



A GESTÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Fernanda Spitz Dias^{1} & José Edson Falcão de Farias Júnior² & Irene Maria Chaves Pimentel³*

Resumo – Em virtude do aumento da frequência e da magnitude de eventos de inundações e da tragédia ocorrida na Região Serrana Fluminense em 2011, a legislação associada à temática foi reformulada, contudo, ainda não refletem em diretrizes claras para a gestão do risco de desastre. A gestão de risco pode ser apoiada em cinco pilares: diagnóstico, contempla a avaliação preliminar de risco, estudos das ameaças e vulnerabilidades e análise de risco; preparação, inclui a elaboração e implementação de plano de contingência ou demais ações que mitiguem os danos econômicos e humanos na ocasião da exposição de um evento extremo; prevenção, mitigação e adaptação, incluindo ações e intervenções que reduzem o risco; manejo dos eventos adversos, contemplando as ações de resposta aos eventos de inundações; recuperação, contemplando a reabilitação e reconstrução. Este artigo apresenta a abordagem conceitual sobre a gestão de risco de inundações que vem sendo adotada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), no Estado do Rio de Janeiro, fruto de revisão bibliográfica, seminários, intercâmbios internacionais e experimentação no desenvolvimento de projetos nos últimos anos e seu grande desafio na mudança cultural da mitigação e remediação para a de prevenção e redução de risco de desastres.

Palavras-Chave – gestão de risco, inundação, vulnerabilidade.

FLOOD RISK MANAGEMENT IN RIO DE JANEIRO STATE

Abstract – Considering the increase in frequency and magnitude of flood events and the Mountain Region's tragedy that occurred in 2011, related legislation was reformulated however, not yet contemplating in clear guidelines for disaster risk management. Risk management can be supported on five pillars: diagnosis, which includes preliminary assessment, risk analysis and studies of threats and vulnerabilities; preparation, which includes a contingency plan formulation and implementation or other actions to mitigate economic and human damages at time to an extreme event's exposure; prevention, mitigation and adaptation, including risk reduction; adverse events management, which counts flood response; and recovery, including rehabilitation and reconstruction. This article presents a conceptual approach to the flood risk management that is being developed by INEA in Rio de Janeiro state, resultant of a literature review, seminars, international exchanges and experimentation in projects development in recent years and your challenge in cultural change of mitigation and remediation to prevent and reduce disasters risk.

Keywords –risk management, flood disasters, vulnerability.

¹ Engenheira Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Engenheira da Coordenadoria de Planejamento e Projetos Estratégicos do INEA – e-mail: fernandasd.inea@gmail.com

² Engenheiro Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Coordenador de Planejamento e Projetos Estratégicos do INEA – e-mail: edsonfalcao.inea@gmail.com

* Engenheira Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Engenheira da Coordenadoria de Planejamento e Projetos Estratégicos do INEA – e-mail: irenemcpimentel@gmail.com



INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro tem vivenciado nos últimos anos sucessivas tragédias ocasionadas por chuvas intensas, tais como deslizamentos na Ilha Grande e em outras áreas do município de Angra dos Reis (janeiro de 2010), a grande inundação/alagamento na cidade do Rio de Janeiro (abril de 2010), os deslizamentos no Morro do Bumba em Niterói (abril de 2010), os deslizamentos e inundações na região Serrana Fluminense, nos municípios de Nova Friburgo, Petrópolis, Teresópolis, Areal, Sumidouro, São José do Vale do Rio Preto e Bom Jardim (janeiro de 2011) e a enxurrada em Xerém (janeiro de 2013).

Inundações e outros tipos de fenômenos naturais causadores de desastres podem ser denominados perigos naturais e têm como principal característica a de colocar em risco diferentes entidades e classes sociais. Este risco não se refere aos fenômenos naturais em si, mas à junção desses fenômenos naturais com os sistemas humanos e suas vulnerabilidades (*adaptado de ALCÁNTARA-AYALA, 2002*). A alta ocorrência de inundações no estado se deve em grande parte aos elevados índices de pluviosidade, ao relevo acidentado e às particularidades da sua hidrografia, composta por rios e córregos com alta declividade, que drenam grandes quantidades de água para as baixadas (FARIAS JR. *et. al.*, 2013).

