

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Luiza Teixeira de Lima Brito

Aderaldo de Souza Silva

Everaldo Rocha Porto

1

Introdução

Neste capítulo, são reunidas informações sobre a disponibilidade de água no mundo e no Brasil, considerado como “capital mundial das águas doces”, com ênfase na problemática dos recursos hídricos no Semi-Árido. Também, são apresentadas algumas diretrizes sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, com o objetivo de promover maior visibilidade conceitual desta política e algumas estratégias de conservação dos recursos hídricos.

A água é essencial à vida, porém, é necessário que seja fornecida à população e aos demais seres vivos de forma permanente, em quantidade e qualidade adequadas (Fig. 1.1).

Fig. 1.1. Água fonte de vida
(Foto: Arquivo Embrapa Semi-Árido, 2004).



A situação da água no mundo

A Terra, com suas diferentes e abundantes formas de vida e diversidade agroecológica, habita, atualmente, mais de seis bilhões de seres humanos. No início deste século, algumas regiões do planeta enfrentam uma severa crise de falta de água, tanto para o consumo da população como para o desenvolvimento social. Estudos realizados por diversos órgãos nacionais e internacionais sinalizam que esta crise tem forte relação com a ausência de gestão dos recursos hídricos, essencialmente causada pela utilização de métodos de irrigação inadequados (Unesco, 2003).

Mudar esta situação é, sem dúvida, um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta. A crise da água deve situar-se em uma perspectiva maior de solução e de resolução de conflitos, como estabelecido pela Comissão sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 2002 (Unesco, 2003) e definida como:

“Erradicar a pobreza, mudar os padrões de produção e consumo insustentáveis, proteger os recursos naturais e administrar o desenvolvimento social e econômico constituem desafios primordiais para um desenvolvimento sustentável”.

A crise discutida em nível global torna-se mais grave neste terceiro milênio, por um lado, devido ao crescente aumento populacional, ao aumento da poluição dos recursos naturais e ao consumo excessivo; por outro lado, ocasionada pela falta generalizada de políticas que orientem a minimização dos desperdícios em diferentes escalas e de políticas de reuso de água (Fig. 1.2) (Brasil, 2004; Freitas e Santos, 1999).



Fig. 1.2. Resíduos presentes nas fontes hídricas, resultantes de ações antrópicas (Fonte: Brasil, 1999).

No século XX, a população mundial aumentou mais de três vezes, enquanto o consumo de água aumentou em nove vezes, aproximadamente. Estudos apontam que, atualmente, mais de um bilhão de pessoas não tem acesso a água potável e a serviços de saneamento básico. Segundo Barlow e Clarke (2003), estima-se que em um período de 25 anos, até 2/3 da população mundial estará vivendo com severa escassez de água doce. Afirmam, ainda, que “esta é a guerra invisível da água”, que além de ser responsável pela degradação ambiental, compromete também a saúde humana, pela falta de tratamento adequado da água, sendo as pessoas, principalmente crianças, vítimas de diarreia, cólera e esquistossomose, entre outras doenças.

De acordo com Brown et al. (2000), esta situação se tornará mais crítica em 34 países da África e do Oriente Médio, classificados como hidricamente estressados, onde se localizam grandes bolsões de pobreza. Essa região, contém atualmente, uma população de 1,2 bilhão de pessoas famintas e sem acesso a água potável. Esses autores afirmam, ainda, que o mundo, ao se defrontar com a escassez de água, também enfrentará a escassez de alimentos, uma vez que são necessárias, em média, 1000 toneladas de água para produzir uma tonelada de grãos, ou seja, uma relação 1000:1; portanto, a competição pela água, tão debatida nos fóruns nacionais e internacionais, provavelmente, ocorrerá nos mercados mundiais de alimentos.

Embora 2/3 da superfície da Terra seja coberto por água, 97,5% encontram-se nos mares e oceanos e não se prestam para a maioria das atividades agrícolas e dessedentação humana e animal, devido aos elevados teores de sais. A água doce, portanto, corresponde a apenas 2,5% do total disponível (Fig. 1.3).

Desse total (2,5%), 68,9% correspondem às geleiras e calotas polares situadas em regiões montanhosas; 29,9% são águas subterrâneas; 0,9% compõe a umidade do solo e pântanos e apenas 0,3% constitui a água doce armazenada nos rios e lagos, efetivamente disponível para uso em diferentes atividades (Shiklomanov, 1998, citado por Tundisi, 2003).

