

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS MEIO AMBIENTE**

Daniel Ramiro

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Juiz de Fora

2006

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS MEIO AMBIENTE**

Daniel Ramiro

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antonio Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Alexandre Lioi Nascentes

Juiz de Fora

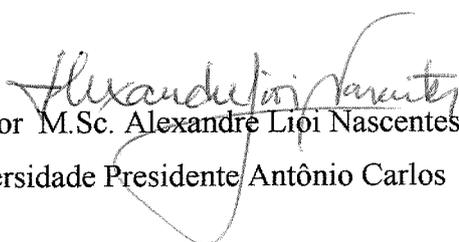
2006

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS MEIO AMBIENTE**

Daniel Ramiro

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antonio Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente Aprovada pelo seguinte professor:


Professor M.Sc. Alexandre Lioi Nascentes.
Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

2006

Dedico este trabalho à minha família, que muito colaborou para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao amigo e professor Alexandre Lioi, por todo apoio e dedicação e a todos os colegas de turma que sempre estiveram juntos nesta jornada se ajudando mutuamente e construindo vínculos que jamais serão desfeitos.

“Bem natural cada dia mais escasso, a água já vem sendo vista como o recurso econômico mais valioso do futuro. O que hoje o cidadão comum chora e sofre a sua falta, os megainvestidores aplaudem como o novo ‘ouro’ do mercado.”

COUTINHO

FIGURAS

Figura 1: Ciclo da água-----15

TABELAS

Tabela 01: Consumo Médio de Água por Atividade Doméstica -----	26
Tabela 02: Consumo Médio de Água por Produtos Agrícolas -----	26
Tabela 03: Consumo Médio de Água por Produtos Industriais -----	26
Tabela 04: Consumo de água nas indústrias -----	28

SUMÁRIO

RESUMO	i
1. INTRODUÇÃO	11
2. ÁGUA, UM LÍQUIDO ESTRANHO E VALIOSO	14
2.1. Ciclo da água	14
3. HAVERÁ ESCASSEZ DE ÁGUA NO PLANETA?	16
3.1. Água para os brasileiros	18
4. GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	21
4.1. Domínio das águas	23
4.2. Classificação dos corpos d'água	23
4.3. Uso das águas	25
4.4. Abastecimento	27
4.5. Uso Industrial da água no Brasil	27
4.6. Uso Agrícola da água no Brasil	29
4.7. Uso da água e o desenvolvimento sustentável	29
4.8. Geração de energia	30
4.9. Uso e importância da água na preservação da fauna e flora	31
4.10. Pesca	31
4.11. Lazer, transporte e paisagismo	32
4.12. Águas subterrâneas	33
4.13. Cobrança pelo uso da água	34
5. ÁGUA E PROGRESSO	38
5.1. Poluição das águas	39
5.2. Contaminação das águas e outros recursos naturais pelo lixo	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

RESUMO

O fio condutor deste trabalho é o tema das águas. Foi desenvolvido através de conhecimentos adquiridos durante o curso de Tecnologia em Meio Ambiente e através de pesquisa bibliográfica. A água é o líquido mais necessário para a manutenção da vida no planeta, pode ser encontrado em abundância porém, paradoxalmente é um bem escasso. A degradação ambiental crescente decorrente do uso indiscriminado dos recursos naturais, o crescimento urbano, a geração de resíduos sólidos, os esgotos, a desigualdade social e má distribuição de renda entre outros fatores têm gerado grandes distúrbios ambientais, em especial a degradação da qualidade das águas. Até mesmo as águas subterrâneas, que possuem uma proteção natural, estão em perigo. O Brasil é um dos países mais ricos no mundo em disponibilidade de água e mesmo assim grande parte da população sofre com o racionamento e a falta de água para consumo. Os municípios dos grandes centros urbanos já não conseguem mais suprir as necessidades de demanda de água e a qualidade das águas dos mesmos encontram-se cada vez mais comprometida. Uma das formas encontradas para a contenção dos problemas relacionados a água é o seu gerenciamento. Para isso foram criadas políticas, Legislações e instrumentos reguladores como é o caso da outorga e da cobrança pelo uso da água.

PALAVRAS-CHAVE: Água, escassez, disponibilidade, gerenciamento, usos, tratamento.

1. INTRODUÇÃO

Recurso hídrico é bem de valor, a medida que há interesse sobre ele. Tornando-se escasso, esse valor passa a ter caráter econômico. Este conceito 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 essencial, 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 Silva (2000), 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.

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.

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, podendo futuramente ser negociada com tanta facilidade quanto o petróleo. “O quadro mundial apresenta números que projetam um futuro dramático para o abastecimento”.

De acordo com Beeckman (1999), a importância da tarifação 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 tarifação 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 sub tarifação 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.” (BEECKMAN, 1999)

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.

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.

Há também o fator agricultura, tanto dos países desenvolvidos quanto dos países em desenvolvimento, como o Brasil, comumente se paga pouco pelo fornecimento público de sua água de irrigação. Os agricultores recebem poucos incentivos para abandonar a produção de culturas que utilizam grande quantidade de água ou para conservar água. E com isso geram grande desperdício de um recurso que é valioso. O fator escassez e cobrança pelo uso da água devem ser diretamente relacionados uma vez que o crescimento demográfico e a expansão urbana desordenada, industrial e agrária vêm atingindo índices muito superiores, se comparados às possibilidades de utilização das fontes de abastecimento.

2. ÁGUA, UM LÍQUIDO ESTRANHO E VALIOSO

A vida começou na água e nunca pode separar-se dela. Um elemento aquoso banha todas as nossas células. Até mesmo as partes externas do corpo estão úmidas ou mortas como os cabelos e as camadas superficiais da pele. Assim pode-se chegar a conclusão de que a água é um elemento singular. Assim, é quase impossível um tipo de vida semelhante ao que há na Terra em outros planetas sem que exista água pois não há nenhum composto químico que seja semelhante.

A água, é familiar a todo ser humano e sem a qual nenhum organismo vivo poderia sobreviver. É consumida vorazmente pela maioria das indústrias além de outras atividades como usos domésticos e na agricultura e sendo assim, esse recurso natural tão importante, tem sido cada vez mais degradado e considerado como “elemento em processo de escassez”.

A água é a única substância que a temperaturas usuais, existe em quantidade apreciável nos três estados: sólido, líquido e gasoso. Isto permite a ocorrência das chuvas, indispensáveis a vegetação. A água cumpre um ciclo que compreende a evaporação na superfície dos oceanos, a formação das nuvens, a chuva e o retorno aos rios e mares.

2.1. Ciclo da água

A maior parte da água do planeta Terra está nos mares e oceanos, cobrindo dois terços de sua superfície

Porém, como é salgada, não podemos usá-la para beber ou irrigar as plantas. Os mares são importantes para brincarmos, descansarmos, e para a navegação e pesca.

Para nossa sorte, o calor do sol faz com que uma parte desta água se evapore, separando-a do sal.

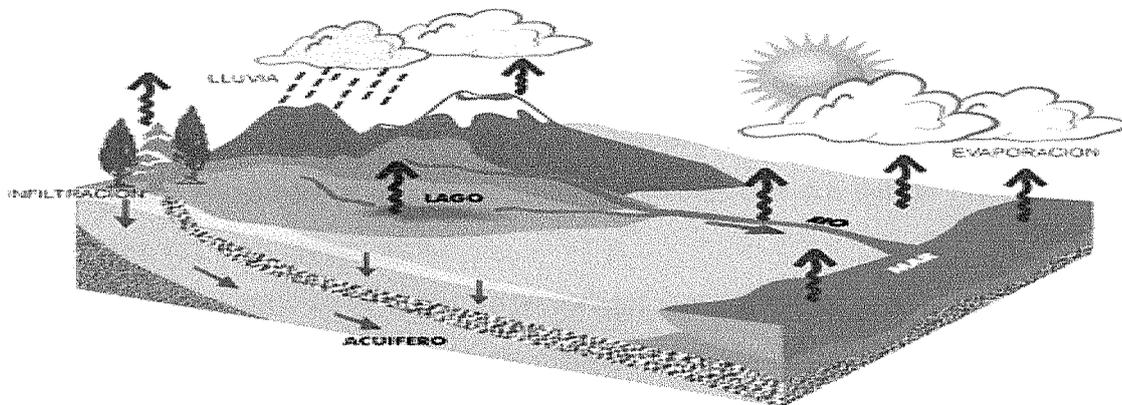
Este vapor de água sobe na atmosfera até se condensar, formando as nuvens, que caem na forma de chuva, granizo ou neve, sobre os próprios mares ou sobre os continentes.

Parte desta água que cai sobre as fazendas, cidades, morros e florestas, escoar pela superfície do terreno, formando riachos e rios. Estes correm das partes mais elevadas para as mais baixas, até encontrar um lago, um mar ou um oceano. A água volta, então, para o lugar de onde saiu.

Outra parte se infiltra no solo, até encontrar uma rocha impermeável, enchendo os solos e rochas, preenchendo todos os poros ou aberturas que encontra.

É como despejar água em um balde cheio de areia de praia. Parece que a água some, mas não, ela está no meio dos grãos de areia. É só fazer um buraco no balde que esta água escorre.

Figura 01: Ciclo da água



Fonte: <http://bottura.com.br/asub01.htm>. Acesso em 15 de Novembro 2006.

A água que se infiltra recebe o nome de água subterrânea. Ela preenche os vazios dos solos e das rochas.

Estes vazios podem ser poros ou fraturas. Isto depende do tipo de terreno e das características do subsolo do lugar.

Esta parte do subsolo, onde a água pode se acumular, chamamos de aquífero .

