



INUNDAÇÕES URBANAS: UMA QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL

Recebido: 21/02/2012

Aprovado: 03/05/2012

¹Luciana Travassos

RESUMO

Investigar a introdução da dimensão ambiental nas políticas públicas e intervenções urbanas é tarefa complexa. Esse artigo busca observar os parâmetros que vêm se estabelecendo em planos e projetos para o manejo das águas pluvial e fluvial em rios urbanos localizados em uma série de cidades, procurando levantar algumas premissas essenciais para as políticas públicas em drenagem urbana no contexto brasileiro. Procura-se entender como os planos lidam com as inundações e com os assentamentos urbanos em áreas inundáveis, e também explorar as ações realizadas antes, durante e depois dos eventos extremos. Pode-se dizer que tratar adequadamente a drenagem passa em primeiro lugar por mudanças institucionais e, paralelamente às ações detalhadas ao longo do artigo, por um investimento de grande monta para possibilitar moradia digna a uma parcela significativa da população, um conjunto importante de ações de cunho socioambiental.

Palavras-chave: Drenagem urbana; Gestão de risco; Planejamento urbano; Políticas públicas; Intervenções urbanas.

São Paulo, v.1, nº 1, p 88-105, Jan-Jun, 2012.

¹ Arquiteta urbanista, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo USP, Brasil
Doutora em ciência ambiental - FAUUSP, PROCAM/USP
E-mail: lucianat@usp.br



URBAN FLOODING: A SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ISSUE

ABSTRACT

Investigate the introduction of environmental considerations in public policy and urban interventions are complex. This article aims to observe the parameters that have been established in plans and projects for the management of storm and river water in urban watercourses located in a variety of cities, looking to raise some essential premises for public policy on urban drainage in the Brazilian context. It seeks to understand how these plans deal with floods and urban settlements in flood areas, and also explore

the actions taken before, during and after extreme events. It could be say that adequately address drainage is primarily for institutional changes and, alongside the actions detailed throughout the article, for an investment of major consequence to allow decent housing to a significant portion of the population, an important set of environmental imprint actions.

Keywords: Urban drainage; Risk management; Urban planning; Public policy; Urban Interventions.

INUNDACIONES URBANAS: UN PROBLEMA SOCIAL Y AMBIENTAL

RESÚMEN

Investigar la introducción de consideraciones ambientales en las políticas públicas y las intervenciones urbanas es compleja. Este artículo pretende observar los parámetros que se han establecido en los planes y proyectos para la gestión de las aguas pluviales y de las aguas fluviales en los ríos urbanos ubicados en varias ciudades, en busca plantear algunas premisas esenciales para una política pública de drenaje urbano en el contexto brasileño. Se trata de comprender cómo los planes de hacer frente a las inundaciones y los asentamientos urbanos en zonas de inundación, así como explorar las acciones tomadas

antes, durante y después de los eventos extremos. Podría decirse que adecuadamente drenaje dirección es principalmente para los cambios institucionales y, junto con las acciones detalladas a lo largo del artículo, con una inversión de las principales consecuencias de permitir una vivienda digna a una porción significativa de la población, un importante conjunto de acciones huella ambiental.

Palabras-clave: Drenaje urbano, gestión de riesgos, Planificación Urbana, Política Pública, intervenciones urbanas.



1 INTRODUÇÃO

Investigar a introdução da dimensão ambiental nas políticas públicas e intervenções urbanas é tarefa complexa. Quando se trata de cidades cuja urbanificação é incompleta, o desafio é ainda maior, uma vez que, nessas, há uma convivência entre a precariedade e a modernização (Meyer, Grostein & Biderman, 2004) e as questões socioambientais a serem tratadas residem em ambas.

Também não é tarefa simples especificar o momento que determinadas ações começam a ser entendidas não somente como sociais ou urbanas, mas também como ecológicas ou ambientais. Contudo, é fato que, após a década de 1960, as bases teóricas de diversos conhecimentos científicos começam a ser questionadas, a partir do crescente reconhecimento de expressivos impactos ambientais associados aos processos de produção e reprodução da sociedade industrial que não puderam ser minorados pelo desenvolvimento científico e tecnológico.

Autores como Morin (2006) e Leff (2003) avaliam que as bases científicas tradicionais já não respondem adequadamente aos problemas colocados. É necessário, então, segundo Morin (2006), superar a limitação dos conhecimentos compartimentados e simplificadores, tomando como método a adoção do pensamento complexo. Leff (2003) também trilha o caminho da complexificação do conhecimento e propõe a substituição da racionalidade tecnológica ou econômica por uma nova racionalidade, agora ambiental.

Tanto as ciências exatas quanto as sociais ou as ciências da terra vêm alterando de alguma forma seus paradigmas para se adequar às incertezas inerentes à relação entre a sociedade e o ambiente natural. A internalização das incertezas é um dos principais desafios colocados para as políticas públicas contemporâneas, e deve ser especialmente considerada naquelas afetas à drenagem urbana.