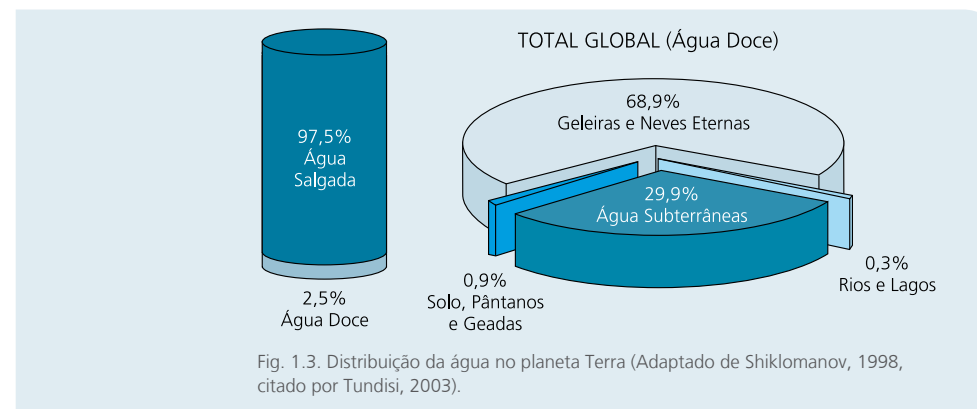


Fig. 1.3. Distribuição da água no planeta Terra (Adaptado de Shiklomanov, 1998, citado por Tundisi, 2003).

No contexto da água doce, a Organização Mundial de Saúde - OMS e o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, por meio da Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Brasil, 2005), dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluentes e classificam as águas quanto ao teor de sais como:

- **Água doce:** água com salinidade igual ou inferior a 0,50 ‰;
- **Água salobra:** águas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰;
- **Água salina:** água com salinidade igual ou superior a 30 ‰.

Estes níveis de salinidade das águas correspondem a 500 e 30.000 g L⁻¹. Não se deve confundir água doce com água potável. Padrões de qualidade da água variam em função do uso, como consumo humano, animal, irrigação, transporte, navegação, produção de energia, entre outros. A

Portaria Nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano (Brasil, 2004), apresentados de forma detalhada no Capítulo 4, que trata da água para o consumo humano armazenada em cisternas.

No contexto da qualidade da água, Manoel Filho (1997) apresenta o conceito de água poluída e água contaminada, afirmando que o termo poluir, do latim *polluere*, significa “sujar”. Assim, a poluição pode ser definida como uma alteração artificial das características físicoquímicas da água, suficiente para superar limites ou padrões pré-estabelecidos para determinado fim, como, por exemplo, o aumento da temperatura da água. Por outro lado, água contaminada é aquela que contém organismos patogênicos, substâncias tóxicas e/ou radioativas em teores prejudiciais à saúde do homem. Assim, toda água contaminada é poluída, mas nem toda água poluída é contaminada.

No ambiente, os poluentes estão distribuídos na forma de gases, substâncias dissolvidas e partículas, que, interagindo com os agentes naturais e antrópicos, como os fatores climáticos e microbiológicos, características dos solos, das águas e dos próprios poluentes, atividades industriais, minerais e domésticas, modificam os indicadores de qualidade das águas, com conseqüentes efeitos ambientais negativos (Fig. 1.4).

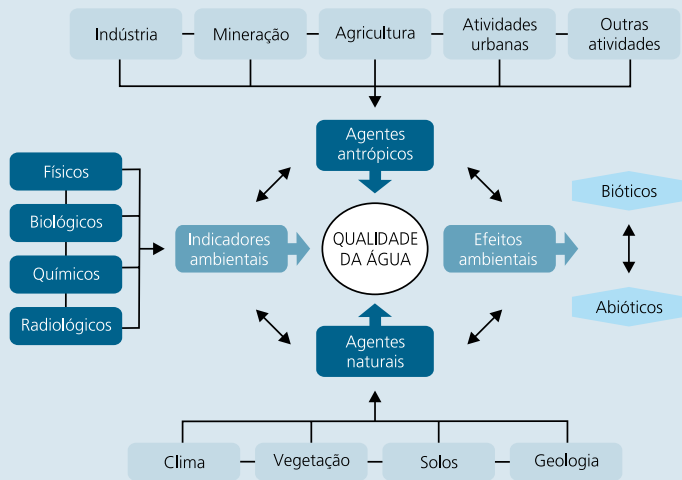


Fig. 1.4. Fatores e indicadores ambientais que interferem na qualidade das águas de uma bacia hidrográfica (Adaptado de Cheng, 1990).