O uso desordenado do solo, a degradação ambiental e a ocupação de áreas de risco, aliados a intensificação dos eventos extremos, têm provocado o aumento da vulnerabilidade da sociedade aos desastres e, conseqüentemente, ao aumento da frequência e magnitude de catástrofes dessa natureza no Brasil e no mundo.

Na gestão governamental, seja na esfera federal, estadual ou municipal, as ações de mitigação de desastres são uma prática comum, entretanto, muitas vezes, não contemplam uma visão sistêmica necessária para aumentar a efetividade dessas ações. Já as ações de prevenção são, geralmente, ínfimas e pontuais e muitas vezes não são incorporadas aos instrumentos de planejamento de uso e ocupação do solo.

A gestão para a construção de uma sociedade mais desenvolvida, equilibrada e sustentável exige a mudança de paradigma, atuando para a devida redução de risco de desastres. Dessa forma, o objetivo deste artigo é conceituar a gestão de risco de inundação e apresentar como essa gestão está sendo abordada e implantada no Estado do Rio de Janeiro, através do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), no intuito de superar a histórica concentração de gastos do poder público na remediação e na reconstrução pós-desastres por uma efetiva gestão de riscos.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL À GESTÃO DE RISCO

Primeiramente, foi realizada uma revisão bibliográfica em literaturas, publicações e legislações brasileiras, de países da América do Norte e da Europa, da Organização das Nações Unidas (ONU) e da União Europeia (UE), visando uniformizar as terminologias e conceituações utilizadas pelos diversos atores que compõem o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Após análise, percebeu-se a inexistência de consenso nacional e internacional sobre as terminologias e conceituações adotadas no âmbito das ações que compõem a Gestão de Risco e de Desastre Hidrológico.

Na esfera internacional, têm-se o Marco de Ação de Hyogo 2005-2015, principal instrumento da Estratégia Internacional para a Redução dos Desastres das Nações Unidas e a Directiva 2007/60/CE publicada pela União Europeia (2007), que estabelece um marco para a avaliação e gestão dos riscos de inundação. Ambos visam reduzir as consequências negativas das inundações à saúde humana, ao meio ambiente, ao patrimônio cultural e à atividade econômica.



No Brasil, vale ressaltar que a legislação pertinente à gestão de risco de inundação sofreu uma evolução em decorrência da intensificação dos eventos climáticos extremos ocorridos no passado recente. Os desastres e eventos catastróficos dos últimos anos indicaram a necessidade de uma inovação na legislação, sendo necessário clarificar as diretrizes, ações e competências de cada esfera do governo para uma adequada gestão e manejo dos eventos do risco de inundação. Após a tragédia ocorrida na Região Serrana em janeiro de 2011, foi criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN com o objetivo de desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil, auxiliando nas ações preventivas e possibilitando a identificação de vulnerabilidades no uso e ocupação do solo, com destaque para o planejamento urbano e a instalação de infraestruturas (CEMADEN, 2015).

Quanto à legislação federal, tem-se a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que por sua vez abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. Dentre suas diretrizes, tem-se a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres e a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água. Essa política dispõe sobre o SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) e autoriza a criação de um sistema de informações e monitoramento de desastres. Deve-se destacar ainda a visão sistêmica e atual, em caráter transversal, da PNPDEC, uma vez que a redação da lei altera e integra-se a várias leis como a de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia, serviço militar, entre outras, visando à promoção do desenvolvimento sustentável. A PNPDEC estabelece que compete aos estados e municípios a identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres, sendo as competências adicionais dos estados a realização de estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades.

Na esfera estadual, merecem destaque a Lei nº 6.442/2013, que dispõe sobre a obrigatoriedade de incorporação dos estudos e mapeamentos de áreas de risco elaborados ou cancelados pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro aos Planos Diretores e demais instrumentos reguladores da ocupação e uso do solo e o Decreto nº 44.475/2013, que dispõe sobre a aprovação do Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil – PEPDEC.

