águas salgadas, geleiras e águas subterrâneas de difícil captação. A escassez de água potável é hoje um problema crônico em diversas regiões do mundo, tornando-se uma barreira ao desenvolvimento econômico e social.

Ao longo do século XX, o crescimento demográfico e as atividades humanas reduziram gravemente a oferta de água doce no mundo. Neste período, a captação de água cresceu em ritmo muito maior do que o crescimento da população, com isso multiplicam-se os riscos de escassez deste recurso.

Os especialistas consideravam que o crescimento da oferta de água era um problema técnico, que poderia ser resolvido com a construção de barragens, reservatórios, etc. Porém, no início do século XXI verifica-se que as soluções técnicas para aumentar a oferta do bem, estão tornando-se inviáveis, devido à crescente dificuldade de exploração de novas reservas de água doce. Surgem, então, propostas para a redução da demanda de água doce, como a reutilização da água e a tarifação do uso do recurso natural.

O objetivo central deste trabalho, é o de realizar uma análise da crescente demanda por água em várias regiões do Brasil, somada a uma escassez mundial deste recurso, busca-se com isso, avaliar as alternativas, econômicas e técnicas, que levam à redução do consumo de água.

2. ÁGUA E A FUNÇÃO DEMANDA

De acordo com pesquisa bibliográfica e conhecimentos adquiridos durante o Curso de Tecnologia em Meio Ambiente, faremos uma análise da escassez da água potável no Brasil, no contexto econômico, bem como exemplos das alternativas encontradas por outros países.

Faremos, também, uma análise da elevação do consumo de água potável ocasionada pela elevação da produção industrial e crescimento populacional.

2.1. A Água como um bem econômico

Recurso hídrico é bem de valor, à medida que há interesse sobre ele. Tornando-se escasso, esse valor passa a TER CARÁTER econômico.

O exemplo usado por ANTUNES (1998) pode ser perfeitamente adequado tratando-se de água potável, pois da mesma forma que o ar, a água necessita do emprego de recursos para a manutenção de sua qualidade de potabilidade ou sua despoluição.

A água é considerada um bem econômico porque é finita e essencial para a conservação da vida e do meio ambiente e, conseqüentemente, sua escassez impede o desenvolvimento de diversas regiões, na medida em que, além da necessidade humana a água é essencial no processo produtivo de muitas empresas.

Mas a água também é tida como um recurso natural, pois sua alteração adversa pode contribuir para a degradação da qualidade ambiental, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população, a fauna e a flora, a qualidade dos recursos naturais; assim como as atividades econômicas.

Dentre os inúmeros recursos que o sistema econômico utiliza em seus processos produtivos, as reservas naturais, são os de maior importância, devido a sua escassez.

O fator terra não inclui apenas a disponibilidade total de terras potencialmente apropriadas para a agricultura e a produção animal, mas também o conjunto dos elementos naturais que se encontram no solo e no subsolo; os lençóis de água subterrâneos, os mananciais, riachos, ribeirões, rios e quedas de água; os lagos, os mares e os oceanos entre outros. O fator terra, em concepção abrangente, engloba dessa forma, todos os recursos e condições existentes na natureza. A partir desse complexo conjunto de elementos que o constitui, o homem extrai os bens econômicos com os quais procura saciar suas ilimitáveis necessidades individuais e sociais.

Embora o uso de recursos ambientais, em especial os Recursos Hídricos, não tenham seu preço reconhecido no mercado, seu valor econômico existe na medida que seu uso altera o nível de produção e consumo (bem-estar) da sociedade.

A demanda de um bem escasso, como a água, é influenciado, segundo BYRNS (1996) por preços diferentes. "As pessoas usam água cuidadosamente quando ela é escassa e cara, restringindo o uso apenas para as maiores necessidades. Conforme o preço cai, mais e mais usos são considerados econômicos". O autor faz uma relação das utilidades da água conforme

o seu preço, sendo a mesma utilizada para regar o jardim, quando o preço é baixo, e usada somente para beber, quando o preço for muito elevado, "a água corre nas ruas das cidades quando as pessoas regam seus jardins e gramados apenas se o seu preço é inacreditavelmente baixo".

Os agricultores, tanto dos países desenvolvidos quanto dos países em desenvolvimento, como o Brasil, comumente pagam pouco pelo fornecimento público de sua água de irrigação. Eles recebem poucos incentivos para abandonar a produção de culturas que utilizam grande quantidade de água ou para conservar água.

É bastante conhecida a teoria malthusiana da população, segundo a qual, pela limitação de recursos, a produção de meios de subsistência crescia segundo as taxas de uma progressão aritmética, conflitando com o crescimento demográfico que deveria ocorrer segundo os termos de uma progressão geométrica.

A modernização do crescimento populacional e a racional exploração de reservas naturais, especialmente as não renováveis, são responsabilidades universais, no sentido de que abrangem todas as economias, independentemente de seu estágio de desenvolvimento. As já desenvolvidas, em vista do consumo destrutivo que contribui para a exaustão acelerada das reservas não renováveis; as emergentes, pela expansão populacional geométrica e pelo caráter predatório com que avançam sobre suas próprias reservas naturais.

Segundo RODRIGUES (1998):

> *"Os usos da água dentro de uma bacia hidrográfica ou aqüífero são interdependentes. As retiradas de água em uma parte da bacia reduzem a disponibilidade para outros usuários; o bombeamento da água subterrânea feito por um usuário pode rebaixar o lençol freático e aumentar os custos de bombeamento para todos os usuários; a poluição causada por um usuário afeta outros na bacia - na maioria das vezes, os que se encontram a jusante. Tais interdependências sugerem que algumas regras acordadas por todos os usuários - ou, na falta delas, regulamentações do governo e/ou tarifas - poderão aumentar o valor social dos recursos hídricos."*

Cada vez mais, em todo o mundo, a água é encarada sob o ponto de vista estratégico, ao mesmo tempo em que adquire certo status de commodity, podendo futuramente ser negociada com tanta facilidade quanto o petróleo. "O quadro mundial apresenta números que projetam um futuro dramático para o abastecimento" RODRIGUES (1998).