A poluição dos recursos hídricos pode resultar de fontes pontuais e não pontuais, comumente denominadas de fontes difusas de poluição (Meybeck e Helmer, 1997). Segundo Manoel Filho (1997), as fontes pontuais dão origem a concentrações elevadas do poluente, localizadas em plumas que podem permanecer estratificadas em um aquífero por longo tempo; por outro lado, as fontes difusas tendem a criar uma estratificação regionalizada e os mananciais de superfície e poços produzem uma mistura contaminada e não contaminada em proporções crescentes com o tempo.

A minimização desses problemas está destacada nos compromissos assumidos por diferentes países com o Plano de Implementação da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em Johannesburgo, África do Sul, que tinha, até 2005, como uma das metas, a elaboração de planos de gestão integrada dos recursos hídricos e aproveitamento eficiente da água.

Segundo a Unesco (2003), o marco das discussões sobre poluição e meio ambiente, com ênfase na água, foi a Conferência em Mar Del Plata, em 1977, culminando com o Decênio Internacional da Água Potável e Saneamento (1981-1990) e, em 1992, a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin, na Irlanda, quando foram estabelecidos quatro grandes princípios sobre a água:

- a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente;
- o gerenciamento e o desenvolvimento da água deverão ser baseados numa abordagem participativa, envolvendo usuários, planejadores e legisladores em todos os níveis;
- a mulher desempenha um papel fundamental na provisão, na gestão e na proteção da água;
- a água tem valor econômico em todos seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico.

Também, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMD, realizada no Rio de Janeiro, Brasil, contou com a participação de 178 nações que se comprometeram com a formulação de um novo padrão de desenvolvimento sustentável, conhecido como Agenda 21. Esta Agenda contém sete propostas de ação

no âmbito das águas doces, que contribuem com as ações de mobilização da população sobre as práticas de gestão da água, tais como:

- Desenvolvimento e manejo integrado dos recursos hídricos;
- Avaliação dos recursos hídricos;
- Proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos;
- Abastecimento de água potável e saneamento;
- Água e desenvolvimento urbano sustentável;
- Água para produção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável;
- Impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos.

Outros eventos foram realizados e, em março de 2006, ocorreu, no México, o IV Fórum Mundial da Água, dando continuidade às discussões sobre a água no âmbito global.

O suprimento de alimentos é uma grande prioridade em muitos países, e a agricultura irrigada, principal usuária dos recursos hídricos, deve não somente fornecer alimentação para uma população crescente, mas, também, economizar a água para outros usos. O desafio é desenvolver e aplicar métodos racionais do uso da água tanto na agricultura irrigada como na agricultura dependente das chuvas, de forma a se obter maior produtividade por unidade de água aplicada.

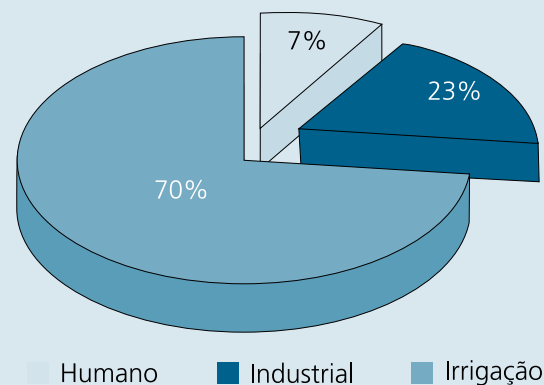


Fig. 1.5. Consumo mundial de água.

Estimativas indicam que 70% da água consumida no mundo são utilizados na agricultura irrigada. Em muitos cenários de irrigação, até 75% desta água são desperdiçados no caminho da fonte até a estação e desta até a parcela irrigável (Christofidis, 2001) (Figura 1.5).

Segundo Christofidis (2001), as eficiências na condução da água, na sua distribuição pelos sistemas e na aplicação aos cultivos, são baixas, motivo que leva a envidar esforços na otimização do uso da água. A implementação destas práticas implicará na economia substancial da água doce. A garantia da sustentabilidade da agricultura irrigada só ocorrerá com o reconhecimento de que a água é um recurso cada vez mais escasso.

