

Francisco de Assis Mendonça

Professor Titular do Departamento de Geografia da UFPR  
chico@ufpr.br

Sanderson Alberto Medeiros Leitão

Doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR  
Analista em ciência e tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia  
sandersonalberto@gmail.com

---

# Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos

## Resumo

A intensificação da urbanização na última etapa da modernidade gerou inúmeros problemas relacionados à qualidade e condições de vida humana nas cidades. No âmbito dos países não desenvolvidos estes problemas tomam maior magnitude que nos desenvolvidos, gerando consideráveis desafios à gestão socioambiental das áreas urbanas. O problema da qualidade da água e da gestão dos recursos hídricos aparece como um dos mais graves da sociedade contemporânea, notadamente em países como o Brasil, cujos rios urbanos encontram-se altamente degradados em sua grande maioria. A associação entre os perigos, os riscos e a vulnerabilidade socioambiental, quando enfocados na perspectiva da interação entre os recursos hídricos e a sociedade urbana, torna-se muito importante, constituindo-se no enfoque central do presente texto. Nesse contexto, a questão da escassez de água no ambiente urbano brasileiro é abordada e a problemática é explorada.

**Palavras-chave:** Socioambiente urbano, risco, vulnerabilidade, escassez de água.

## Abstract

URBAN SOCIOENVIRONMENTAL RISKS AND VULNERABILITY: A PERSPECTIVE FROM THE WATER

The intensification of the urbanization on the Modernity generated innumerable problems related to the quality and conditions of human life in the cities. Concerning the undeveloped countries these problems take greater magnitude

that in the developed ones, generating considerable challenges to the socioenvironmental management of the urban areas. The problem of the quality of the water and the management of the hydric resources appears as one of the most serious of the contemporary society, notably in countries as Brazil, whose urban rivers are highly degraded. The association between the dangers, risks and socioenvironmental vulnerability, focused in the perspective of the interaction between the hydric resources and the urban society, becomes very important, consisting the central approach of the present text. In this context, the question of the water scarcity in the Brazilian urban environment is analysed and the problematic one is explored.

**Key-words:** Urban socioenvironment, risk, vulnerability, water scarcity.

## 1. Introdução

A disponibilidade de água doce constitui-se num recurso estratégico neste início de milênio. A gestão de recursos hídricos ultrapassou, na atualidade, as fronteiras político-administrativas das nações e ganhou dimensões continentais e globais, tornando-se um tema supranacional e de alta complexidade. Entende-se que a expectativa de que possa faltar água em determinadas regiões do planeta poderá fazer com que a água se torne a *commodity* mais disputada nos anos vindouros.

Segundo dados do Banco Mundial, oitenta países enfrentam atualmente graves problemas por falta ou escassez de água. Países como Arábia Saudita, Israel, Tunísia, Iêmen, Egito, Etiópia, Haiti, Irã, Líbia, Marrocos, Omã, Síria e África do Sul estão na lista das regiões carentes em recursos hídricos. Ao mesmo tempo, observa-se também que a população mundial cresce muito rapidamente em áreas onde a água já é escassa.

A questão da escassez da água agrava-se ainda mais em zonas urbanas, que concentram mais da metade da população do planeta. Nas cidades o espaço também é reduzido e com forte adensamento populacional e concentração de atividades humanas, com todas as características e conseqüências a eles inerentes. Constata-se, paralelamente, a irreversibilidade da urbanização, cujo processo é a cada dia mais complexo e se potencializa na metropolização, dificultando ainda mais o acesso a recursos essenci-

ais, como a água, em quantidade e qualidade compatíveis ao uso humano e ao equilíbrio do ambiente do entorno dessas regiões.

Segundo Mendonça (2004c), a rápida urbanização no mundo e no Brasil constitui um dos principais impactos produzidos no ciclo hidrológico, cujos efeitos podem ser observados direta e indiretamente. O crescimento das cidades provoca a impermeabilização do solo e gera inúmeros problemas com sérias conseqüências, muitas das quais levando a alterações na drenagem urbana e, conseqüentemente, repercutindo negativamente na saúde dos habitantes das *urbes* brasileiras. Ele associa-se também a impactos negativos quando, em situações de excesso de chuvas, deriva enchentes, deslizamentos e desastres provocados pela alteração no escoamento natural das águas pluviais (TUNDISI, 2003). Quando são registrados índices pouco expressivos de água no ambiente ocorre, ao contrário, sua escassez, que, no ambiente urbano brasileiro em particular, deixa de ser meramente uma questão física, de quantidade, mas assume uma dimensão de alta complexidade.