Na física, que serve de base à engenharia, Prigogine (1996) ressalta que o determinismo e a previsibilidade que caracterizavam o estabelecimento de suas leis científicas fundamentais vêm sendo há muito revistos. Segundo o autor, a flecha do tempo é um componente importante das leis da natureza, participando ativamente de seu devir. Assim, estabelece que a observação dos processos no passado não pode ser prontamente transpassada para o futuro, uma diferenciação que estava ausente da mecânica newtoniana. Nos sistemas instáveis e aleatórios, que englobam boa parte dos eventos atmosféricos, pequenas modificações das condições iniciais vão produzindo mudanças que se amplificam ao longo do tempo.

Além disso, as variáveis que influenciam o clima e o tempo são tantas, que impossibilitam que se tenha certeza sobre os eventos dessa natureza. Segundo Tavares (2010), os elementos do



clima, temperatura, umidade e pressão atmosférica variam no tempo e no espaço, em razão de fatores geográficos, como a latitude, a continentalidade, a altitude – que são fatores imutáveis – mas também da vegetação e das atividades humanas – que são variáveis. Nesse sentido, a dinâmica atmosférica e sua circulação fazem com que o ar se movimente permanentemente e essas condições se superpõem aos elementos e fatores climáticos. Desastres naturais, como as inundações são resultado de determinadas combinações dos elementos constitutivos do clima, dos fatores geográficos e do tempo atmosférico, e são influenciados pelas atividades humanas.

Dessa forma, lidar com as diversas variáveis envolvidas na drenagem urbana, significa internalizar a incerteza adjacente a elas, como um importante componente socioambiental das intervenções. Esse artigo busca observar essa questão nos parâmetros que vêm se estabelecendo em planos e projetos em rios urbanos em contextos diversos, mas principalmente na Europa, procurando levantar algumas premissas essenciais para as políticas públicas em drenagem urbana no contexto brasileiro. O objetivo é olhar como tais planos lidam com as inundações, como tratam os assentamentos urbanos em áreas inundáveis e como agem durante e depois dos eventos extremos.

2 EVOLUÇÃO DAS PREMISSAS NOS PLANOS DE DRENAGEM URBANA

Diversas cidades no mundo sofrem periodicamente eventos críticos de chuva, inundação e alagamentos, principalmente causados pela impermeabilização excessiva do solo, que multiplica as áreas inundáveis, pela ocupação dessas áreas por usos não consoantes, pela inadequação de determinadas estruturas de drenagem ou por sua má conservação.

As causas que estão na raiz dos problemas de drenagem urbana não podem ser dissociadas do próprio desenvolvimento urbano, assim, é preciso destacar que os planos e ações nesse contexto não eliminarão os eventos de inundação, mas poderão diminuir sua intensidade e impacto na vida das comunidades que os sofrem.

De uma forma geral, os conceitos de drenagem urbana evoluíram de diretrizes que se apoiavam em promover um aumento da condutividade hidráulica para aquelas que preveem a reservação de água pluvial nas proximidades de onde ela se precipita. Isso quer dizer que, na maior parte dos casos, se passou da ideia de retificar e canalizar cursos d'água, com o objetivo de expulsar rapidamente toda a água precipitada, para a elaboração de formas de retardamento dessa água, principalmente porque começou a ficar claro para todos que os impactos da forma precedente de tratamento eram muito grandes nos cursos d'água à jusante.



A incerteza presente nos modelos hidrológicos passou a ser percebida e sentida, ensejando uma mudança na forma de tratamento, principalmente das redes de macrodrenagem (Travassos, 2004). Em muitas cidades, reservar água significou a construção de reservatórios e, no entanto, mesmo essas medidas não foram suficientes para eliminar as inundações,

“it must be borne in mind that river channelization and reservoir construction may eliminate small or medium-sized flood events but cannot always hold back large floods” (EEA, 2001:20)

Nesse contexto, começou a ficar cada vez mais evidente a necessidade de criar outros mecanismos para a proteção da vida e do patrimônio urbano. Os planos passaram a considerar uma série de atividades: o mapeamento de áreas de risco de inundação, a proibição de novas construções nessas áreas e a retirada de estruturas existentes, a instalação e melhoria de sistemas de previsão e alerta de inundação, a restauração dos rios e a manutenção de barragens, entre outros. A implantação dessa série de ações implicou também na criação de instituições e linhas de financiamento, que ainda devem ser destinados à prestação de socorro e às indenizações, como é possível observar na experiência europeia, nas duas últimas décadas (EEA, 2001).

3 A EXPERIÊNCIA EUROPEIA

Em 2001, a Agência Ambiental Europeia, EEA (sigla em inglês para European Environmental Agency), elaborou um estudo sobre os usos sustentáveis da água na Europa. O terceiro volume foi dedicado às inundações e às secas. O estudo se baseou na metodologia, DPSIR – (driving forces, pressures, status, impacts and responses)², ou, como vem sendo usado na literatura em língua portuguesa, FPEIR: força-motriz, pressão, estado, impacto e resposta.