A situação da água no Brasil e no Semi-Árido

O Brasil está incluído entre os países de maior reserva de água doce, ou seja, 13,8% do deflúvio médio mundial, com uma disponibilidade hídrica per capita variando de 1.835 m³/hab./ano, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, a 628.938 m³/hab./ano, na bacia Amazônica (Freitas e Santos, 1999). Porém, devido às suas dimensões geográficas e diversidade climática, algumas regiões sofrem graves problemas de escassez de água, como o Semi-Árido nordestino. Recentemente, grandes metrópoles, como Fortaleza-CE, Campina Grande-PB, Recife e Caruaru-PE, têm passado por problemas de racionamento constante de água, tanto para consumo humano, como para o desenvolvimento socioeconômico.

Apenas 3% do total de água existente no país encontram-se na região Nordeste, sendo que 63% estão localizados na bacia hidrográfica do rio São Francisco e 15% na bacia do rio Parnaíba, que juntos detêm 78% da água da região. As bacias dos rios intermitentes detêm apenas 22% e concentram-se em 450 açudes de grande porte, cuja capacidade é superior a um milhão de metros cúbicos, entre os mais de 70 mil existentes, como, também, em aquíferos profundos, com cerca de 100 mil poços tubulares perfurados (Grupo Água Viva, 2005). Porém, a água desses poços, em sua maior parte, é salobra ou salgada, não sendo apropriada para o consumo humano, tampouco para a maioria das atividades socioeconômicas. A utilização de águas salobras para consumo humano, por falta de opções de outras fontes hídricas para uso pelas comunidades rurais dispersas, pode provocar riscos à saúde do homem, principalmente em crianças.

O Semi-Árido brasileiro ocupa 67% da região Nordeste, com área de 969.589,4 km², estendendo-se do estado do Piauí ao Norte de Minas

Gerais, perfazendo 1.133 municípios. Sua delimitação tem por base três critérios técnicos, os quais foram aplicados consistentemente a todos os municípios que pertencem à área da Sudene, incluindo os municípios do norte de Minas Gerais e do Espírito Santo (Brasil, 2005), (Fig. 1.6). Estes critérios estão relacionados com:

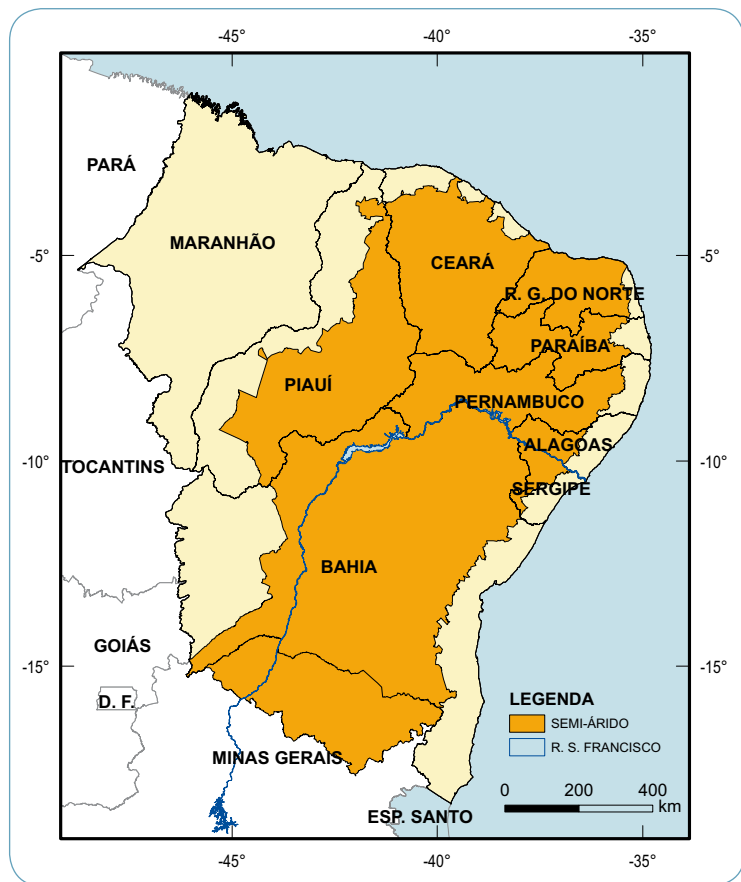


Fig. 1.6. Região Nordeste e a delimitação do Semi-Árido (Fonte: Brasil, 2005).

- Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm;
- Índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990;
- Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Trata-se de uma região caracterizada por grande diversidade de quadros naturais e socioeconômicos. A compreensão sobre a variabilidade do Semi-Árido, no que se refere aos seus recursos naturais e agrossocioeconômicos, tem sido objeto de estudos da Embrapa, que identificaram 172 unidades geoambientais na região Nordeste, das quais 110 estão inseridas no Semi-Árido (Silva et al., 2000). Dentro dessa diversidade, o crescente número de experiências organizacionais desenvolvidas em torno da agricultura familiar vem superando a vulnerabilidade desses agroecossistemas, diante das secas e constituindo alternativas econômicas sustentáveis.

A principal característica desta região é a irregularidade do regime de precipitação pluviométrica, tanto no tempo, como no espaço, ocorrendo em até quatro meses em diversos municípios. Segundo Porto et al. (1983), apenas três em cada dez anos são considerados normais quanto à distribuição das precipitações.

Associada à escassez de água, em consequência da irregularidade das chuvas, as altas taxas evapotranspirométricas contribuem para reduzir a disponibilidade hídrica e favorecer a concentração de solutos nas fontes hídricas superficiais, degradando a qualidade das águas, por meio da eutrofização, salinização e concentração de compostos não permissíveis para alguns usos considerados nobres, que exigem rigoroso controle da qualidade. No que se refere às fontes subterrâneas, devido ao predomínio das rochas cristalinas, os sistemas aquíferos são do tipo fissural e apresentam vazões inferiores a $3 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ e teores de sólidos dissolvidos totais, em média, 3 g L^{-1} , com predominância de cloretos (Leal, 1999).

Este quadro de incertezas quanto à disponibilidade e à qualidade das águas gera insegurança na tomada de decisão de políticas de desenvolvimento agropecuário e sócio-econômico para a região, necessitando, portando, de medidas de planejamento e de gestão dos recursos hídricos disponíveis, visando atender à demanda da população de forma permanente.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, citada por Brasil (1999), a falta de água potável e de saneamento no Brasil é a causa de 80% das doenças e de 65% das internações hospitalares, implicando em gastos de U\$ 2,5 bilhões. Estima-se que para cada R\$ 1,00 investido em saneamento, haveria uma economia de R\$ 5,00 em serviços de saúde.

Diante deste cenário, o maior desafio a ser enfrentado pela humanidade neste século, talvez não seja a escassez de água, mas um adequado gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito global e regional, de forma integrada, consciente e participativa, envolvendo todos os atores do processo, iniciando-se com a educação ambiental em todos os setores.

Segundo Machado (2002), a noção de gestão integrada dos recursos hídricos assume várias dimensões e envolve diferentes e complexas conotações: primeiro, tem que se considerar os diversos processos de transporte de massa de água do ciclo hidrológico; segundo, a água é um recurso de usos múltiplos; terceiro, está em constante inter-relacionamento com outros elementos do mesmo ecossistema (solo, flora, fauna); quarto, envolve co-participação de gestores, usuários e população no planejamento e na gestão desses recursos e, finalmente, deve atender aos anseios da sociedade, na perspectiva do desenvolvimento sustentável. O autor afirma, ainda, que a prática de uma gestão integrada deve ser orientada pela lógica da negociação sociotécnica, em virtude da complexidade, heterogeneidade e diversidade de elementos que compõem um dado espaço geográfico, sendo, portanto, esta negociação um processo dispendioso dos pontos de vista político, financeiro e emocional, além de incerto e arriscado. Por outro lado, tem a vantagem de ajustar bem as partes entre si e produzir novas situações e oportunidades.

No contexto da complexidade do planejamento e gestão integrada e sistêmica dos recursos hídricos, Cedraz (2002) ressalta a necessidade de discussões e reflexões profundas envolvendo todos os atores partícipes, onde as ações devem culminar com os princípios do desenvolvimento sustentado tão discutido pela sociedade nas últimas décadas, tendo na água o recurso básico da gestão ambiental e suas relações com o desenvolvimento.

Braga et al. (1999) afirmam que, para um planejamento e gestão dos recursos hídricos em bases sustentáveis, são fundamentais informações referentes à caracterização física dos sistemas hídricos, envolvendo o conhecimento do relevo, hidrografia, geologia, solos, cobertura vegetal, ações antrópicas, obras hidráulicas, e informações hidroclimáticas, como séries históricas e em tempo real das variáveis climáticas, fluviometria, sedimentometria e, principalmente, qualidade da água. Outros aspectos que devem ser considerados são os fatores socioeconômicos, com ênfase no uso e nos impactos nos recursos naturais, advindos de atitudes antro-

pogênicas. Afirmam, ainda, que o monitoramento da qualidade da água em uma bacia hidrográfica é muito mais amplo do que a verificação se os padrões legais de qualidade estão sendo obedecidos, devendo, portanto, atender à necessidade de se responder ao que está sendo alterado, os porquês de estas modificações estarem ocorrendo e definir e implementar medidas preventivas de contaminação dos recursos hídricos.