De acordo com RODRIGUES (1998), a importância da cobrança e de outros incentivos visando encorajar os consumidores a adotarem práticas eficientes de uso da água depende do valor relativo da água. Quando há abundância de água de boa qualidade - e barata - não compensa investir em planos de monitoramento e em sistemas de cobrança de alto custo.

No entanto, devido ao fato de a demanda responder ao preço, torna-se compensador medir, monitorar e tarifar cuidadosamente a água, à medida em que esta se torna escassa. Em muitas áreas do mundo, a subtarifação tem causado sérios abusos no uso da água.

Contudo, se a água é encarada como um bem gratuito, sua degradação, ocasionada pelo mau uso, aparentemente também é gratuita, gerando um consumo ineficiente. A partir do momento em que esta é vista como possuidora de valor econômico, torna-se um custo real sendo imprescindível a otimização de seu uso.

2.2. A Evolução No Consumo De Água Em Relação Ao Aumento Da População

Os efeitos do crescimento da demanda de água são: o crescimento da população e da urbanização, e as perspectivas para o futuro que são preocupantes.

Segundo pesquisas espera-se que a população mundial cresça de 6,2 bilhões em 2000 para, no mínimo, 8 bilhões até o ano 2025. Com tal crescimento, a demanda por suprimentos alimentícios aumentará e, portanto, por novos e mais avançados sistemas de produção

agrícola irrigada. Tal aumento, cerca de 90%, ocorrerá nas áreas urbanas, e também aumentará a demanda por água de qualidade aceitável para uso doméstico e industrial e de tratamento de esgotos.

Segundo o CABES XVIII - Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (1996), do total das 10.131 localidades que constituem as áreas urbanas, 8.735, correspondendo a 86,22%, dispõem de sistema de abastecimento de água, deste total 64,74% são de responsabilidade das empresas de saneamento e os demais são sistemas independentes, operados pelas prefeituras municipais 25,91% ou por entidades diversas 9,35%. Faltam, ainda, ser atendidos com sistemas de água, 279 sedes municipais e 1.117 distritos.

A dependência das populações por água, está ligada aos padrões e formas de uso, da renda, de sua localização urbana ou rural, da disponibilidade de água e outros fatores. E de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as populações rurais de países em desenvolvimento, como o Brasil, consomem entre 35 e 90 litros de água por habitante/dia; sendo que em algumas regiões verifica-se um consumo de até cinco litros d'água por habitante/dia, que seria o mínimo necessário para a manutenção da vida.

O Brasil, além de ser considerado um país rico em recursos hídricos apresenta baixos níveis de uso, de acordo com os critérios das Nações Unidas devido a distribuição deste recurso em todo o território nacional.

A utilização de água em todos os estados brasileiros - conforme Tabela 01- situa-se entre muito baixa e baixa, mas nestes dados é incluso apenas o montante fornecido pelas companhias de saneamento, sem incluir o alto abastecimento das indústrias e dos agricultores, por meio de poços e uso direto da água dos rios. No Brasil, até nos Estados mais populosos ou com menos Recursos Hídricos, não falta água, mas uma cultura que combata o desperdício e a degradação da qualidade.

Tabela 01 – Nível de utilização da água no Brasil

Baixa	Muito Baixa
Entre 100m³ e 500m³/habitante/ano	Menos de 100m³/ habitante/ano

Fonte: SETTI (2001)

Nas regiões secas do Nordeste, onde está quase um terço da população e apenas 3,3% das disponibilidades hídricas do país, as águas seriam suficientes para atender a demanda, se não fossem os problemas da falta de gerenciamento adequado e a contaminação de corpos hídricos e mananciais.

Em vista das estimativas de crescimento da população mundial, prevê-se que as necessidades das populações urbanas, indústria e infra-estruturas turísticas aumentem rapidamente, pelo menos tanto quanto a necessidade de produzir mais gêneros agrícolas para alimentar o planeta.

Em 1950, nenhum país do mundo registrava níveis catastróficos em reservas de águas. Em 1999, cerca de 35% da população mundial vive nessa situação. Por isso é necessária a adoção de medidas visando a redução do consumo e melhor uso da água, para que as conseqüências da escassez não sejam tão drásticas quanto as estimativas.

Hoje, no mundo existe aproximadamente 1,4 bilhão de pessoas que não têm acesso a água em boas condições e 2,4 bilhões que não dispõem de saneamento básico, consequentemente, em pouco tempo o país que possuir água em boas condições de uso terá a mesma vantagem competitiva que hoje detêm os donos do petróleo.

Com as perspectivas existentes para as primeiras décadas do século XXI, quanto ao crescimento populacional, o desenvolvimento das cidades deverá respeitar os limites da natureza.

As esferas governamentais deverão impor restrições ao crescimento desordenado das cidades, distribuindo de forma racional os centros urbanos, com vistas a minimizar os impactos sobre os recursos hídricos e bens naturais. Evitando assim, uma elevação nos custos da manutenção das necessidades básicas de água das populações.