O padrão de precipitações e as características das bacias são vistos como forças-motrizes, enquanto as mudanças climáticas, as alterações no uso do solo da bacia, a impermeabilização, a urbanização, a construção de infraestrutura de transportes e de drenagem são considerados como pressão, ou seja, aspectos que, dependendo como forem tratados, podem induzir ou aumentar as inundações e seus impactos. Na Europa, a EEA considera que a urbanização é uma das maiores

² Essa metodologia foi desenvolvida pelo órgão ambiental na década de 1990 e se baseia na conhecida metodologia PSR (*pressure, state, and response*), criada pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, OCDE.



responsáveis pelas modificações na hidrologia das bacias (EEA, 2001); é preciso considerar que, no processo de urbanização, todas as variáveis consideradas como pressão são imediatamente observáveis, o que aumenta a complexidade do problema.

Na categoria “estado”, são consideradas duas variáveis, o tipo de inundação e a probabilidade de sua ocorrência, ou sua frequência. Verificam-se, então, dois tipos recorrentes de eventos de inundação.

O primeiro é constituído pelas inundações rápidas, flash floods, causadas principalmente por eventos muito intensos de chuva em bacias de pequeno e médio porte. Uma das características desse tipo de inundação é uma grande amplitude entre as vazões médias e aquelas do pico de inundação, em um espaço curto de tempo. Essas inundações, comuns nas cidades brasileiras, no contexto europeu, ocorrem com maior frequência na região mediterrânea.

O segundo tipo são as inundações em grandes bacias, causadas por chuvas em períodos mais longos, sobre grandes extensões de terras. As inundações desse tipo demoram mais tempo para terminar e dependem menos de chuvas intensas. Em 1995 houve uma enchente desse tipo na bacia do Reno, quando a vazão do rio suplantou em seis vezes a média e levou duas semanas para voltar ao valor dos períodos de normalidade (EEA, 2001). No contexto brasileiro, é possível ilustrar ambos os tipos: o primeiro é comum na Cidade de São Paulo, enquanto o segundo se assemelha às inundações ocorridas no Vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina, em 2008.



Foto 1: Rio Reno, em Basel
Fonte: Norbert Aepli (2006).



Ainda no modelo, os impactos causados por tais eventos são estudados a partir de exemplos, levando em consideração a perda de vidas e os prejuízos financeiros de cada inundação. Entre 1992 e 1998, ocorreram 35 inundações significativas na Europa, cujo custo individual chegou a cerca de 800 bilhões de dólares americanos e somaram 300 mortes. É importante destacar que muitos desses eventos aconteceram em áreas que contavam com infraestrutura de drenagem: em um relatório anterior, a EEA coloca a extensão da transformação dos rios da Europa: em países como a Alemanha e a Bélgica, na bacia do Reno, cerca de 80% dos rios foram “regularizados” (EEA, 1995), permitindo ocupação intensa das várzeas, como mostra a foto na página anterior. Tal fato evidencia o grau de incerteza a respeito dos regimes pluviais e fluviais e demonstra a insuficiência da adoção simples de medidas estruturais.

Por fim, a questão que mais interessa ao trabalho aqui proposto: respostas, ou seja, como os países ou regiões estão lidando com as inundações, ou com os riscos de inundação, e quais tipos de políticas estão em curso. Nesse item, há algumas premissas importantes no encaminhamento das políticas. A primeira é a necessidade de coordenação dos diversos órgãos envolvidos com o tema, a fim de que suas ações sejam integradas e que um rol amplo de tipos de intervenção seja aplicado. A segunda é tratar a questão com realismo – como dito acima, não é possível eliminar por completo o risco de extravasamento dos corpos d’água. Esta premissa gera a terceira: transparência, ou seja, é preciso esclarecer às comunidades os riscos que continuam presentes em cada medida tomada para mitigar inundações.

Além dessas, o estudo ressalta que a prevenção deve ser prioridade frente à intervenção, assim, o planejamento deve anteceder às medidas estruturais, premissa que vem sendo cada vez mais seguida pelos países europeus. Por último, mas não menos importante, é preciso considerar a questão ambiental relacionada às inundações, que nos ambientes naturais possui a função de renovação do substrato, ao carrear mais sedimentos que a vazão de períodos normais. Essas premissas estão diretamente vinculadas à introdução de novos mecanismos nos planos de drenagem urbana, citada anteriormente.

Tais mecanismos estão expressos nos planos de prevenção ao risco na França. O país possui cerca de 30% de suas comunas em áreas de risco a inundação, o que o coloca como um dos países mais vulneráveis da Europa. Esse fato vem demandando há décadas o estabelecimento de uma política para lidar com os riscos vinculados aos desastres naturais. Em 1994 e 1995, uma política nacional foi concebida e implementada, exigindo que todas as comunas consideradas sob risco de inundação elaborassem, a cada dez anos, planos de prevenção e mitigação, principalmente por meio



de manejo de água fluviais e proteção contra inundações, Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles, conhecidos como PPRs.