As cidades brasileiras crescem a altas taxas e, com a elevação da demanda de água por uma vasta gama de usuários, geram diversificados riscos e vulnerabilidades socioambientais relacionados à escassez desse recurso (MENDONÇA, 2004c). A população de renda mais baixa, mais vulnerável à escassez da água e pelas insuficientes políticas públicas de habitação, acaba por construir suas moradias onde a fragilidade ambiental é maior, como áreas de mananciais, áreas de riscos de inundação adjacentes a rios, etc. Assim sendo, a questão da gestão dos recursos hídricos nas cidades brasileiras não pode ser tratada de forma desvinculada da questão da habitação e da ocupação do território.

De acordo com Dubois-Maury e Chaline (2004), a vulnerabilidade urbana aos riscos é uma noção complexa, na medida em que as vulnerabilidades se encontram territorializadas, ou seja, cada local da cidade possui suas próprias características, que vão determinar sua vulnerabilidade e guiar as respostas de prevenção em face dos perigos. Assim, e levando-se em consideração essa perspectiva, no âmbito deste texto, infere-se que o que representa escassez de água para determinado grupo social vivendo numa dada porção de uma cidade brasileira,

pode não o ser para um outro grupo que vive, por exemplo, nas vizinhanças do primeiro.

## 2. Riscos e vulnerabilidades no ambiente urbano

Os impactos decorrentes dos desastres naturais têm aumentado ultimamente e decorrem, entre outros, da combinação de efeitos relacionados a fatores econômicos, sociais, demográficos, tecnológicos e ideológicos. Os processos de produção que caracterizam a Modernidade, principalmente a agropecuária e a indústria, associados aos processos de urbanização e de metropolização cada vez mais intensos, têm potencializado os desastres, as catástrofes, os riscos e as vulnerabilidades (OLIVER-SMITH, 2004).

Toda e qualquer sociedade vive permanentemente à mercê de um ou mais riscos, sendo eles inerentes à vida e à evolução de qualquer coletividade humana. Até bem recentemente os eventos naturais extremos representavam os maiores riscos para a sociedade, embora se observe que as populações que vivem no tempo lento, conforme Serres (2000), sejam as mais afetadas pelas excepcionalidades da natureza. A urbanização generalizada que marca o presente momento da humanidade – um mundo eminentemente urbano –, ao promover a acumulação de homens e atividades em espaços restritos, faz das cidades lugares altamente vulneráveis a qualquer agente perturbador, quer seja exógeno ou endógeno, natural ou técnico. Estima-se que 2/3 das vítimas de catástrofes são urbanas (DUBOIS-MAURY; CHALINE, 2004).

Na concepção destes últimos autores (p. 11), a noção de risco “está ligada tanto às ciências da natureza quanto às ciências da sociedade e, respeitando-se esta dualidade e esta interface, entende-se o risco como um produto combinado: aquele de uma eventualidade e de uma vulnerabilidade...”. Em sua concepção, os riscos podem ser concebidos como: a) Riscos naturais, quando derivam das forças da natureza e colocam a sociedade em perigo (por exemplo, um furacão, uma inundação, um terremoto, etc.); b) Riscos Tecnológicos, quando produzidos pela própria sociedade a partir das atividades materiais humanas

(uma explosão nuclear, o transporte de uma carga inflamável, etc.); e c) Riscos Sociais, resultantes de diferentes movimentos sociais, mas que representam ameaças ao estado de normalidade social (uma guerra civil, um atentado, etc.).

A vulnerabilidade da cidade diz respeito, evidentemente, à condição dos homens e dos bens que ela concentra, mas implica, freqüentemente, também, naquelas dos seus poderes, da sua imagem e da sua irradiação. Ela é variável e decorre de uma miríade de fatores que tornam os grupos mais ou menos suscetíveis aos impactos derivados de riscos diversos, que se formam nos contextos urbanos. De acordo ainda com Dubois-Maury e Chaline (*op. cit.*, p. 21), a vulnerabilidade “... aos riscos, quer sejam endógenos ou exógenos, é uma noção complexa, pois pode ter conteúdos humanos, econômicos, patrimoniais, tecnológicos e organizacionais que se diversificam no espaço e no tempo”, ao que acrescentamos a cultura e o meio ambiente como conteúdos importantes. “Ela é decorrente da acumulação de homens e de atividades, que é própria da cidade, mas que induz à fragilidade...”.

Todavia, ainda que essas concepções sejam tomadas como parâmetro, a crescente amplitude e a intensificação dos fenômenos catastróficos no mundo dificultam definições e respostas padronizadas. Fontes diversas afirmam que o número de catástrofes no mundo apresentou um considerável crescimento entre 1970 e 2008, sendo que dentre as diferentes catástrofes as naturais são aquelas que apresentam os maiores índices de mortalidade. Os riscos naturais, como os relacionados a eventos críticos inerentes à água, como secas ou inundações, afetam todos os territórios, sendo as concentrações urbanas as mais atingidas. Da mesma forma, nota-se que a geografia das grandes catástrofes e de seus efeitos é muito diversificada, não existindo, praticamente, correspondência alguma entre as perdas humanas e os danos materiais.