3. O USO DA ÁGUA NO PROCESSO PRODUTIVO INDUSTRIAL E NA AGRICULTURA DO BRASIL

Na agricultura, o desperdício de água é muito grande. Apenas 40% da água desviada é efetivamente utilizada na irrigação. Os outros 60% são desperdiçados, porque se aplica água em excesso, se aplicação for a do período de necessidade da planta, em horários de maior evaporação do dia, pelo uso de técnicas de irrigação inadequadas ou, ainda, pela falta de manutenção nesses sistemas de irrigação.

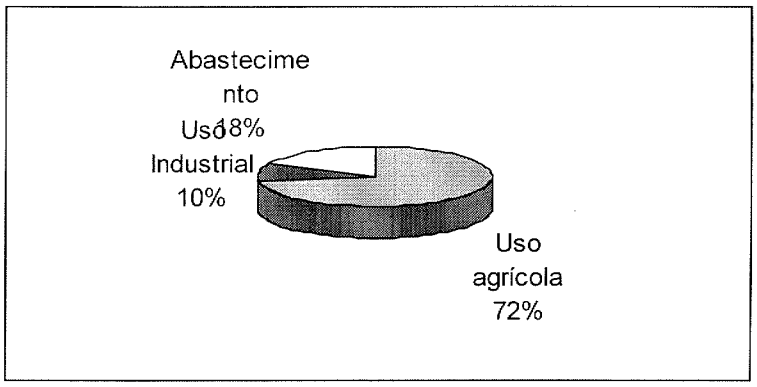
Na indústria é possível desenvolver formas mais econômicas de utilização da água através da recirculação ou reuso, que significa usar a água mais do que uma vez. Por exemplo, na refrigeração de equipamentos, na limpeza das instalações etc. Essa água reciclada pode ser usada na produção primária de metal, nos curtumes, nas indústrias têxteis, químicas e de papel.

Tabela 02 : Situação atual das captações de água doce no Brasil por setor

Setor	Volume captado km³/ano	%
Agrícola	33,8	72,5
Abastecimento	8,4	18,0
Industrial	4,4	9,5
Total	**46,6**	**100,0**

Fonte: LIMA (1999)

Figura 01: Situação estimada atual das captações de água doce no Brasil por setor



Fonte: LIMA (1999)

3.1. Uso Industrial da água no Brasil

A demanda de água pela indústria depende de coeficientes técnicos e das perdas de cada setor, além da tecnologia adotada. Existem indústrias altamente consumidoras e outras de baixa demanda, que podem ser abastecidas pela rede pública ou por poços profundos. Uma fábrica de cerveja, por exemplo, que é uma grande consumidora de água, utiliza em média $20m^3$ de água para produzir $1m^3$ de cerveja, o que não pára por aí, pois além do consumo de água para a produção, a indústria utiliza ainda água para o lançamento de despejos industriais.

A tabela 2 apresenta alguns consumos específicos de água para fins industriais considerando o tipo de indústria e o seu produto, podendo tais valores variar de acordo com a tecnologia empregada por cada uma, observando-se que a indústria têxtil é a maior utilizadora de água dentre as apresentadas, consumindo até $1000m^3$ por tonelada de tecido produzido.

Tabela 03: Consumo de água nas indústrias

Tipo de indústria	Consumo
Laminação de aço	85m³ por ton de aço
Refinação de Petróleo	290m³ por barril refinado
Indústria têxtil	1000m³ por ton de tecido
Couros e curtumes	55m³ por ton de couro
Papel	250m³ por ton de papel
Saboarias	2m³ porton de sabão
Usinas de açúcar	75m³ por t de açúcar
Fábrica de conservas	20m³ por ton de conserva
Laticínios	2m³ por ton de produto
Cervejaria	20m³ por m³ de cerveja
Lavanderia	10m³ por ton de roupa
Matadouros	3m³ poranimal abatido

Fonte: SETTI (2001)

Apesar de o consumo de água nos processos industriais ter aumentado significativamente ao longo dos anos devido ao crescimento populacional e à adoção de novas tecnologias para o aumento da produtividade, o emprego de alternativas ecologicamente corretas para o tratamento de despejos industriais, bem como a adoção de técnicas de reuso e reciclagem da água são fatores que amenizam o problema da escassez dentro do setor industrial, permitindo que as empresas adotem soluções favoráveis à conservação e preservação do meio ambiente, bem como alternativas de redução de seus custos aumentando dessa forma a competitividade dos seus produtos no mercado.

3.2. Uso Agrícola da água no Brasil

A utilização de culturas agrícolas é uma prática utilizada de forma complementar a necessidade da água, naturalmente promovida pela precipitação, proporcionando teor de umidade ao solo suficiente para o crescimento das plantas. É o uso da água de maior consumo demandando cuidados e técnicas especiais para o aproveitamento racional com o mínimo de desperdício. Quando utilizada de forma incorreta, além de problemas quantitativos ela pode afetar a qualidade dos solos e a dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (fertilizantes e agrotóxicos)

O impacto do uso aumentado de água para irrigação é uma diminuição da qualidade e quantidade de água, tanto sobre os ecossistemas quanto sobre a utilização para a agricultura, indústria e fornecimento municipal.

Sendo o Brasil um potencial produtor agrícola, o problema do aumento da irrigação e seu impacto na escassez dos recursos hídricos, pode comprometer o seu nível de atividade, devido a não possibilidade de reutilização da água nesse setor.

Sendo o setor da agricultura irrigada o maior usuário dos recursos hídricos e devido ao seu crescimento acelerado no Brasil, a sua evolução deve ser mais bem monitorada para que novos conflitos pelo uso da água sejam evitados mediante a implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, como previsto na Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

Estima-se que os solos aptos à irrigação no Brasil totalizem aproximadamente 29,6milhões de hectares, quando somadas às áreas em terras altas (16,1milhões de hectares) com áreas de várzeas (13,5 milhões de hectares) aptas a irrigação (LIMA, FERREIRA & CHRISTOFIDIS, 1999).