Princípios da gestão dos recursos hídricos

A gestão das águas tem base na legislação vigente, destacando-se a Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997), e contempla a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH recém-lançado (Brasil, 2006), como instrumento de gestão, definido para fundamentar e orientar a implementação dessa política, e tem por objetivo geral:

Estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as demandas e considerando a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

Os objetivos estratégicos desta política foram estabelecidos considerando três dimensões essenciais à sua eficácia:

- a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade;
- a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos;
- a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.

O PNRH contém como conteúdo mínimo, um diagnóstico atual, um balanço hídrico contemplando os aspectos de qualidade e quantidade, entre disponibilidades e demandas atual e futura, a identificação de conflitos potenciais e a proposição de medidas para o aumento da oferta hídrica.

Com a finalidade de prover meios de melhor convivência do homem com o déficit de chuvas e sua irregularidade no Semi-Árido brasileiro, diferentes ações estratégicas foram implementadas ao longo de muitos anos. Estas ocorreram de forma isolada ou integrada a programas de governo nas esferas federal, estadual e municipal, ou por meio de políticas públicas, como o PNRH, onde enfatizou-se a necessidade da captação das águas de chuvas como uma das alternativas adotadas para amenizar os efeitos da irregularidade das mesmas, principalmente em áreas com recursos hídricos limitados.

Dentre as ações implementadas, destaca-se o Programa Um Milhão de Cisternas - P1MC (Brasil, 2006), que conta, atualmente, com mais de 200 mil cisternas construídas em todo o Semi-Árido brasileiro (até junho 2007). Importante ressaltar que nessa área, a água para o consumo humano é essencial, assim como é muito importante a água para reduzir riscos da produção agrícola e/ou pecuária, como preconiza o programa P1+2, que significa “uma terra” para produzir e “duas fontes de água”, sendo uma para o consumo humano e outra para a produção de alimentos, apresentado de forma detalhada no Capítulo 3.

Em regiões onde a escassez de água sempre se fez presente, os conflitos pelo uso da água tendem a aumentar em função do aumento da demanda, da degradação dos recursos hídricos ou da instabilidade climática. Portanto, buscar soluções para um monitoramento e gerenciamento adequados desses recursos deverá ser a prioridade dos órgãos gestores, a exemplo da outorga de direito de uso e cobrança pelo uso da água, com base no conceito usuário-pagador e poluidor-pagador (MMA/SRH, 1997; Kettelhut et al., 1999). A cobrança pelo uso e/ou poluição dos recursos hídricos deverá induzir o uso racional, estimulando o usuário a adotar medidas para evitar desperdícios e reduzir impactos tanto na quantidade quanto na qualidade dos recursos hídricos, à semelhança da redução do consumo de energia elétrica imposta pelo governo federal, a partir de 04 de junho de 2001, que, embora pouco perceptível pela população em geral, esta crise energética, em particular, deveu-se, principalmente, às baixas disponibilidades hídricas dos reservatórios de água destinados não apenas à geração de energia elétrica, como também a usos diversos.

O PNRH descreve que a água da chuva pode ser captada de telhados, do chão e do solo, armazenada e/ou infiltrada de forma segura, tra-

tada conforme requerido pelo uso final e utilizada no seu potencial pleno, substituindo ou suplementando outras fontes atualmente usadas, antes de ser finalmente dispensada. Nesse sentido, quer seja para o armazenamento e consumo, quer seja para redução dos impactos negativos, que podem ser causados a jusante pelo escoamento, a adoção de práticas e tecnologias de manejo de água de chuvas nas zonas urbanas deve ser intensificada, por exemplo, com a instalação de sistemas de captação nas edificações e o aumento da cobertura vegetal.

O PNRH apresenta um panorama dos recursos hídricos nacionais e delimita cenários para 2020. Além disso, contém programas, metas e diretrizes que vão balizar as políticas públicas para a melhoria da oferta e da gestão da água, com base nas 12 grandes regiões hidrográficas: Amazônia, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Uruguai, Paraná e Paraguai (Brasil, 2006).