O primeiro plano dessa natureza foi iniciado em 1994, na bacia do Rio do Loire, Plan Loire Grandeur Nature. O plano possui quatro grandes objetivos. O primeiro é institucional, e foca a criação de uma instituição que trate exclusivamente a questão e o fortalecimento de parcerias entre os órgãos responsáveis pela gestão da Bacia do Loire. Os três seguintes são relacionados diretamente à água: proteção das comunidades frente às inundações, atendimento às demandas pelo uso da água e proteção e restauro da biodiversidade do rio (WWF, Loire Vivent, 1994).



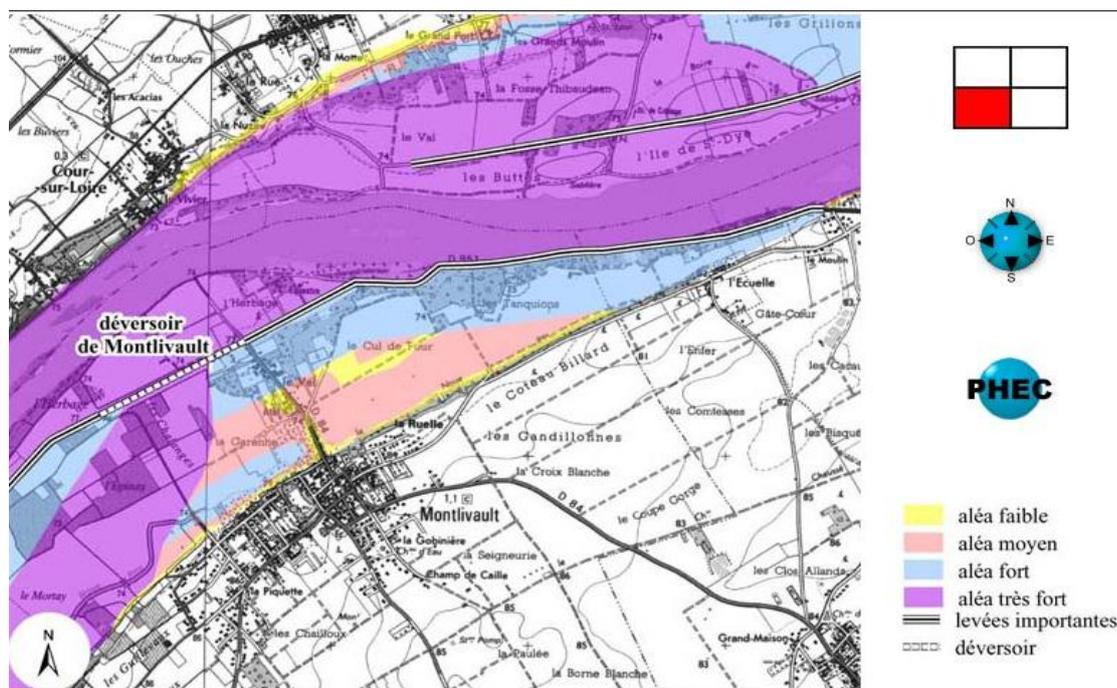
Inundações do rio Gier, na Bacia do Loire em 2008
Fonte: Anônimo, 2006

A segurança das comunidades localizadas nas áreas inundáveis deve ser incrementada por uma série de iniciativas: identificação dos riscos, com publicação de mapas das áreas onde esses ocorrem, de conselhos para a proteção da vida e do patrimônio e de planos de evacuação em eventos extremos; controle da urbanização; melhoria dos sistemas de alarme; estudo e implantação de alternativas à construção de barragens e diques –solução que foi bastante empregada no passado, na bacia. Uma das principais ações nesse sentido é exatamente retirar construções das áreas inundáveis, em vez de tentar protegê-las (WWF, Loire Vivante, 1994; EEA, 2001).

Como metodologia de trabalho, um grupo multidisciplinar foi montado para tentar entender de maneira mais complexa a dinâmica das inundações do rio. O grupo tinha como meta elaborar modelos hidrológicos para inundações de grande impacto, como subsídio para a construção de sistemas de alarme e planos de evacuação, monitorar a morfologia do rio – com o intuito de entender os efeitos causados por mudanças no uso do solo – e auxiliar o desenvolvimento de



programas de restauro de áreas naturais. As ações tinham o sentido de “dar espaço para o rio respirar” (EEA, 2001: 78, tradução e grifo nosso).



Vue générale

Detalhe do Atlas de Áreas Inundáveis, um dos muitos instrumentos acessíveis pelo Portal do Risco de Inundações do Loire.