CONCEITUAÇÃO SOBRE GESTÃO DE RISCO E DE DESASTRE HIDROLÓGICO

Para compreensão da gestão de risco, alguns conceitos e terminologias devem estar bem alinhados e difundidos. As definições adotadas pela UNDRO (1979), descritas a seguir, apresenta maior aderência ao que vem sendo adotado pelo o INEA no âmbito da Gestão de Risco de Inundações.

A ameaça (ou perigo) é a probabilidade da ocorrência de um fenômeno potencialmente danoso, em um determinado local, durante um período de tempo. A susceptibilidade a inundações de uma determinada área está diretamente relacionada à predisposição natural do meio físico ao seu desenvolvimento, podendo ter como elemento adicional as práticas de uso e ocupação. A vulnerabilidade é o fator intrínseco de uma pessoa, objeto ou sistema exposto a uma ameaça. Por fim, o risco é função do perigo e do dano associado a ele, ou seja, é a combinação da probabilidade da ocorrência de danos ou prejuízos sociais, ambientais e/ou econômicos em um determinado tempo de exposição (UNDRO, 1979).

Após clarificação dos conceitos supracitados, é possível conceituar e abordar a gestão de risco, que inclui cinco estágios (Figura 1): *diagnóstico*, a partir da avaliação e análise preliminar do



risco e contempla os estudos das ameaças e vulnerabilidades, culminando no mapeamento do risco de inundação; a *preparação*, que contempla os planos de contingências, sistema de alerta de cheias e demais ações que contribuam para mitigar os danos oriundos de um evento extremo; a *prevenção, mitigação e adaptação* ao risco, que considera as ações estruturais e estruturantes necessárias para redução do risco; o *manejo dos eventos adversos*, que conta com a resposta quando da ocorrência dos eventos de cheia; e a *recuperação*, que contempla a reabilitação e reconstrução.

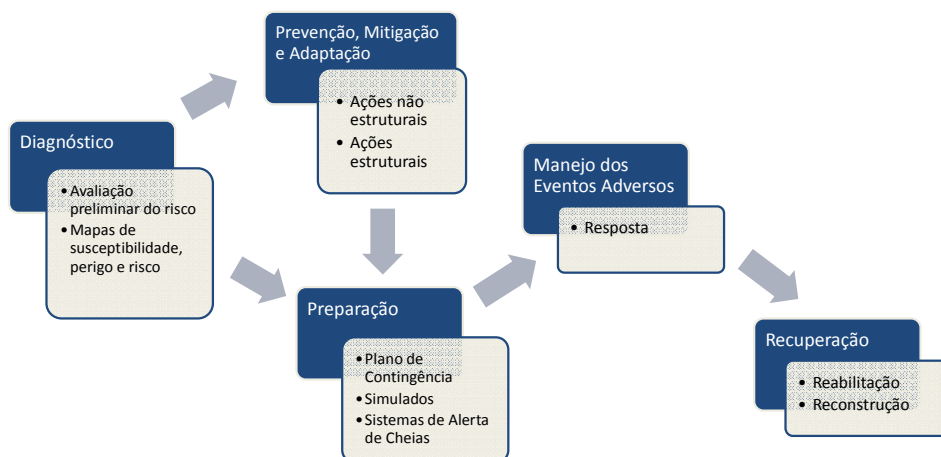


Figura 1 – Etapas da Gestão de Risco de Inundações e de Desastre Hidrológico

Diagnóstico

O diagnóstico contempla primeiramente a avaliação preliminar do risco que constitui o uso sistemático da informação disponível para determinar a probabilidade de ocorrência de eventos adversos, assim como a magnitude de suas possíveis consequências (USAID/OFDA/LAC, 2009). A identificação do risco é uma atividade preliminar essencial, uma vez que fornece informações importantes que são utilizados em todos os outros componentes da gestão de risco de desastres, sendo baseada em informações secundárias, através das marcas de cheias históricas, dos relatos dos eventos anteriores pela população e estudos anteriores. Em seguida, é desenvolvida a análise de risco, que constitui na geração de conhecimento sobre os riscos de desastres em seus diferentes âmbitos, necessário para identificar os fatores de risco de desastre (ameaças, vulnerabilidades e exposição), os fatores subjacentes, suas origens, causas e transformação. Deve-se estimar o risco de desastre, através da avaliação e acompanhamento permanentemente do seu desenvolvimento e das intervenções sobre o mesmo, tendo em vista que esse processo chave influencia todos os demais processos da gestão de risco.

