

DIRETRIZES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO FERRAMENTA AO CONTROLE DE INUNDAÇÕES: o caso de Atibaia - SP

*Carla Voltarelli Franco da Silva*¹; *Arisvaldo Vieira Mélo Junior*²;

*Monica Ferreira do Amaral Porto*³

Resumo – A falta de planejamento que tem predominado nos padrões atuais de uso e ocupação do solo em importantes cidades brasileiras tem agravado as dificuldades enfrentadas pela população urbana e o poder público em eventos extremos de cheia. Neste contexto, a busca por um conjunto de medidas não estruturais de controle de enchentes, aliada à identificação das áreas mais suscetíveis aos impactos ocasionados pelas inundações, surge como importante estratégia para o desenvolvimento de políticas urbanas municipais.

A proposta deste trabalho é avaliar os avanços institucionais em relação à integração de fatores ambientais no planejamento do uso do solo. A região de Atibaia-SP, que apresenta uma situação crítica de ocupação de várzeas e tem sido destaque na mídia devido a recorrentes catástrofes ocasionadas nos últimos períodos de cheia, será utilizada como caso de estudo. Com isso, procura-se identificar os desafios e as perspectivas da regulamentação do uso do solo como ferramenta indispensável ao controle de enchentes e o gerenciamento dos recursos hídricos em uma bacia urbana. Destaca-se, ainda, a necessidade da implantação de sistemas de alerta de inundações como complemento à garantia da segurança da comunidade local.

Abstract – The lack of planning that has prevailed in the current patterns of land use in important Brazilian cities has exacerbated the difficulties faced by the urban population and the government during extreme flood events. In this context, the search for a set of flood control non-structural measures, combined with the identification of areas most susceptible to the impacts caused by floods, is required as an important strategy for the development of local urban policies.

The purpose of this study is to assess institutional advancement in the integration of environmental factors in land use planning. The region of Atibaia-SP, which presents critical floodplain occupation and has been given prominence by the media due to recurrent disasters caused in the last flooding periods, will be used as a case study. Thus, attempts to identify challenges and prospects for regulation of land use as an indispensable tool for flood control and water resources management in urban watersheds. It is noteworthy, though, the need for flood warning system implementation in addition to ensuring the local community safety.

Palavras-Chave – controle de inundações, planejamento urbano, uso do solo.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da EPUSP, Engenheira do Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões (LabSid) do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP; Av. Professor Almeida Prado, 271, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil, (11) 30915403, E-mail: carla.voltarelli@usp.br

² Professor Doutor do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP, Coordenador do Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões (LabSid) do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP, Av. Professor Almeida Prado, 271, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil, (11) 30915403, E-mail: arisvaldo@usp.br

³ Professora Doutora do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP, Av. Professor Almeida Prado, 271, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil, (11) 30915356, E-mail: mporto@usp.br

INTRODUÇÃO

Em períodos chuvosos, é comum acompanharmos na imprensa manchetes que destacam os prejuízos causados pelas enchentes em diferentes partes do mundo, sejam áreas rurais ou metropolitanas. Esses fenômenos, os quais se constituem de processos naturais relacionados à dinâmica dos corpos d'água, podem ainda ser intensificados por intervenções humanas. Embora seja um processo natural, os danos decorrentes estão, por sua vez, diretamente ligados ao tratamento que a sociedade e o poder público conferem às condições de escoamento na bacia e às áreas sujeitas a inundações, sendo que a relação entre os fenômenos das cheias e a forma com que se configura a ocupação humana constitui o eixo principal da problemática que envolve as inundações em qualquer região de várzea (White, 1945).