De acordo com Benton, (1969), assim como a água de superfície escorre para as partes mais baixas, também a água subterrânea flui muito lentamente em direção aos lagos, mares e oceanos, voltando para o lugar de onde partiu. Este é um ciclo sem fim, que vem se repetindo desde que o planeta Terra surgiu.

3. HAVERÁ ESCASSEZ DE ÁGUA NO PLANETA?

“A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.”
(DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA)

Sempre se ouviu dizer que a água é abundante. Por esse fato é difícil imaginar que sua escassez possa causar mortes, conflitos internacionais, ameaças a sobrevivência de animais e plantas e também comprometer setores da economia dos países. No entanto, essas cenas são cada vez mais preocupantes.

Há algum tempo atrás fomos surpreendidos com uma crise de energia que obrigou a população a aprender a economizar energia elétrica. Segundo Parentoni (2004), essa crise que invadiu as casas “Suscitou outras preocupações supostamente associadas ao racionamento de energia elétrica, em especial sobre a possibilidade de que a água potável se escasseie em poucas décadas.” Há que se rever quais são as relações diretas entre a escassez de água e de energia, começando pela quantidade de água disponível e a demanda de energia necessária para o desenvolvimento sustentável do país. Segundo o Ecólogo, admitindo-se que essa relação possa ser quantificada faz-se necessário saber a quantidade utilizável de água que está armazenada no subsolo brasileiro; a quantidade de água que se gasta no país e quais investimentos serão necessários para se evitar a poluição dos lençóis freáticos.

Hoje, metade da população mundial (mais de três bilhões de pessoas) enfrenta o problema de abastecimento de água. Muitas fontes de água doce estão poluídas ou, simplesmente, secaram. Segundo estudiosos, para o site: Ag Ambiente Global – Comunicação para o desenvolvimento sustentável:

“Recife, capital de Pernambuco, em vários períodos do ano é submetida a um racionamento rigoroso, em outros, não tem água mesmo. O racionamento também já chegou à São Paulo, podendo atingir 3 milhões dos 10 milhões de habitantes da capital paulista”.

Com relação a disponibilidade da água em nosso planeta pode-se dizer que:

“Cerca de 97% da água existente no planeta Terra é salgada (mares e oceanos), 2% formam geleiras inacessíveis e, apenas, 1% é água doce, armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos? Pois bem, temos apenas 1% de água, distribuída desigualmente pela Terra para atender a mais de seis bilhões de pessoas (população mundial)” (GUIA... 2006).

Essa pouca água que nos resta está ameaçada. Faz pouco tempo que a população percebeu os riscos que representam os esgotos, o lixo, os resíduos de agrotóxicos e industriais. A degradação da água não compromete apenas a qualidade de vida humana. Ela também põe em risco a sobrevivência de inúmeras espécies animais e vegetais.

São vários os fatores que contribuíram para tornar rara uma substância tão essencial e, até recentemente, presente em quase todos os lugares. Por exemplo, o crescimento populacional, a poluição por falta de saneamento, o desmatamento, a construção de hidrelétricas – capazes de mudar o curso original dos rios – o desperdício e as mudanças climáticas que fazem chover onde já é úmido, enquanto aumenta a seca dos desertos.

Segundo artigo da Organização Ambiente Brasil *Como cuidar da nossa água* (2003), a água não foi distribuída igualmente entre todos os países.

“As regiões mais ricas costumam dispor de maiores índices de pluviosidades e de tecnologias mais avançadas que permitem utilizar os recursos hídricos de forma eficiente. Em contraste, muitos países mais pobres estão em regiões áridas ou ilhas, onde os mananciais são raros” (Organização Ambiente Brasil. Artigo: *Como cuidar da nossa água*. 2003).

Segundo o geólogo Pedro Jacobi, o relatório das Nações Unidas faz terríveis projeções para o futuro da humanidade. A ONU prevê que em 2050 mais de 45% da população mundial não poderá contar com a porção mínima individual de água para necessidades básicas.

Ainda segundo Jacobi (2006), com relação ao acesso a água;

“ [...] Existe hoje 1,1 bilhão de pessoas praticamente sem acesso à água doce. Estas mesmas estatísticas projetam o caos em pouco mais de 40 anos, quando a população atingirá a cifra de 10 bilhões de indivíduos. A partir destes dados projeta-se que a próxima guerra mundial será pela água e não pelo petróleo.” (JACOBI, 2006)

Sabe-se que a distribuição da água no mundo é desigual e, uma grande parte do planeta está situada em regiões com carência de água. “No momento cabe a estes países, em caráter de urgência, desenvolver tecnologias que permitam a captação, armazenamento e preservação da água e seus mananciais” (JACOBI, 2006). E, felizmente, apesar da impressão de que a água está desaparecendo, a quantidade de água na Terra é praticamente invariável há centenas de milhões de anos. Quer dizer, a quantidade de água permanece o mesmo o que muda é sua distribuição e seu estado.

O causador deste fenômeno, como explica Jacobi, (2006) é o Ciclo Hidrológico.

“[...] através do qual as águas do mar e dos continentes se evaporam, formam nuvens e voltam a cair na terra sob a forma de chuva, neblina e neve. Depois escorrem para rios, lagos ou para o subsolo formando os importantes aquíferos subterrâneos, e aos poucos correm de novo para o mar mantendo o equilíbrio no sistema hidrológico do planeta” (JACOBI, 2006).

O que faz a água realmente não consumível é basicamente a poluição e a contaminação, isso sim vai inviabilizar a reutilização da água, causando uma redução do volume de água aproveitável da Terra.

3.1. Água para os brasileiros

Segundo Jacobi (2006), “Em primeiro lugar é importante falar que nós brasileiros, no que diz respeito a água, estamos muito bem, obrigado. O Brasil, Rússia, China e Canadá são países que basicamente ‘controlam’ as reservas de água fresca mundial.”

Alguns países têm água em quantidade razoável, mas a sua contaminação é tamanha que acaba comprometendo o abastecimento. Dados do artigo *Como cuidar da nossa água* (2003), da Organização Ambiente Brasil mostram que:

“ [...] este grupo é liderado pela Bélgica por causa dos altos índices de poluição industrial e ao saneamento básico insuficiente. É seguida por Marrocos, Índia e Sudão, dentre outros. Pelo contrário, a Guiana Francesa tem os recursos hídricos abundantes, com 812 mil litros anuais por habitante, seguida pela Islândia. A água também não é problema para a Guiana, Suriname, Congo, Papua-Nova Guiné, Gabão, Ilhas Salomão, Canadá e Nova Zelândia; na sua maioria países pouco populosos.” (Organização Ambiente Brasil. Artigo: *Como cuidar da nossa água*. 2003).

Segundo o artigo *Declaração Universal dos direitos da água* do site da Uniagua - Universidade da água, disponível em <http://www.uniagua.org.br>, “o Brasil possui o maior volume de água doce renovável do mundo, com 6.220 bilhões de metros cúbicos capazes de serem aproveitados.” Ainda segundo a Uniagua, embaixo do solo encontra-se “97% da água doce em estado líquido do mundo. O restante está em rios e geleiras.” Esses reservatórios são importantes, pois geralmente têm água de boa qualidade devido ao processo de filtragem feito pelas rochas e reações biológicas e químicas naturais. Além disso, por não ficarem na superfície, estão menos expostas a agentes poluentes.

Ressalta-se então, que o Brasil é um país privilegiado, pois tem gigantescas reservas de água praticamente em todos os estados, exceto os situados no semi-árido do Nordeste. Mas o que é desconhecido para muitas pessoas é a existência de reservas enormes, maiores ainda que aquelas contidas nos rios e lagos de superfície. São águas, que conforme o ciclo

hidrológico, vêm da superfície e penetram nas rochas permeáveis formando vastos lençóis freáticos, também chamados de aquíferos. São as reservas dos aquíferos subterrâneos. O maior aquífero conhecido no mundo está localizado em rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, ou seja, este super-aquífero estende-se pelo Brasil.

Segundo o artigo *Declaração Universal dos direitos da água* disponível no site da Uniagua, “menos de 1% da água doce disponível no mundo provém de fontes renováveis.” Uma parte considerável dessa porcentagem está sob os pés de brasileiros, argentinos, uruguaios e paraguaios. Na região que engloba o centro-sul do Brasil, o nordeste argentino, o Uruguai e o Paraguai, localiza-se o Aquífero Guarani, um gigantesco manancial de bilhões de litros de águas subterrâneas ainda pouco aproveitado. Ainda não se sabe com exatidão quanto desses recursos pode ser explorado e de que forma, mas já há polêmica em relação ao assunto. Ambientalistas preocupam-se com a sustentabilidade do aquífero e com a soberania em relação a ele, enquanto os recursos já estão sendo utilizados nos quatro países.

Com relação a denominação, o termo aquífero Guarani, conforme Araújo et al (1995), é:

“Uma denominação unificadora de diferentes formações geológicas, que foi dada pelo geólogo uruguaio Danilo Anton em homenagem à grande Nação Guarani, que habitava essa região nos primórdios do período colonial. O aquífero foi inicialmente denominado de aquífero gigante do Mercosul, por ocorrer nos quatro países participantes do referido acordo comercial.” ARAÚJO et al (1995)

O aquífero se constitui pelo preenchimento de espaços nas rochas – poros e fissuras, convencionalmente denominadas Guarani. As rochas do Guarani constituem-se de um pacote de camadas depositadas na bacia geológica do Paraná, entre 245 e 144 milhões de anos atrás. A espessura das camadas varia de 50 a 800 metros, estando situadas em profundidades que podem atingir até 1800 metros. Em decorrência do gradiente geotérmico, as águas do aquífero podem atingir temperaturas relativamente elevadas, em geral entre 50 e 85 graus centígrados.