Fonte: Etablissement public Loire, 2010

4 O RECONHECIMENTO DAS INUNDAÇÕES COMO PROCESSOS INEXORÁVEIS: A GESTÃO DO RISCO DE INUNDAÇÃO

É preciso destacar o papel importante do monitoramento dos rios na França e em outros países europeus, onde há cerca de 16 mil quilômetros de rios, que, além de monitorados, possuem sistemas de alerta de inundação.

Assim como a França, outros Estados-Membros da União Europeia já apresentavam planos próprios de gestão e mitigação de riscos de inundação. Porém, as inundações do final da década de 1990 e, principalmente, as inundações de 2002 nas bacias dos Rios Elba e Danúbio, que provocaram cerca de 700 vítimas e exigiram que aproximadamente 25 bilhões de euros fossem pagos em seguros, tornaram premente uma tomada de ação coordenada entre os países. Entre os



resultados, foi elaborado um manual de boas práticas e também aprovada uma diretiva europeia específica para gerir e atenuar as inundações.



Inundações em Dresden, na bacia do rio Elba, em 2002 e 2006
Fonte: Stefan Malsch, 2002; Martin Life, 2006

A Diretiva 2007/60/CE, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundação, reconhece a inevitabilidade das inundações e o papel do uso do solo e das mudanças climáticas no acirramento de seu impacto negativo e a necessidade de tratar as inundações no âmbito da bacia hidrográfica como um todo. A diretiva dá aos Estados-Membros a responsabilidade pela elaboração dos planos de gestão dos riscos de inundação, colocando algumas diretrizes metodológicas, como a necessidade de mapeamento de áreas inundáveis, e conceituais, como “dar mais espaço aos rios” por meio da manutenção e recuperação das planícies aluviais, sempre que possível, bem como a adoção de medidas de proteção às pessoas e ao patrimônio.

A diretiva prevê três atividades. A primeira é a avaliação preliminar dos riscos de inundação, a partir das informações existentes, que deve ser realizada por todos os Estados-Membros até 2018. Após essa etapa, é necessário elaborar cartas de zonas inundáveis e de risco de inundação, em três graduações: fraca, média e alta probabilidade de ocorrência de inundações, contendo ainda a amplitude e a profundidade do alagamento e a velocidade da corrente; as cartas devem conter ainda informações socioeconômicas que permitam avaliar a extensão dos riscos e danos. Essa etapa deve ser realizada até 2019. Por fim, devem ser elaborados os planos de gestão dos riscos de inundação, em consonância com os planos de gestão das bacias e de forma a permitir a participação de todos os interessados no processo de elaboração. A revisão de cada etapa deve ocorrer a cada seis anos.

É patente, na análise do documento, a importância dada ao levantamento e mapeamento de informações, bem como sua publicização e divulgação.

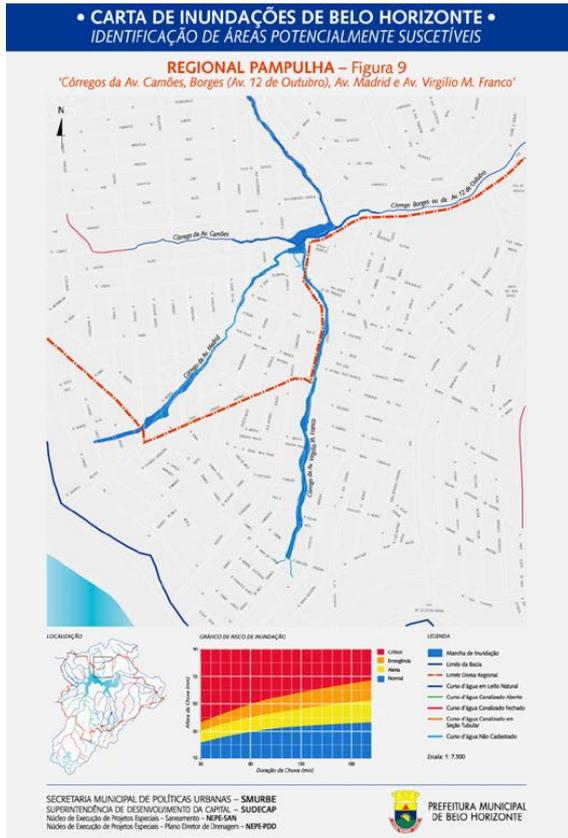


O manual de boas práticas editado pela União Europeia compartilha algumas premissas da diretiva, avançando em alguns temas. Reconhece igualmente que as inundações sempre ocorrerão e que tratá-las demanda um olhar para a bacia, e não para o corpo do rio. Também coloca que as ações devem abandonar o aspecto de defesa contra inundações para aquele de gestão e convivência com as mesmas, contexto no qual o aprimoramento de sistemas de previsão, alerta e defesa civil são chave. O documento reforça a necessidade de adoção de medidas não estruturais, ao lado das estruturais, tendo em conta que essas não trazem segurança absoluta, embora criem tal sensação. Nesse quesito, consideram que as medidas de mitigação e, também as não-estruturais são mais eficientes e sustentáveis no longo prazo. Essas questões devem ser tratadas por meio de metodologias interdisciplinares e de forma multilateral.