Atualmente menos de 10% das áreas aptas estão sendo exploradas, cerca de 2,7 milhões de hectares, o que demonstra e configura-se em grande potência, não só de expansão dessa prática como de degradação e ampliação dos conflitos pelo uso da água.

4. A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

A Lei Federal n° 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, aprovada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, mas que ainda carece de regulamentação, prevê a cobrança pela captação de água no subsolo e nos rios e estabelece normas visando a utilização racional do recurso natural em todo o território nacional, com vistas a um desenvolvimento sustentável.

Pela nova Lei Federal dos Recursos Hídricos, as empresas que tiverem poços artesianos vão ter de colocar hidrômetro no poço. E, se captarem água de lagoa ou de rio, acabarão pagando no lançamento de esgoto, por estes motivos, quanto mais reusarem a água, menos gastarão com esse insumo, reduzindo dessa forma seus custos. O uso sustentado dos recursos hídricos, atendidas as necessidades das presentes e futuras gerações, constitui o objetivo primordial do novo sistema legal. Nesse sentido, ressaltam-se os aspectos de disponibilidade de água, no que se refere à sua quantidade e qualidade, além de sua utilização racional e integrada. (Seção III, art 12, incisos I, II, III, IV e V da Lei 9433 de 1997)

Dentre os instrumentos de que dispõe o poder público para efetivação desses objetivos, destacam-se: os Planos de Recursos Hídricos que contemplam o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso desses recursos; e a compensação a municípios (seção IV, art 19, incisos I, II e III da Lei 9433 de 1997).

A nova Lei é um marco importante num processo de descentralização da gestão ambiental, pois leva a discussão para cada localidade, fazendo com que esta comunidade, que conhece melhor do que o governo a realidade de sua bacia hidrográfica, direcione os investimentos as áreas de maior necessidade, bem como regule a tarifação em sua bacia (capítulo III, art 38 , incisos VI e IX da Lei 9433 de 1997).

A meta é dar sustentabilidade a políticas locais e regionais das bacias hidrográficas com a questão da água discutida pela própria comunidade local, num debate aberto e compartilhado. Sendo assim, a lei prevê a criação de comitês de bacias, formados por representantes da comunidade, indústria e agricultura locais. Cada comitê terá um órgão executor ou agência ambiental. O Governo vai procurar não interferir para que os comitês tenham autonomia para fazer os ajustes necessários à realidade e demanda de sua bacia hidrográfica. Dos recursos gerados pelas taxas de captação, preferencialmente serão aplicados em projetos ambientais na própria bacia (capítulo VI art 29, art 30 e art 31da Lei 9433 de 1997).

O objetivo dessa cobrança além da arrecadação, é dispor de uma gestão para induzir o uso racional, a localização onde se tem mais água disponível, e obrigar a devolução da mesma em condições de qualidade satisfatória. Está estabelecido pela Legislação Federal que o valor arrecadado será empregado de preferência no próprio local da cobrança, para posteriores planos de serviços e obras de controle e recuperação dos recursos hídricos (seção IV, Capítulo IV, art21 e art 22 da Lei 9433 de 1997).

O custo da água brasileira é alto, porque a indústria recebe água potável com a mesma qualidade que é oferecida à população, o que muitas vezes não é necessário, pois em muitos processos industriais a água é utilizada para fins de resfriamento, o que não necessita de potabilidade igual a destinada ao consumo humano. A utilização de água potável em processos industriais, além de aumentar as contas mensais da população, aumenta os custos

dos produtos industriais o que poderia ser evitado utilizando água reciclada ou sem tratamento.

De acordo com UEHARO (1997):

> *"Com a aprovação da lei que prevê a cobrança da captação de água em rios, poços e lagos para fins industriais, as empresas passaram a considerá-la um insumo caro e estão fazendo investimentos para reduzir o seu consumo, promovendo projetos de racionalização ou reutilização, o que pode baratear em até cinco vezes o preço do metro cúbico consumido".*

São Paulo é o Estado pioneiro na cobrança pelo uso industrial da água, em 1999 a Assembléia Legislativa aprovou a lei estadual que regulamenta esta prática. (art. 14, inciso 2º da Lei Paulista nº 7663).

Os valores a serem cobrados são estipulados pelos comitês de bacia, que levam em conta, no caso de descarte, a qualidade do efluente e, no caso do consumo, a disponibilidade e a importância do corpo d'água da região.

As propostas de cobrança são enviadas ao Conselho Estadual dos Recursos Hídricos, formado por representantes do governo e entidades civis. Estes analisam e estabelecem os limites, mínimos e máximos, de cobrança.

Em alguns Estados, como os da região sul, os comitês já foram implantados, e estão estudando a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Em outros estados, como os da região norte, o projeto de criação dos comitês ainda não saiu do papel.

As funções e decisões dos comitês e conselhos, devem ser acompanhadas atenciosamente pela população, pois os temas por eles discutidos, influenciam na vida de todos, pois os Comitês de Bacias Hidrográficas têm a atribuição de definir os valores da cobrança, com base nos preços unitários e limites máximos e mínimos estabelecidos. Quem

definirá os valores limites será o Presidente da República, no caso de corpos de águas Federais, ou o Governo Estadual para as águas de seu domínio.

No Brasil, em geral, a cobrança vem sendo retardada em razão da falta de regulamentação da lei e, também, pela polêmica criada em cima das conseqüências econômicas que a tarifação do uso da água irá trazer, como é o caso das empresas que há anos vem utilizando a água de rios e poços sem nenhuma cobrança, e agora serão obrigadas a pagar, isso exigirá das empresas um novo realinhamento de seus custos.