Segundo o PNRH (Brasil, 2006), os cenários contêm elementos que apontam as oportunidades e ameaças à gestão e ao uso dos recursos hídricos no Brasil. Em função dos elementos comuns, devem ser levadas em consideração algumas observações importantes na formulação de uma estratégia que permita potencializar as oportunidades e reduzir as ameaças. Segundo este documento, a principal ameaça advém da possibilidade de junção entre um sistema de gestão ineficiente e uma grande expansão das atividades econômicas e urbanas que demandam o uso da água. A principal oportunidade encontra-se no crescimento da consciência ambiental e, nesta, o aumento da percepção pelos diversos atores sobre a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. São sete pontos em que uma estratégia pode incidir de maneira operativa:

- Consolidar o marco institucional (legislação e organização) existente;
- Fortalecer o sistema de gestão;
- Concentrar a gestão também na demanda por recursos hídricos;
- Propor formas de integração das políticas públicas;
- Contribuir para a desconcentração econômica e a equidade social;
- Antecipar-se aos problemas nas regiões críticas;
- Fortalecer a política de capacitação em Ciência e Tecnologia.

Como forma de melhor gerir os recursos hídricos, o documento “Água, Meio Ambiente e Vida”, do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 1999), contém sugestões importantes sobre economia da água, que a população em geral pode adotar em seu dia-a-dia, principalmente no meio urbano, onde o consumo é maior:

- Manter as torneiras bem fechadas, usá-las com moderação e eliminar defeitos e vazamentos. Uma torneira pingando significa a perda de, aproximadamente, 45 litros de água por dia;
- Deixar a torneira fechada ao escovar os dentes - uma torneira aberta durante 3 minutos equivale a 23 litros de água desperdiçada. Para escovar os dentes, só é necessário um copo de água;
- A lavagem de carro é mais econômica se for realizada com um balde e esponja. Nesse processo, o consumo será de 60 litros de água;
- Todo banho demorado implica em consumo exagerado de água. Dez minutos são mais que suficientes para uma boa higiene corporal. Mais que isto é desperdício;
- A cada acionamento das válvulas de descarga de parede, são gastos 19 L de água. Assim, deve-se evitar descargas desnecessárias e prolongadas. Há válvulas que gastam apenas 6 L por fluxo;
- Reciclar as águas de aquários, lavagem de legumes e outras, para molhar plantas;
- Não lavar calçadas com jatos de água de mangueira;
- Ao usar máquina lava-louças ou lava-roupas, utilizá-la no nível alto com o máximo de material possível;
- Verificar sempre, com atenção, o consumo de água de sua casa;
- Os procedimentos daqueles que realmente se preocupam com a qualidade do ambiente em que vivem, assim como com a conservação dos recursos naturais, não devem ficar restritos ao local onde moram. Na rua, ao verificar algum vazamento, avisar imediatamente à empresa concessionária;
- Denunciar a um órgão de defesa do consumidor os casos de conserto ou reparo na rede pública onde verificar negligência na execução por parte da firma responsável pela obra, e
- Ao notar água “servida” ou “esgoto a céu aberto” sendo lançado em via pública, deve-se mobilizar a população afetada e exigir providências dos órgãos competentes.

Finalmente, segundo Vieira e Gondim Filho (2006), os objetivos gerais de uma política de água devem alcançar e manter padrões desejáveis de sustentabilidade e estabelecer mecanismos de convivência com a vulnerabilidade regional. No contexto da sustentabilidade hídrica, esclarecem estes autores, deve haver compatibilidade entre a oferta e a demanda de água, tanto de forma quantitativa quanto qualitativa. Também, estabelecem algumas estratégias para a preservação hidroambiental e a conservação dos recursos hídricos, como:

- Proteção dos ecossistemas e conservação da diversidade ecológica;
- Manejo adequado do solo, de forma a minimizar a erosão e seus impactos sobre os recursos hídricos;
- Recuperação das áreas degradadas e minimização do processo de desertificação;
- Disciplinamento do uso e ocupação do solo;
- Controle da salinização dos mananciais;
- Proteção das nascentes e dos aquíferos;
- Controle de perdas e desperdícios, e
- Educação ambiental.

Entre as estratégias citadas, é importante ressaltar a questão da coleta e tratamentos dos resíduos: o lixo e os esgotos. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico revelam que 97,9% da população têm serviço de abastecimento de água, porém, apenas 52,2% dispõem de serviços de esgoto sanitário, e somente 20,2% contemplam, simultaneamente, os três serviços essenciais: abastecimento, coleta e tratamento do esgoto (Oliveira, 2002). Conseqüentemente, em muitos municípios, esses resíduos são lançados no ambiente sem nenhum tratamento, muitos dos quais nos rios, os quais, em geral, não têm capacidade de depuração, devido às suas baixas vazões, tornando, assim, as águas inadequadas para diversos usos.