É, assim, confrontado com o estabelecimento de escalas de gravidade e de uma hierarquização dos riscos efetivos ou potenciais, que se fazem intervir critérios objetivos e interesses socioeconômicos próprios de cada país. Dessa forma, o conhecimento dos riscos urbanos comuns é, muitas vezes, aproximado e difícil de avaliar quanto às suas vantagens

materiais e sociais. A noção de riscos urbanos e os intervenientes envolvidos não param de se diversificar, sobretudo nos países mais industrializados.

Toda cidade se desenvolve originariamente sobre um dado ambiente natural que se altera à medida que ela se dinamiza e cresce; levando à substituição da primeira pela segunda natureza. Independentemente destas condições, a cidade encontra-se sujeita à eventualidade de fenômenos impactantes, e mesmo catastróficos, das forças que compõem esse meio ambiente, como no caso de eventos hidrológicos críticos de excesso ou escassez. Os riscos naturais podem ser agravados pelas diversas iniciativas humanas, mas há que se levar em consideração as interações, cada vez mais freqüentes, entre os riscos naturais e os tecnológicos. Observa-se claramente, nas cidades brasileiras, o aumento de diversos tipos de riscos urbanos devido à ocupação irregular de muitas áreas das cidades, aspecto que conjuga tanto os riscos inerentes à natureza do clima tropical quando a baixa tecnologia empregada nas construções em geral e o modo de vida da população.

Nos países em desenvolvimento, a proliferação de construções irregulares favorece o risco de desmoronamentos quando de enxurradas, tormentas, terremotos e inundações. No Brasil, as populações menos favorecidas, devido a problemas decorrentes da especulação imobiliária, são, muitas vezes, impelidas a ocupar irregular e ilegalmente locais de grande fragilidade ambiental, como os mananciais de abastecimento, porções muito íngremes das vertentes, beiras de rios, áreas inundáveis, terrenos adjacentes a lixões etc., fato recorrente nas regiões metropolitanas brasileiras. A grande maioria dos ocupantes destas áreas de risco acaba produzindo, num claro exemplo da lógica da urbanização corporativa (SANTOS, 1993), ambientes marginais de grande vulnerabilidade, portanto sujeitos a eventos críticos como inundações e/ou falta d'água. Neste contexto, o entendimento das questões inerentes à urbanização nas cidades brasileiras é de fundamental importância quando do estudo da questão da disponibilidade hídrica no meio urbano.

De um modo geral, o agravamento crescente dos problemas ambientais nas metrópoles brasileiras é alimentado pelo modelo de apropriação do espaço. Esse modelo reflete as desigualdades socioeconômicas

vigentes, aliadas à ineficácia das políticas públicas e à inércia da administração pública na detecção, coerção, correção e proposição de medidas visando ao ordenamento do território e à garantia da melhora da qualidade de vida da população, conforme afirma Jacobi (2004).

Mesmo admitindo-se que os impactos negativos do conjunto de problemas ambientais decorram principalmente da precariedade dos serviços públicos e das omissões do poder público, Jacobi (2004) acentua que eles retratam o descuido e a omissão dos cidadãos, inclusive daqueles moradores dos bairros mais carentes de infra-estrutura. Essa observação levanta a questão do significado dos problemas ambientais e do conflito entre os interesses particularizados e a qualidade de vida da cidade como um todo.

Observa-se, na atualidade, uma “modernização” dos riscos urbanos, na medida em que resultam de uma junção sociotécnica e de uma combinação de dados humanos e não-humanos, difíceis de serem geridos simultaneamente, levando-se em conta o grande número de intervenientes. Por conseguinte, Dubois-Maury e Chaline (2004) apontam que toda a vida urbana acontece num *continuum* de riscos, pequenos na sua maior parte, e que são absorvidos pela capacidade da cidade de se auto-regular. No entanto, quando as desordens e as perdas ultrapassam certos limites, os riscos urbanos se tornam preocupações do poder público, principalmente nos países desenvolvidos, onde há grande atenção às vítimas humanas potenciais e aos vultosos montantes de bens assegurados.

Riscos tecnológicos e industriais despertam, na maioria das vezes, muito mais temores aos cidadãos que os riscos naturais. Dentre os diversos tipos de possíveis catástrofes industriais e tecnológicas, destacam-se aquelas causadas por produtos químicos, explosões, contaminação do ar, do solo e das águas, transporte de materiais perigosos e tóxicos, além dos problemas de ordem nuclear. Na atualidade, sobretudo nos países mais desenvolvidos, a complexidade dos sistemas urbanos, a intensificação dos fluxos que se tornaram indispensáveis ao seu funcionamento e a heterogeneidade de seus tecidos são potenciais geradores de riscos.

Para enfrentar a difícil tarefa de gerir e controlar esses riscos são necessários, conforme Dubois-Maury e Chaline (*op. cit.*), instrumentos para atuar na gestão dos acidentes e dos estados de crise. Os instrumentos envolvem desde a prevenção até o controle das inseguranças urbanas,

que incluem uma forte intervenção do Estado como resposta para os domínios sociocultural, educativo e de inserção profissional das populações urbanas, até respostas penais mais eficientes.