De acordo com Tucci (2006), as enchentes em áreas urbanas ocorrem devido à ocupação de áreas ribeirinhas e aos processos de urbanização, também responsáveis pelas inundações localizadas. A falta de planejamento do desenvolvimento urbano acarreta o crescimento desordenado das cidades e a indevida ocupação do leito maior de rios e córregos e pode estar relacionada a diversos fatores, dentre os quais podem ser destacados, além da falta de iniciativa do poder público, deficiências financeiras e de capacitações técnica, estrutural e humana para a elaboração, implementação e fiscalização de medidas de intervenção visando minimizar os impactos causados pelas cheias. O desenvolvimento urbano, que geralmente ocorre de forma caótica nas grandes cidades brasileiras, pode comprometer as condições de escoamento, com o aumento da área impermeabilizada, carência de obras de drenagem, canalização de rios e obstruções do canal de escoamento, agravando os impactos das precipitações mais frequentes. Além disso, as instalações nas regiões de várzea sofrem, naturalmente, com maior frequência as consequências da elevação dos níveis d'água e, devido ao fato de serem geralmente ocupadas pela população de baixa renda, apresentam alto grau de vulnerabilidade, constituindo as áreas de maior risco (Ministério das Cidades e IPT, 2007).

As medidas de controle de inundações podem ser classificadas como estruturais e não-estruturais. Entre as medidas não-estruturais destaca-se o zoneamento de áreas de risco. Esta ferramenta consiste na delimitação das áreas suscetíveis às inundações relacionando-as à vulnerabilidade das edificações nelas instaladas e, quando incorporada às políticas municipais, deve servir de base para o planejamento de uso e ocupação do solo. Também podem se associar ao zoneamento mecanismos de controle e correção do uso do solo, como a remoção e realocação da população ribeirinha ou ainda alterações nos padrões construtivos, visando à ocupação segura das margens dos rios e córregos, além de outras medidas não-estruturais, como sistemas de previsão e alerta de inundação e seguro contra enchentes.

O conceito de ocupação segura associado à identificação das áreas inundáveis deve fundamentar a regulamentação para uso e ocupação do solo e as restrições não devem se limitar às questões habitacionais: instalações destinadas a serviços essenciais e o armazenamento de produtos perigosos também devem estar alocados em regiões livres de inundações. Do mesmo modo, sistemas viários e de saneamento devem contar com recomendações específicas, quando alocados nas influências de inundações. Por outro lado, parques e áreas recreativas são boas opções para as áreas onde o risco é mais eminente. Em regiões de menor risco, edificações destinadas a fins comerciais, industriais e até mesmo residenciais podem ser toleradas, desde que obedeçam a padrões de construção específicos, capazes de prevenir eventuais impactos causados pelas inundações.

Neste sentido, o estabelecimento de preceitos para o uso do solo surge como importante estratégia para o controle de inundações. As regulamentações são definidas principalmente para proteger a integridade e o bem-estar da população, além de minimizar os danos materiais em caso de ocorrência de cheias, atuando tanto no planejamento de áreas a serem desenvolvidas, como na correção dos espaços já consolidados. Para tanto, o mapeamento das áreas de risco de inundação é uma importante ferramenta de suporte à tomada de decisão para a regulamentação do uso do solo.

Este trabalho tem por objetivo identificar os desafios e as perspectivas da regulamentação do uso do solo como ferramenta de controle de enchentes em uma bacia urbana, aprofundando-se no caso de Atibaia – SP, região que tem se mostrado bastante vulnerável às inundações.

ASPECTOS INSTITUCIONAIS DO CONTROLE DE USO DO SOLO COMO MEDIDA DE COMBATE A INUNDAÇÕES NO BRASIL

Considerando os dez eventos naturais que causaram mais mortes no Brasil, com registros desde 1900, seis estão relacionados a inundações (EM-DAT, 2009), o que leva a crer que o devido gerenciamento de áreas de risco de inundação no Brasil ainda está muito aquém das necessidades das bacias urbanas brasileiras. Há ainda muito a avançar em termos de políticas de gerenciamento de riscos, sendo a integração de fatores ambientais fundamental no planejamento do uso do solo.