A Uniagua, em seu artigo *Declaração Universal dos direitos da água*, faz uma descrição do referido aquífero que é citada abaixo:

“O aquífero Guarani é talvez o maior manancial transfronteiriço de água doce subterrânea no planeta, estendendo-se desde a Bacia Sedimentar do Paraná até a Bacia do Chaco-Paraná. Está localizado no centro-leste da América do Sul, entre 12° e 35° de latitude Sul e 47° e 65° de longitude Oeste, subjacente a quatro países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Tem extensão total aproximada de 1,2 milhões de km², sendo 840 mil km² no Brasil, 225.500 mil km² na Argentina, 71.700 mil km² no Paraguai e 58.500 km² no Uruguai. A porção brasileira integra o território de oito Estados: MS (213.200 km²), RS (157.600 km²), SP (155.800 km²), PR (131.300 km²), GO (55.000 km²), MG (51.300 km²), SC (49.200 km²) e MT (26.400 km²). A população atual do domínio de ocorrência do aquífero é

estimada em 15 milhões de habitantes.” (*Declaração Universal dos direitos da água* do site da Uniagua - Universidade da água, disponível em <http://www.uniagua.org.br>)

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Ambiental e Agropecuária – Embrapa em seu artigo *Aquífero Guarani*, a água ali contida é:

“de excelente qualidade e suficiente para abastecer a atual população brasileira por 2.500 anos. É a maior reserva de água doce subterrânea do mundo, sendo a maior parte (71%) localizada sob território brasileiro. Em seguida vem a Argentina, com 19%. Paraguai tem 6% das águas do manancial e Uruguai, 4%.” (*Aquífero Guarani*. Empresa Brasileira de Pesquisa Ambiental e Agropecuária – Embrapa)

4. GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

As questões relacionadas aos efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade e qualidade hídrica têm se intensificado, e conseqüentemente tem aumentado a busca pela forma mais eficiente e eficaz de gerenciar tal recurso, visando sua sustentabilidade em longo prazo, diante dos impactos ambientais negativos causados pelo crescimento demográfico, além de outros fatores, caracterizados como obstáculos à garantia da disponibilidade e qualidade necessárias de água.

A qualidade da água e sua disponibilidade são os elementos a serem gerenciados, cabendo ao profissional, inicialmente através do conhecimento do meio ambiente da unidade de planejamento, ou seja, a bacia hidrográfica na qual está inserida, o planejamento das intervenções necessárias na bacia, e ainda, neste caso, a implementação de uma estrutura organizacional, efetivando assim a gestão integrada e descentralizada, em concordância com a Política Nacional de Recursos Hídricos.

A partir do reconhecimento desta crise, de caráter emergencial, parte-se para a busca dos meios de como gerir melhor os recursos hídricos, procurando atentar, a partir de então, para as regras e diretrizes hoje apresentadas na Política Nacional dos Recursos Hídricos, instituída através da Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que estabelece como instrumentos para a gestão dos recursos hídricos:

- Os Planos de Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso de recursos hídricos.
- A compensação a municípios;
- O Sistema de informações sobre Recursos Hídricos.
- A gestão das águas deve ser realizada por bacia hidrográfica e de forma descentralizada, sendo estes alguns dos principais pontos desta lei.

“A gestão da bacia hidrográfica deve estar baseada não somente na Política Nacional dos Recursos Hídricos, mas também nas legislações estaduais e municipais, as quais fornecerão diretrizes e procedimentos adequados para cada região especificamente.”
(BRAGA, 2002)

Entende-se por gestão de bacias hidrográficas segundo Freitas (1999):

“Uma ação conjunta dos diferentes fatores envolvidos (sociais, econômicos ou sócio-culturais), no intuito de melhor adequar o uso, controle e proteção de um recurso natural, sujeitando as respectivas ações antrópicas à legislação ambiental existente, visando atingir deste modo o desenvolvimento sustentável.” FREITAS (1999)

A quantidade de água e sua disponibilidade são os elementos a serem gerenciados, primeiramente através do conhecimento do meio ambiente da unidade de planejamento das intervenções previstas na bacia e a implementação de mecanismos de financiamento dessas intervenções, através de participação integrada de seus usuários.

As Políticas coadjuvantes são legislações estaduais e municipais, que na organização institucional e operacional dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos, também previstos na Lei nº 9.433/97, possibilitando com isso a adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País.

Esta estrutura, é prevista pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/97, e é constituída por:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Conselhos de Recursos Hídricos dos estados e do Distrito Federal;
- Comitês de bacia hidrográfica;
- Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- Agências de Águas.

Tendo este sistema como objetivo, dentre outros, coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os eventuais conflitos relacionados com o assunto e implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos. Ademais, a nível municipal, pode também ser previsto o Consórcio Intermunicipal, além de outras organizações civis, sua respectiva Secretaria Executiva e Equipe Técnica contratada.

De acordo com Braga (2002), a partir de então, parte-se para a gestão propriamente dita, ou seja, “educação ambiental, gerenciamento e controle de cheias, controle da poluição industrial, urbana e agrícola, controle do processo de erosão e assoreamento dos rios e criação de mecanismos de financiamento.”

Dentre outras ações, necessárias á proteção e perduração dos recursos hídricos, beneficiando assim diretamente a comunidade regional. O Técnico em Meio Ambiente tem um papel preponderante na gestão dos recursos naturais, transformando informações em

conhecimentos e auxiliando na efetiva implantação dos seus programas, bem como em ações de desenvolvimento de técnicas de recuperação e tratamento de águas poluídas.

4.1. Domínio das águas

A Constituição Federativa de 1988 estabeleceu que as águas podem ser ou de domínio da União ou dos Estados e do Distrito Federal.

As águas de domínio da União são aquelas que se encontram em terras do seu domínio, que banham mais de um Estado, sirvam de limite com outros países ou unidades da Federação, ou se estendam a território estrangeiro, ou dele provenham. Por exemplo:

- Rio Paraná (Brasil, Paraguai e Argentina);
- Rio São Francisco (Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe);
- Rio Paraíba do Sul (São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro);
- Lagoa Mirim (Brasil e Uruguai), etc;

Incluem-se, também, como corpos hídricos de domínio da União, as águas em reservatórios construídos pela União, como por exemplo: reservatórios da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF, do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, do extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS, da Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF, etc.

As águas de domínio dos Estados e do Distrito Federal são todas as outras, incluindo as águas de origem subterrânea.

A maioria dos Estados e o Distrito Federal possuem políticas de recursos hídricos próprias, bem como órgãos gestores com competência para emitir as outorgas de direito de uso das águas de seus domínios.

4.2. Classificação dos corpos d'água

Enquadramento de corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes, conforme está previsto no Art. 5º da Lei nº 9.433, o qual define os instrumentos da Política de Recursos Hídricos, entende-se pelo estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido, em um segmento de corpo d'água, a partir dos parâmetros e limites pré-estabelecidos, ao longo do tempo, ou seja, serão estabelecidos os objetivos de qualidades para os Recursos Hídricos, a partir do reconhecimento da potenciado rio que se tem, a fim de

assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas, além de diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações de caráter preventivo.

Partindo-se do princípio de que o processo de enquadramento dos corpos d'água não deve se basear, necessariamente, no seu uso e estado atual, mas sim nos níveis de qualidade que devem possuir de modo a atender às necessidades da comunidade, e considerando a atual inexistência de um plano de recursos hídricos da bacia e um plano de recursos hídricos estadual, torna-se necessária à observância de alguns procedimentos a serem adotados a partir da Resolução nº 12, de 19 de julho de 2000, onde estão previstos o diagnóstico e prognóstico do uso e ocupação do solo e recursos hídricos; elaboração da proposta de enquadramento e aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

Para as alternativas de enquadramento (referência e prospectiva) deverão ser considerados os usos atuais e futuros dos recursos hídricos, segundo as categorias de demanda de água, infra-estrutura social, e aquícultura e industrial e posteriormente, analisados os benefícios sócio-econômicos e ambientais, bem como os custos e prazos decorrentes, que serão utilizados para a definição do enquadramento a ser proposto.

Vale ressaltar que, no Brasil, a Resolução CONAMA nº 20/86 adotou o sistema de classificação qualitativa das águas baseada em seus usos preponderantes, prevaletentes, dominantes (art. 1º, "caput", e art. 2º, "a"). Por sua vez, a chamada Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97), estabeleceu que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas (art 1º, inciso IV). Estipulou, também, que um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos é assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (art. 2º, inciso I).

Inicialmente, verifica-se uma incoerência entre o sistema de classificação qualitativa das águas descrito na CONAMA 20 e os fundamentos e objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Segundo Braga (2002), quanto a classificação e uso da água observa-se que:

"o uso preponderante, prevaletente, dominante, nitidamente, não considera, nem contempla o uso múltiplo das águas, ou seja, seus vários tipos de uso." A CONAMA 20 determina a classificação da qualidade hídrica somente segundo seu uso dominante, preponderante. A lei da Política Nacional de Recursos Hídricos é inequívoca no sentido de garantir e proporcionar o uso múltiplo das águas (exceto em situações de escassez), sem priorizar os usos dominantes em determinada bacia hidrográfica, mormente aqueles que poluem o ambiente hídrico." (BRAGA, 2002)

Com efeito, o padrão de qualidade do recurso hídrico, consoante a CONAMA 20, será estabelecido conforme seu enquadramento, ou seja, a sua classe (estipulada pelos usos dominantes). Se existirem, por exemplo, indústrias químicas em determinada bacia hidrográfica, seus corpos d'água terão a pior classificação e, em consequência, um padrão de qualidade menos exigente e mais conivente com a poluição ambiental. Mesmo que estes corpos d'água apresentem qualidade real melhor que aquela estipulada para sua classe/enquadramento, estarão condenados a receberem a poluição destinada à sua classificação.