Na perspectiva de Jacobi (*op. cit.*), os riscos e as vulnerabilidades na cidade são decorrentes da complexidade do processo de transformação do cenário urbano, não só crescentemente ameaçado, mas afetado por riscos e agravos socioambientais. Como desafio para o desenvolvimento urbano, indica a criação de condições capazes de, se não reduzir, pelo menos atenuar o quadro de risco existente, que afeta a população de modo desigual – como se observa no caso da escassez de água nas cidades brasileiras.

Jacobi (*op. cit.*) analisa também as variadas dimensões de “riscos ambientais urbanos”, os quais podem englobar uma grande variedade de acidentes em diversificada dimensão. Socialmente produzidos, estes riscos abrangem tanto os riscos naturais quanto os riscos tecnológicos, certamente devido à concentração e à interação de ambos no recorte espacial, ameaçando uma mesma população. Demonstra ainda o autor a estreita relação entre riscos urbanos e as questões de uso e ocupação do solo, considerando estas como determinantes das condições ambientais urbanas, na medida em que envolvem os problemas ambientais de maior dificuldade de enfrentamento e que, contraditoriamente, se identificam com as competências do Município.

Os impactos socioambientais destacados por Jacobi (*op. cit.*) constituem, efetivamente, situações de risco ambiental urbano à medida que, num determinado momento e em determinadas circunstâncias, teriam a capacidade de causar danos diretos à saúde, ao conforto, à qualidade de vida e ao patrimônio dos indivíduos. Eles podem comprometer seriamente o exercício das funções urbanas e, naturalmente, concorrem para a degradação da base física da cidade. A maior parte dos riscos ambientais urbanos está circunscrita à esfera de competência municipal e é diretamente vinculada ao uso e à ocupação do solo. Esse fato, por um lado, indica que a intensidade e a disseminação dos problemas socioambientais urbanos são, em muito, devidas à ineficácia da administração pública no planejamento e no controle do uso e da ocupação do

território da cidade; por outro, representa uma possibilidade de resposta coletiva e institucional a esses riscos.

Observa-se, no Brasil, no tocante à gestão do ordenamento territorial, dos recursos hídricos e dos mananciais de abastecimento, uma superposição de interesses, de poderes e de legislação que confunde e dificulta os próprios gestores públicos e a implementação de políticas públicas que, verdadeiramente, se revertam em benefício da sociedade e do meio ambiente. O risco da população urbana brasileira de vivenciar problemas mais constantes relacionados à falta e/ou escassez de água reside, principalmente, na incerteza quanto à regularidade de funcionamento e eficácia dos sistemas de abastecimento público.

Quanto à vulnerabilidade a essa forma específica de risco ambiental urbano – escassez de água, novamente se verifica que uma pequena parcela da população, juntamente com determinadas instituições, possuem condições mais favoráveis para a eventualidade do risco da *escassez*, com maior ou menor eficiência. Algumas indústrias, hospitais, condomínios e *shopping centers*, por exemplo, buscarão alternativas à rede pública de abastecimento de água – como, por exemplo, perfuração de poços – enquanto a população em geral poderá depender apenas da rede pública de abastecimento de água ou de eventuais medidas emergenciais, como caminhões-pipa, para enfrentar a falta de água na região onde estão estabelecidos.

### **3. A questão dos recursos hídricos**

A água constitui um dos principais bens da natureza, sendo de importância fundamental aos seres vivos.

Mesmo dependendo essencialmente da água para sua vida, os homens e as sociedades humanas desenvolveram uma relação fortemente negativa com este elemento natural, resultando na preocupante degradação do mesmo.

Na atualidade a disponibilidade de água doce e limpa numa determinada localidade torna-a rica e consideravelmente disputada por diferentes coletividades humanas. Em alguns casos, fala-se até mesmo do estabelecimento e acirramento de uma guerra da água no planeta, pois não so-

mente sua quantidade encontra-se comprometida mas, sobretudo, sua qualidade, particularmente nos centros urbanos. É acerca desta problemática que o enfoque deste subitem foi estruturado.

### 3.1. *O problema da água nas cidades brasileiras: entre a abundância e a escassez*

Os oceanos, os rios, os lagos, as geleiras, as calotas polares, os pântanos e os alagados cobrem cerca de 354.200 km<sup>2</sup> da Terra e ocupam um volume total de 1.386 milhões de km<sup>3</sup> de água, tanto no estado líquido quanto gasoso. Apenas 2,5% desse reservatório, porém, consiste de água doce, fundamental para a sobrevivência das espécies. Cerca de 70% da água doce encontra-se na forma sólida, em geleiras, calotas polares e neves eternas. As águas subterrâneas e de outros reservatórios perfazem 30,8%, e a água acessível ao consumo humano, encontrada em rios, lagos e alguns reservatórios subterrâneos, somam apenas 0,3%, ou 100 mil km<sup>3</sup>. O Brasil detém aproximadamente 12% da concentração mundial de água doce, fato que o coloca numa posição privilegiada quanto à disponibilidade de recursos hídricos no planeta (SRH/MMA, 2000).