O artigo 30 da Constituição Federal define como competência municipal o planejamento e controle do uso e ocupação do solo urbano. As regulamentações do uso do solo em função da possibilidade de ocorrência de enchentes e inundações envolvem definição da ocupação das áreas de risco na várzea e devem então estar contidas no Plano Diretor de cada município, que está previsto pelo parágrafo 1º do artigo 182 da Constituição e é regulamentado pelo Estatuto das Cidades (Lei Federal 10.257/2001). Nesse contexto, é fundamental que as leis de zoneamento urbano devem incorporar diretrizes de proteção ambiental e controle da ocupação das regiões de cabeceiras, fundos de vale, planícies de inundação e áreas de alta declividade, além de visar o

aumento da permeabilidade do solo (Braga, 2003). As diretrizes de uso e ocupação do solo constantes do Plano Diretor devem também estar articuladas com políticas públicas de recursos hídricos, licenciamento ambiental, resíduos sólidos, educação ambiental e habitação, sendo observadas, ainda, as competências das esferas estaduais e federal.

De acordo com a Fundação Seade, dos 645 municípios paulistas, apenas 149 (23%) possuíam lei de Plano Diretor aprovada em 2003. Ainda assim, muitos destes documentos não enfatizam a temática ambiental, focando exclusivamente aspectos arquitetônicos e urbanísticos, o que demonstra o déficit de políticas públicas articuladas com o planejamento ambiental integrado dos setores urbanos (Cruz *et al.*, 2007).

A questão da regulamentação da ocupação territorial em áreas com risco de enchente deve estar fundamentada na delimitação de tais áreas de risco, o que representa uma dificuldade adicional à elaboração destas políticas. O grau de complexidade e precisão das metodologias para se delimitar áreas sujeitas a inundações pode variar de acordo com a finalidade de cada estudo e relaciona-se também à disponibilidade e consistência das informações necessárias. A escolha dos procedimentos a serem aplicados requer conhecimento sobre a bacia a ser analisada, definição clara dos objetivos do estudo e conhecimento técnico para aplicação e calibração dos métodos (USACE, 2010). Aplicativos sofisticados de simulação computacional devem ser utilizados somente por técnicos com bons conhecimentos em modelagem hidráulica. Com isso, as ações que visam o controle de inundações no país ocorrem de forma isolada, sem que haja um arranjo institucional fortalecido que permita a implantação de medidas eficazes e definitivas (Tucci, 2003).

Em 2007, o Ministério das Cidades lançou a publicação Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios (Ministério das Cidades e IPT, 2007), com o intuito de capacitar equipes técnicas para constituir sistemas municipais de gerenciamento de riscos, articulados com as políticas locais. A publicação associa áreas de risco de enchente e inundação aos assentamentos precários alocados nas margens dos corpos d'água e sugere um procedimento simplificado para a identificação preliminar destas áreas de risco, com base no histórico de enchentes e inundações envolvendo assentamentos precários ou, ainda, na identificação das ocupações marginais aos cursos d'água principais, com o auxílio de fotos aéreas, plantas cartográficas ou outros materiais disponíveis. A metodologia proposta apresenta pouca complexidade e baixos custos de execução, possibilitando, portanto, a hierarquização dos riscos das áreas previamente identificadas, os quais devem ser classificados de acordo com o potencial destrutivo dos processos hidrológicos, as condições de vulnerabilidade das moradias, relacionadas aos padrões construtivos, e as distâncias das moradias ao eixo de drenagem.

O zoneamento das áreas inundáveis corresponde a uma etapa posterior ao mapeamento e consiste no estabelecimento de regras para a ocupação das áreas de acordo com o risco de

inundação, visando à redução de prejuízos decorrentes das chuvas intensas (TUCCI, 2009). Apesar de o zoneamento urbano, de forma geral, ser um instrumento urbanístico bastante difundido, é também um mecanismo de gestão muito criticado, devido à sua eventual ineficácia e efeitos perversos, como especulação imobiliária e segregação socioespacial, tema discutido por Braga (2001).

Entre as medidas de gerenciamento sugeridas pelo Ministério das Cidades e IPT (2007) e relacionadas ao zoneamento das áreas inundáveis, merecem destaque as medidas de reurbanização, em casos onde a habitação urbana é aceitável, além da necessidade da definição de padrões construtivos mínimos para diminuir os impactos causados pelas eventuais inundações. Em áreas onde habitações não são recomendáveis, sugere-se a realocação da população e reabilitação da área para finalidades como recreação. Dentre outras medidas não estruturais, são sugeridas, ainda, ações relacionadas a políticas urbanas e habitacionais, planejamento urbano, legislação, investimentos em pesquisas, planos de defesa civil (sistemas de alerta e contingência) e educação.