Referências Bibliográficas

BARLOW, B.; CLARKE, T. **Ouro Azul**. São Paulo: Makron Books, 2003. 331 p.

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de quantidade e qualidade das águas. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras: USP/ABC, 1999. cap.19. p, 637-649.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional dos Recursos Hídricos**. Brasília, DF, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2006.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria Interministerial no 1, de 09 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 2005. Seção 1, p. 41.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional dos Recursos Hídricos**: iniciando um processo de debate nacional. Brasília, DF, 2004. 51 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Água, Meio Ambiente e Vida**. Brasília: MMA/SRH: ABEAS, 1999. 1 CD-ROM. (Coleção Água, Meio Ambiente e Cidadania).

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução No. 357, de 17 de março de 2005. Brasília, DF: SEMA. 23 p. 2005. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Brasília, DF, 1997. p. 35.

BROWN, L.; FLAVIN, C.; FRENCH, H. **Estado mundo 2000**. Tradução. H. Mallett. Salvador: UMA Editora, 2000. 288 p.

CEDRAS, M. Gestão de recursos hídricos em regiões semi-áridas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL CYTED-XVII, 2., 2002, Salvador. **Resumos...** Salvador: CYTED/UFBA/UEPS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002. Não paginado.

CHENG, H. H. Pesticides in the soil environment. In: CHENG, H. H. (Ed.). **Pesticides in the soil environment**: processes, impacts and modeling. Madison: Soil Science Society of America, 1990. p. 1-15.

CHRISTOFIDIS, D. Prática da irrigação no mundo. **Item**, Brasília, DF, n. 49, p.8-13, 2001.

FREITAS, M. A. V. de; SANTOS, A. H. M. Importância da água e da informação hidrológica. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil**: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília, DF: ANEEL/MME/ MMA-SRH/OMM, 1999. p. 13-16. il.

GESTÃO de recursos hídricos no semi-árido paraibano. Disponível em: <<http://www.lead.org.br/article/view/213>>. Acesso em: 7 ago. 2005.

KETTELHUT, J. T. S.; RODRIGUEZ, F. A.; GARRIDO, R. J.; PAIVA, F.; CORDEIRO NETO, O.; RIZZO, H. Aspectos legais, institucionais e gerenciais. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil**: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília, DF: ANEEL-SRH/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 21-34. il.

LEAL, A. de S. As águas subterrâneas no Brasil: ocorrências, disponibilidade e usos. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil**: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos. Brasília, DF: ANEEL-SRH/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 139-164. il.

MACHADO, C. J. S. Por uma negociação sociotécnica na gestão integrada dos recursos hídricos. **ABRH-Notícias**, Porto Alegre, v. 7, p. 20-21, 2002.

MANOEL FILHO, J. Contaminação das águas subterrâneas. In: FEITOSA, F. A. C; MANOEL FILHO, J. (Ed.). **Hidrogeologia**: conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/ LABHID/UFPE, 1997. p. 109-132.

MEYBECK, M.; HELMER, R. An introduction to water quality. In: CHAPMAN, D. (Ed.). **Water quality assessments**. 2. ed. London: Unesco, 1997. cap.1, p. 1-22.

OLIVEIRA, C. Serviço de esgoto mal chega a 50% da população. **Águaonline**, São Paulo, 2002. Disponível em: < <http://www.aguaonline.com.br> > Acesso em: 3 abr. 2002.

PORTO, E. R.; GARAGORRY, F. L.; SILVA, A. de S.; MOITA, A. W. **Risco climático**: estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio I. Cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1983. 129 p. (EMBRAPA-CPATSA Documentos, 23).

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SOUZA NETO, N. C. de; SILVA, A. B. da; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; CORREIA, R. C.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, F. H. B. B. da; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; LEITE, A. P.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste do Brasil**: diagnóstico e prognóstico. Recife: Embrapa Solos- Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste-ERP/NE; Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. (Embrapa Solos. Documentos, 14) 1 CD-ROM.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Carlos, SP: RiMa, 2003. 248 p.

UNESCO. **Água para todos, água para la vida**. Paris, 2003. 36 p.

VIEIRA, V. P. P. B.; GONDIM FILHO, J. G. C. Água no Semi-Árido. In: REBOUÇAS, A. da C; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**; capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 3.ed. p. 481-540.