Percebe-se que esta forma de estabelecimento de padrões de qualidade, segundo usos preponderantes, não está sendo compatível com a utilização racional e integrada dos recursos hídricos visando ao desenvolvimento sustentável – objetivo da Política Nacional de recursos Hídricos (art. 2º, inciso II da Lei 9.433/97). São vários os problemas jurídicos decorrentes deste modelo de estabelecimento, da qualidade hídrica em função de seus usos dominantes. Dentre eles, destaca-se que o uso causador de poluição ao recurso hídrico não pode servir de base para o estabelecimento, menos ainda, para definir os padrões de qualidade hídrica; isto faz com que, dependendo do uso atual, seja tolerada, mediante lei (amplo senso) a poluição ambiental. Esta tolerância da poluição ambiental em face dos usos dominantes dos recursos hídricos, por parte da geração atual (incluindo o Poder Público), fere os princípios do Direito Ambiental e, também, o direito da atual e futura geração ao meio ambiente saudável.

4.3. Uso das águas

A água pode ser aproveitada para diversas finalidades, como: abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação, etc. Porém, muitas vezes esses usos podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, ou mesmo impactos ambientais.

Os recursos hídricos tem profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Segundo Gesivaldo (2004), em relação à produção agrícola, e ao uso da água na indústria observa-se que:

“ a água pode representar até 90% da composição física das plantas. A falta d'água em períodos de crescimento dos vegetais pode destruir lavouras e até ecossistemas devidamente implantados. Na indústria para se obter diversos produtos as quantidades d'água necessárias são muitas vezes superior ao volume produzido.” GESIVALDO (2004)

Tabela 01: Consumo Médio de Água por Atividade Doméstica

Atividades Domésticas (unidade)	Necessidades de água (litros)
Banho de ducha	40 – 80
Banho de banheira	150 – 200
Lavar louça	5 – 15
Máquina de lavar roupa	80 - 120

Fonte: SETTI (2001)

Tabela 02: Consumo Médio de Água por Produtos Agrícolas

Produtos Agrícolas (1 Kilo)	Necessidades de água (litros)
trigo	900
milho	1.400
arroz	1.910
carne de frango	3.500
carne de boi	100.000

Fonte: SETTI (2001)

Tabela 03: Consumo Médio de Água por Produtos Industriais

Produtos Industriais	Necessidades de água (litros)
1 litro de gasolina	10
1 kg de açúcar	100
1 kg de papel	250
1 kg de alumínio	100.000

Fonte: SETTI (2001)

Nesse sentido, gerir recursos hídricos é uma necessidade premente e que tem o objetivo de buscar acomodar as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir a convivência dos usos atuais e futuros da água sem conflitos.

É nesse instante que o instrumento da Outorga se mostra necessário, pois ordenando e regularizando o uso da água é possível assegurar ao usuário o efetivo exercício do direito de acesso à água, bem como realizar o controle quantitativo e qualitativo

4.4. Abastecimento

Para a bebida, cozimento de alimentos, banhos e outras atividades a água deve ser limpa, ventilada, inodora, incolor e bacteriologicamente pura. Ou seja, a água para consumo exige um padrão de potabilidade.

Os antigos filtravam a água através de pedras porosas, método onde qualquer fenda compromete o processo. É usado ainda hoje pelo que conhecemos como filtro doméstico, presente na maioria das residências.

Existem vários procedimentos de esterilização da água. O Cloro é muito empregado; o calor, os raios ultravioleta e o Ozônio, variedade muito ativa do Oxigênio, também são métodos utilizados.

O abastecimento de água é um serviço público essencial da vida diária e está subentendido nas comunidades civilizadas. A Lei exige que as Companhias de água forneçam o elemento puro, livre de gostos e cheiros e de todo mineral ou matéria orgânica que possam prejudicar a saúde ou os processos industriais.

Usualmente a água é obtida das represas e rios. Em áreas onde a formação geológica permite, os poços (escavações nas rochas até onde se encontram os profundos depósitos de água) podem dar uma contribuição substancial ao volume de água requerido. A água do rio é comumente barrenta e contém muito material indesejável, incluindo milhões de bactérias prejudiciais, devendo sofrer tratamento antes de ser considerada própria para o consumo. Muitas cidades não têm um rio adequado de onde possam obter água. Em tais casos deve ser conduzida através de encanamentos, frequentemente através de grandes distâncias até que possa ser usada na cidade. Algumas vezes, todo um vale pode ser transformado em barragem, formando um lago que atuará como depósito ou manancial de abastecimento. Um exemplo disso é a Barragem de Chapéu d'Uvas a 38 Km de Juiz de Fora /MG, que possibilita um vazão de 6 mil litros/s, dos quais dois mil abastecem a cidade. A Barragem também atua como regularizadora do nível do Paraibuna (principal rio de Juiz de Fora /MG) tendo suas comportas fechadas no período das chuvas evitando inundação. Na estiagem são abertas aumentando o volume do Rio e contribuindo para a sua despoluição.

4.5. 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 20m³ de água para produzir 1m³ 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 a seguir 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 1000m³ por tonelada de tecido produzido.

Tabela 04: Consumo de água nas indústrias

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

4.6. 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 29,6 milhões de hectares, quando somadas às áreas em terras altas (16,1 milhões de hectares) com áreas de várzeas (13,5 milhões de hectares) aptas a irrigação.” (LIMA, FERREIRA e CHRISTOFIDIS, 1999)

Ainda segundo Lima, Ferreira e Christofidis, (1999), muito pouco das áreas aptas estão sendo aproveitadas sendo que este valor “ [...] menor que 10%, 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.”

4.7. Uso da água e o desenvolvimento sustentável

A sustentabilidade da produção de alimentos depende cada vez mais de práticas saudáveis e eficazes de uso e conservação da água, entre as quais se destaca o desenvolvimento e manejo da irrigação, inclusive o manejo das águas em zonas de agricultura

pluvial, o suprimento de água para a criação de animais, pescadores de águas interiores e agrosilvicultura. Alcançar a segurança alimentar constitui uma alta prioridade em muitos países e a agricultura não deve apenas proporcionar alimentos para populações em crescimento, mas também economizar água para outras finalidades. O desafio está em desenvolver e aplicar tecnologias e métodos de manejo economizadores de água e, mediante a fortalecimento institucional e técnica, permitir que as comunidades introduzam instituições e incentivos para que as populações rurais adotem novos métodos, tanto para a agricultura de irrigação como para a pluvial. A população rural deve também contar com melhor acesso à água potável e aos serviços de saneamento. Trata-se de tarefa imensa, mas não impossível, desde que se adotem políticas e programas adequados em todos os planos -- local, nacional e internacional. Enquanto, na última década, se conseguiu uma expansão significativa da área de agricultura pluvial, a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de irrigação ficaram limitadas por problemas de inundação e salinização. Limitações financeiras e de mercado também constituem um problema comum. A erosão do solo, o mau manejo e a exploração excessiva dos recursos naturais e uma competição aguda pela água são todos elementos que influíram no crescimento da pobreza, da fome e da escassez nos países em desenvolvimento. A erosão do solo provocada pelo pastoreio excessivo é também amiúde responsável pelo assoreamento dos lagos. Com mais freqüência, o desenvolvimento de projetos de irrigação não se sustenta em avaliações do impacto ambiental que identifiquem as conseqüências hidrológicas para as vertentes das transferências entre bacias, nem na avaliação dos impactos sociais sobre as populações dos vales fluviais.

A falta de abastecimento de água de qualidade adequada constitui um fator significativo de limitação para a produção animal em muitos países e a eliminação imprópria dos dejetos animais pode, em determinadas circunstâncias, provocar a contaminação da água fornecida tanto para homens como para animais. As necessidades de água potável dos animais de criação varia segundo a espécie e o meio ambiente em que se desenvolvem.

4.8. Geração de energia

Muitas vezes faz-se referência a hidroeletricidade como sendo uma fonte "limpa" e de pouco impacto ambiental. Na verdade, embora a construção de reservatórios, grandes ou pequenos, tenham trazidos enormes benefícios para o país, ajudando a regularizar cheias, promover irrigação e navegabilidade de rios, elas também trazem impactos irreversíveis ao meio ambiente. Isso é especialmente verdadeiro no caso de grandes reservatórios. Existem

problemas com mudanças na composição e propriedades químicas da água, mudanças na temperatura, concentração de sedimentos, e outras modificações que ocasionam problemas para a manutenção de ecossistemas à jusante dos reservatórios. Esses empreendimentos, mesmo bem controlados, têm tido impactos na manutenção da diversidade de espécies (fauna e flora) e afetado a densidade de populações de peixes, mudando ciclos de reprodução.

O Brasil tem acumulado grande experiência com o resultado das várias usinas hidroelétricas que foram construídas, sendo um dos seus maiores exemplos o caso da hidroelétrica de Balbina, que provocou a inundação de parte da floresta nativa, ocasionando alterações na composição e acidez da água, que depois teve impacto no próprio desempenho da usina. Até recentemente as turbinas apresentavam problemas de corrosão e depósito de material orgânico, devidos a alterações que ocorreram na composição da água.

4.9. Uso e importância da água na preservação da fauna e flora

A água é um elemento essencial para a vida das plantas e dos animais sobre a superfície do planeta, sendo além disso extremamente importante para a manutenção do clima da Terra.

Embora seja um recurso natural renovável, a água deve ser tratada com muito cuidado, pois os gastos excessivos e indiscriminados, aliados à poluição, poderão causar sérios transtornos no abastecimento futuro. Quando se observa os grandes reservatórios naturais de água (rios, lagos, oceanos), depara-se com a existência de uma grande variedade de animais, desde grandes mamíferos aquáticos até os minúsculos protozoários, que constituem a fauna aquática. Os vegetais encontrados nos reservatórios de água são as algas, que apresentam variados tamanhos.