A Federação das Indústrias de São Paulo, está reivindicando que a cobrança se estenda imediatamente a todas as unidades da federação, sob pena de que os produtos produzidos nos estados que cobrarem pelo uso terão seus custos elevados, o que faria com que as empresas direcionassem seus investimentos a estados onde esta cobrança ainda não acontece.

4.1. Formas de cobrança pelo uso da água

Em muitos países a principal fonte de cobrança pelo uso da água é o descarte de efluentes nos cursos d'água,

No Brasil, o acesso a água sempre foi livre a todas as empresas, indivíduos, municípios, etc., porém, com o advento da Lei 9.433/97 (capítulo IV, seção III, artigos 11 e 12), para a utilização do recurso hídrico, tanto a captação como o descarte de efluentes, deverão as empresas e até os municípios requererem a outorga, que é um simples direito de uso. Assim, os Comitês e a Agência Nacional passam a ter controle sobre o uso dos recursos hídricos e, conseqüentemente, cobrarão pelo seu uso.

Quanto aos modelos de cobrança brasileiros, suas regras ainda não estão bem definidas. Os estados que já efetuam a cobrança, o fazem com base somente na quantidade consumida. Outras formas de tarifação, por atividade poluidora, despejo de efluentes, etc., ainda não estão sendo aplicadas, encontram-se em apreciação pelos comitês, órgãos de saneamento e de recursos hídricos dos estados.

4.2. A legislação brasileira referente a água e a sua tarifação

A legislação brasileira sempre considerou o problema da água doce como algo limitado a conflitos de vizinhança e aproveitamento para energia elétrica - Código de Águas, Decreto 24643 de 10/07/34.

Com a Constituição de 1988, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, passaram a ser consideradas bens dos Estados. Os rios e lagos internacionais ou que banhem mais de um Estado passaram ao domínio da União, as águas particulares, que existiam no Código das Águas, (art 37) acabaram.

Segundo ANTUNES , (1998):

> *"A legislação brasileira é pródiga em normas cujo objetivo é a proteção dos recursos hídricos, tanto as legislações como as demais normas jurídicas voltadas a proteção dos recursos hídricos já estavam fundamentadas em concepção jurídica que contemplava, simultaneamente, a proteção da saúde humana, com a proteção da qualidade ambiental das águas e com a proteção e manutenção do valor que as mesmas ostentam para o desenvolvimento econômico e* social. *O combate a poluição dos recursos hídricos se faz, portanto, a partir do reconhecimento do multifacético valor assumido pelas águas no Direito Brasileiro. O reconhecimento do valor econômico tem sido assumido desde a vigência do Código das Águas."*

Os antigos proprietários de poços, lagos ou qualquer outro corpo hídrico devem se adequar ao novo regramento constitucional, passando à condição de meros detentores dos direitos de uso dos recursos hídricos, e assim mesmo, desde que obtenham a necessária outorga prevista na Lei 9433 capítulo IV, Seção III art 11.

O Poder Executivo encaminhou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei que recebeu o número 1617/99, dispondo sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade Federal incumbida do controle e da gestão do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Aprovado em fevereiro de 2000 na Câmara dos Deputados, o projeto foi encaminhado ao Senado. Dessa forma, cabe à mesma, autarquia sob o regime especial, entre outras coisas implementar a política nacional de recursos hídricos, conceder outorgas na esfera federal e organizar o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Segundo ANTUNES (1998):

> *"A cobrança pelo uso da água está inserida dentro de um princípio geral do Direito Ambiental que impõe àquele que auferirá os lucros com a utilização dos recursos ambientais, o pagamento dos custos. A cobrança, portanto, está plenamente inserida no contexto das mais modernas técnicas do Direito Ambiental e é socialmente justa."*

Os objetivos da cobrança pelo uso dos recursos Hídricos são: reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de que este recurso deve ser poupado preservando suas características naturais de potabilidade e qualidade da água dentro dos padrões estabelecidos pela Lei 9433.

5. A CAPTAÇÃO E A ESCASSEZ DO FATOR ÁGUA

A questão da captação das águas deve ser analisada em sua viabilidade econômica na utilização de fontes alternativas de água potável e nos projetos tecnológicos que visam suprir o abastecimento futuro ou, em certos casos, diminuir a utilização de água potável.

A educação ambiental é um importante fator de conscientização da escassez e necessidades de preservação dos recursos hídricos.

5.1. Fontes alternativas de água potável, e projetos tecnológicos para diminuição e melhor utilização dos recursos hídricos

Além das fontes comumente utilizadas para o abastecimento de cidades e bairros, como é o caso das represas, rios e nascentes há outras inúmeras formas de abastecimento que também são, ou poderão, ser utilizadas no futuro. Dentre todas as alternativas de abastecimento existentes, considerando a viabilidade econômica, anarlisar-se-ão as descritas a seguir:

a) A utilização da água resultante do tratamento de esgotos para fins industriais

Dentre as alternativas que visam a diminuição e a melhor utilização dos recursos hídricos está a reutilização da água resultante do tratamento de esgotos, também conhecida como água de reuso. Esta água, por receber um tratamento mais simples e barato que a água potável, possui um preço final menor.

Segundo CABES XVIII – Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, a SABESP- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, vem desenvolvendo estudos para a utilização da água de reuso em certos procedimentos industriais e comerciais que não necessitem da utilização de água potável.

A utilização dessa alternativa oferece vantagens para todas as partes, para a indústria e o comércio, que dispõem de um item para reduzir seus custos operacionais, ao mesmo tempo para a Companhia de Abastecimento que vende um produto antes desprezado e finalmente para a comunidade que pode contar com a vantagem da economia de água disponível para o consumo.