Todavia, somando-se à pequena quantidade, a disponibilidade de água tornou-se limitada devido ao comprometimento de sua qualidade, condição que se torna muito grave quando se observa que cerca de 60% dos depósitos de lixo no país estão localizados juntos aos rios, lagos e restingas. Na região metropolitana de São Paulo, por exemplo, aproximadamente metade da água disponível está afetada pelos lixões, cujo tratamento sanitário é consideravelmente ineficiente. No Rio de Janeiro, diminuiu-se a oferta de água para fins de uso doméstico e industrial, devido à poluição crescente por esgoto urbano.

Na região Norte, aquela na qual se localiza a maior reserva de água doce do Brasil (cerca de 70%), é onde se observa uma das mais intensas contaminações dos recursos hídricos, nos quais são despejados agrotóxicos pelas atividades agrícolas, mercúrio dos garimpos e lixo bruto, dentre outras formas de deterioração dos mesmos. O incremento demográfico incide também sobre a competição entre a demanda de água para uso doméstico

e industrial e a demanda para a produção agrícola, fazendo com que se busque o suprimento de água potável, em algumas regiões do país, de fontes subterrâneas, cujo volume está estimado em 112 mil km<sup>3</sup> (SRH/MMA, 2000).

No tocante à escassez dos recursos hídricos, verifica-se que ela atinge áreas e regiões do planeta outrora abundantes quanto à disponibilidade de água. Muitas cidades – devido à grande concentração de pessoas e de atividades que requerem importante uso desse recurso, problemas aliados às variabilidades climáticas e à falta de gerenciamento adequado dos recursos hídricos – sofrem pela escassez de água, como se verifica, atualmente, em grande parte das cidades de médio e grande porte do Brasil, que apresentam estágios diferenciados de vulnerabilidade quanto a esse aspecto.

No que concerne à qualidade das águas no ambiente urbano, Tucci (2003) aponta que sua degradação decorre dos seguintes fatores: (1) poluição existente no ar e que se precipita junto com a água; (2) lavagem das superfícies urbanas contaminadas com diferentes componentes orgânicos e metais; (3) resíduos sólidos representados por sedimentos erodidos pelo aumento da vazão (velocidade do escoamento) e lixo urbano depositado ou transportado para a drenagem; e (4) esgoto cloacal que não é coletado e escoado através da drenagem.

Estimativas gerais apontam que o Brasil é, no contexto mundial, um país privilegiado pelas reservas importantes de recursos hídricos que possui (5.670 km<sup>3</sup>), embora apresente uma distribuição bastante heterogênea dos mesmos. As localidades, ou regiões, de maior demanda são, contrariamente àquelas de maior disponibilidade, as que apresentam os principais e mais graves problemas relativos ao abastecimento e ao suprimento de água para o desenvolvimento dos processos produtivos – agropecuários industriais e de serviços.

Dos cerca de 10% de toda a água doce superficial do planeta que o Brasil possui, aproximadamente 70% encontram-se na bacia Amazônica, área fracamente povoada e, ainda, pouco urbanizada-industrializada (SRH/MMA, 2000). Os restantes 30% encontram-se distribuídos irregularmente pelo resto do país, onde vivem 93% da população brasileira, em forte processo de urbanização. De acordo com Silva (2000), as relações entre as

políticas urbanas e de recursos hídricos, com vistas à abertura de canais efetivos de cooperação e integração entre os dois sistemas institucionais, são particularmente importantes nos casos de bacias intensamente urbanizadas, nas quais a interação com processos específicos de uso e ocupação do solo é determinante da sustentabilidade dos sistemas hídricos.

No caso específico da RMC – Região Metropolitana de Curitiba, cidade e região que vivenciaram um momento de intenso processo mercadológico sobre a criação de imagens positivas e de sucesso de administração pública desde a década de 1970 (MENDONÇA, 2004a), observa-se uma preocupante e grave degradação dos recursos hídricos. Lima (2002) enumera e aponta que um dos principais fatores a desencadear o problema dos recursos hídricos na área liga-se à ocupação do solo em áreas de mananciais da região. Mendonça (2004b) relaciona o problema à insuficiência das políticas públicas, bem como evidencia que aproximadamente 12% da população da cidade vive em áreas ocupadas irregularmente que, associada à expansão industrial e alteração da legislação ambiental pelo governo do Estado, concorrem para a intensificação da degradação hídrica que, em última instância, resulta em situações de escassez de água na cidade.