No Brasil, no começo de 2010, o município de Belo Horizonte, apoiado em sua Carta de Inundações – um dos instrumentos do Plano de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte –, tomou algumas ações nesse sentido, criou Núcleos de Alerta de Chuvas e implantou placas de aviso em áreas inundáveis, que somam 82 “manchas” (COBRAPE, 2010). As cartas de inundação também estão disponíveis no Portal da Prefeitura (<http://www.pbh.gov.br>) – embora a interface para o usuário seja difícil.

O plano de drenagem de Belo Horizonte, se insere no projeto Switch – Managing Water for the City of the Future, projeto coordenado pela United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, e mantido pela Comunidade Europeia em seu Sexto Programa Estrutural. Reúne uma rede de pesquisadores, planejadores e consultores, visando à cooperação técnica, de pesquisa e ação, para inovação em gestão e manejo das águas em diversas cidades do mundo, com condições diferentes de desenvolvimento e de questões a serem tratadas. As cidades são Acra (Gana), Alexandria (Egito), Pequim e Chongqing (China), Lima (Peru), Cali (Colômbia), Belo Horizonte (Brasil), Birmingham (Grã-Bretanha), Hamburgo e a região do Emscher (Alemanha), Lodz (Polônia), Tel Aviv (Israel) e Zaragoza (Espanha).

Grande parte dos projetos nas cidades dos países menos desenvolvidos tem como objetivo principal a melhoria da qualidade da água e o aumento de sua disponibilidade. As questões relacionadas à drenagem urbana e risco de inundações são consideradas em Birmingham, Hamburgo e Belo Horizonte (<http://www.switchurbanwater.eu/> em dezembro de 2009).



Carta de Inundações de Belo Horizonte. Regional Pampulha.
Fonte: PMBH, Smurbe, Sudecap, 2009

Placa instalada pela Prefeitura de Belo Horizonte
Fonte: Bragon, 2009

Dada a impossibilidade de eliminar completamente as enchentes, muitos países procuram, além de criar instrumentos que assegurem a vida das pessoas, elaborar formas de lidar com os prejuízos advindos das inundações. Uma das formas que vêm ganhando força é o seguro contra enchentes. Neste contexto, os seguros são vistos dentro de uma lógica de diminuição da ajuda financeira posterior ao desastre para enfatizar ações pré-desastre, uma mudança das ações de reabilitação de áreas atingidas por eventos extremos, para a prevenção de perdas e criação de redes de segurança.

A mudança de postura de ex-post para ex-ante se deve ao fato de que raramente os recursos disponíveis para a recuperação dessas áreas – mesmo nos países desenvolvidos, mas principalmente nos países em desenvolvimento – são suficientes para responder às perdas sofridas pelos cidadãos. Muitas vezes o poder público acaba restringindo suas ações à reconstrução de infraestrutura



danificada, enquanto as doações humanitárias, quando ocorrem, somente são suficientes para recuperar uma pequena parcela dos danos sofridos.

Tais seguros podem ocorrer de diversas formas: desde sua gestão feita exclusivamente por seguradoras privadas, passando por parcerias público-privadas e chegando a sistemas coletivos dos quais participam organizações não governamentais, comunidades, o poder público e a iniciativa privada. Linnerooth-Bayer & Mechler (2007) consideram que raramente a iniciativa privada sozinha disponibiliza seguros para edificações que se encontram em áreas de risco, a não ser que haja uma forte regulamentação e obrigatoriedade para tal, como acontece na França.

Lá, a política de seguros incorpora deliberadamente a ideia de solidariedade nacional, por meio do pagamento de taxas e subsídios cruzados entre áreas de baixo e alto risco de inundação e entre diferentes tipos de riscos ambientais. As seguradoras privadas são obrigadas a oferecer seguro para todos os tipos de catástrofe e há um fundo, administrado pelo poder público, de resseguros. Se o fundo for insuficiente para cobrir os prêmios, há uma incorporação de valores nas taxas públicas. Um detalhe importante é que o prêmio não se baseia no risco, mas no valor da propriedade. Apesar disso, o mapeamento do risco continua sendo necessário para estabelecer os subsídios cruzados. O pagamento também sofre repetidos decréscimos a cada vez que uma área é afetada, o que, no contexto francês, serve como estímulo à relocação.

Os mesmos autores consideram, contudo, que para as populações de renda média e baixa, há uma impossibilidade de manutenção de seguros privados; observam que mesmo aqueles oriundos de parceria público-privada possuem uma baixa permeabilidade, principalmente pelos custos de contratação. Os custos não são o único empecilho à contratação dos seguros para essas populações: há problemas com os títulos de propriedade e com o entendimento sobre o funcionamento do seguro, mas há ainda uma confiança sobre a capacidade do poder público em arcar com os prejuízos de um evento extremo.