Este programa representa uma diminuição dos custos para os usuários, pois, segundo o valor do metro cúbico de água de reuso equivale a 40% do valor do metro cúbico de água potável. Grandes empresas instaladas em São Paulo, como a Coats Corrente, Ford, Volkswagen estão utilizando este produto na lavagem de pátios, resfriamento de caldeiras, irrigação de jardins e para outros fins não potáveis, dependendo da atividade. Segundo dados da Sabesp, a água de reuso é uma alternativa viável apenas para as empresas onde há grande consumo de água.

A importância de se reciclar a água, representando não só um alívio para as reservas do líquido como também para o bolso do consumidor em países ricos e carentes de fontes naturais, como o Japão, a retirada de água fresca dos reservatórios é taxada pesadamente. Sai

bem mais barato reutilizar. "Em 1997 o Japão reutilizou 77,9% de toda a água destinada à indústria, segundo dados do Departamento de Recursos Hídricos da Agência Nacional da Terra". Os efluentes tratados das indústrias são empregados para lavar trens e metrôs e irrigar jardins públicos, enquanto no Brasil tudo é feito com água potável.

A utilização da água resultante do tratamento de esgotos é uma alternativa muito atraente para todos, e muito utilizada nos países desenvolvidos, no Brasil as companhias de saneamento deverão investir na divulgação das possibilidades de utilização, bem como na disponibilização deste produto às empresas.

A disponibilização da água de reuso para as empresas requer investimentos iniciais por parte das companhias de saneamento, estas encontram-se, em muitos casos, sucateadas e endividadas, o que acaba dificultando a instalação de equipamentos e disponibilização deste produto e, conseqüentemente, acarreta na utilização inadequada da água potável, fazendo com que esta tenha um custo maior a população em geral.

b) A Utilização da Água Subterrânea para Fins de Abastecimento

Do total de água doce existente no planeta somente 1,2% apresenta-se na forma de rios e lagos e o restante 98,8% constituem águas subterrâneas ou aqüíferos. Aproximadamente metade da água subterrânea é considerada inviável para utilização, porque está situada a uma profundidade superior a 800 m. A qualidade das águas subterrâneas é naturalmente boa, devido ao processo de filtragem e reações biogeoquímicas do subsolo.

A utilização das águas subterrâneas no Brasil é bastante modesta. São perfurados de 8 mil a 10 mil poços por ano, na sua maioria com a finalidade de abastecimento de indústrias. Somente nas últimas décadas do século XX, esta alternativa, vem sendo utilizada como fonte de abastecimento público.

O solo brasileiro guarda reservas de água, entre as quais uma se destaca – o Aqüífero Guarany, considerado uma reserva estratégica pela qualidade e quantidade da água contida nele. São 840 mil km² só em território brasileiro, abrangendo oito estados. A área total do reservatório é de 1,2 milhão de km². Dessa forma, a esperança dos técnicos da Embrapa Meio Ambiente para resolver a histórica seca do sertão nordestino também está nas águas subterrâneas. O pouco que se utilizou deste recurso no sertão de Pernambuco, divisa com Bahia, foi suficiente para colocar a região como maior pólo de irrigação do país e ainda grande produtora de frutas para exportação.

A utilização da água subterrânea para fins de abastecimento é uma das alternativas que possui os menores custos de instalação e manutenção, e por isso é muito utilizada em condomínios, clubes, postos de combustíveis, etc. Com a cobrança pela utilização da água subterrânea espera-se que também sejam fiscalizadas as condições de perfuração e utilização dos poços, pois da mesma forma que traz benefícios as comunidades estes podem ser fontes de contaminação dos aqüíferos brasileiros.

A água que escorre pela superfície da terra abastece temporariamente lagoas, lagos, rios, etc., pois a perenidade destes mananciais de água é mantido principalmente pelo lençol freático, constantemente reabastecido pela água de percolação. O lençol d'água subterrâneo, considerado o último reduto de água pura, vem recebendo uma elevada carga de poluentes químicos carregados pela água de percolação. Em muitos locais, a presença de produtos químicos impede sua utilização para o consumo humano.

Além disso, ação de perfuração de poços de forma desordenada e sem um planejamento geral, pode influenciar drasticamente no ciclo das águas, a retirada de água subterrânea em quantidades maiores do que sua capacidade de regeneração, acarretaria na infiltração de água do mar aos lençóis freáticos, trazendo conseqüências incalculáveis a população.

c) A dessalinização da água do mar para fins de abastecimento

A dessalinização da água do mar com a finalidade de sua utilização no abastecimento público é uma alternativa pouco conhecida no Brasil.

Segundo LEONORA (2000), os 3 mil habitantes e cerca de 500 visitantes/mês do arquipélago de Fernando de Noronha sofriam com a falta de água. Os poços das ilhas geram água de péssima qualidade. Em 1998, a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente decidiu criar um sistema de demonstração de tecnologia alternativa, assim, a população passou a ter um dos primeiros sistemas de dessalinização implantados no Brasil.

O sistema de dessalinização capta a água da praia, levando-a para a estação de tratamento. A retirada do sal da água do mar é realizada pelo processo de osmose reversa. "Este processo força a água, com bombas de alta pressão, a passar por filtros que pressionam e expulsam as moléculas maiores, de sal, que não passam na filtragem" (UEHARO, 1997).

Este mesmo sistema que beneficia as ilhas de Fernando de Noronha pode ser utilizado em qualquer parte do país onde exista de fato a ausência de água a preços baixos. O custo do projeto fica entre R$ 25 mil e R$ 30 mil para instalação do equipamento.

Cabe salientar que a viabilidade econômica deste tipo de projeto só é verificada nas regiões próximas ao mar, sendo inviável a distribuição desta água a locais muito afastados da fonte de captação.