A cidade de Curitiba registra, portanto, um grave problema ambiental, quando se pensa na questão da água e dos recursos hídricos no âmbito da cidade. Firkowski (2005) analisa a lógica da urbanização curitibana atrelada, mais recentemente, à industrialização na região metropolitana, ao que Lima e Mendonça (2001) detalham evidenciando repercussões claras do processo sobre os recursos hídricos, contribuindo, na maioria das vezes, para a degradação dos mesmos.

Ainda sobre Curitiba, Mendonça (2004a e b) infere que os recursos hídricos apresentam considerável disponibilidade e abundância na cidade e na RMC. Essa relativa abundância fez com que o crescimento da cidade se realizasse em larga escala tendo como certo o abastecimento de água a partir de fontes locais. Contudo, há algumas décadas, o suprimento municipal e regional tem apresentado certo comprometimento (MENDONÇA, 2004b), algo que se agravou enormemente no ano de 2006, quando uma campanha pública apelava à população para reduzir o consumo e desenvolver diversas formas de reuso da água no ambiente doméstico.

Segundo Andreoli (2003), a cidade de Curitiba possui, desde a década de 1970, limites ao seu desenvolvimento impostos pela escassez de água. A disponibilidade hídrica na RMC é restrita e, conseqüentemente, o planejamento do uso de seus mananciais deve ser cuidadosamente avaliado. O crescimento da demanda de água para abastecimento é da ordem de 300 l/s por ano, com uma tendência crescente de aumento. A dinâmica do sistema socioeconômico nas cidades dificulta o planejamento preciso dos vetores de expansão da malha urbana, prevalecendo em certos casos a pressão econômica em detrimento da preservação dos mananciais. Assim sendo, as obras de abastecimento de água exige planejamento de médio e longo prazos, fato que gera conflitos com os interesses políticos de curto prazo.

Considerando-se, por exemplo, a Região Metropolitana de Curitiba, esta ocupa uma superfície de 15.500 km<sup>2</sup>, com uma população de 2,7 milhões de habitantes, distribuídos em 26 municípios. Os dados do último censo (IBGE, 2000) mostram que a maioria dessa população é urbana (91,2%), da qual 1.600.000 habitantes, aproximadamente, no município de Curitiba. Mostra, ainda, que sua região metropolitana exibe uma das três mais elevadas taxas de crescimento populacional do país. Isso provoca graves problemas relativos ao uso e à ocupação do solo, como a valorização da terra nas áreas centrais e a conseqüente periferação das camadas de menor renda, fatos comuns ao ambiente urbano brasileiro.

Em seus estudos, Tucci (2003) também aborda, além da questão da escassez da água urbana, problemas relacionados à questão das inundações nas cidades. Infere que os prejuízos devidos às inundações na drenagem urbana nas cidades brasileiras têm aumentado exponencialmente, reduzindo a qualidade de vida e o valor das propriedades. Esse processo decorre da urbanização corporativa e conseqüente impermeabilização do solo urbano, atrelado, muitas das vezes, à canalização do escoamento pluvial e fluvial. A defasagem técnica dos profissionais e a falta de regulamentação da transferência de impactos dentro das cidades, somada ao limitado conhecimento dos decisores sobre o assunto, são as principais causas dessas perdas. O aspecto mais sério desse problema é que os órgãos financiadores continuam despreparados tecnicamente, apresentan-

do deficiências de investimentos, além de que muitas escolas de engenharia civil e sanitária ainda ensinarem soluções inadequadas, com graves prejuízos para a população.

Entre os anos de 1950 e 1980, o Brasil registrou seu mais expressivo processo de êxodo rural, fato que significou a transferência de um expressivo contingente populacional do campo para as cidades. Essa concentração de população ocorreu principalmente nas grandes cidades, fato que acentuou a frequência e a intensidade das inundações e deslizamentos de terra, devido à impermeabilização do solo e da retificação dos canais hídricos. Nas últimas décadas, se observa, sobretudo, a migração cidade-cidade, que resulta em forte expansão das periferias das metrópoles; estas ocupam áreas de mananciais e de risco de inundação e de escorregamento. Esse processo descontrolado revela, diretamente, aspectos da debilidade da infra-estrutura das cidades bem como a incapacidade que o poder público possui para cobrar a legislação (TUCCI, 2003).

### 3.2. *A legislação de recursos hídricos como um dos instrumentos de gestão das águas*

Uma das formas capazes de melhorar a qualidade das águas e de reduzir os riscos de sua escassez é o gerenciamento adequado dos recursos hídricos. Para atuar neste sentido, tanto o Estado, quanto a sociedade civil organizada necessitam de um aparato legal que lhe dê suporte para as ações.