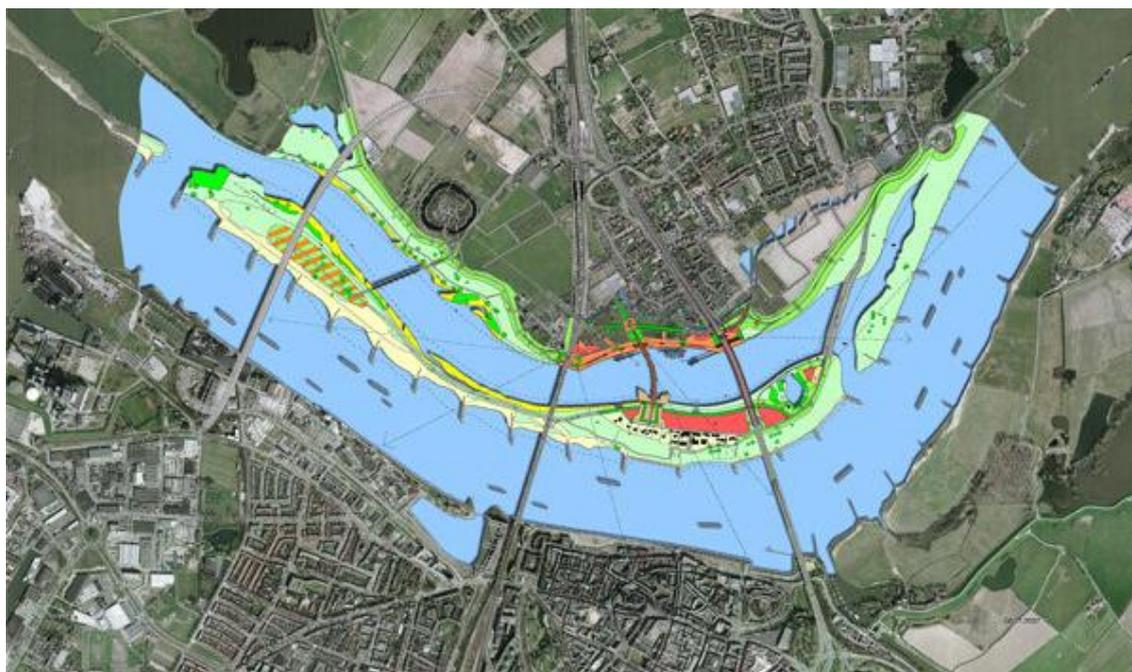
É preciso destacar ainda que o seguro deve, além de ser passível de aquisição em termos financeiros, levar os indivíduos a adotar estratégias que visem minorar os prejuízos, e não o contrário.

Uma segunda questão importante é que, para haver o seguro contra inundações, é preciso construir um sistema de informações que seja suficiente para o conhecimento dos riscos de inundação em cada região da bacia hidrográfica. Daí se depreende a importância, também para essa política, do mapeamento das áreas passíveis de inundação.

De forma geral, é possível concluir que as mudanças conceituais na forma de lidar com as inundações têm redundado em novas políticas de gestão desses eventos, que redundam em ações



diferentes das precedentes. As ações de planejamento territorial e intervenção contemporâneas recaem principalmente em planejamento do uso do solo, com remoção paulatina da população que vive em áreas inundáveis e em políticas de “dar espaço para o rio”, protagonizadas pelo poder público, como na parcela holandesa do Rio Reno (Netherlands Water Partnership, 2010), pela comunidade ou outros tipos de instituições, como as discussões em curso na bacia do Danúbio, encabeçadas pela World Wildlife Foundation, WWF (Beckmann, 2006).



Projeto “Make room for the river”, Holanda
Fonte: (Anônimo 2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Esse artigo buscou observar os parâmetros que vêm se estabelecendo em planos e projetos para o manejo das águas pluvial e fluvial em rios urbanos localizados em uma série de cidades, procurando levantar algumas premissas essenciais para as políticas públicas em drenagem urbana no contexto brasileiro. Os planos, projetos e ações observados permitem estabelecer uma série de parâmetros importantes para a construção e a avaliação das políticas de drenagem urbana no contexto brasileiro.



De uma forma geral tais políticas têm como premissa o reconhecimento de que as inundações vão sempre acontecer, independentemente das obras que forem executadas para minorá-las. Dessa premissa advêm alguns parâmetros: mapeamento das áreas inundáveis, planejamento de uso do solo e substituição de usos não consultivos por outros que possam conviver com a dinâmica dos cursos d'água. Esses parâmetros são a base de um manejo de baixo impacto socioambiental das águas urbanas. Além disso, em termos de gestão fica patente a importância de fortalecer a defesa civil, os sistemas de monitoramento e alerta para eventos extremos e as brigadas de salvamento.