Além disso, o equipamento instalado no arquipélago de Fernando de Noronha possui capacidade de tratamento de água limitado, não podendo ser utilizado o mesmo projeto em cidades com população acima de 10 mil habitantes.

5.2. A educação ambiental como fator de conscientização no uso da água

A educação ambiental como forma de preservar e demonstrar a importância dos recursos hídricos é um assunto que somente começou a ser abordado no final da década de 70. Até hoje, em pleno século XXI, não é difícil encontrar pessoas que não consideram a importância do problema da escassez da água potável.

Durante muitos anos, a água, em especial os rios, foram considerados como via de locomoção de navios ou locais por onde todas as imundícies das cidades deviam ser jogadas. Serviram durante anos de cemitério para os mais variados resíduos industriais, sob a ótica da inviabilidade econômica de adoção de outra prática, senão esta.

O problema da poluição de grande parte dos recursos hídricos é devido à má gestão destes por parte do Estado, e isto salienta a necessidade de substituição do modelo tecnocrata e utilitarista que impera no Brasil, ignorando que a água potável é um recurso finito e priorizando certos usos, como geração de energia, saneamento e transporte, em detrimento de outros como o abastecimento público.

A opinião pública, só começou a tomar conhecimento do problema de contaminação das águas a partir da dificuldade de obtenção da mesma em qualidade e quantidade satisfatória, tornando-se assim um recurso escasso e, conseqüentemente, um problema econômico.

O objetivo da educação ambiental é viabilizar o conhecimento do meio ambiente em sua totalidade, ou seja, tanto em seus aspectos naturais quanto naqueles criados pelo homem, especificamente os tecnológicos e sociais (econômico, político, histórico-cultural, moral e estético), enfocando dessa forma, suas relações de interdependência.

Utilitarista: De caráter utilitário ou comum. Que tem a utilidade ou interesse como o fim principal de seus atos
Tecnocrata: aproxima-se da tecnologia e se opõe ao fator humano, social e biológico

O conhecimento destas inter-relações deve partir do exame da realidade local, com base nas situações vivenciadas no cotidiano, embora sejam considerados os aspectos regionais, nacionais e internacionais.

Muitas empresas estão adotando políticas internas que visam a melhoria contínua, não só alcançando, como superando as metas ambientais, com isto conseguem reduzir custos e aumentar sua produtividade e, além disso, muitas estão descobrindo novas oportunidades de negócio. Elas também já descobriram que obter sucesso nas práticas e técnicas de gestão ambiental empresarial depende, em grande parte, do ser humano empregado. Neste sentido, a educação ambiental desempenha um importante papel, pois vem buscar o engajamento e a participação dos empregados nos projetos e programas ambientais

Muitas vezes as empresas adotam um sistema de gestão ambiental não só para atender à legislação em vigor, mas também por pressões dos investidores e do mercado consumidor externo. É uma forma de garantir sua permanência no mercado internacional. Neste início do século XXI, os órgãos internacionais de financiamento querem sempre saber qual o impacto que a empresa causa ao meio ambiente no qual está inserida.

Segundo PAULI, (1999):

> *"Muitas empresas acreditam que implantando um programa externo de educação ambiental estarão melhorando sua relação com a comunidade, mas, segundo as empresas de consultoria, antes de mais nada, é preciso cuidar da sua comunidade interna. Funcionários capacitados podem implementar um programa de educação ambiental externo muito mais duradouro e legítimo, dando sustentação ao marketing ambiental."*

A educação ambiental, no que tange ao problema da escassez da água potável, deverá agir de forma a conscientizar a opinião pública sobre o tema, demonstrando as reais necessidades da utilização da água potável e a dificuldade de obtenção.

Segundo DIAS, (1999):

> *"A Educação Ambiental tem como finalidade promover a compreensão da existência e da importância da interdependência econômica, política, social e ecológica da sociedade; proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar a qualidade ambiental, bem como induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, tornando-a apta a agir em busca de alternativas de soluções para os seus problemas ambientais, como forma de elevação de sua qualidade de vida"*

A educação ambiental surge como um forte aliado na luta pelo desenvolvimento de uma nova consciência social, política e ecológica comprometida com a preservação das gerações futuras, que passa pelo reconhecimento da fragilidade da Terra, dos limites finitos dos recursos naturais, da nossa dependência do ar, da água, da luz, do calor, da afinidade com todas as formas de vida do planeta, em especial a espécie humana.

A implantação de programas de educação ambiental, tanto por parte do governo como por parte da iniciativa privada, resulta gradativamente na formação de uma consciência da importância dos recursos naturais na população em geral. Desta forma os indivíduos tornam-se munidos de argumentos para buscarem junto à sua realidade a valorização e os cuidados com os recursos naturais, exigindo assim a aplicação das legislações existentes no que tange a questão ambiental.

6. CONCLUSÃO

Faz-se necessário ressaltar que embora a água seja a substância mais abundante do planeta, apenas uma pequena parte do total existente no mundo é viável à captação e ao consumo, não estando presente na forma de geleiras, água salgada ou no subsolo a grandes profundidades. A poluição ocasionada pelo uso irresponsável dos recursos hídricos e o crescimento populacional vêm agravando esta realidade.

O presente estudo buscou analisar a situação da água no Brasil, no seu contexto econômico, onde pode-se constatar que a condição de água como mercadoria é unânime junto aos especialistas, desta forma o mercado poderia regular sua demanda, valorizando assim o recurso e reduzindo seu desperdício.