Grupamentos de grandes algas podem até mesmo dificultar a navegação. As algas minúsculas formam o fitoplâncton,¹ importante fonte de renovação de oxigênio atmosférico, fundamental para a vida terrestre.

4.10. Pesca

Desde o início da humanidade, a pesca vem sendo praticada como uma atividade de subsistência do homem. O instinto de sobrevivência fez com que o ser humano buscasse na

¹ Fitoplâncton: conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética e que vivem dispersos flutuando na coluna de água.

natureza alimentos saudáveis e fartos, e por meio da pesca também encontrou o que necessitava.

Métodos e técnicas foram desenvolvidos com o intuito de entender cada vez mais o comportamento dos peixes e facilitar sua captura. Com o passar dos anos, o ser humano foi modificando o seu modo de vida e a sua relação com o meio ambiente.

Com essas mudanças, a pesca assumiu valores diferentes e passou a representar, além de um meio de subsistência, uma importante alternativa de lazer. Daí a ser considerada um esporte e um segmento econômico foi só uma questão de tempo.

A pesca em rios e lagos de água doce constitui uma fonte importante de alimentos e proteínas. Os pesqueiros de águas interiores devem ser gerenciados de forma a aumentar ao máximo a produção de organismos aquáticos alimentícios de maneira ambientalmente adequada. Isso exige a conservação da qualidade e quantidade da água, bem como da morfologia funcional do ambiente aquático. Por outro lado, a pesca e a aquicultura podem elas mesmas causar danos ao ecossistema aquático; por isso, o desenvolvimento delas deve ajustar-se a diretrizes que limitem seu impacto. Os níveis atuais de produção dos pesqueiros de águas interiores, tanto de água doce como de água salobra, atingem 7 milhões de toneladas por ano e podem chegar a 16 milhões de toneladas por ano até o ano 2000; no entanto, qualquer aumento das tensões ambientais poderá por em risco esse crescimento.

4.11. Lazer, transporte e paisagismo

Os Rios, lagos córregos e outras fontes de águas superficiais constituem parte essencial dos ecossistemas. A nível paisagístico, quanto mais conservada a mata ciliar e a qualidade das águas maior será a beleza cênica e o aproveitamento para o lazer. Geralmente grande parte das arquiteturas fazem uso dos recursos hídricos como lagoas, açudes, fontes e chafarizes para o enriquecimento paisagístico.

O uso da água para recreação ocorre principalmente nas regiões serranas, nas nascentes de diversos cursos d'água, onde há cachoeiras e a canoagem é bastante difundida.

O transporte por hidrovias é útil no escoamento da produção em locais de difícil acesso através de outros meios viários como é o caso do Amazonas no Brasil. Além disto este também pode ter característica de lazer quando aliado a pesca, ao paisagismo e ao turismo. A hidrografia Brasileira é bem diversificada e em alguns locais o relevo acidentado e o volume dos rios inviabilizam o transporte hidroviário.

4.12. Águas subterrâneas

As águas subterrâneas constituem a parcela do ciclo hidrológico que circula “escondida” no subsolo da Terra. As disponibilidades de água subterrânea de boa qualidade para consumo no Brasil, são avaliadas segundo Rebouças no artigo *Desenvolvimento das águas subterrâneas no Brasil*, em aproximadamente “5000m³/ habitante/ano.” Segundo o autor “esse recurso é importante, à medida que cerca de 90% dos esgotos domésticos e 70% dos efluentes industriais são lançados nos nossos rios sem tratamento.” Além disso, convive-se com a maior parte do lixo produzido. Desse modo, as águas subterrâneas constituem uma fonte segura complementar para abastecimento nas áreas metropolitanas e “fonte principal em cerca de 80% das cidades, desde que os poços sejam construídos, operados e abandonados atendendo o embasamento legal, institucional e as normas técnicas disponíveis.” (REBOUÇAS, Aldo da Cunha. *Desenvolvimento das águas subterrâneas no Brasil*. Artigo disponível no site perfuradores)

“A utilização de águas subterrâneas remonta aos primórdios das civilizações, sendo que existem vestígios de sua utilização que datam do ano 12.000 a.C. No ano 5.000 a.C., os chineses já perfuravam poços de até 100 metros de profundidade.” (BENTON, 1969)

Segundo Jacobi (2006), o principal uso da água é na agricultura. As águas públicas, que precisam tratamento e transporte têm uma distribuição diferente. “Aproximadamente 60% desta água será usada para fins domésticos, 15% para fins comerciais e 13% em indústrias. O restante para fins públicos e outras necessidades. O consumo per capita de água no Brasil, multiplicou-se por mais de dez ao longo do século 20.” Ainda assim, milhões de pessoas não possuem acesso à água de qualidade e milhões de casas não tem rede de esgotos.

Quanto a definição de aquífero pode-se dizer que:

“São materiais ou rochas que armazenam água e permitem a sua circulação. De modo geral, os solos e sedimentos são assim classificados, compreendendo, ainda nesta categoria, as rochas sedimentares que apresentam porosidade granular (arenitos, alguns calcários detríticos); as rochas com porosidade cárstica (calcários, brechas calcárias) com porosidade devido à alteração, ou a efeitos tectônicos (cataclasitos, por exemplo); e, ainda, os maciços rochosos com grande número de descontinuidades, que apresentam porosidade de fraturas. (rochas cristalinas em geral).” (AZEVEDO e ALBUQUERQUE FILHO, 1998, P. 127).

“O aquífero tem importância estratégica e suas funções são ainda pouco exploradas, tais como: produção, armazenamento, transporte, regularização, filtragem e auto depuração, além da função energética, quando as águas saem naturalmente quentes do subsolo.”

(Programa de águas subterrâneas do site Ambiente Brasil disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>) Os usos múltiplos dessas águas são crescentes, como abastecimento, irrigação, calefação, balneoterapia, engarrafamento de águas minerais e potáveis de mesa e outros.

As águas subterrâneas têm grande alcance social, pois, os poços, quando bem construídos e protegidos, garantem a saúde da população.

4.13. Cobrança pelo uso da água

“A cobrança pelo uso dos recursos ambientais é condição essencial para que o processo econômico cumpra suas funções de alocar com eficiência os recursos disponíveis, sem comprometer o nível de qualidade ambiental desejado pela sociedade.” (BRAGA, 2002)

A água é um recurso de extrema importância para a vida no Planeta, porém está sendo constantemente alvo de poluição e escassez. Um dos instrumentos do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, tanto no Brasil como em todo o Mundo, é a outorga e/ou cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A água é tida como bem ambiental e por ser um recurso natural de extremo interesse, esta torna-se economicamente valorizada. Portanto, uma das formas de controlar o seu uso, valorizando o recurso e reduzindo a degradação do mesmo é o Licenciamento sobre o tipo e quantidade do recurso utilizado e a cobrança proporcional sobre o mesmo.

4.13.1. Fundamentos e justificativas da outorga e cobrança pelo uso da água

O fundamento legal para a cobrança pelo uso da água no Brasil remonta ao Código Civil de 1916 quando estabeleceu que a utilização dos bens públicos de uso comum pode ser gratuita ou retribuída, conforme as leis da União, dos Estados e dos Municípios a cuja administração pertencerem. No mesmo sentido, o Código de Águas, Decreto – Lei 24.642/34, estabeleceu que o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, de acordo com as leis e os regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencerem.

Posteriormente, a Lei 6938/81, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, incluiu a possibilidade de imposição ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Finalmente, a Lei 9433/97 definiu a cobrança como um dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e a Lei 9984/2000, que instituiu a Agência Nacional de Águas – ANA, atribuiu a esta Agência a competência para implementar, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União.

Na esfera estadual, atualmente 24 Estados e o Distrito Federal já aprovaram suas Leis sobre Política e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Todas as leis já aprovadas incluíram a cobrança pelo uso dos recursos hídricos como instrumento de gestão

A outorga pelo uso da água é o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O referido ato é publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer.

A outorga é indispensável no caso do uso da água por parte de empreendimentos que estejam em fase de licenciamento ambiental pois o mesmo depende da total regularidade ambiental da Empresa. Estes licenciamentos visam a evitar que empreendimentos incompatíveis com as exigências ambientais sejam implantados. Por isto, deve-se agir desde a fase de planejamento, para que possa haver uma triagem de empreendimentos compatíveis e incompatíveis com o meio pelo órgão ambiental. Na fase de instalação os empreendimentos que se mostraram aptos são avaliados de forma a que sejam propostas alternativas tecnológicas e locacionais para suas implantações e medidas mitigadoras de impactos ambientais. Na fase de operação deve ser verificado se as propostas foram implementadas e são avaliados os sistemas de monitoramento e de controle ambiental.

Entre os usos das águas que dependem da concessão ou outorga estão:

- A derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo d'água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- A extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

- Uso de recursos hídricos com fins de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.
- As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, tanto do ponto de vista de vazão como de carga poluente;
- As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.
- O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

4.13.2. Requisição de outorga sobre o uso da água

O documento utilizado para requisição de outorga é Basicamente um FCEI- Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento - que deve ser preenchido com os dados verídicos do objeto a ser licenciado (empreendedor ou requerente). Neste formulário são fornecidas várias informações que são de extrema necessidade para que o Órgão Ambiental responsável pelo licenciamento ou concessão de utilização do recurso, possa avaliar o seu uso. Em anexo segue uma cópia do FCEI do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão de Águas.

Os tipos de outorga que têm sido adotados no Brasil segundo a Lei 9433/97 são:

- Concessão de uso: concedida em todos os casos de utilidade pública. A outorga das concessões é dada pelo prazo de 10 a 35 anos, ficando sem efeito se, durante um número pré-determinado de anos consecutivos, geralmente 3, o concedido deixar de fazer uso privativo das águas;
- Licença de uso: quando não se verificar a utilidade pública. É o caso do uso para fins de indústria, agricultura, comércio e piscicultura. As licenças são outorgadas pelo prazo de 5 a 10 anos, podendo ser revogadas a qualquer tempo, independentemente de indenização, desde que o interesse público assim o exija e ficando sem efeito se durante um número pré-determinado de anos consecutivos, geralmente de 1 a 3, o licenciado deixar de fazer uso das águas;
- Autorização ou permissão de uso: são geralmente outorgadas em caráter precário podendo a qualquer momento serem revogadas, independentemente de indenização, desde

que o interesse público assim o exigir. Se durante períodos que vão de 1 a 2 anos o autorizado deixar de fazer uso das águas, fica a respectiva autorização ou permissão sem efeito. Atendem a usos com pequenas derivações relativamente às disponibilidades de água de acordo com critérios a serem definidos pelo órgão estadual com atribuição de realizar a outorga.

5. ÁGUA E PROGRESSO

A presença de água significa vida e sua ausência é sinônimo de morte. Mas não se trata somente da existência dos organismos úteis; mas também uma infinidade de bactérias e parasitos nocivos. No Egito antigo uma enchente fraca no Nilo significava fome, mas as inundações excessivas ocasionavam pestes. Segundo a Enciclopédia semanal TECNIRAMA (1988), “é provável que o subido desaparecimento das primitivas civilizações da Mesopotâmia como as de Moenjo, Daro e Harapa, se deva a uma epidemia incontrolável de impaludismo que é o mesmo que malária” (infecção causada por diversos tipos de protozoário do gênero *Plasmodium* e transmitida ao homem pelo mosquito *Anopheles*.)

As grandes áreas de terras alagadas, sobre um clima tropical, favoreciam o desenvolvimento dos mosquitos transmissores da malária e a extensão das pestes vegetais.

A água também é a matéria prima mais necessária e importante para o nosso trabalho e alimentação. A agricultura e a indústria são importantes consumidores de água em volume e aliados a outros elementos derivados do urbanismo como geração de resíduos sólidos, esgotos, erosões e assoreamentos causam grandes danos ambientais e por sua vez a necessidade da preocupação na preservação do recurso.

Com o desenvolvimento da agricultura nasceu a vida sedentária e pouco depois surgiram as cidades. Estas promoveram a aglomeração que multiplicavam as oportunidades de contágio. Originavam-se assim terríveis epidemias que somente foram eliminadas quando melhoraram as condições sanitárias, a menos de um século.

Segundo a Enciclopédia semanal TECNIRAMA (1988), foi Edwin Chadwick², (1800-1890), incansável apóstolo da higiene, o primeiro a compreender a real importância da purificação da água. O que levou a preocupação foram as condições de saneamento na época, e quanto a elas pode-se dizer que:

“Sua Pátria a Grã-Bretanha, achava-se em pleno desenvolvimento industrial e as condições de higiene se haviam agravado. As fábricas descarregavam águas impuras nos arroios, inutilizando-os para qualquer uso e matando peixes e outros animais.” (Enciclopédia semanal TECNIRAMA, 1988)

² Edwin Chadwick (1800 – 1890) foi um sanitarista britânico nascido em Longsight, nas proximidades de Manchester, pioneiro da saúde pública e primeiro na compreensão da enorme importância da purificação da água e dos sistemas de esgotamento. Seu famoso Relatório (1842), *Report into the Sanitary Conditions of the Labouring Population of Great Britain*, sobre doenças na classe trabalhadora inglesa, demonstrou a relação entre pobreza e insalubridade e tornou-se modelo para sanitaristas de várias outras nações.

5.1. Poluição das águas

Um grande problema atual é a poluição das águas. Uns dos motivos da crescente contaminação das águas superficiais e subterrâneas são a deficiente infra-estrutura de sistema de esgotamento sanitário, ausência de sistema de depuração de águas residuárias, urbanas e industriais e inadequado tratamento dos resíduos sólidos com possível repercussão no abastecimento de água, em área para banhos e recreativas, na irrigação e outros usos da água que interfira na saúde da população.

Quando esgoto sem tratamento é lançado num rio, os dejetos servem de alimento para certas bactérias que ali vivem facilitando sua multiplicação. Essas bactérias, para respirar, consomem uma enorme quantidade do oxigênio dissolvido na água. Como consequência, o oxigênio fica insuficiente para os peixes respirarem e eles morrem.

Quando um rio está tão poluído que não tem mais peixes ou plantas, dizemos que é um rio morto. Também se pode matar um rio jogando na água substâncias tóxicas ou água muito quente.

Vamos dar um exemplo: uma indústria se instala perto de um rio e usa sua água para aquecer as caldeiras e depois devolve a água quente ao rio. Com o aquecimento da água, o gás carbônico que estava dissolvido nela diminui. Diminuindo o gás carbônico, muitas plantas não podem fazer fotossíntese e morrem. Com menos plantas, há menos oxigênio na água. Com isso, os animais vão também desaparecendo. Essa indústria, aquecendo a água do rio, acaba com a sua vida animal e vegetal.

Os agentes não-biodegradáveis também podem causar a morte de um rio. Eles formam um grande volume de espuma sobre a superfície da água, impedindo a penetração do oxigênio. Com isso, morrem as plantas, os animais e os micróbios que dependem dela para sobreviver. Além disso, o detergente se infiltra no solo e chega aos lençóis de água subterrâneos, de onde muitas vezes vem a água que as pessoas bebem. Essa água poluída pode causar problemas intestinais.

Outro problema grave é a poluição dos mares. O oxigênio necessário para renovar a atmosfera é produzido principalmente pelas algas marinhas. Se o mar for poluído a ponto de matar essas algas, o oxigênio da Terra pode diminuir tanto, que a vida se tornará impossível. E é o que vai acontecer, se o homem continuar transformando os mares em enormes lixeiras.

Os resíduos industriais tóxicos, os esgotos sem tratamento, o petróleo e seus derivados podem matar as algas marinhas. Além de produzirem o oxigênio, elas também podem ser extremamente úteis como futura fonte de alimento para toda a humanidade.

Uma outra consequência da poluição dos mares é a redução da vida animal, com o extermínio de peixes, crustáceos e moluscos que são largamente utilizados como alimento pelo homem.

Tanto os mares como os rios podem estar contaminados com agentes causadores de doenças. A água, principalmente dos rios, pode transmitir agentes de cólera, febre tifóide, hepatite infecciosa, leptospirose e esquistossomose.

A poluição industrial apresenta um caráter tipicamente pontual e está relacionada com a eliminação de resíduos de produção através da atmosfera, do solo, das águas superficiais e subterrâneas e de derrames durante o seu armazenamento e transporte. As principais indústrias poluentes são as indústrias alimentares, metalúrgicas, petroquímicas, nucleares, mineiras, farmacêuticas, eletroquímicas, de fabricação de pesticidas e inseticidas etc.

A poluição capaz de atingir as águas subterrâneas pode ter origem variada. Considerando que os aquíferos são corpos tridimensionais, em geral extensos e profundos, diferentemente portanto dos cursos d'água, a forma da fonte poluidora tem importância fundamental nos estudos de impacto ambiental.

5.2. Contaminação das águas e outros recursos naturais pelo lixo

Devido às atividades humanas sem controle, o desenvolvimento representa um fator de risco, fazendo com que o meio ambiente sofra as consequências. De acordo com Pereira e Tocchetto em seu artigo *Balneabilidade e Riscos à Saúde Humana e Ambiental disponível no site Ambiente Brasil*, “os despejos de esgotos sem tratamento, vazamentos de produtos tóxicos e a disposição inadequada de resíduos sólidos são fatores que vêm causando uma degradação vertiginosa do meio ambiente e uma dilapidação do capital natural.” Assim as ações de saneamento são benéficas no ponto que:

“As ações de saneamento são entendidas como instrumento para promoção da saúde, prevenção e controle de doenças. Entretanto, a cobertura de serviços no que se refere ao esgotamento sanitário e de resíduos sólidos, bem como ao controle da qualidade da água para consumo humano ainda é deficitário no Brasil.” (PEREIRA e TOCCHETTO. Artigo *Balneabilidade e Riscos à Saúde Humana e Ambiental*).

Enquanto a água pode nos faltar, o lixo sobra. É muito lixo e está sempre aumentando, de tal modo que já não se sabe onde coloca-lo. O fato piora quando se percebe

que na maioria das cidades brasileiras o lixo é despejado em terrenos baldios, ou nos lixões. Em contraposição a essas práticas, ecologicamente incorretas, vem-se estimulando o uso de métodos alternativos de tratamento como a compostagem e a reciclagem ou, dependendo do caso, incineração.

A compostagem é uma maneira fácil e barata de tratar o lixo orgânico (detritos de cozinha, restos de poda e fragmentos de árvores). A reciclagem é bem vista como solução para o lixo inorgânico (plásticos, vidros, metais e papéis). A incineração, ou a queima do lixo é a alternativa menos aceitável, pois provoca graves problemas de poluição atmosférica e exige investimentos altos para a construção de incineradores (Guia de boas práticas para o consumo sustentável. Ministério do Meio ambiente - MMA; Instituto de Defesa do Consumidor - IDEC, 2002)

Para Berna (1999), o lixo não existe, mas sim uma oportunidade de se produzir outros produtos.

“No fundo no fundo, lixo não existe. O que chamamos de lixo é só matéria prima e recursos naturais misturados e fora do lugar. Se olharmos uma vasilha de lixo bem de perto veremos que ali estão papel, plástico, metal, vidro, pano, madeira, material orgânico, restos de obras, etc. Tudo isso misturado, torna-se imprestável para reaproveitamento.” (BERNA, 1999).

Segundo Berna (1999), é urgente que este assunto seja adequadamente tratado, com gestão compartilhada e tecnologias adequadas.

“O aterro sanitário é uma obra de engenharia destinada à estocagem, armazenamento ou guarda de resíduos (lixo) gerados pelos agrupamentos humanos, ou, melhor dizendo, pela sociedade moderna” (GOMES, 2006).

O aterro sanitário é um processo para a disposição de resíduos sólidos, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança minimizando os impactos ambientais (*Coleta e Disposição Final do Lixo*. Artigo do site Ambiente Brasil)

Para se instalar um aterro sanitário são feitos estudos geológicos e topográficos para que sua instalação não comprometa o meio ambiente. Primeiramente faz-se a

impermeabilização do solo através de combinação de argila e lona plástica para evitar infiltração dos líquidos percolados no solo. Estes líquidos são captados (drenados) através de tubulações e escoados para lagoa de tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva, são colocados tubos ao redor do aterro, que permitem o desvio dessas águas.

De acordo com Gomes (2006), “Essa opção de engenharia irá causar inúmeros problemas ambientais e grandes prejuízos à sociedade. As camadas de lixo e terra vão se sucedendo num ‘sanduíche’ interminável. Geralmente, esse sanduíche extrapola o nível topográfico original da região e passam a formar verdadeiras montanhas artificiais e instáveis, alterando a paisagem da região.”

Há também o fato de que, a fermentação e digestão da matéria orgânica pelos micro-organismos anaeróbicos geram gases altamente nocivos à atmosfera, assim como o chorume, líquido poluente e mal cheiroso. O material plástico, contido no lixo do aterro, que não é biodegradável, permanece incólume, criando bolsões de gases e condições de deslizamentos das camadas componentes do aterro. Essas áreas onde se localizam os aterros nunca mais poderão ser utilizadas, a não ser para cobertura verde. O tempo de uso dessas áreas também é limitado, ocasionando uma busca permanente de outras áreas para novos aterros.

O custo operacional para cumprir as condições mínimas obrigatórias e o investimento em equipamentos pesados é muito alto. Há ainda a necessidade permanente de incineração dos gases emanados pelos drenos constituídos principalmente pelo gás metano, vinte e uma vezes mais poluente que o gás carbônico. E, principalmente, riscos permanentes de poluição dos mananciais subterrâneos.

“A impermeabilização permanente de um aterro sanitário é uma tarefa de engenharia impossível porque, até a presente data, nenhuma tecnologia criou uma superfície capaz de conter a infiltração de forma permanente” (GOMES, 2006).

“A argila forma uma superfície filtrante, deixa passar água e quem nos garante que o lençol de material plástico não irá se romper durante o processo de compactação ou por decomposição por ação química ou bioquímica provocada pelo contato com o chorume” (GOMES, 2006)

A preocupação é que um determinado material poderá conter a infiltração da água por algum tempo, porém, mais tarde ou mais cedo, esta camada de proteção irá ceder, permitindo a passagem da água que irá transportar os metais pesados contidos no lixo do aterro para os lençóis freáticos.

Na opinião de Gomes Pinto, os aterros sanitários são soluções paliativas. Visam apenas camuflar o grande problema do lixo, empurrando-o para as gerações futuras que terão de enfrentar verdadeiras bombas de retardo, que poderão detonar a qualquer momento.

Lixão é o nome dado a um local onde há uma inadequada disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção, ao meio ambiente ou à saúde pública. Essa descarga é feita a céu aberto sem considerar o local onde está sendo feita. São vários os problemas originados pelos lixões:

- O escoamento de líquidos formados, que percolados, podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas;
- A liberação de gases, principalmente o gás metano, que é combustível;
- O espalhamento de lixo, como papéis e plásticos, pela redondeza, por ação do vento;
- A possibilidade de criação de animais como porcos, galinhas, etc. nas proximidades ou no local.

Esses resíduos lançados nos lixões trazem problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas subterrâneas através do chorume, comprometendo os recursos hídricos. “Acrescenta-se a esta situação, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais, verificando-se até mesmo, a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias” (*Coleta e Disposição Final do Lixo*. Artigo do site Ambiente Brasil)

Segundo Berna (1999), o maior problema ambiental das cidades é a carência de um sistema de saneamento adequado, o que leva não somente à morte e contaminação de ecossistemas inteiros, mas aumentam os casos de doenças e a mortalidade, especialmente de crianças e idosos, visto que o lixo é a casa ideal de vetores transmissores de doenças.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os últimos séculos foram testemunhas do grande desenvolvimento em todas as áreas do conhecimento humano o que gerou um grande avanço tecnológico. O progresso e o crescimento populacional trouxeram consigo uma grande degradação do Meio ambiente devido a grande demanda de recursos naturais, principalmente a água, e ao consumo descontrolado gerando excesso de resíduos e poluição de todos os tipos. Com tais acontecimentos surgiu a necessidade da preocupação com o meio ambiente e sua importância no desenvolvimento sustentado. A natureza passou a ter não somente o papel de provedora de matérias primas, meio de transporte e espaço físico, mas também, passou a dar mostra de seu caráter de destinatária dos resíduos associados ao desenvolvimento tecnológico o que, em forma crescente, afeta seu equilíbrio natural devido ao fato de o Planeta ser um sistema fechado e cíclico, e que as atividades humanas não estavam dando a chance do Planeta se autodepurar. Assim sendo, o estudo das causas, dinâmica e conseqüências da contaminação do meio ambiente se constituem em ferramentas de valor indispensáveis para propor que as atividades do homem sejam sustentáveis, influenciando o mínimo possível no equilíbrio do meio ambiente e ao mesmo tempo garantindo o bem-estar do indivíduo.

O tratamento que se dava ao meio ambiente não é o mesmo se comparado os dias de hoje com algumas décadas atrás. A necessidade de preservação dos recursos naturais, a grande demanda destes e o crescimento populacional obrigaram o homem a ter um olhar preservacionista em torno de todas as atividades desenvolvidas e influenciadoras diretas e indiretas na dinâmica da natureza. A água, é tida neste contexto, como um dos recursos naturais mais importantes do planeta pois dela dependem todos os serviços, e necessidades que se possa imaginar. Portanto, é importante a sua preservação e economia no consumo já que a mesma está sofrendo um processo de degradação muito acelerado do qual o Planeta Terra e a Mãe natureza não estão dando conta de absorver.

Alem da poluição ambiental que gera problemas aos ecossistemas, plantas e animais há os problemas sociais como por exemplo as doenças de veiculação hídrica que são uma das maiores causas de morte no mundo e também no Brasil grande detentor de mananciais de boa qualidade. É verdade que o mundo ainda sofre com moléstias enfrentadas há muitos séculos e que mesmo possuindo tecnologia para a solução dos problemas alguns tornam-se tão intensos e corriqueiros que passam a fazer parte da vida e da realidade da população.

É fato de que o planeta Terra é um ambiente fechado e que por sua vez, a água existente passa pelo ciclo hidrológico e sua quantidade continua a mesma. Porém o conceito de escassez da água tem sido largamente discutido e se tornado fator preocupante devido ao fato de que este recurso não está acabando, mas a sua qualidade está cada vez pior a ponto de alguns fatores se tornarem irreversíveis.

A gestão dos Recursos hídricos e alguns de seus elementos como outorga e cobrança sobre seu uso aliados a educação ambiental são importantes ferramentas no combate a degradação, desperdício e má utilização da água. As políticas mundiais em favor da preservação dos recursos naturais e principalmente da água podem ser conciliadoras de várias questões emergentes devido a escassez da água como conflitos atuais e futuros sobre a "posse territorial" de água. O Brasil, é riquíssimo no que diz respeito a disponibilidade ou posse territorial de água. É rico em mananciais superficiais e subterrâneos como é o caso dos Rios Amazonas, São Francisco e do Aquífero Guarani. Porém como é mais do que conhecido, o Nordeste brasileiro sofre desde sempre com a falta d'água. Daí pode ser levantada uma questão importante que seria não só de causa natural, mas também política. Ao mesmo tempo que a política pública e a criação de Leis e Normas podem ser conciliadoras, estas também podem ser destrutivas quando não aplicadas, ou feitas de forma inadequada.

No que tange a questões relacionadas ao uso da água onde destacam-se as indústrias e agricultura é necessário que se faça uso das tecnologias disponíveis para que o consumo seja reduzido. Técnicas de purificação de águas residuais, economia e reaproveitamento de efluentes líquidos podem e devem ser largamente utilizadas no setor industrial. Apesar do fator social - a indústria brasileira precisa crescer e portanto carece de investimentos e facilidades - é necessário que seja exigido a adequação ambiental conforme as Leis e que para isso seja feita uma fiscalização efetiva.

O Homem deve acordar para o grande perigo anunciado. A falta d'água. Devemos portanto, hoje, enquanto ainda é possível lançar mão de todos os recursos possíveis na conciliação do uso e preservação da água que é tão valiosa hoje e futuramente será tão rara e cara quanto ouro.

Para elucidar mais a conclusão deste trabalho acrescenta-se uma reportagem do jornal Estadão pedindo atenção às águas subterrâneas:

"A par da preocupação com a contaminação e desperdício das águas superficiais, os líderes técnicos e governamentais, reunidos em Kyoto, no 3º Fórum Mundial da Água, lançaram um alerta sobre a grave situação dos aquíferos. Embora cerca de 1,5 bilhões de pessoas dependam, hoje, das águas subterrâneas para abastecimento, ainda faltam políticas de

conservação dos aquíferos, capazes de garantir a necessária recarga e controle da contaminação. Os casos mais graves são dos aquíferos dos Estados Unidos, México, Índia, China e Paquistão, há também crise em algumas partes da Europa, África e Oriente Médio. O problema não é amplamente reconhecido porque acontece debaixo da terra, onde ninguém pode ver, afirmou, em nota à imprensa, Ismail Serageldin, chefe da Comissão Mundial de Água para o Século 21 e Vice Presidente de programas especiais do Banco Mundial.”

O fato é que a escassez de água de boa qualidade exige um ataque em várias partes. É necessário reduzir os fatores comprometedores dos estoques disponíveis de água. Tais como o desmatamento, o consumo excessivo e principalmente a poluição das águas.

A imensidão do Brasil faz muitas pessoas pensarem que todos os recursos naturais do país são inesgotáveis. É importante que se fique atento às atitudes tomadas, para que não ocorra de prejudicar e comprometer a sobrevivência das futuras gerações. Ou seja, saber usar os recursos naturais para satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer as necessidades e aspirações das gerações futuras.

As cidades continuam crescendo por todo o mundo, consumindo recursos e contribuindo para uma perda sensível da qualidade ambiental, especialmente relacionada aos recursos hídricos. Diante disso a conscientização das gerações presentes e futuras possui valor indiscutível no processo de mudança de atitude, criando novas alternativas aos problemas trazidos pelo estilo de vida do homem.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aquífero Guarani. Artigo. Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Ambiental e Agropecuária. Disponível em: <http://www.cnpmma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=guara>. Acesso em 15 de Novembro de 2006.

ARAÚJO, L.M. FRANÇA, A. B. e POTTER, P. E. **Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó**, UFPR e PETROBRÁS, 1995, p. 16. Curitiba, Paraná, Brasil.

AZEVEDO, Adalberto Aurélio e ALBUQUERQUE FILHO, José Luiz. **Águas subterrâneas**. In: MANUEL, Antonio dos Santos Oliveira et al. **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, p. 111-130.

BEECKMAN, G.B. **Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos**. IICA, Brasília, 1999. 64p.

BENTON, William. **Água de abastecimento na antiguidade**. Enciclopédia Britânica-Barsa- Volume 01. São Paulo, SP.1969. p. 168

BERNA, Vilmar. **Como fazer Educação Ambiental**. Ed. Paulus. 1999.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo, Prentice Hall, 2002.

BRASIL. **Resolução CONAMA 20/86** – Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional e estabelece normas e padrões para lançamento de efluentes nas coleções de águas.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938/81**. Política Nacional de Meio Ambiente

BRASIL. **Lei Federal nº 9984/2000**. Instituiu a Agência Nacional de Águas – ANA.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433/97**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. **Decreto de Lei nº 24.642/34**. Estabelece o Código de Águas brasileiro

Coleta e Disposição Final do Lixo. Artigo. Ambiente Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br> Acesso em: 02/08/2006.

Como cuidar da nossa água. Coleção Entenda e Aprenda. BEI. São Paulo-SP, 2003. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em 07 de Outubro de 2006.

Declaração Universal dos direitos da água. Artigo. Uniágua – Universidade da água. Disponível em: <http://www.uniagua.org.br>. Acesso em 07 de Novembro de 2006.

Enciclopédia semanal ilustrada TECNIRAMA. **Água**. Ed Cordéx S.A. Buenos Aies, Argentina. Ano I, nº 01, 17, 26, 56 e 112, (1988).

FREITAS, M.A.V. (ed) **Estado da águas no Brasil. Perspectivas de Gestão e informação de Recursos Hídricos**, SIH/ANEEL/MME; SRH/MMA, 1999. 334p.

GESIVALDO, Jesus Alves de Figueiredo. Dissertação de Mestrado. UFPB, 2004

GOMES, Pinto Antonio Germano. **Verdades sobre os aterros sanitários**. Artigo. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 02 de Agosto de 2006

Guia de boas práticas para o consumo sustentável. Ministério do Meio ambiente (MMA); Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC). [Brasília: MMA, 2002]. Disponível em: <http://ambienteglobal.com.br/guia.asp>. Acesso em: 02/08/2006.

IGAM – **Instituto Mineiro de Gestão de Águas**. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br>. Acesso 22 de Novembro de 2006.

JACOBI, Pedro. **Ciência Ambiental: Os desafios da interdisciplinaridade**. Editora Annablume, São Paulo, 2000.

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 e informação de Recursos hídricos. SIH/ANEEL/MME; SRH/MMA, 1999. p 73 – 82.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. Secretaria de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 02 Novembro de 2006.

PARENTONI, Rogério. **A questão ambiental**. Artigo. Disponível em: <http://www.agbcuritiba.com.br>. Acesso em 05 de Outubro de 2006.

PEREIRA, Lauro Charlet. TOCCHETTO, Marta Regina Lopes. **Balneabilidade e Riscos à Saúde Humana e Ambiental**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br> Acesso em 13 de Novembro de 2006.

Programa de Águas Subterrâneas. Artigo. Ambiente Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em 22 de Novembro de 2006.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. **Desenvolvimento das águas subterrâneas no Brasil**. Disponível em: <http://www.perfuradores.com.br>. Acesso em 05 de Outubro de 2006.

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

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

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

Wikipédia, A Enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki>. Acesso em 22 de Novembro de 2006.

ANEXO

**FCE - IGAM – Formulário de caracterização de empreendimento para outorga sobre o
uso da água**



FORMULÁRIO INTEGRADO DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO - FCEI

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão social ou nome: _____
 Nome Fantasia: _____
 CNPJ/CPF: _____ Inscrição estadual: _____
 Endereço (Rua, Av. Rod. Etc.): _____ Nº/km: _____
 Complemento: _____ Bairro/localidade: _____
 Município: _____ UF: _____ CEP: _____ Telefone: () _____ - _____
 Fax: () _____ - _____ Caixa Postal: _____ E-mail: _____

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão social ou nome: _____
 CNPJ/CPF: _____ Inscrição Estadual: _____
 Nome fantasia/apelido: _____
 Endereço (Rua, Av. Rodovia, etc.): _____ Nº/km: _____
 Complemento: _____ Bairro/localidade: _____
 Município: _____ UF: _____ CEP: _____ Telefone: () _____ - _____
 Fax: () _____ - _____ Caixa Postal: _____ E-mail: _____

Micro Empresa: [] SIM [] NÃO

3. ENDEREÇO PARA ENVIO DE CORRESPONDÊNCIA: [] REPETIR CAMPO 1 [] REPETIR CAMPO 2
 (informar endereço em área urbana, pois os correios não entregam correspondência em área rural)

Destinatário: _____ / _____
(nome da pessoa que vai receber a correspondência) (vínculo com a empresa)
 Endereço (Rua, Av., etc.): _____ Nº/km: _____ / _____
 Complemento: _____ Bairro/localidade: _____
 Município: _____ UF: _____ CEP: _____ Telefone: () _____ - _____
 Fax: () _____ - _____ Caixa Postal: _____ E-mail: _____

4. USO DE RECURSO HÍDRICO

- 4.1 - O empreendimento faz uso ou intervenção em recurso hídrico? [] NÃO (passe ao campo 5) [] SIM
 4.2 - Utilização do Recurso Hídrico é/será exclusiva de Concessionária Local? [] NÃO [] SIM (passe ao campo 5)
 4.3 - Existe Processo de Outorga já solicitado junto ao IGAM (Em análise)
 Nº Protocolo do IGAM: Nº Protocolo/ Ano _____ / _____; _____ / _____; _____ / _____
 4.4 - Uso não Outorgado (ainda não possui Outorga):
 Código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____.
 Código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____.
 4.5 - Uso Insignificante? [] SIM [] NÃO (Uso Insignificante é definido pela UPGRH em que o empreendimento está localizado).
 (Informe-se no site do SIAM através DN CERH 09/2004):
 Código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____.
 4.6 - Utilização do Recurso Hídrico é ou será Coletiva? [] NÃO [] SIM (Informar: DAC/IGAM _____ / _____)
 (A Declaração de Área de Conflito DAC/IGAM, deverá ser solicitada ao IGAM ou através dos NARC's)
 Código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____; código do uso: _____ quantidade: _____.
 4.7 - Possui Outorga? (Portaria de outorga publicada)
 Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____.
 4.8 - Trata-se de Revalidação/Renovação de Outorga?
 Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____.
 4.9 - Trata-se de Retificação de portaria de Outorga?
 Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____; Nº da Portaria/ano: _____ / _____.

5. Localização do empreendimento

- 5.1 - A área do empreendimento abrange outros municípios? [] NÃO [] SIM (Se sim, informar): _____
 5.2 - A área do empreendimento abrange outros estados? [] NÃO [] SIM (Se sim, informar): _____
 5.3 - O empreendimento está localizado dentro de unidade de conservação (UC) de uso sustentável ou de proteção integral, criada ou implantada, ou em outra área de interesse ambiental legalmente protegida?
 [] NÃO [] SIM, nome: _____
 5.4 - O empreendimento está localizado em sua zona de amortecimento (ou entorno, no raio de 10 km ao redor da UC), de alguma UC, exceto APA ou RPPN?
 [] NÃO [] SIM, nome: _____

6. AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO FLORESTAL (APEF) E/OU INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E/OU DECLARAÇÃO DE COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO (DCC)

6.1 - Caso já tenha processo de exploração florestal ou de intervenção em APP ou pedido de Declaração de Colheita e Comercialização - DCC (protocolados) referente a esse empreendimento informar o (s) número (s):
 _____ / _____; _____ / _____; _____ / _____; _____ / _____; _____ / _____.