Esta etapa leva em conta ainda os estudos das ameaças e vulnerabilidades, através da elaboração dos seguintes mapas de susceptibilidade à inundação, mapas de perigo à inundação e mapas de risco à inundação. O mapa de suscetibilidade à inundação representa o grau de predisposição natural de uma área à ocorrência de inundações considerando suas características intrínsecas e sua posição no terreno, ou seja, a partir do cruzamento de mapas geomorfológicos, pedológicos e de usos do solo. As cartas de susceptibilidade devem apontar áreas adequadas e com restrições ao uso e ocupação em nível regional, tendo caráter orientativo em decorrência de sua escala de detalhe (superior a 1:25.000) e subsidiando instrumentos de planejamento e gestão como Planos Diretores Municipais e Zoneamentos Ecológicos Econômicos (ZEE). A Figura 2 apresenta um exemplo de mapa de susceptibilidade elaborado para a bacia dos rios Guapimirim e Macacu.

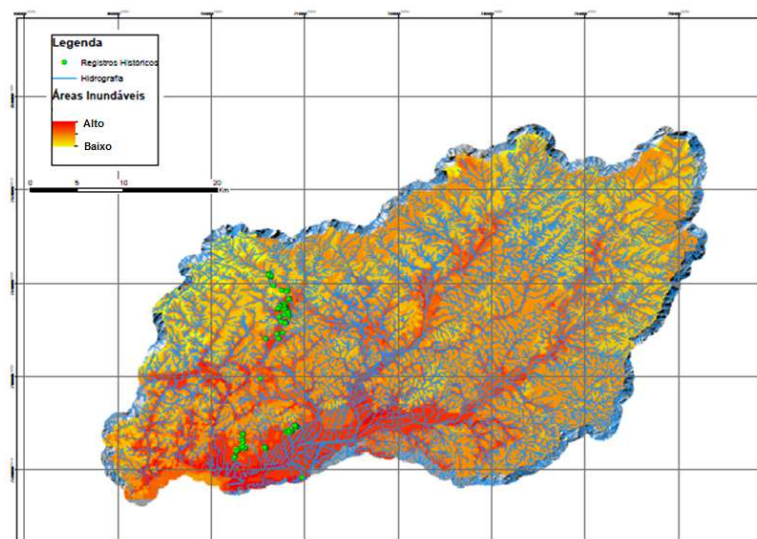


Figura 2 – Mapa de susceptibilidade natural à inundação – bacia hidrográfica dos rios Guapimirim, Macacu e bacias adjacentes

O mapa de perigo à inundação trata da análise correlacionada da intensidade e da probabilidade de ocorrência da inundação, dentro de determinado período de tempo, em uma dada área, sendo obtido através das simulações hidrodinâmicas que fornecem as manchas de inundação.

Para a elaboração do mapa de risco à inundação, faz-se necessário obter primeiramente o mapa de vulnerabilidade à inundação, o qual deve apontar a correlação entre a vulnerabilidade dos elementos expostos (pessoas, construções, infraestrutura, empreendimentos, entre outros) e a susceptibilidade à inundação. Para a análise dos elementos expostos, deve-se estabelecer um índice de vulnerabilidade composto por um conjunto de variáveis socioeconômicas determinantes para uma maior ou menor exposição de um elemento ao dano por inundação. Entretanto, ainda não existe consenso entre os pesquisadores sobre quais variáveis que devem ser utilizadas para mensurar a vulnerabilidade (SCHMIDT-THOMÉ & JARVA, 2004), sendo comumente utilizado renda, alfabetização, aglomerados subnormais, saneamento, entre outras. Deverão ainda ser levantadas informações cadastrais do padrão construtivo, empreendimentos e instalações comerciais e/ou industriais, dentre outros que sejam considerados relevantes para a composição do índice, podendo-se, ainda, contar com a realização de trabalhos de campo e relatórios fotográficos.