Segundo Ribeiro *et al.* (2000), a partir do momento em que se manifestaram os sinais da escassez de água, a sociedade brasileira começou a preocupar-se com seu uso, sua regulação e seu custo; isso implicou em debates que têm envolvido, com participação desigual, diversos grupos sociais. Alguns resultados desses debates já apareceram e, fazendo eco a um movimento internacional relativo à gestão das águas do planeta, uma nova legislação foi promulgada em 1997. No âmbito desta lei, se observa a normatização dos comitês de bacias hidrográficas, que são organizações incumbidas de regular o uso das águas, construir acordos locais e disciplinar a utilização dos recursos hídricos (MENDONÇA; SANTOS, 2006).

Os comitês de bacias hidrográficas, que são instâncias localizadas e, por definição, participativas, de regulação do uso dos recursos, têm prosperado rapidamente em algumas regiões, envolvendo interessados, mobilizando grupos e sedimentando acordos. Em geral, têm originado mais participação nas regiões onde é maior a escassez de água para usos diretamente econômicos (irrigação, barragens) e mobilizado mais interesses empresariais que propriamente do conjunto da sociedade civil. Aqueles organizaram-se mais rapidamente em função da necessidade, às vezes imediata, de disciplinar o consumo.

Não obstante, a Política Nacional de Recursos Hídricos define cinco instrumentos para a gestão dos recursos hídricos, dentre os quais se destacam os Planos de Recursos Hídricos, que fundamentam e orientam a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e o gerenciamento dos mesmos. Aborda também a questão dos eventos hidrológicos críticos, como os eventos de riscos no ambiente urbano, cheias, inundações e escassez de água, entre outros.

A respeito dessa legislação federal sobre os recursos hídricos, também conhecida como Lei das Águas, foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), sendo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a sua instância deliberativa principal. Considera-se que os preceitos de gestão democrática, participativa e descentralizada em políticas governamentais estão presentes na Política Nacional de Recursos Hídricos. Esses preceitos determinam o compartilhamento de poder e de responsabilidades entre o Estado e os diversos setores da sociedade, o que se entende representar um grande avanço em termos de participação da sociedade na gestão das águas.

Apesar desses avanços em termos de legislação ambiental e de recursos hídricos, entende-se que não se deve olvidar que uma gestão sustentável de recursos hídricos deve ser feita com políticas integradas que propiciem e incentivem um investimento maciço na área de saneamento urbano e tratamento de esgotos. O tratamento dos esgotos é de fundamental importância, a fim de se evitarem problemas de contaminação ambiental e de saúde pública (LEITÃO, 1993).

No Brasil, apenas cerca de 10% dos esgotos são tratados adequadamente, segundo dados de organismos internacionais atuantes no país. Os

esgotos tratados têm um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos nas cidades, como o reuso de água, ao substituir o uso de águas destinadas a fins industriais, de irrigação de parques, jardins e canteiros, de lavagem de ruas, calçadas, veículos e de embelezamento da paisagem em lagos e lagoas. Ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos tratados contribui para a conservação dos recursos e acrescenta mais uma dimensão econômica ao gerenciamento dos recursos hídricos. As políticas de gestão integrada de recursos hídricos devem contemplar o reuso de água, atividade que diminui, inclusive, a vulnerabilidade a riscos tecnológicos. Entende-se que o país tem de conceber formas de promover o bem-estar humano sem aceitar que seu capital natural seja usado ou degradado como se pouco valesse.

A elevada degradação dos recursos hídricos de uma cidade revela uma insuficiente e ineficaz política de saneamento ambiental urbano. Esta é uma característica dos países não desenvolvidos, ou em estágio de desenvolvimento complexo, nos quais o descaso dos governantes para com a qualidade de vida da população se manifesta, dentre outros, na parcial e insatisfatória cobertura da rede de água tratada e de esgotamento sanitário. Aponta ainda que, nesses países, se observa, principalmente, uma maior atenção do poder público ao sucesso econômico em detrimento da atenção aos aspectos da promoção social – das condições e qualidade de vida da população.

Assim sendo, e considerando-se os riscos e vulnerabilidades de escassez de água nas cidades brasileiras, bem como os avanços na gestão dos recursos hídricos, entende-se que a sociedade como um todo deve envidar esforços para um uso racional e eficiente da água. Uma ação coordenada neste sentido poderá contribuir para uma condição de vida sustentável nas cidades no futuro.

#### **4. Considerações finais**

Condições especiais de formação de riscos e vulnerabilidades socioambientais são permanentemente observadas nas cidades. A rápida

e intensa alteração das paisagens naturais em paisagens artificiais geradas, sobretudo, pelas construções humanas, e que caracterizam os espaços urbanos, resulta em inúmeros problemas para os cidadãos. Na atualidade e, em particular nos países não desenvolvidos, estes problemas são tanto mais intensos e complexos quando comparados ao contexto dos países desenvolvidos.

A degradação da água e dos recursos hídricos constitui um dos graves problemas das cidades no presente momento, sendo que as expectativas de especialistas do assunto apontam para o agravamento da questão num futuro bem próximo. Está em jogo nestas previsões tanto a redução da disponibilidade quanto um maior comprometimento da qualidade da água, sobretudo nas cidades.