Nas cidades brasileiras, no entanto, e principalmente nas grandes cidades, é preciso destacar que as ações relacionadas ao uso do solo esbarram em uma série de fatores complexos, historicamente construídos.

A insuficiência do poder público no provimento de infraestrutura e habitação, na gestão e na fiscalização das leis, por incapacidade ou clientelismo, teve como resultado, entre outros, cidades paradoxalmente muito construídas e pouco densas, com poucas áreas verdes, e a ocupação de fundos de vale pela parcela mais pobre da população – justamente aqueles que possuem menores condições de arcar com os riscos de inundação e que não possuem a propriedade da terra, ficando duplamente vulneráveis.

Nessas cidades, então, tratar adequadamente a drenagem passa em primeiro lugar por mudanças institucionais e, paralelamente às ações detalhadas ao longo do artigo, por um investimento de grande monta para possibilitar moradia digna a uma parcela significativa da população, um conjunto importante de ações de cunho socioambiental.

REFERÊNCIAS

Anônimo (2008). Inondations dans la région: toutes les photos du sinistre. Le Progrès de Lyon.

Recuperado em janeiro, 2010, de <http://www.leprogres.fr/>

Anônimo (2009). Room for the river. Topos. The International Review of Landscape Architecture and Urban Design n. 68. Callwey Verlag: Munique, 2009.



Beckmann, A. (2006). Make room for the river: Restoring the Danube. (disponível em http://www.panda.org/wwf_news/features/?uNewsID=67120 em nov 2009)

Brasil, Ministério das Cidades & Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (2007). Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades

Brasil, Ministério da Integração Nacional (MIT), Secretaria Nacional de Defesa Civil (SNDC) (2007). Política Nacional de Defesa Civil. Brasília: SNDC

COBRAPE. (2010). Belo Horizonte usa Carta de Inundações para combater enchentes. Reportagem Especial. Belo Horizonte. Disponível em http://www.cobrape.com.br/det_noticia.php?id=83 em jan de 2010).

Comissão das Comunidades Europeias (CCE) (2004). Gestão dos riscos de inundação. Protecção contra as cheias e inundações, sua prevenção e mitigação. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões. Bruxelas: CCE (Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0472:FIN:PT:PDF>).

Comissão das Comunidades Europeias (CCE) (2006). Proposal for a directive of the european parliament and of the council on the assessment and management of floods. Bruxelas: CCE. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0015:FIN:EN:PDF>

Etablissement public Loire (2010). Atlas des Zones Inondables (AZI) du bassin de la Loire. Recuperado em janeiro de 2010 de <http://www.plan-loire.fr/fr/accueil/index.html>

European Environmental Agency (EEA) (1195). European Rivers and lakes. Assessment of their environmental state. Copenhagen: EEA

European Environmental Agency (EEA) (2001). Sustainable water use in Europe. Part 3: Extreme hydrological events: floods and droughts. Copenhagen: EEA



- Funtowicz, S. & De Marchi, B. (2003). *Ciência Pós-normal, complexidade reflexiva e sustentabilidade*. In: LEFF, E. (Coord.). *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez Editora
- Global Water Partnership (GWP), World Meteorological Organization (WMO), Associated Programme on Flood Management (APFM) (2006). *Legal and Institutional Aspects of Integrated Flood Management. Case Studies*. Geneva: WMO
- Leff, E. (2003). *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez
- Morin, E. (2006). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina
- Netherlands Water Partnership. *Room for the River – Rhine*. (disponível em www.waterland.net, em novembro de 2009).
- Parlamento Europeu (2007). Conselho. Diretiva 2007/60/ce do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2007, relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações. *Jornal Oficial da União Européia*. Bruxelas
- Porto, R. La L. (1995). *Escoamento superficial direto*. In: Tucci, Carlos, Porto, Rubem La Laina & Barros, Mario. *Drenagem Urbana*. Porto Alegre: ABRH/ Editora da Universidade/ UFRGS
- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PMBH) (2009). Secretaria Municipal de Políticas Urbanas (Smurbe), Superintendência de Desenvolvimento da Capital (Sudicap). *Carta de Inundações de Belo Horizonte. Identificação de áreas potencialmente suscetíveis*. Belo Horizonte (disponível em <http://www.pbh.gov.br>, em fevereiro de 2010).
- Prigogine, I. (1996). *O fim das certezas. Tempo, caos e as leis da natureza*. São Paulo: Editora da UNESP
- Tavares, R. (2010). *Clima, tempo e desastres*. In: Tominaga, Lídia; Santoro, Jair & Amaral, Rosângela. *Desastres naturais. Conhecer para prevenir*. São Paulo: Instituto Geológico



Travassos, L. (2004). A dimensão socioambiental da ocupação dos fundos de vale urbanos no Município de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP (PROCAM/USP). São Paulo: PROCAM

World Wildlife Fund (France), Loire Vivent. (1997) Plan Loire Grandeur Nature. Recuperado em julho de 2010 de <http://www.rivernet.org/>.