Desse modo, o mapa de risco à inundação é resultante da correlação entre a probabilidade e a vulnerabilidade às inundações e das suas potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, ambiente, patrimônio cultural e atividades econômicas, indicando as potenciais consequências prejudiciais associadas às inundações para diferentes cenários (alta, média e baixa probabilidade), levando minimamente em consideração as seguintes variáveis: número indicativo de domicílios e habitantes potencialmente afetados; tipo de atividade econômica da zona potencialmente afetada; instalações públicas (escolas, hospitais, etc.) e vias de acesso potencialmente afetadas; demais instalações que possam causar poluição acidental em caso de inundações; zonas protegidas potencialmente afetadas; e outras informações pertinentes. Como exemplo de que o risco está diretamente associado e pode variar com a característica do local, é possível destacar que o risco associado a uma cheia que resulte em um nível d'água de 0,5 cm em um hospital é considerado alto e inadmissível e o risco de uma cheia resultante em uma lâmina d'água de 30 cm em uma área de pasto é considerado baixo e aceitável. A Figura 3 apresenta o mapeamento de risco à inundação realizado no âmbito dos serviços emergenciais para o município de Nova Friburgo, em virtude da catástrofe ocorrida em 2011.

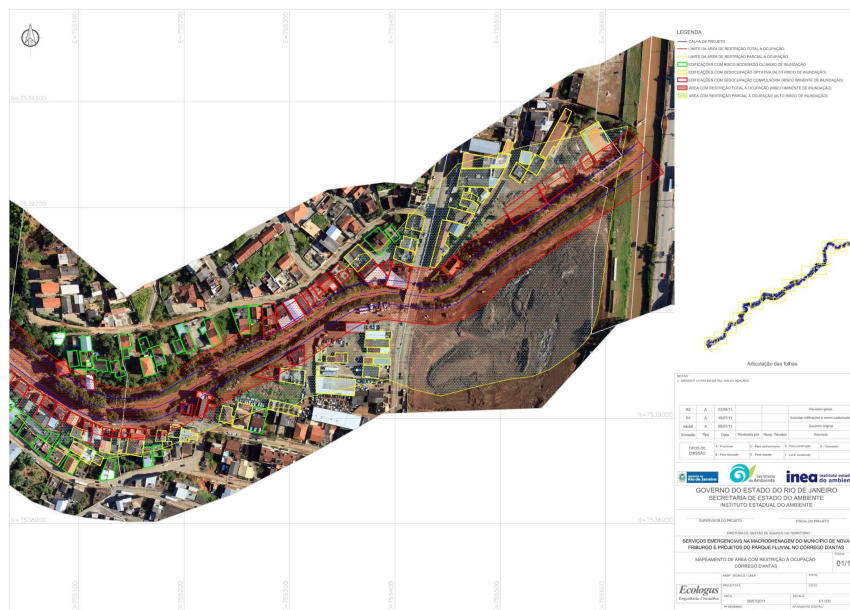


Figura 3 – Mapeamento de risco de inundação no Córrego D'Antas, município de Nova Friburgo

O mapa de risco deverá ser traduzido em um zoneamento de inundação, de modo a subsidiar o ordenamento territorial e o reassentamento das comunidades ribeirinhas, sendo capaz de orientar os gestores, indicando as áreas com restrição à ocupação e as áreas que devem ser desocupadas, utilizando como referência o estabelecimento de zonas, conceitos e critérios abaixo descritos:

- *Risco iminente* – áreas inseridas ou não na faixa marginal de proteção, não edificantes e que estão sujeitas à inundação, sendo necessária a desocupação compulsória;
- *Alto risco* – áreas inseridas ou não na faixa marginal de proteção e que estão sujeitas à inundação, sendo a desocupação optativa, podendo ser criados mecanismos de adaptação;
- *Baixo a moderado risco* – áreas sujeitas a inundações, porém com frequência e magnitude aceitáveis, isto é, áreas que permitam o estabelecimento ou manutenção da população e de atividades econômicas, não sendo necessária a remoção.