Constatou-se que a tarifação da água abaixo do seu valor econômico é pratica comum, não incentivando o uso de técnicas modernas de produção, que racionalizem o uso do bem. No Brasil, a situação na maioria de seus Estados não é diferente, principalmente na agricultura e na indústria, onde a utilização de água é muito grande, e como normalmente a mesma é obtida de forma gratuita, em poços ou em rios, não são investidos recursos na busca pela otimização de seu uso, agindo de forma destrutiva. Nestes casos é urgente a aplicação não somente de tecnologias que reduzam o desperdício e a contaminação, mas de conscientização da necessidade de uma ética na utilização dos recursos hídricos, o que, provavelmente, só será obtido, no curto prazo, através da tarifação.

As propostas e a legislação referente à cobrança pela utilização dos recursos hídricos, parecem ser o caminho na busca por uma utilização racional dos bens naturais, aplicado e fiscalizado através dos comitês de bacias, os recursos obtidos com a tarifação deverão ser investidos em programas nas próprias bacias, porém, espera-se que os comitês de bacias não sejam meros aplicadores de recursos da tarifação, mas que sirvam, também, de meio para a conscientização da população, pois cada indivíduo deve compreender que é uma parte integrante do ambiente onde vive e que através de seus pequenos atos pode modificar a sociedade, na busca pela utilização racional dos recursos hídricos.

As alternativas de abastecimento apresentadas visam a redução e a melhor utilização da água potável, tanto para fins de abastecimento público como para suprir as necessidades da indústria, expondo desta forma soluções economicamente viáveis para a solução do problema da escassez. Para suprir a necessidade de água na industria a tecnologia de reuso mostrou-se perfeita para diversos fins em que a potabilidade não é necessária, pois é obtida a custos menores do que a água potável, assim como a utilização de água da chuva, para aplicação em prédios públicos e privados, com baixo custo de instalação e grande economia de água potável, garantindo desta forma a substituição do uso de água potável por água que até então não tinha nenhuma utilidade.

Para o abastecimento de bairros e cidades foram apresentadas alternativas de utilização de água subterrânea e dessalinização da água do mar, a primeira já utilizada em muitas cidades do Brasil possui baixo investimento inicial e gera água de boa qualidade, porém, se explorada de forma incorreta pode ocasionar a contaminação do lençol freático, portanto, deve receber maior fiscalização e controle por parte dos órgãos governamentais. A dessalinização da água do mar ainda encontra-se em caráter experimental no Brasil, mas se mostra viável para aplicação em regiões litorâneas, desde que obedecidas as limitações do projeto.

Contudo, conclui-se que as perspectivas para a gestão da água potável no Brasil são preocupantes, uma vez que o crescimento demográfico e a expansão urbana desordenada vêm atingindo índices muito superiores, se comparados às possibilidades de utilização das fontes de abastecimento, fazendo com que a água seja qualificada como o petróleo do século XXI .

Outra constatação se refere à lentidão do poder público na busca por soluções com vistas a minimizar os efeitos da escassez da água, buscando regulamentar as legislações sobre o tema e controlando as atividades potencialmente impactantes aos recursos hídricos.

A tarifação do recurso natural é uma maneira de reduzir seu consumo, porém, se administrada de maneira incorreta pode ocasionar a exclusão de grande parte da população de menor poder aquisitivo ao acesso a água.

Para que o problema da escassez da água seja minimizado deve ocorrer a união de esforços, cabendo, portanto, à população conscientizar-se sobre o tema, participando das discussões junto aos comitês de bacias. Às empresas cabe a adoção de tecnologias capazes de reduzir a demanda e o despejo de efluentes nos corpos hídricos. Ao governo, resta a aplicação da legislação existente através da fiscalização do uso dos recursos hídricos e coibindo sua degradação. Somente desta forma se conseguirá reduzir os efeitos deste problema.

7. BIBLIOGRAFIA

GUIAR, R.A.R., **Direito do Meio Ambiente e participação popular**. Brasíla. 1994.

LIMA, J.E.F.W.; FERREIRA, R.S.A. & CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil**. In: Estado das águas no Brasil –1999: Perspectivas de gestão einformação de Recursos hídricos. SIH/ANEEL/MME; SRH/MMA, 1999. p 73 – 82.

SILVA. D.D. & PRUSKI, F.F. (ed), **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos legais, econômicos e sociais**. SRH/UFV/ABRH, 2000. 659 p.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 2° edição, Rio de Janeiro, editora Lúmen Júris, 1998.

BRUGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?.** Letras contemporâneas, Florianópolis – SC, 1999.

BYRNS, Ralph T. Byrns Gerald W. Stone Jr. **Microeconomia**. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

CABES XVIII, **Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Guia do Saneamento ambiental no Brasil**. 18° edição. ABES – Associação Brasileira de Engenharia e Sanitária e Ambiental. 1996

LEONORA, Andréia, BARBOSA, Adauri Antunes. Valor líquido. **Empreendedor, negócios e gestão Empresarial**. Editora empreendedor, n° 70, ano 6, ago de 2000.
RODRIGUEZ, Fernando Antônio. Gerenciamento de Recursos Hídricos. Banco Mundial, Brasília: Secretaria dos Recursos Hídricos, 1998.

SETTI, Arnaldo Augusto et al. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2° edição, Brasília-DF: Agência Nacional de Energia elétrica; Agência Nacional de Águas. 2001

UEHARO, Dalva. **Água cara, escassa e insubstituível**. Revista da Indústria, São Paulo, ano 2. n 63. p 6-11. out. 1997.

RODRIGUES, **Fernando Antunes. Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Banco Mundial, Brasília- DF: Secretaria dos Recursos Hídricos, 1998,

SIGLAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANA - Agência Nacional de Águas

OMS - Organização Mundial de Saúde

SABESP - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo