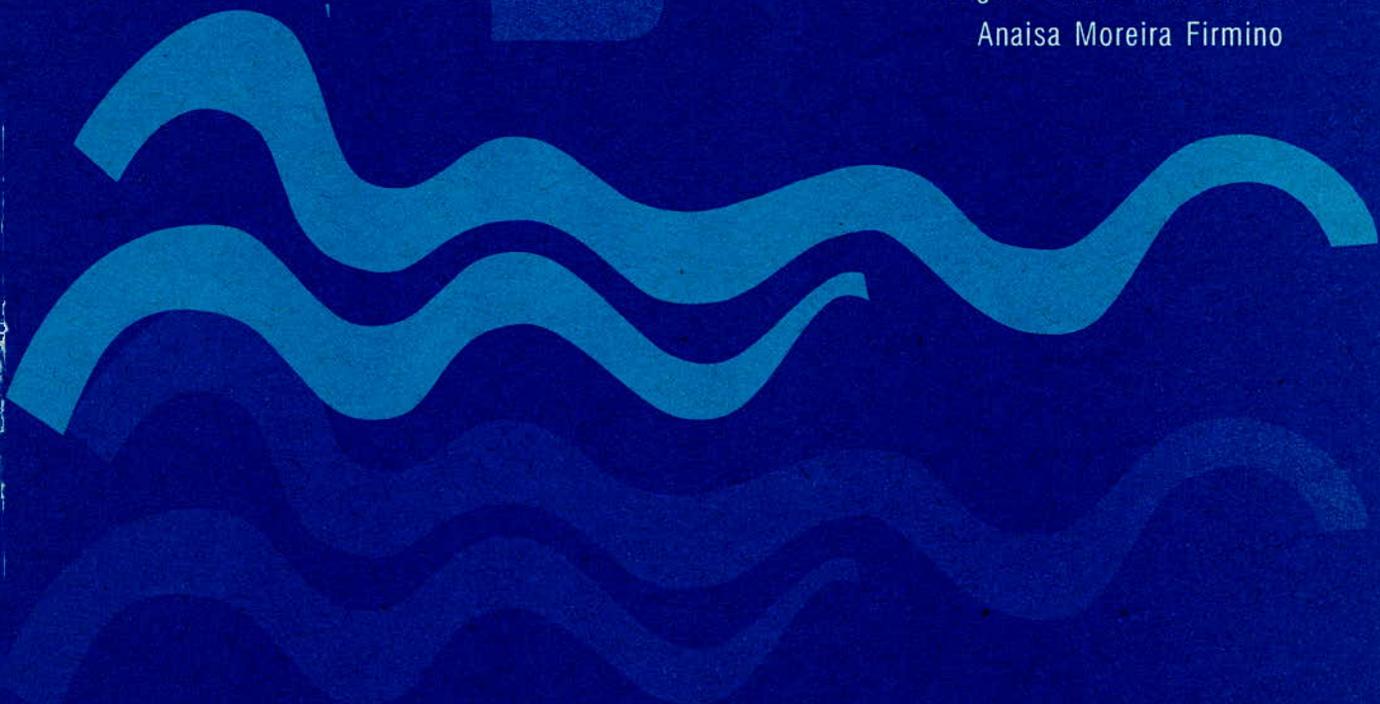


Uso racional da água

Douglas Gomes dos Santos
Anaisa Moreira Firmino



Uso racional da água

Douglas Gomes dos Santos

Anaisa Moreira Firmino

Coord.: Marlene Teresinha de Muno Colesanti



Uberlândia / 2007

- Apresentação, 5
- Os Sistemas Ambientais, 7
- As quatro dimensões da água, 9
- O ciclo hidrológico, 13
- Os usos da água, 22
- O tratamento da água, 30
- A hidreletricidade, 32
- A água e a agricultura, 35
- Como economizar água, 37
- Conclusões, 40
- Referências, 41
- Anexos, 42
- Os Autores, 50

Apresentação



água doce é o mais importante recurso natural para a humanidade e para a vida no planeta, quando considerado individualmente. A superfície terrestre é composta por cerca de 70% de água, dos quais mais de 97% correspondem à água salgada. A água é encontrada superficialmente na forma sólida, líquida e gasosa, e por meio de aquíferos subterrâneos.

A água é um solvente universal e sua ausência representa obstáculos para a expansão da agricultura e ao povoamento de determinadas áreas, porém sua proximidade também representa vantagens quanto à localização de certas indústrias e de atividades agrícolas, para a geração de eletricidade e ao povoamento humano.

A humanidade percebeu, desde os tempos mais remotos, que a água suja pode transmitir uma série de patologias, e que seu uso racional é fundamental para o bem-estar da população e para um ambiente saudável sendo, portanto, extremamente importante para os seres vivos. A água é um recurso finito, obedece a um ciclo no planeta e a manutenção da sua qualidade envolve a concepção do ambiente como um sistema, a bacia hidrográfica.

No Brasil, nas últimas décadas, tem ocorrido um intenso processo de ocupação em áreas de mananciais, comprometendo seriamente o acesso e a qualidade das fontes de água potável, fato grave principalmente pelo fato de cerca de 8% da água doce disponível no mundo encontrarem-se em território brasileiro. Desta maneira, este livro tem por objetivo refletir sobre os caminhos da água no planeta Terra, sua importância para os seres vivos e a relação entre a água e a irrigação, indústria e produção de eletricidade.

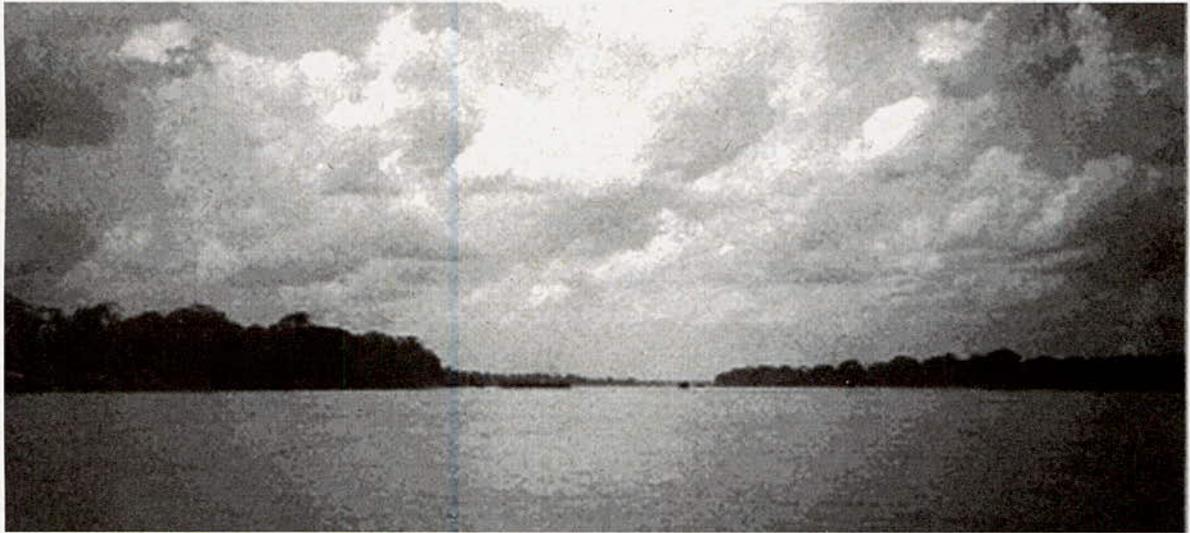
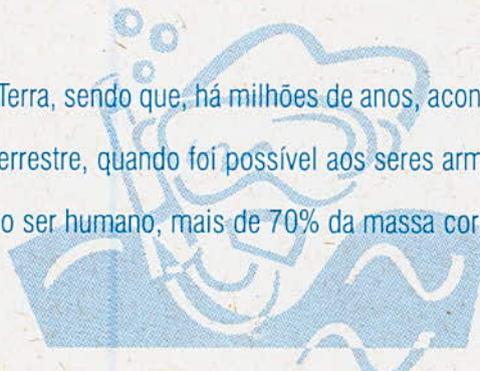


Figura 1 - Rio Madeira - RO.

Autor: SANTOS, 1991

A água é a origem da vida na Terra, sendo que, há milhões de anos, aconteceu a passagem de seres vivos dos mares para a superfície terrestre, quando foi possível aos seres armazenarem e economizarem água em seu próprio organismo. No ser humano, mais de 70% da massa corpórea são constituídos de água.



Os seres aeróbios (aquáticos) dependem da presença do oxigênio dissolvido na água para realizarem sua respiração. Como a quantidade deste gás é pequena e pode desaparecer num espaço de tempo relativamente curto, dependendo do nível do impacto, esses organismos (peixes e microorganismos) morrem por asfixia. Outros microorganismos, no entanto, o, os anaeróbios, que normalmente estão presentes no fundo de rios e lagos respiram sem oxigênio.

De qualquer modo, a água é fundamental para a existência da vida no planeta e sua qualidade, quantidade, acesso e disponibilidade exigem uma visão integrada e sistêmica.

Os sistemas ambientais

Para a compreensão e análise de qualquer um dos elementos do meio ambiente, é preciso, primeiro, inseri-lo em um sistema ambiental e jamais perder de vista a sua dinâmica. Os grandes sistemas ambientais podem ser definidos como: litosfera (rochas/solo), atmosfera (ar) e hidrosfera (água). Nos últimos tempos, alguns autores lembram a existência da criosfera (camada de gelo). No “contato” entre estes três grandes sistemas, encontra-se a camada que possibilita a existência da vida no planeta, a biosfera, conforme apresentado na figura 2.

A visão sistêmica do meio ambiente está diretamente ligada à sua dinâmica (ou seja, os elementos do ambiente se encontram em equilíbrio e/ou desequilíbrio naturalmente, mas podem sofrer as influências humanas na escala local e planetária), interagindo constantemente uns com os outros, e qualquer ação, em um de seus componentes, afeta todo o sistema e os outros sistemas também.

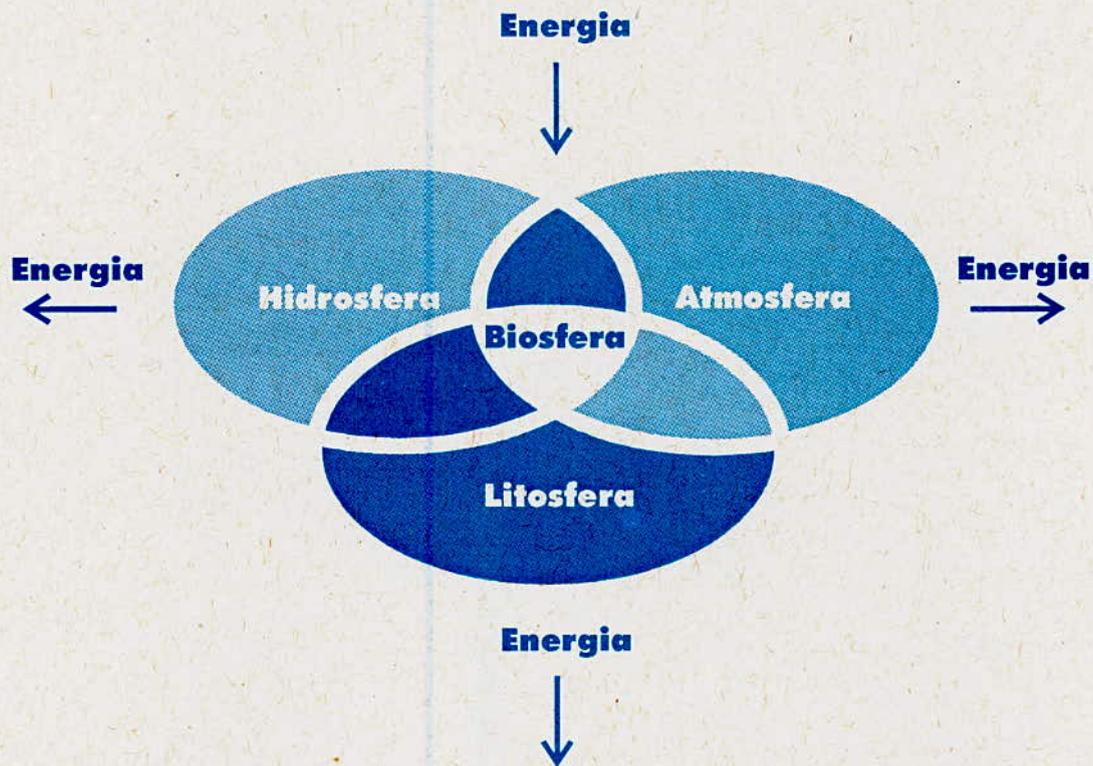


Figura 2 – Interações e Interconexões nos grandes sistemas naturais
Fonte: CASSETI, 1991
Adaptado por: THOMAZ, G. , 2005

Um excelente, porém, trágico exemplo da integração entre os sistemas ambientais aconteceu no final de dezembro de 2004, quando um fenômeno ocorrido na litosfera, um terremoto no assoalho do Oceano Índico, deu origem a uma *tsunami* (Figura 3), uma onda “gigante”, formada pela turbulência provocada no fundo do oceano, causando mais de 200 mil mortes (segundo dados oficiais) nas áreas litorâneas de mais de 10 países no sudeste asiático e também na África.

DO MAR À PRAIA: A FORÇA DE UM TSUNAMI

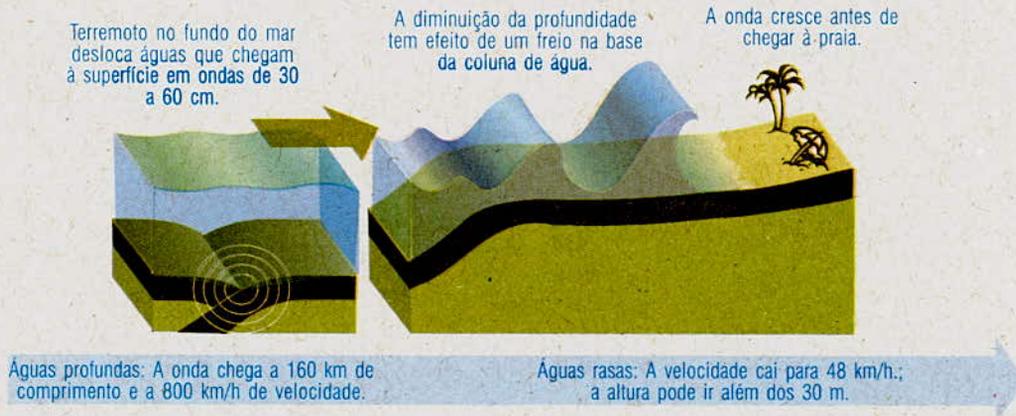


Figura 3 – *Tsunami*

Fonte: REVISTA GALILEU. *Natureza em fúria*, Rio de Janeiro: Globo, n.8, jan. 2005. 82p. Edição Especial.

Adaptado por: THOMAZ, G., 2005

A água em quatro dimensões



água, pela sua importância para a humanidade e para a existência de todos os seres vivos neste planeta deve ser percebida em suas quatro dimensões:

Dimensão química – a água é um líquido formado por moléculas de oxigênio e hidrogênio (H_2O), conforme a figura 4. Além de outros gases dissolvidos, tais como o dióxido de carbono e o nitrogênio, na água, também se encontram sais (nitratos, cloretos e carbonatos) e sólidos (matéria orgânica, poeira e areia), carregados em suspensão. De acordo com as características físicas e químicas, a água pode ser alcalina ou ácida e suas temperaturas vão variar conforme a profundidade e local, o que também influencia o comportamento químico.

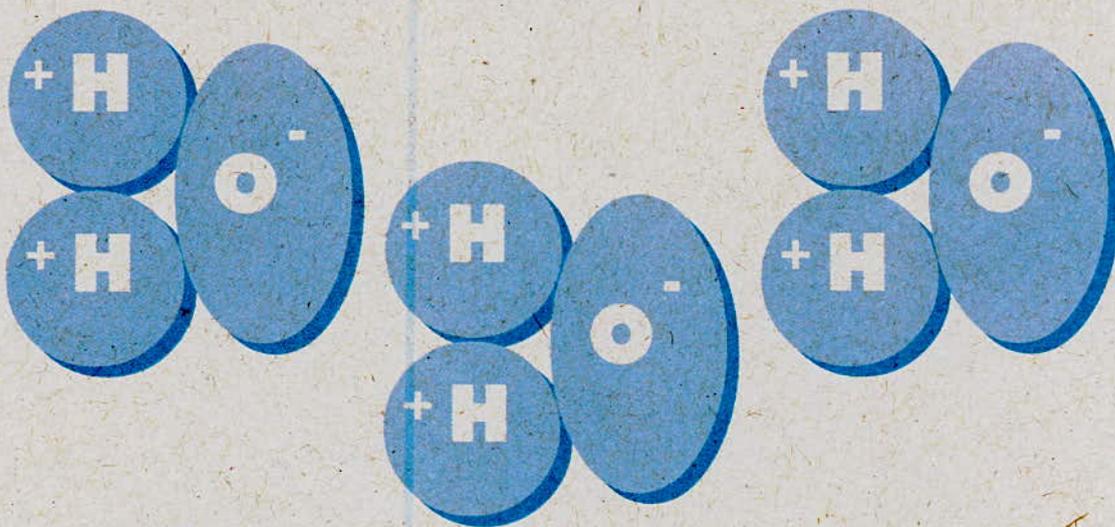


Figura 4 – Molécula de água

Fonte: Disponível em: <www.biologianaweb.com/pontodevista/vida/endo.html>. Acesso em: 15/02/2005

Adaptado por: THOMAZ, G. , 2005.

Dimensão biológica – na água, existe uma enorme variedade de organismos como o fitoplâncton (vegetais) e o zooplâncton (animais), microscópicos e gigantes, sendo que cada categoria de organismos ocupa uma biota em particular, sendo o mais importante ambiente para a vida (Figura 5).



Figura 5 – A água é um ambiente para a vida (Fonte: empresas.iddeo.es/acusub1/i_p_Columbretes_200...)

Dimensão cultural – a água é importante tanto material quanto emocionalmente, pois agricultores, pescadores, as cidades, as indústrias, a navegação, o saneamento básico, ou seja, o ser humano, geral, possui uma relação íntima e diferente com a água e com as superfícies líquidas, sugerindo diversos relacionamentos pessoais com o mundo e com o meio físico. A figura 6 mostra uma paisagem em que a água é predominante, transmitindo diversos sentimentos ao ser humano.



Figura 6 – A água nos remete sugere diversos relacionamentos com o meio físico (Fonte: www.ifqsc.sc.usp.br/.../Special%20Events.htm)

Dimensão temporal – a dinâmica da natureza estabelece a quantidade e a qualidade da água disponível, em diferentes momentos, ligados às estações do ano, ao movimento de rotação da Terra e à existência dos dias e das noites, as ações antrópicas, a própria dinâmica natural, entre outros.

A hidrosfera depende diretamente da atmosfera e da litosfera, assim como uns com os outros. A umidade do ar, as reações químicas e as precipitações na atmosfera que abastecem e reabastecem o planeta de água. A evaporação e a transpiração dos elementos bióticos, vivos, dependem diretamente da litosfera, que por sua vez, abastece e reabastece o planeta de água, no que é chamado de ciclo hidrológico.

O ciclo hidrológico



água, como um elemento da natureza, obedece a um processo denominado ciclo hidrológico, no qual as moléculas de água se movimentam da superfície terrestre até a atmosfera, por meio de evaporação, e a água retorna na forma de chuva, neve ou outro tipo de precipitação.

O ciclo hidrológico também permite o entendimento do funcionamento em sistema dos elementos da natureza. As plantas são importantes para a umidade do ar (quantidade de vapor d'água) pela transpiração, assim como as águas que infiltram no solo. A temperatura influencia na evaporação do mar e de outras superfícies aquosas. Na forma líquida, a água escorre superficialmente formando rios e lagos, mas também se infiltra formando os canais subterrâneos e os aquíferos. Na forma sólida, é encontrada no topo das altas cadeias montanhosas e nas calotas polares.



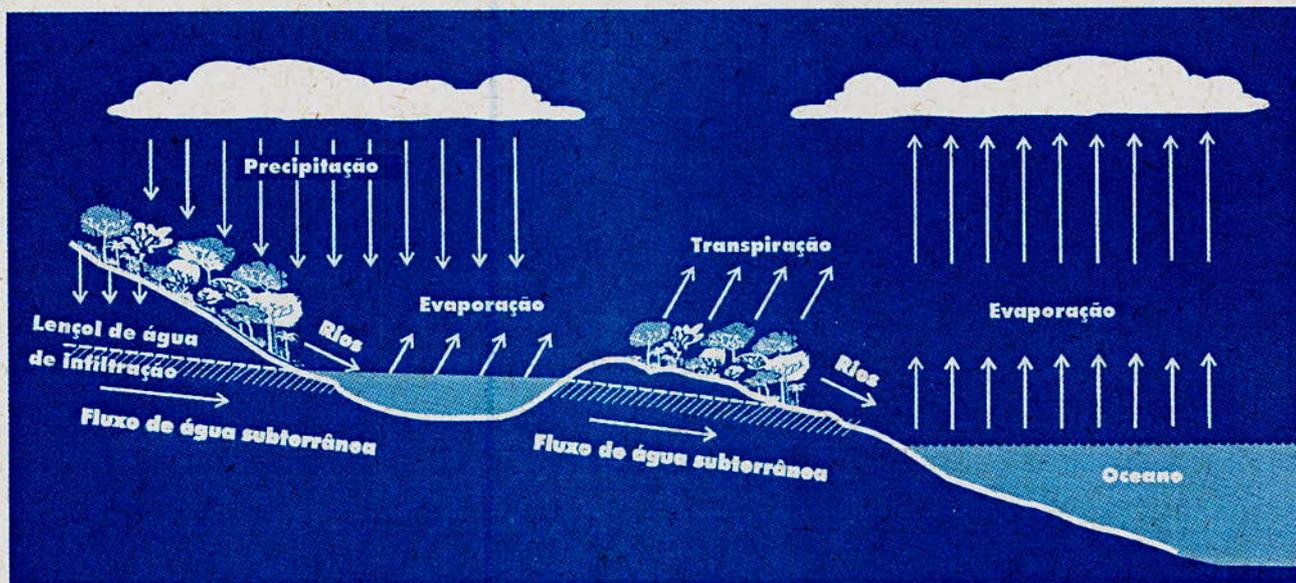


Figura 7 - O ciclo hidrológico
 Fonte: SEWELL, 1978
 Adaptado por: THOMAZ, G. , 2005

A figura 7 é uma representação do ciclo hidrológico com grandes e pequenos pontos de intervenção humana. É possível observar, na figura, uma série de armazenagens de água ligada por transferências. Na realidade, muito do que é definido como “depósito” é uma transferência mais demorada, como acontece com as águas subterrâneas, mas também existem as transferências rápidas como é o caso dos rios, com limitada função de armazenagem.

De acordo com Drew (1989), o ciclo hidrológico deve ser compreendido como um sistema de tubulações por meio do qual a água escoia constantemente, de acordo com a energia gravitacional, em direção aos pontos mais baixos do sistema, os oceanos. A evapotranspiração, no entanto permite que o vapor escape por “saídas laterais”, diretamente para a atmosfera.

Do ponto de entrada da água no sistema, a precipitação pluvial varia muito de acordo com as condições do local, dependendo do clima e dos outros elementos do meio físico. Assim, cada elemento, da figura 7, representando armazenagem pode ser dividido e subdividido em unidades menores e interligadas. Na superfície terrestre, a água é encontrada em bacias hidrográficas ou bacias de drenagem, cada uma com uma dinâmica própria quanto às transferências e aos depósitos.

A bacia hidrográfica



bacia hidrográfica (ou bacia de drenagem) corresponde ao sistema hidrográfico, ou seja, a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e todos os seus afluentes (tributários), limitada pelos divisores de água (BOTELHO, 1999), podendo estar inserida em outras bacias maiores ou ser dividida em um indeterminado número de sub-bacias. O Brasil é subdividido em seis grandes bacias hidrográficas, de acordo com a figura 8: Amazônica (A e B), do São Francisco (D), Platina (C), do Nordeste (E), do Leste (F) e do Sudeste-Sul (G).

As grandes bacias hidrográficas, então, são divididas em sub-bacias e micro-bacias sem, no entanto, perder a noção de um sistema natural: a ação humana deve ser controlada nos mananciais (nascentes, áreas de recarga dos aquíferos, partes mais elevadas do relevo), mas também na foz, no entroncamento do rio com outro rio ou com o oceano. A intervenção em uma parte do sistema natural afeta todo o

conjunto de sistemas naturais (Figura 2) que, por apresentarem intensa interconexão, não podem ser vistos de maneira dissociada.

De maneira coletiva e individual, o homem pode afetar a dinâmica e a eficiência das taxas de transferências e de armazenagem da água. Na bacia hidrográfica, a reação em cadeia vai afetar todo o sistema, e, quanto mais para cima (montante) acontecer o impacto, maior será a repercussão. O uso racional da água e a gestão das bacias hidrográficas correspondem a tópicos importantes do planejamento territorial integrado e participativo.

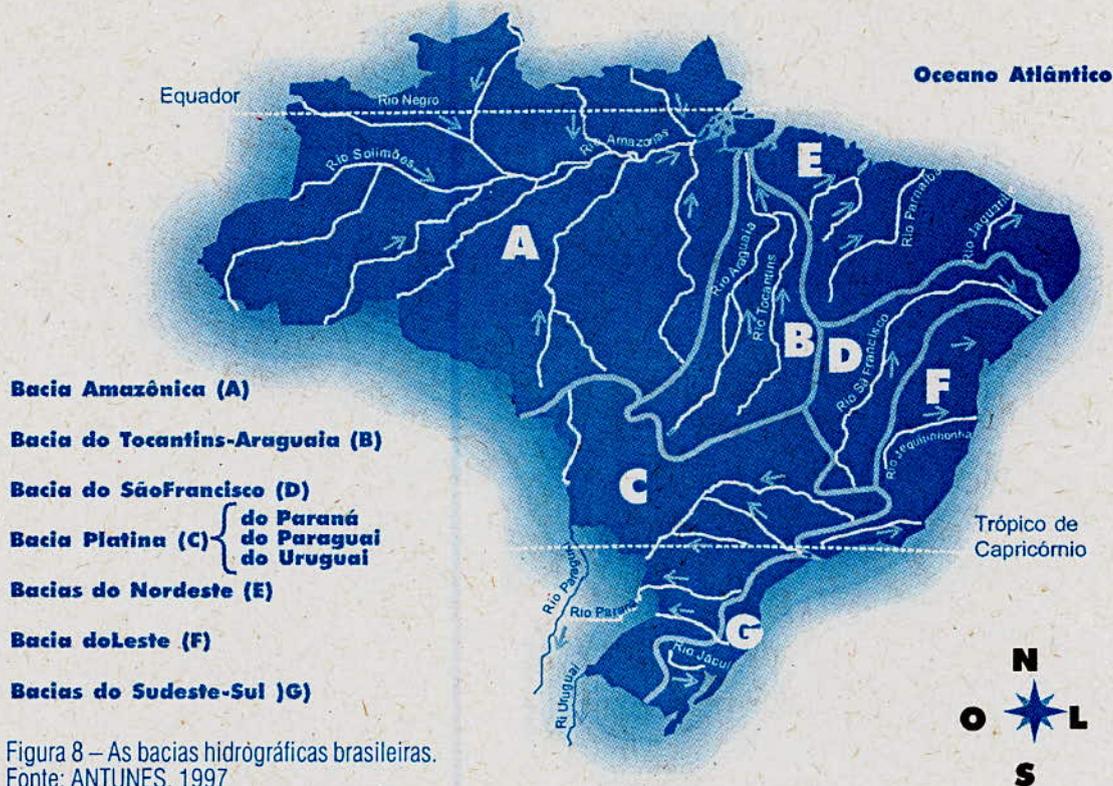
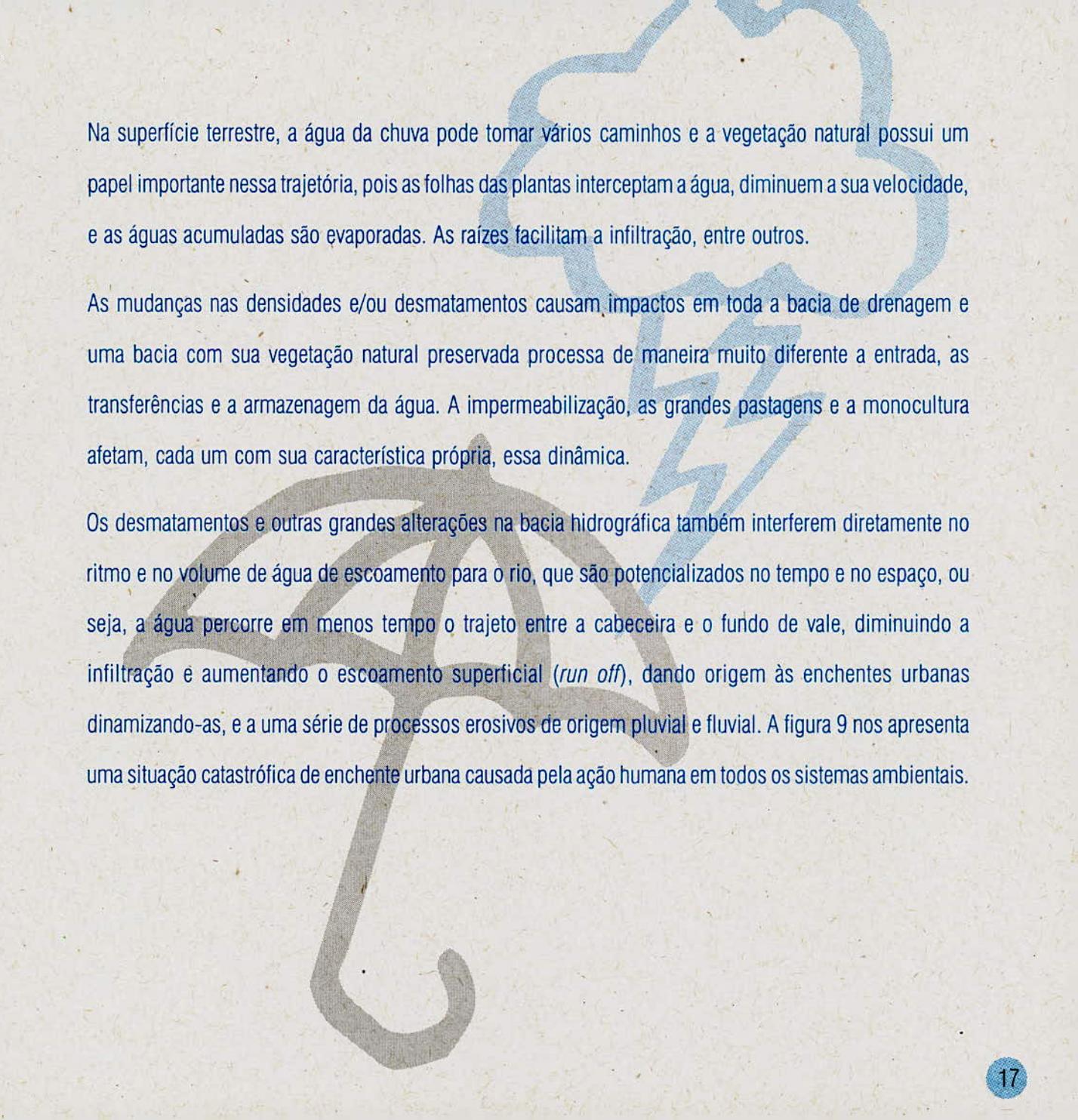


Figura 8 – As bacias hidrográficas brasileiras.
Fonte: ANTUNES, 1997
Adaptado por: THOMAZ, G., 2005



Na superfície terrestre, a água da chuva pode tomar vários caminhos e a vegetação natural possui um papel importante nessa trajetória, pois as folhas das plantas interceptam a água, diminuem a sua velocidade, e as águas acumuladas são evaporadas. As raízes facilitam a infiltração, entre outros.

As mudanças nas densidades e/ou desmatamentos causam impactos em toda a bacia de drenagem e uma bacia com sua vegetação natural preservada processa de maneira muito diferente a entrada, as transferências e a armazenagem da água. A impermeabilização, as grandes pastagens e a monocultura afetam, cada um com sua característica própria, essa dinâmica.

Os desmatamentos e outras grandes alterações na bacia hidrográfica também interferem diretamente no ritmo e no volume de água de escoamento para o rio, que são potencializados no tempo e no espaço, ou seja, a água percorre em menos tempo o trajeto entre a cabeceira e o fundo de vale, diminuindo a infiltração e aumentando o escoamento superficial (*run off*), dando origem às enchentes urbanas dinamizando-as, e a uma série de processos erosivos de origem pluvial e fluvial. A figura 9 nos apresenta uma situação catastrófica de enchente urbana causada pela ação humana em todos os sistemas ambientais.

A erosão hídrica, causada pela ação da água da chuva, acontece devido não só ao arrastamento de partículas do solo mas, principalmente, pela sua ação desagregadora e compactadora do solo exposto. Em mais de 95% dos casos (RIO GRANDE DO SUL, 1985), o impacto direto da gota de chuva sobre o solo é a grande causa da erosão e da força de compactação que devido à gravidade, juntos, dão origem a crostas superficiais, que impedem a infiltração da água e do ar no solo. Quando a erosão hídrica é extremamente intensa, tem-se a voçoroca (Figura 10), provocando grandes perdas de solo e exigindo altos custos de recuperação do terreno.



Figura 9 – As enchentes urbanas acontecem devido a impactos em todos os níveis nos sistemas ambientais (Fonte: www.defesacivil.rs.gov.br/comunicacao/foto.html)



Figura 10 – As voçorocas representam o estágio mais avançado do processo de erosão hídrica, como esta em Bauru/SP
(fonte: planeta.terra.com.br/.../vossoroca.html)

O carregamento de sedimentos e de partículas de terra para os canais fluviais, barragens, açudes, lagos e lagoas contribuem para a poluição destes, não apenas em virtude do transporte dos materiais, mas também de agroquímicos e outros que, precipitados e depositados ao fundo, causam o assoreamento e comprometem seriamente a vida útil e capacidade de recarga na bacia.

O assoreamento pode ser entendido como o “entupimento” e o “desaparecimento” do canal fluvial, barragens, açudes, lagos e lagoas, pois, com o tempo, cada vez mais material depositado no fundo provoca a diminuição da área antes ocupada por água (Figura 11).



Figura 11 – O assoreamento representa a “morte” do rio
fonte: apg.ufscar.br/.../fotos_esvaziamento_represa/

O município de Uberlândia tem mais de 59% da sua área territorial inserida na bacia hidrográfica do Rio Araguari, que concentra ainda outras 19 sedes municipais no Triângulo Mineiro (Figura 12), sendo que Rosa *et al* (2004) a subdividiram em 34 sub-bacias, exigindo ação integrada entre as várias cidades.

A água é fundamental para a vida na Terra, pois é um eficaz meio de transporte de substâncias para o interior do organismo, além de controlar a temperatura interna das aves, dos seres humanos e dos outros animais mamíferos. A ação humana, interferindo no ciclo hidrológico por meio de alteração nos ambientes naturais, para a urbanização e avanço da agricultura, deve ser muito bem planejada pelos órgãos públicos e pela comunidade em geral, pois o comprometimento das fontes de água potável trará drásticas conseqüências para todos.



Figura 12 – A bacia do rio Araguari e o Triângulo Mineiro.

Fonte: ROSA, *et al*, 2004

Adaptado por: THOMAZ, G., 2005

Portanto, a impermeabilização, a desarborização e a contaminação dos rios e lagos por produtos químicos e resíduos industriais e domésticos são de tal ordem que a natureza não tem tempo de se recompor, ou seja, o ciclo hidrológico é afetado.

As áreas urbanizadas representam o máximo de alteração na armazenagem e transferência de superfície da água, principalmente pela impermeabilização, alteração e canalização dos cursos naturais, desarborização; além disso, a retirada da vegetação natural e substituição por monocultura, assim como drenagem e/ou irrigação, também alteram significativamente a disponibilidade da água em áreas rurais.

Os usos da água



É possível dividir os usos da água em quatro grandes grupos, a saber:

O uso físico direto pela humanidade e seus animais domésticos para beber, tomar banho, lavar e diversos outros usos domésticos. Para este uso, os padrões são rígidos: a água deve apresentar um aspecto limpo; ser pura de gosto e, principalmente, estar livre de agentes patogênicos e de micro-organismos nocivos à saúde. É necessário lembrar o uso hidrelétrico para a humanidade e, neste caso, algumas empresas não investem em despoluição e descontaminação das represas, pois, mesmo poluída, a água gera eletricidade.



O uso direto na indústria e na agricultura, corresponde a um fator de produção. As indústrias são as maiores consumidoras de água para resfriar os equipamentos elétricos, entre outros usos. Na agricultura, a irrigação (Figura 13) é o principal uso.

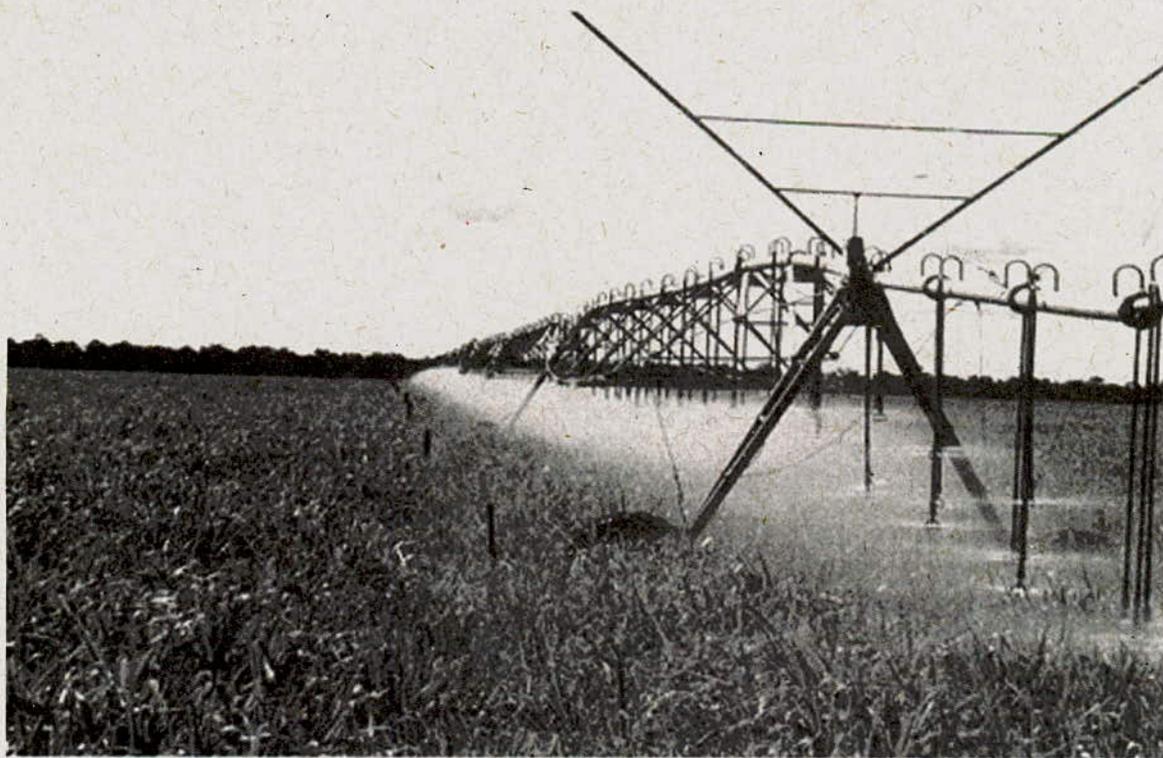


Figura 13 – A irrigação corresponde ao principal uso da água pela agricultura

Fonte: www.bromano.com/farmbrazil/farm



No ambiente estético e cultural do Homem, a água possui um importante efeito psicológico, remetendo à noção romântica de natureza por suas quedas e paisagens na qual ela é um dos elementos em destaque.

É um elemento vital para a existência da biosfera, ou seja, possui um uso ecológico fundamental. A água é um recurso finito, por isso seu uso deve ser controlado para que tanto as gerações atuais como as futuras possam ter acesso às fontes potáveis. É considerada água potável aquela que não possui elementos nocivos à saúde humana, que podem ser de natureza química (substâncias tóxicas) ou biológica (organismos patogênicos). Há de se diferenciar, entretanto, os diferentes níveis de balneabilidade da água, desde a potável (boa para beber, cozinhar e realizar a higiene pessoal) quanto a voltada para a irrigação (nas áreas rurais) e/ou usos industriais, que não precisam apresentar os mesmos índices de balneabilidade da água potável.

Um fator decisivo quanto ao uso das águas é a sua distribuição, muito irregular (Figura 14). A quantidade de água doce disponível do planeta, de superfície ou subterrânea, é inferior à de água salgada, imprópria para o consumo e/ou uso industrial/agrícola. O uso racional da água exige planejamento e controle, pois é um bem de toda a humanidade, apesar de ser encontrada mais facilmente nas áreas de climas tropicais e equatoriais do que em latitudes maiores.





A distribuição da água

Volume de água doce dos rios por continente.

Continente	Km ²
Oceania	24
Europa	76
África	184
América do Norte	236
Ásia	533
América do Sul	946

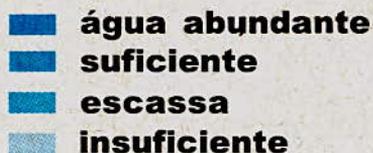
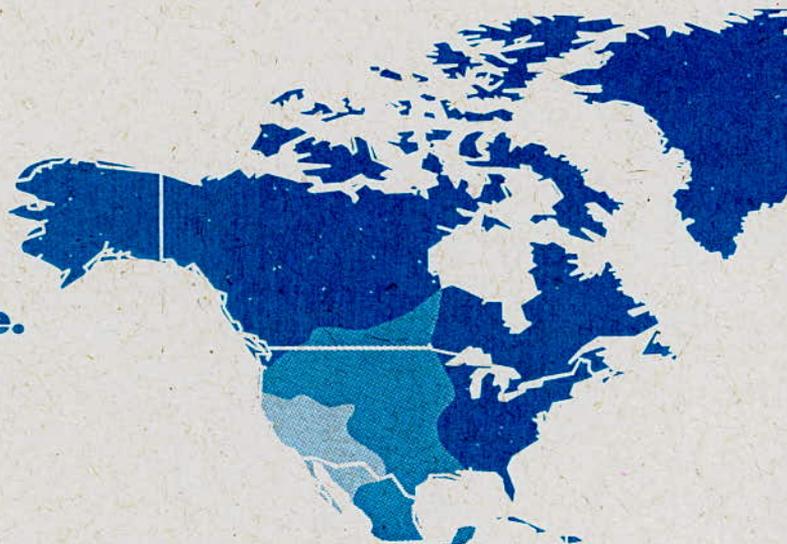
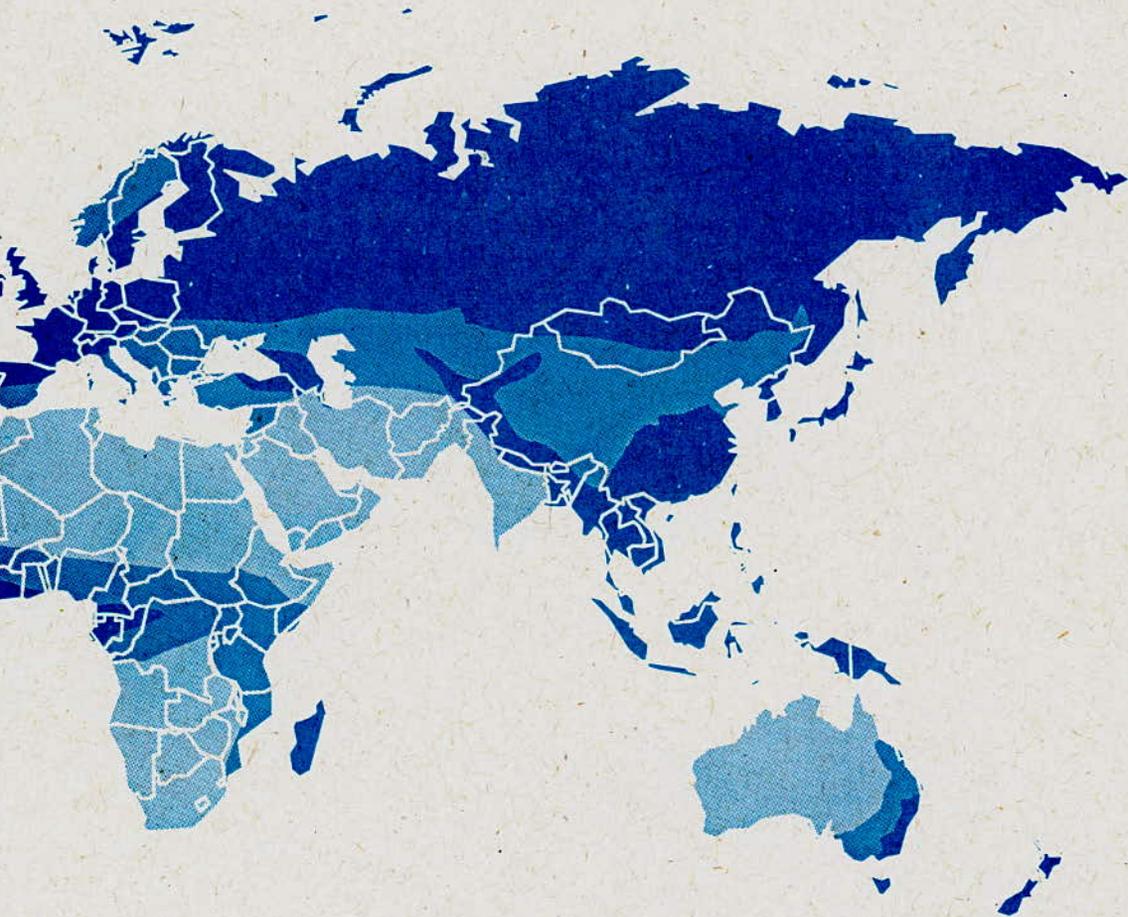


Figura 14 – A distribuição da água doce pelo planeta
Fonte: REVISTA GLOBO CIÊNCIA, Ano 8, n.85, p. 56, agosto, 1998.
Adaptado por: THOMAZ, G., 2005



A legislação brasileira em diferentes níveis estabelece vários usos da água para o abastecimento doméstico, processos industriais e agrícolas, geração de eletricidade, navegação, manutenção da flora e da fauna aquáticas, entre outros. A gestão dos recursos hídricos, então, deve levar em consideração não só o seu uso, mas também a sua qualidade, além de ser descentralizada e considerar a bacia hidrográfica como unidade funcional para o planejamento.

Em 8 de Janeiro de 1997, foi sancionada a Lei Federal nº 9.433, dispondo sobre a Política Nacional dos Recursos Hídricos, que tem como princípios básicos: a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; a definição dos usos múltiplos da água; o reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável; o reconhecimento do valor econômico da água; e a gestão descentralizada e participativa. A mesma Lei, ainda, define cinco instrumentos essenciais à boa gestão do uso da água:

- 1) o Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- 2) a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos;
- 3) a Cobrança pelo uso da água;
- 4) o Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso;
- 5) o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, conforme previsto na Constituição Federal, no Art. 21, Inciso XIX.

No estado de Minas Gerais, seguindo o previsto na Constituição Federal, a Lei nº 11.504, de 20 de Junho de 1994, instituiu o Plano Estadual de Recursos Hídricos, não prevendo, porém, um fundo de apoio financeiro para a política estadual dos recursos hídricos. No domínio dos cerrados, as veredas (Figura 15) correspondem às Áreas de Preservação Permanente com solos hidromórficos e flora característica como a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*), fundamentais para a recarga dos aquíferos superficiais e subterrâneos. Mas, com o passar dos anos, as veredas foram intensamente drenadas, prejudicando sobremaneira a qualidade e a preservação destes ambientes.



Figura 15 – As veredas são ambientes onde água, solo e ar estão em frágil equilíbrio

Fonte: www.ib.ufu.br/Mestrado.htm

As observações e normas sobre os diferentes usos da água e sua qualidade são fundamentais para a sociedade, pois se trata de um bem público e um recurso finito. É necessário que o uso industrial (resfriamento de equipamentos, produção de valor e no próprio processo de fabricação dos produtos), agrícola (drenagem e/ou irrigação), doméstico (abastecimento e saneamento), de transporte (navegação), de lazer e de geração hidrelétrica, entre outros, tenham, todos, uma relação de equilíbrio, que manterá os sistemas naturais.

O tratamento da água



Para ser consumida pelo ser humano, a água precisa apresentar determinadas qualidades: ser potável, límpida, inodora e de gosto característico. Desta forma, as águas captadas superficialmente necessitam de passar por um processo de tratamento para sua purificação, pois podem ter sido contaminadas por agentes patogênicos ou causadores de doenças.

O processo de tratamento da água superficial passa pelas seguintes etapas:

Decantação – ao chegar à estação de tratamento, a água passa por *tanques de decantação*, muito lentamente para não ser agitada, assim permitindo que sedimentos e materiais mais grosseiros,

além de certos microrganismos, se depositem no fundo do tanque, formando uma camada de lodo e melhorando a aparência da água (cor, cheiro e sabor), além de melhorar a qualidade sanitária.

- **Filtração** – um sistema de filtros está localizado na saída da água do tanque de decantação, para remover impurezas não decantadas, fazendo com que a água se torne límpida, com sabor e cheiro característicos. Isso, no entanto, ainda não é o suficiente para preservar a potabilidade da água.

- **Desinfecção** – por meio da aplicação direta de cloro, mais comum, ou pelo uso de raios ultravioleta, de ozônio e de iodo (CAVINATTO, 1992).

São, ainda, muito comuns locais onde a água servida não é tratada, porém é possível assegurar a qualidade da água de fontes duvidosas por meio de tratamentos tais como:

- **Filtração** (uso de filtros domésticos), que não barram a passagem de vírus como o da hepatite e o da paralisia infantil.

- **Desinfecção**, sendo a fervura da água por 20 minutos, no mínimo, o meio mais barato e eficiente; a ebulição, entretanto, dissolve e evapora o oxigênio da água, que deve ser “arejada” ou “oxigenizada” no liquidificador, na batedeira ou manualmente, para ter suas características normalizadas. O uso de água sanitária ou outras soluções contendo cloro também é recomendado para a desinfecção.

A hidreletricidade



geração de hidreletricidade, isto é, energia elétrica produzida pela força hidráulica, exige uma série de condicionantes naturais: relevo planáltico, quedas d'água, rios caudalosos. Em outras palavras, a produção de hidreletricidade depende diretamente e outros elementos do meio físico, tais como geologia, geomorfologia, solos, etc, assim como potencial tecnológico para a construção da usina e das linhas de transmissão que unem a fonte produtora ao mercado consumidor. A figura 16 apresenta a estrutura de funcionamento de uma usina hidrelétrica.

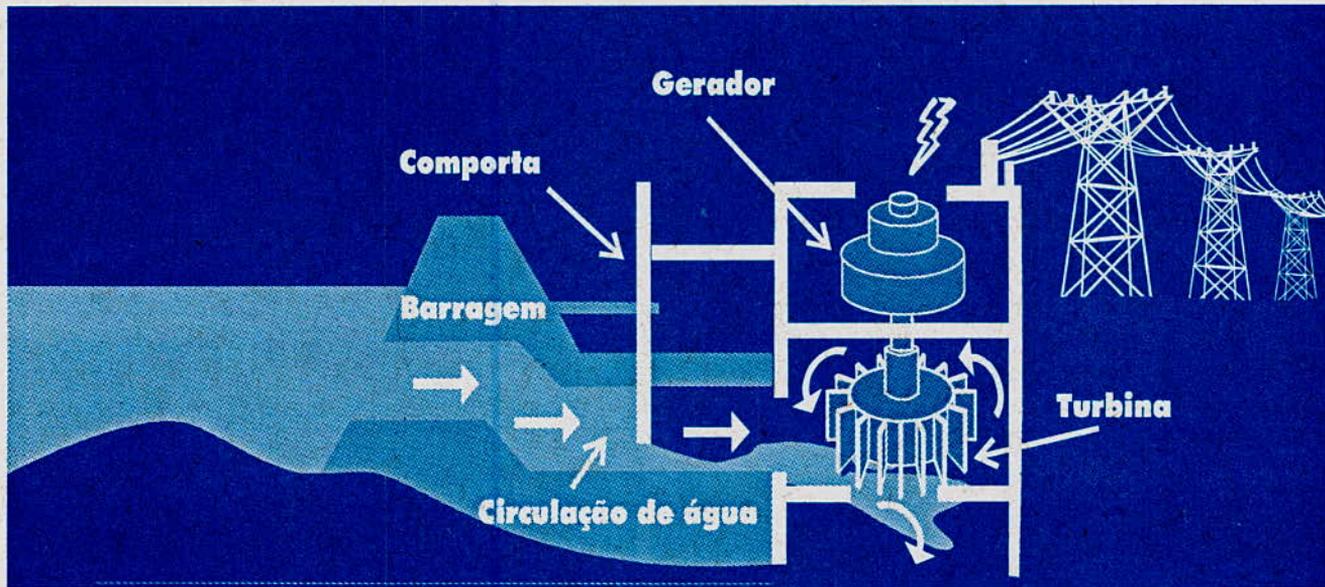


Figura 16 – Esquema de uma usina hidrelétrica.
Fonte: PEREIRA, *et al*, 1993
Adaptado por: THOMAZ, G., 2005

Não há como negar a importância da hidroeletricidade para a matriz energética brasileira. Nos últimos anos, as estratégias de engenharia aliadas à preservação e conservação ambiental têm diminuído os impactos causados pelos lagos e pela transformação da energia. Os modernos modelos de gestão realizam um planejamento participativo, ouvindo as comunidades que foram direta ou indiretamente afetadas pelos empreendimentos.

De acordo com os dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (MME, 2002), a oferta interna de energia (OIE), em 2003, no Brasil, foi de 198 milhões de toneladas, ou seja, 196% superior a 1970 e equivalente a 2% da demanda mundial.

Do total da OIE no Brasil, cerca de 57% correspondem a energia limpa e renovável, transformada por meio das usinas hidrelétricas ou da biomassa (39% e 18%, respectivamente). É impossível, portanto, descartar a importância da eletricidade transformada a partir da energia hidráulica no país.

Não há como negar a importância da hidroeletricidade para a matriz energética brasileira. Nos últimos anos, as estratégias de engenharia aliadas à preservação e conservação ambiental têm diminuído os impactos causados pelos lagos e pela transformação da energia. Os modernos modelos de gestão realizam um planejamento participativo, ouvindo as comunidades que foram direta ou indiretamente afetadas pelos empreendimentos.

De acordo com os dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (MME, 2002), a oferta interna de energia (OIE), em 2003, no Brasil, foi de 198 milhões de toneladas, ou seja, 196% superior a 1970 e equivalente a 2% da demanda mundial.

Do total da OIE no Brasil, cerca de 57% correspondem a energia limpa e renovável, transformada por meio das usinas hidrelétricas ou da biomassa (39% e 18%, respectivamente). É impossível, portanto, descartar a importância da eletricidade transformada a partir da energia hidráulica no país.

A hidreletricidade é menos agressiva ao meio ambiente e às sociedades do que a energia de origem nuclear ou a queima de combustíveis fósseis, tais como o carvão e o petróleo, tecnologias caras e perigosas.



A água e a agricultura



As atividades agrícolas precisam de fontes de água disponíveis para sua realização, principalmente, para a irrigação nos períodos secos do ano. A irrigação e a drenagem correspondem às maiores ações antrópicas nas áreas rurais com relação aos recursos hídricos. Se a proximidade dos canais fluviais deu origem, nos primórdios da civilização, às *sociedades hidráulicas*, hoje este acesso não é menos importante.

Na zona rural, as atividades agrícolas dependem das características do solo, das condições atmosféricas e do acesso à água. A agricultura mal planejada pode acarretar a lavagem e o carregamento dos componentes do solo, resultando na perda da fertilidade ou na formação de carapaças ferruginosas; pode causar o desaparecimento dos mananciais e, se não houver atenção às condições ambientais, as perdas podem ser enormes devido às tempestades, enchentes, geadas, secas.

A região do Triângulo Mineiro recebeu, a partir de meados dos anos de 1970, consideráveis investimentos governamentais para a modernização das atividades agrícolas, que causaram impactos consideráveis em todo o domínio dos cerrados, principalmente sobre os recursos hídricos.

Em relação ao processo de gestão das águas na bacia do rio Araguari, Cleps Jr., *et al* (2004), destacam os interesses dos irrigantes, lembrando que estes “... e poder público têm enfrentado problemas de falta de água, sobretudo durante o período de estiagem na região (abril a outubro)”, resultando em conflitos pelo uso das águas. É interessante observar na figura 17 as proporções entre estabelecimentos totais e unidades irrigantes em alguns municípios da bacia do rio Araguari.

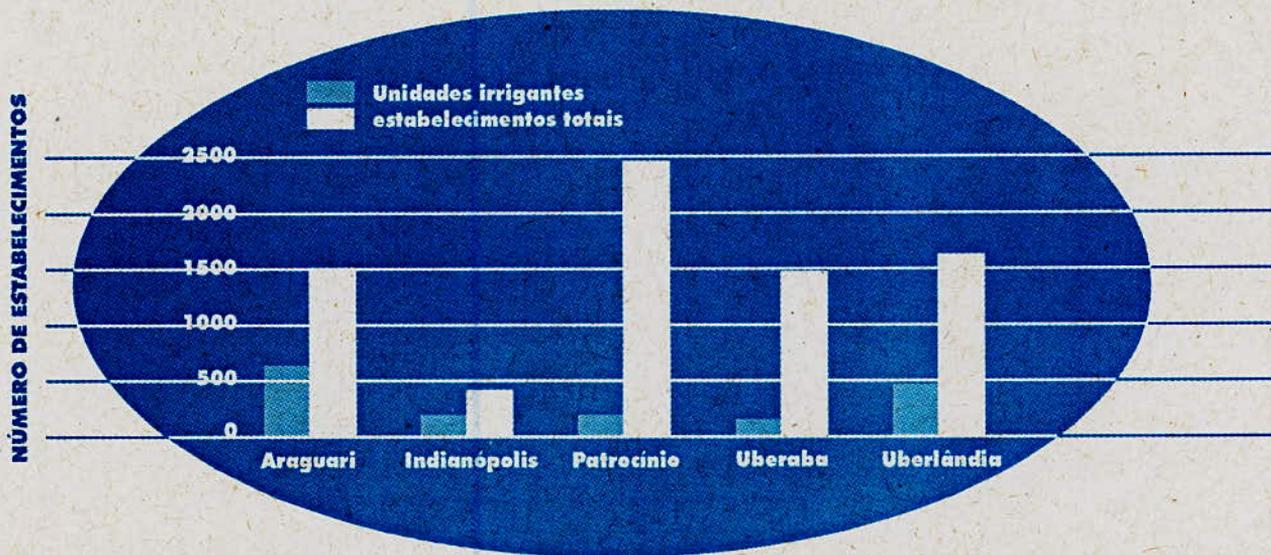


Figura 17 – Número de estabelecimentos irrigantes nos municípios selecionados – Bacia do Rio Araguari (MG) 1995/96.
 Fonte. CLEPS JR., *et al*, 2004
 Adaptado por: THOMAZ, G., 2005

Desta maneira, há de se destacar que o uso agrícola da água, fundamental para a existência desta e qualquer outra atividade econômica, traz benefícios localizados e alguns problemas para a comunidade, devendo, por isso, haver um sério planejamento participativo envolvendo todos os setores da sociedade. A destinação dos resíduos sólidos e líquidos também deve ser severamente observada, para a preservação dos recursos hídricos.

Como economizar água

W Brasil, há a cultura do desperdício da água, principalmente porque há abundância deste recurso no País. Em outros locais, como em países europeus, asiáticos e africanos, a água doce é um bem extremamente raro (e caro), exigindo a ação coletiva da sociedade no sentido de se preservarem e conservarem as fontes de água potável.

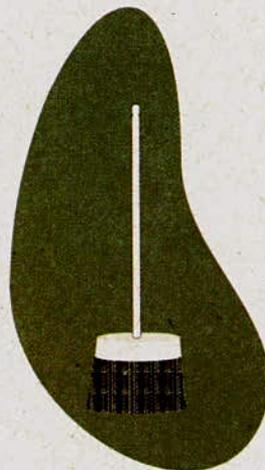
Por ser um recurso finito, é fundamental que haja a economia da água, tanto em residências quanto em indústrias e agricultura. Não é difícil economizar água. É muito mais difícil mudar a cultura do desperdício que parte do pressuposto de que a água é um recurso inesgotável, o que não é verdade.

O desperdício de água é um hábito cultural do brasileiro: banhos demorados, torneira aberta ao escovar os dentes, lavagem de calçadas, entre outros, correspondem a abusos no consumo da água, inaceitáveis num quadro de distribuição irregular no planeta (e no próprio país). As políticas de educação ambiental são fundamentais para um país que pense no futuro dos seus cidadãos, e a figura 18 nos dá alguns exemplos de como economizar um recurso natural tão fundamental para a vida como a água.

Consumidor Consciente

Para economizar 10 litros de água

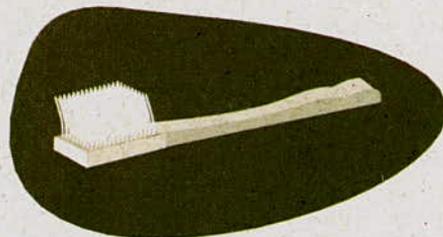
Deixe a torneira fechada e lave frutas e legumes em uma vasilha com água e vinagre.



Não desperdice água nem dinheiro lavando a calçada. A calçada só se varre com a vassoura.



O vaso sanitário gasta até 50% do consumo da casa. Use só o necessário para a descarga e não jogue no vaso o que pode ser jogado no cesto.



Feche a torneira enquanto escova os dentes.



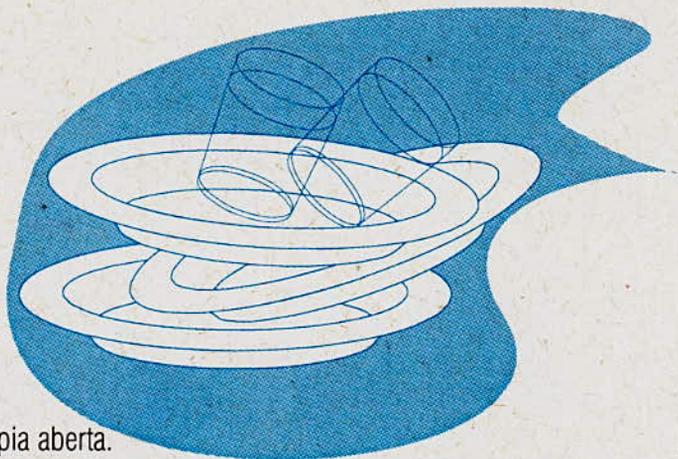
Lavar o carro com mangueira pode desperdiçar até 300 litros de água. O certo é usar balde com flanela ou estopa.

Para economizar mais de 10 litros de água

No banho, mantenha o chuveiro fechado enquanto se ensaboa ou passa o shampoo.



Para economizar 20 litros de água



Ao lavar a louça não deixe a torneira da pia aberta.

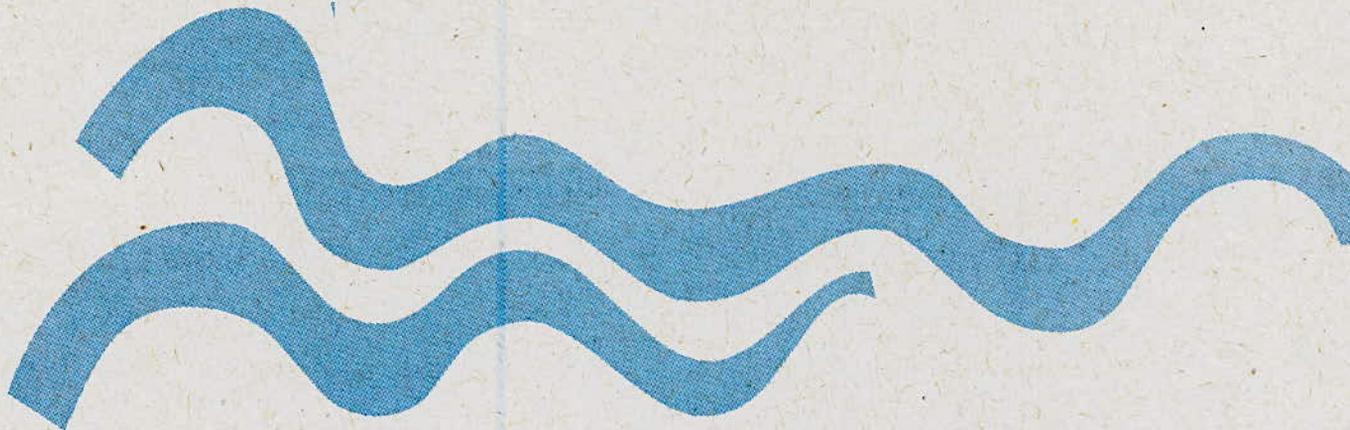
Ensaboe tudo e depois enxague de uma só vez.

Conclusões



água é um bem fundamental para a humanidade e para todas as outras formas de vida no planeta. É um recurso finito, isto é, sem os devidos cuidados, a humanidade pode ficar sem o acesso à água, que já é distribuída irregularmente. O ciclo da água corresponde a um sistema natural, em que os fenômenos e os elementos são intensamente interconexos. Uma ação localizada repercute em todo o sistema.

A água possui diversos usos e finalidades para a sociedade (abastecimento, saneamento, industrial, agricultura, geração de eletricidade, lazer, navegação, etc) devendo sempre haver uma eficaz gestão dos recursos hídricos, que vise ao desenvolvimento sustentável e ao direito das gerações futuras desfrutarem de tão importante recurso. O planejamento, então, é a estratégia fundamental para a preservação e conservação destes recurso.



Referências

- ALVES, J. F. *Metrópoles: cidadania e qualidade de vida*. São Paulo: Moderna, 1992
- ANTUNES, C. *Aprendendo com mapas: introdução aos estudos geográficos*. São Paulo: Ed. Scipione, 1997
- BOTELHO, R. G. M. *Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica*. In GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. ; BOTELHO, R.G. M. *Erosão e conservação de solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999
- CASSETI, V. . *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991
- CAVINATTO, V. M.. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Moderna 1992
- CLEPS Jr., J.; PESSÔA, V. L.S.; GOBBI, W. A. O. *Gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais – o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Araguari*. In LIMA, S. C.; SANTOS, R. J. (org.) *Gestão ambiental da bacia do rio Araguari: rumo ao desenvolvimento sustentável*. Uberlândia: UFU. IG, Brasília : CNPq, 2004
- COIMBRA, J. Á. A. *O outro lado do meio ambiente*. São Paulo: CETESB, 1985
- DREW, D. *Processos interativos homem – meio ambiente*. Tradução de João Alves dos Santos. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989
- GOODLAND, R. ; FERRI, M. G. *Ecologia do cerrado*: São Paulo: Itatiaia: EDUSP, 1979

Brasil. Decreto-Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 de jan. 1997. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/srh/politica.pnrh.html>. Acesso em: 03/03/2005.

BRASIL. Código Florestal. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em 03/03/2005

MINAS GERAIS. Lei nº 11.504, de 20 de julho de 1994. Plano Estadual de Recursos Hídricos (MG). Disponível em: <www.hidricos.mg.gov.br/legisla/Minasger.htm>. Acesso em: 03/03/2005

MORAES, M. L. M. Geografia do Brasil: natureza e sociedade. São Paulo: FTD, 1996

MOTA, S. Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; CARVALHO, M. Geografia: ciência do espaço: o espaço mundial. 2º grau. São Paulo: Atual, 1993

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura. Manual de conservação do solo. 3 ed. Porto Alegre, 1985

RIZZINI, C. T. Tratado de Fitogeografia do Brasil. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979

ROSA, R. *et al.*. Elaboração de uma base cartográfica e criação de um banco de dados georreferenciados da bacia do rio Araguari – MG. In LIMA, S. C.; SANTOS, R. J. (org) Gestão ambiental da bacia do rio Araguari: rumo ao desenvolvimento sustentável. Uberlândia: UFU : IG, Brasília : CNPq, 2004

SEWELL, G.H. Administração e controle da qualidade ambiental. Tradução de Gildo Magalhães dos Santos Filho, São Paulo: EPU : EDUSP - CETESB, 1978.

VIEIRA, V. T. ; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In GUERRA, A. J. T. ; CUNHA, S. B. Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001

Referências Eletrônicas

- apg.ufscar.br/.../fotos_esvaziamento_represa/
- www.bromano.com/farmbrazil/farm acessado em 08/03/2005
- empresas.iddeo.es/acusub1/i_p_Columbretes_200...
- planeta.terra.com.br/.../vossoroca.html
- www.defesacivil.rs.gov.br/comunicacao/foto-ht...
- www.ib.ufu.br/Mestrado.htm
- www.ifqsc.sc.usp.br/.../Special%20Events.htm

DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I DOS FUNDAMENTOS

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

CAPÍTULO II DOS OBJETIVOS

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

CAPÍTULO III DAS DIRETRIZES GERAIS DE AÇÃO

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

CAPÍTULO IV DOS INSTRUMENTOS

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V - a compensação a municípios;
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

- I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
 - II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
 - III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
 - IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
 - V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
 - VI - (VETADO)
 - VII - (VETADO)
 - VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
 - IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
 - X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.
- Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

- I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

DA OUTORGA DE DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - 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;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Art. 13. Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Art. 14. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º (VETADO)

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Art. 16. Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável.

Art. 17. (VETADO)

Art. 18. A outorga não implica a alienação parcial das águas que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV

DA COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Parágrafo único. (VETADO)

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º (VETADO)

Art. 23. (VETADO)

SEÇÃO V

DA COMPENSAÇÃO A MUNICÍPIOS

Art. 24. (VETADO)

SEÇÃO VI

DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 25. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único. Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 26. São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;

II - coordenação unificada do sistema;

III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO V

DO RATEIO DE CUSTOS DAS OBRAS DE USO MÚLTIPLO, DE INTERESSE COMUM OU COLETIVO

Art. 28. (VETADO)

CAPÍTULO VI

DA AÇÃO DO PODER PÚBLICO

Art. 29. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Federal:

I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único. O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

Art. 30. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal na sua esfera de competência:

I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

TÍTULO II

DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I

DOS OBJETIVOS E DA COMPOSIÇÃO

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

- I - coordenar a gestão integrada das águas;
- II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

- I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- V - as Agências de Água.

CAPÍTULO II

DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 34. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por:

- I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;
- II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;
- III representantes dos usuários dos recursos hídricos;
- IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Parágrafo único. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

- I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;
- II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;
- III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - (VETADO)

IX - acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

Art. 36. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos será gerido por:

I - um Presidente, que será o Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

II - um Secretário Executivo, que será o titular do órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia a Legal responsável pela gestão dos recursos hídricos.

CAPÍTULO III DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único. A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - (VETADO)

VIII - (VETADO)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Art. 39. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

I - da União;

II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;

III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

§ 1º O número de representantes de cada setor mencionado neste artigo, bem como os critérios para sua indicação, serão estabelecidos nos regimentos dos comitês, limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios à metade do total de membros.

§ 2º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteiriços e transfronteiriços de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores.

§ 3º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias cujos territórios abrangem terras indígenas devem ser incluídos representantes:

I - da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, como parte da representação da União;

II - das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

§ 4º A participação da União nos Comitês de Bacia Hidrográfica com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual dar-se-á na forma estabelecida nos respectivos regimentos.

Art. 40. Os Comitês de Bacia Hidrográfica serão dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros.

CAPÍTULO IV

DAS AGÊNCIAS DE ÁGUA

Art. 41. As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 42. As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único. A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 43. A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos seguintes requisitos:

I - prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

II - viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

- VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;
- X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;
- XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:
 - a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;
 - b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;
 - c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

CAPÍTULO V

DA SECRETARIA EXECUTIVA DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 45. A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal responsável pela gestão dos recursos hídricos.

Art. 46. Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

- I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- II - coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV - coordenar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO VI

DAS ORGANIZAÇÕES CIVIS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 47. São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações civis de recursos hídricos:

- I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
- II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;
- III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;
- IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;
- V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Art. 48. Para integrar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, as organizações civis de recursos hídricos devem ser legalmente constituídas.

TÍTULO III

DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 49. Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

- I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;
- II - iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;
- III - (VETADO)
- IV - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;
- V - perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;
- VI - fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;
- VII - infringir normas estabelecidas no regulamento desta Lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;
- VIII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

Art. 50. Por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

- I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;
- II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais);
- III - embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;
- IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º Sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato.

§ 2º No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobradas do infrator as despesas em que incorrer a Administração para tomar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos arts. 36, 53, 56 e 58 do Código de Águas, sem prejuízo de responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º Da aplicação das sanções previstas neste título caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

§ 4º Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

TÍTULO IV DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

Art 51. Os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas mencionados no art. 47 poderão receber delegação do Conselho Nacional ou dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por prazo determinado, para o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos.

Art. 52. Enquanto não estiver aprovado e regulamentado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a utilização dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia elétrica continuará subordinada à disciplina da legislação setorial específica.

Art 53. O Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias a partir da publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispendo sobre a criação das Agências de Água.

Art. 54. O art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º

III - quatro inteiros e quatro décimos por cento à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

IV - três inteiros e seis décimos por cento ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, do Ministério de Minas e Energia;

V - dois por cento ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

§ 4º A cota destinada à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal será empregada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional.

§ 5º A cota destinada ao DNAEE será empregada na operação e expansão de sua rede hidrometeorológica, no estudo dos recursos hídricos e em serviços relacionados ao aproveitamento da energia hidráulica."

Parágrafo único. Os novos percentuais definidos no caput deste artigo entrarão em vigor no prazo de cento e oitenta dias contados a partir da data de publicação desta Lei.

Art. 55. O Poder Executivo Federal regulamentará esta Lei no prazo de cento e oitenta dias, contados da data de sua publicação.

Art. 56. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 57. Revogam-se as disposições em contrário

Os autores

Douglas Gomes dos Santos nasceu em São Paulo (SP), graduou-se pelo Departamento de Geografia da FFLCH-USP e licenciou-se pela Faculdade de Educação da USP. Fez mestrado e doutorado no Departamento de Geografia da FFLCH-USP, em Geografia Física. É professor do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

Anaisa Moreira Firmino é natural de Uberlândia, MG, nascida em 09/05/1982. Está cursando Geografia no Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Desde agosto de 2004, é estagiária do Programa de Educação Ambiental do Consórcio Capim Branco de Energia (CCBE), já tendo desenvolvido diversas atividades nesta área.

Série Educação Ambiental
Coordenação da Série: Marlene Teresinha de Muno Colesanti
Diretor Presidente do CCBE - Celso Castilho de Souza
Diretor de Implantação do CCBE: Julio Cesar Minelli
Revisão de Texto: Aldo Luis Bellagamba Colesanti
Revisão Técnica: Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues
Valéria Guimarães de Freitas Nehme
Projeto Gráfico/Ilustrações: George Thomaz
Impressão: Gráfica Roma (papel 100% reciclado)
Realização: CCBE - Consórcio Capim Branco de Energia
Fundep - Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

Ficha Catalográfica

elaborada pelo Departamento de Catalogação da Biblioteca da UNITRI
Bibliotecária responsável: Gizele Cristine Nunes do Couto CRB6/2091

S 237 u Santos, Douglas Gomes dos.
 Uso racional da água / Douglas Gomes dos Santos, Anaisa
 Moreira Firmino; coordenação geral de Marlene Teresinha de
 Muno Colesanti. –
 Uberlândia : Roma, 2007.
 50 p. : il. ; 20 cm. — (Educação Ambiental ; v. 12)
 "Obra patrocinada pela FUNDEP e CCBE."
 ISBN
 1. Água. 2. Ciclo hidrológico. 3. Água – uso racional. 4.
 Sistemas ambientais. I. Firmino, Anaisa Moreira. II. Colesanti,
 Marlene Teresinha de Muno, coord. III. Título.

CDD – 553.7

ISBN 978-85-99474-15-0