No contexto mundial, o Brasil é considerado um país privilegiado quanto à disponibilidade de água doce, mesmo apresentando uma expressiva heterogeneidade na distribuição da mesma. O que se observa no país no que concerne à problemática dos recursos hídricos não é somente a escassez meramente física de água em algumas regiões, mas principalmente a ineficácia de sua gestão.

Nas regiões metropolitanas do país, as reservas de recursos hídricos tendem a se esgotar ou se contaminar, tornando sua utilização imprópria, com o desperdício e o gerenciamento inadequados da água, bem como a insuficiência de políticas adequadas de ocupação do solo com fins de recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos. Todavia, o Brasil possui uma legislação atual e detalhada no que concerne à regularização e à organização dos diversos usos da água; uma vez conhecida pela população e aplicada pelo Estado, ela poderá reduzir os graves impactos que resultam na degradação dos recursos hídricos e, quiçá, assegurar a possibilidade da vida saudável para as gerações futuras.

## Referências

ANDREOLI, C. V. **Mananciais de Abastecimento: Planejamento e Gestão, Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu**. Curitiba: SANEPAR/ FINEP. 494 p., 2003.

DUBOIS-MAURY, J.; CHALINE, C. **Les risques urbains**. 2. ed. Paris: Armand Colin, 2004.

FIRKOWSKI, O. **Os desafios da gestão metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <http://sitemason.vanderbilt.edu/files/grjN84Firkowski%20Olga%20Lcia%20Castreghini%20de%20Freitas.pdf>.

JACOBI, P. Impactos socioambientais urbanos – do risco à busca de sustentabilidade. In: MENDONÇA, F. A. (org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004.

LEITÃO, S. A. M. **Wastewater Stabilization Ponds: a critical review**. 1993. 70 p. Dissertação (Master of Science in Environmental Sanitation). Programa de Pós-Graduação em Saneamento Ambiental, Centre for Environmental Sanitation, Universidade de Gent, Bélgica, 1993.

LIMA, C. A. **A ocupação da área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbana metropolitana**. 2002. 406 p. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Programa de Doutorado em Meio ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

\_\_\_\_\_. Multiplicidades metropolitanas e construção social do lugar – rumos para a sustentabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: Cidade e Sustentabilidade**. Curitiba, PR: Editora UFPR, n.9, p. 39-56, 2004.

LIMA, C. A.; MENDONÇA, F. Planejamento urbano-regional e crise ambiental: Região Metropolitana de Curitiba. **São Paulo em Perspectiva**, v. 15, n.1, p. 135-143, 2001.

MENDONÇA, F. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: espaço metodológico da experiência do doutorado em MA&D da UFPR sobre a RMC – Região Metropolitana de Curitiba. **Cidade, Ambiente & Desenvolvimento: abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e RMC**. Curitiba, PR: Editora UFPR, série Pesquisa, n.103. Cap. 1. p.11-29. 2004a.

\_\_\_\_\_. Riscos, vulnerabilidade e abordagens socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 10, p. 139-148, 2004b.

\_\_\_\_\_. (org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Editora UFPR. Curitiba: 2004c.

MENDONCA, F.; SANTOS, L. J. C. Gestão da água e dos recursos hídricos no Brasil: Avanços e desafios a partir das bacias hidrográficas – uma abordagem geográfica. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 31, n. 1, p.103-118, jan./abr., 2006.

OLIVER-SMITH, A. Theorizing vulnerability in a globalized world: a political ecological perspective. In: BANKOFF, G.; FRERKS, G.; HILHORST, D. **Mapping vulnerability: disasters, development & people**. London: Earthscan, 2004. p. 10-24.

RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F.; DANIEL, L; Ayres, E.; ROCHA L.; GOMES, J. Práticas, Preceitos e problemas associados à escassez da água no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Anais do XII Encontro de Estudos Populacionais da ABEP**, Caxambu, 2000. v.1, p. Disponível em [http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt3\\_3.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt3_3.pdf) . Acesso em 18.05.2008

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SERRES, M. **O contrato natural**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

SILVA, R. T. Recursos hídricos e desenvolvimento urbano. In: MUÑOZ, H. R. (org.). **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997**. 2. ed. Brasília, 2000.

SRH/MMA. **Apresentação sobre a Água no Mundo**. Brasília, 2000. Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

TUCCI, C. E. M. **Estudos Hidrológicos - Hidrodinâmicos do rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba**. 2 volumes. Curitiba: Prosan-Suceam, 1996.

\_\_\_\_\_. **Gestão da Água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001; 2003. 156p.

\_\_\_\_\_. Drenagem urbana. **Cienc. Cult.**, v. 55, n. 4, p. 36-37, out./dez. 2003

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a escassez**. IIE. São Carlos: RiMa, 2003. 248p.