A seguir, a questão da regulamentação do uso do solo como medida para minimizar os impactos causados pelas inundações urbanas é analisada através do estudo de caso do município de Atibaia, que se desenvolveu às margens do rio que leva o mesmo nome, localizado no interior de São Paulo, a jusante dos reservatórios do Sistema Cantareira. A abordagem será utilizada para relacionar a eficácia das diretrizes propostas no Plano Diretor ao combate às enchentes e, assim, destacar as principais dificuldades e potencialidades presentes na gestão de uma bacia urbana brasileira.

O CASO DE ATIBAIA - SP

O município de Atibaia, localizado a sudoeste do Estado de São Paulo, abrange uma área de quase 480 km² (IBGE, 2011a) e apresenta uma população de 126.603 habitantes dos quais 91% residem na zona urbana (IBGE, 2011b). A mancha urbana, por sua vez, já compreende 43% do território (Atibaia, 2011) e, de acordo com o Plano Diretor (Atibaia, 2006) do município, a mesma se caracteriza por uma elevada quantidade de pólos não contíguos e baixa densidade populacional em determinadas áreas. No entanto, é possível observar que o eixo da urbanização se desenvolveu principalmente às margens do Rio Atibaia e seus afluentes.

Os eventos de chuva ocorridos na região entre dezembro de 2009 e fevereiro de 2010 e novamente em janeiro de 2011 provocaram grandes inundações na bacia do Rio Atibaia. A Figura 1 apresenta algumas imagens registradas após as fortes chuvas de janeiro de 2011, em diferentes bairros da cidade, o evidencia a abrangência dos impactos relacionados às cheias. Eventos como este tendem a ser tornar cada vez mais frequentes à medida que se aumenta a impermeabilização do

solo e seus impactos tendem a ser cada vez mais extremos devido à ocupação humana das regiões de várzea.



Figura 1. Imagens das enchentes ocorridas em janeiro de 2011 (Konig, 2011).

A análise hidrológica realizada por Silva *et al.* (2011) para o diagnóstico das inundações sucedidas entre dezembro de 2009 e fevereiro de 2010 e em janeiro de 2011 demonstra a suscetibilidade da região a vazões de baixa magnitude. Os autores propuseram ainda a aplicação de ferramentas disponíveis para a análise e representação de áreas inundáveis através de modelagem computacional.

Para a elaboração de mapas de risco de inundação, uma base de dados consistente e a seleção de modelos hidrológicos de simulação compatíveis com as condições apresentadas se fazem necessários. Silva *et al.* (2011) obtiveram resultados coerentes com as observações realizadas em campo, com satisfatório nível de precisão, dada a ausência de dados batimétricos das seções do rio. A metodologia de mapeamento proposta pode ser utilizada para delimitar as áreas de risco e planejar o uso e a ocupação do solo, compondo diretrizes para a formulação de políticas públicas locais. Na fase de proposição de alterações nos padrões do uso e ocupação do solo, é fundamental que sejam definidos os critérios a serem adotados e que se tenha completo entendimento da legislação aplicada na bacia.

Legislação Municipal

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Atibaia foi instituído em 23 de outubro de 1990, através da Lei Complementar n.º 2.428, elencando objetivos e diretrizes para que fossem estabelecidas normas e regulamentações necessárias para sua aplicação. De acordo com o Plano, uma das diretrizes na área de saneamento básico seria regulamentar o uso do solo nas regiões de várzeas ao longo dos cursos de água, definindo faixas não edificáveis, para evitar que inundações temporárias gerem transtornos à comunidade (parágrafo XII do Artigo 13). A revisão e atualização deste Plano deu origem ao “Plano Diretor da Estância de Atibaia 2006”, aprovado pela Lei Complementar n.º 507, em vigência desde 5 de outubro de 2006, em total substituição ao anterior.

No sentido de regulamentar o ordenamento urbanístico e ambiental no município, foi criado o Código de Urbanismo e Meio Ambiente (CURMA), por meio da Lei Complementar n.º 580 de 19 de dezembro de 2008. O CURMA tem o objetivo de instrumentalizar a implantação das diretrizes e objetivos expressos no Plano Diretor e estabelece diretrizes e critérios importantes quanto ao uso e ocupação do solo, instituindo 13 zonas de ocupação, das categorias Residenciais, Mistas, Exclusivamente Econômicas e Especiais, às quais são propostas características e tendências de ocupação.

Embora a Prefeitura alegue que não cedeu aprovação a nenhuma ocupação ou aterro na várzea do rio nos últimos 10 anos, dentre as características e finalidades de cada zona definida pelo Código de Urbanismo e Meio Ambiente, não constam, no entanto, áreas de amortecimento das cheias ou de ocupação restrita devido à ocorrência de inundações. As regras e restrições contra ocupações nas várzeas e encostas se tornam aplicáveis apenas em áreas enquadradas como Áreas de Preservação Permanente (APP), nos termos do Código Florestal (Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965) e suas regulamentações, em áreas tombadas ou, ainda, em outras categorias de áreas de conservação previstas pela Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que rege o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estando as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Usina e Várzea do Atibaia localizadas na região da várzea do Rio Atibaia, além da APA do Sistema Cantareira, que abrange todo o município. As restrições relativas a estas áreas estão definidas no âmbito de cada legislação pertinente, sem nenhuma repercussão nas diretrizes do zoneamento do CURMA.

A Figura 2 caracteriza o município de Atibaia de acordo com o zoneamento proposto pelo Código de Urbanismo e Meio Ambiente e as áreas de conservação presentes na região, em especial aquelas nas áreas de várzea do Rio Atibaia.

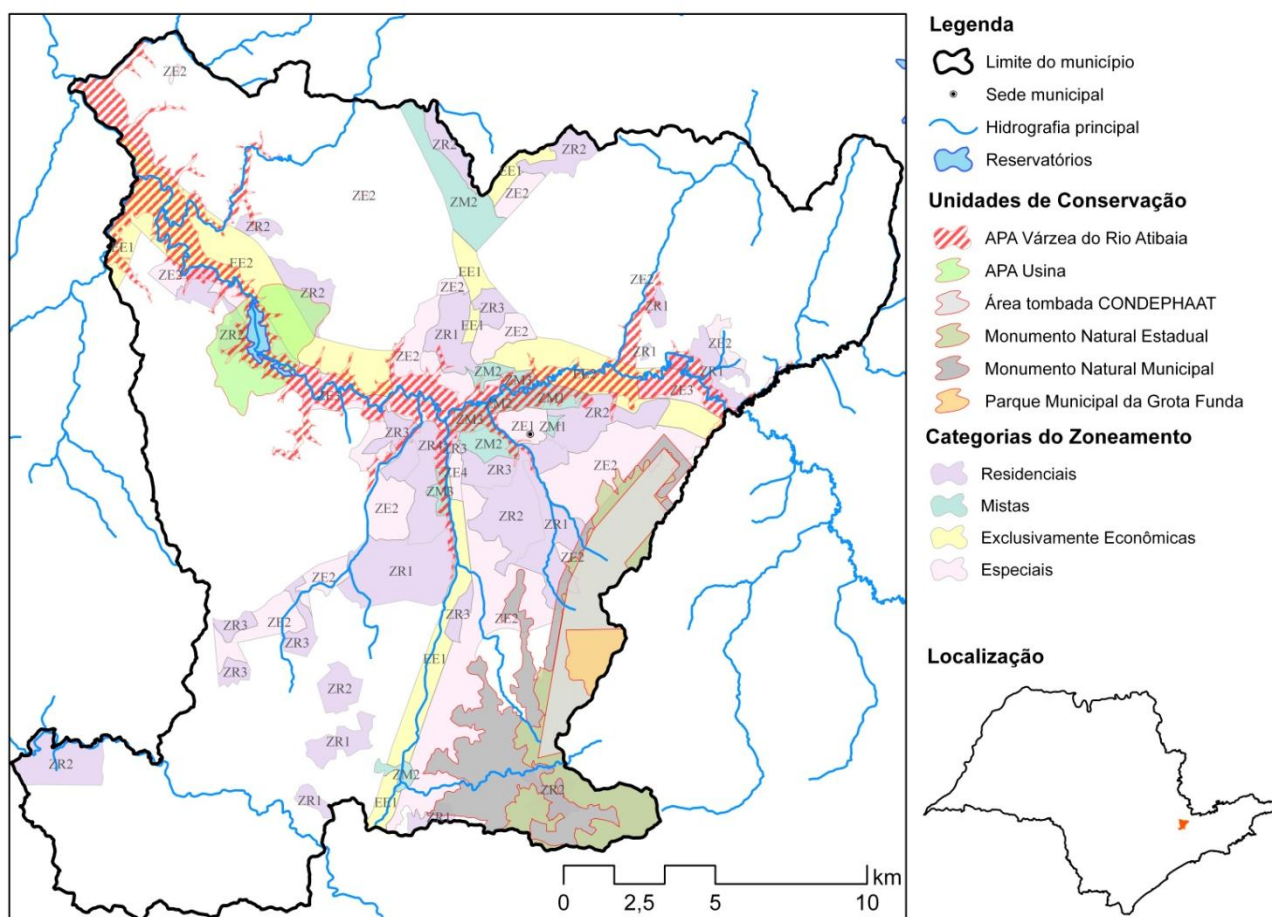


Figura 2 – Zoneamento urbano e áreas de conservação no município de Atibaia

A Área de Proteção Ambiental Várzea do Atibaia, com o objetivo de assegurar condições adequadas de espriamento das vazões correspondentes aos períodos de cheia do Rio Atibaia, além de visar à qualidade ambiental e paisagística da cidade e a preservação da biodiversidade existente, foi instituída pela Lei Municipal nº. 3.705, em 19 de dezembro de 2008 – mesma data em que foi aprovado o Código de Urbanismo e Meio Ambiente. A legislação prevê a elaboração de um Plano de Manejo que contenha necessariamente normas referentes ao uso e ocupação do solo na APA, em consonância com o zoneamento ecológico-econômico da área, além de diretrizes para a constituição de um parque linear.

DISCUSSÃO

O município de Atibaia apresenta uma situação crítica de ocupação de várzeas e tem sofrido os impactos de recorrentes catástrofes ocasionadas recentemente, mesmo com vazões de baixa magnitude. A legislação vigente dá indícios da intenção de se promover o uso do solo com respeito ao meio ambiente, no entanto, falta articulação entre as políticas públicas. A proteção da várzea é dada pela instituição de uma área de conservação, ainda sem plano de manejo, mas não faz parte do principal documento de planejamento do desenvolvimento urbano da região.

Falta também uma abordagem técnica da situação, uma vez que as diretrizes de uso e ocupação do solo devem considerar as áreas inundáveis a fim de minimizar os impactos causados pelas cheias. Além das metodologias de mapeamento de áreas de inundação disponíveis, inclusive aquelas já aplicadas para a região, o governo estadual está investindo no desenvolvimento de um amplo estudo hidráulico e hidrológico dos rios Atibaia e Jaguari. O trabalho será realizado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), que vai mapear as áreas inundáveis dos dois rios e apontar a melhor solução de engenharia para o problema das inundações, numa extensão total de 360 quilômetros, englobando um total de 10 municípios, com especial atenção à zona urbana de Atibaia (DAEE, 2011).

É necessário, no entanto, que os resultados produzidos por este e outros estudos de mapeamento das áreas atingidas pelas inundações sejam utilizados como insumos de novas diretrizes de ocupação e que sejam estabelecidas, ainda, premissas e planos de ação visando à correção de áreas já consolidadas. Uma atenção especial deve ser dada a este último caso, na medida em que o desgaste político sofrido com medidas de remoção e reassentamento tende a desestimular tomadores de decisão. Os altos custos de indenização também devem ser considerados e, no caso da impossibilidade de medidas de realocação de moradias, outras medidas, como a implantação de sistemas de alerta de inundações, surgem como complemento à garantia da segurança da comunidade local.

O ordenamento do uso do solo não deve ser considerado como medida exclusiva de proteção contra enchentes, uma vez que deve estar aliado a outras medidas, estruturais e não estruturais, de combate às inundações, como a manutenção das condições de escoamento dos rios, construção de reservatórios, sistema de previsão e alerta contra enchentes, sistemas de seguro contra enchentes e adaptações dos padrões construtivos. Cada medida deve ter sua viabilidade e eficácia avaliadas, mas é fundamental que se combine o planejamento do desenvolvimento urbano a outras alternativas que visem minimizar os impactos causados pelos períodos de cheia.

CONCLUSÃO

O estudo de caso do município de Atibaia reflete uma realidade que se repete por todo o país, tendo seu eixo de urbanização se desenvolvido, sem planejamento, às margens dos principais rios que cortam a região e sofrendo os consequentes impactos da ocupação das várzeas.

Os eventos de chuva ocorridos recentemente na região provocaram grandes inundações na bacia e tendem a se tornar cada vez mais frequentes. A legislação vigente avança lentamente na direção da promoção do uso do solo sustentável, mas ainda se apresenta de forma mal articulada em relação às demais políticas públicas e também carece de fundamentações técnicas, a fim de minimizar os impactos causados pelas cheias. Por fim, considerando que os eventos de cheia

tendem a se repetir, é fundamental que se invista em sistemas de previsão e alerta de cheias, como uma solução não-estrutural mais imediata, para que os prejuízos possam ser minimizados.

BIBLIOGRAFIA

ATIBAIA. *Prefeitura da Estância de Atibaia*. Disponível em <<http://www.atibaia.sp.gov.br>>. Acesso em maio de 2011.

ATIBAIA (2006). Lei Complementar nº 507, de 5 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor da Estância de Atibaia, para o período 2007/2016, e dá outras providências. Atibaia/SP.

BRAGA, Roberto (2001). “Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano”, in: *Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias*. CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.). Rio Claro: LPM-UNESP, pp. 95 – 109.

BRAGA, Roberto (2003). “Planejamento urbano e recursos hídricos”, in Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. C. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal-IGCE-UNESP, pp. 113 – 127.

BRASIL (2007). Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores*. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

CRUZ, M.A.S.; SOUZA, C.F.; TUCCI, C.E.M (2007). “Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade” in: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo. CDROM

Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (2011). *Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica*. Disponível em <<http://www.dae.sp.gov.br>>. Acesso em junho de 2011.

Fundação Seade. *Pesquisa Municipal Unificada – PMU*. São Paulo. Disponível em <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em maio de 2011.

IBGE. (2011a). “Atibaia – SP.” *Cidades@*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em maio de 2011.

IBGE. (2011b). “Sinopse do Censo demográfico 2010”. *IBGE Censo 2010*. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse>>. Acesso em maio de 2011.

EM-DAT (2009). *The OFDA/CRED International Disaster Database*. Brussels: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters; Université catholique de Louvain. Disponível em <<http://www.emdat.be>>. Acesso em maio de 2011.

SILVA, C.V.F. da; OLIVEIRA, C. de P.M.; SOSNOSKI, A.S.K.B.; MELLO JUNIOR, A.V. (2011). “Application Of Hydraulic, Hydrologic And Digital Terrain Modeling In Flood Risk Area Mapping” in *XIV World Water Congress*, Porto de Galinhas, Recife. No prelo.

TUCCI, C.E.M. (2003). “Inundações e Drenagem Urbana”, in: *Inundações Urbanas*. TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. [S.I.]: GWP, WMO, ABRH.

TUCCI, C.E.M. (2006). “Águas no Meio Urbano”, in: *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. REBOUÇAS, A.C.; BRAGA JR., B. P. F.; TUNDISI, J. G.. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, pp. 399 – 432.

TUCCI, C.E.M. (Org.) (2009). *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. 4. ed., 1. reimp. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4 v.

US ARMY CORPS OF ENGINEERS – USACE. *Hydrologic Engineering Center*. Disponível em <<http://www.hec.usace.army.mil>>. Acesso em: mar. 2010.

WHITE, G.F. (1945). *Human Adjustments to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*. Chicago: University of Chicago, 225 p.