Tendo sido desenvolvido todo o diagnóstico e mapeamento apresentados anteriormente, é possível tomar algumas medidas preventivas como, por exemplo, o planejamento do ordenamento territorial. Sendo assim, pode ser elaborado um mapa de aptidão à urbanização o qual deve indicar critérios gerais para o planejamento da expansão urbana das cidades e reassentamento das comunidades em função do risco às inundações. Esse mapa, assim como o mapa de susceptibilidade, tem o intuito de embasar os instrumentos de ordenamento do uso e ocupação do solo, como atualização do Plano Diretor e da elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco, e dando suporte a projetos de urbanização.

Prevenção, Mitigação e Adaptação

Essa etapa contempla o conjunto de ações orientadas a minimizar o impacto adverso das ameaças através do aumento da resiliência dos grupos vulneráveis e das comunidades, reduzindo a vulnerabilidade, e aumentando a capacidade na preparação, resposta e recuperação do impacto de um desastre. Assim sendo, a redução de risco pode ser caracterizada pelas seguintes componentes:

- *Prevenção do risco futuro*, com a finalidade de identificar os processos sociais geradores de risco e evitar que ocorram e gerem o risco de desastre, incluindo tomar as medidas necessárias de prevenção sobre os fatores de risco no processo de gestão antes que estes se consolidem na forma de risco de desastre;



- *Mitigação do risco existente*, a fim de estabelecer e aplicar medidas corretivas e de controle quando a existência do risco de desastre é conhecida e é possível reduzir ou mitigar antecipadamente os possíveis efeitos do fenômeno catastrófico antes que ocorra;
- *Adaptação* é a capacidade de um sistema (humano ou natural) de se ajustar às mudanças (incluindo variabilidade climática e intempéries violentas), de moderar danos potenciais, tirar partido das oportunidades, ou fazer face às consequências.

Sendo assim, a redução do risco pode ser dada através de *ações estruturais* (mitigação) e *não estruturais* (prevenção e adaptação). As ações estruturais estão associadas às obras que podem ser implementadas com o intuito de corrigir e/ou prevenir os problemas ocasionados em decorrência das enchentes como, por exemplo, a construção de barragens, soleiras, diques ou então atividades de dragagem dos cursos d'água. As ações não estruturais podem ser entendidas como ações que visam à redução dos danos ou das consequências das inundações, mas não através de obras e construções, mas pela introdução de regulamentos e programas que visem o planejamento e gestão ambiental das águas e do território e o ordenamento territorial do uso e ocupação do solo.

Preparação

A *preparação* é o conjunto de medidas e ações para reduzir ao mínimo a perda de vidas humanas e outros danos, organizando de forma oportuna e eficaz a resposta e reabilitação. Dentre exemplos de atividades de preparação, podem ser citados: definição das funções de cada entidade; inventário dos recursos físicos, humanos e financeiros; capacitação de pessoal; programas de difusão pública; exercícios de simulação como: busca, resgate, assistência, isolamento e segurança; elaboração de planos de contingência; desenvolvimento de sistemas de alerta, dentre outros.

Manejo dos Eventos Adversos

O manejo dos eventos adversos conta com a *resposta* aos eventos de cheias, isto é, as ações tomadas frente a um evento adverso que tem como objetivo reestabelecer as atividades básicas nas comunidades e o bem-estar da população, podendo ser contempladas as seguintes ações: salvar vidas, reduzir o sofrimento e diminuir perdas através da avaliação de danos; busca e resgate; assistência médica; evacuação; alojamento temporário ou abrigo; privacidade e segurança; abastecimento (USAID/OFDA/LAC, 2009).

Recuperação

A recuperação inclui a reabilitação e a reconstrução, sendo o processo de restabelecimento das condições normais de vida em uma comunidade afetada e representa também em uma oportunidade de desenvolver e aplicar medidas de redução de risco de desastres. A *reabilitação* contempla a recuperação, em curto prazo, dos serviços básicos e o início da reparação dos danos físicos, sociais e econômicos, referindo-se ao restabelecimento temporário de serviços básicos, como a distribuição de água potável e alimentos, o uso de geradores emergenciais, os centros temporários de comunicação e os alojamentos em abrigos. A *reconstrução* é o processo de reparação, em médio e longo prazo, do dano físico, social e econômico, preferencialmente a um nível de desenvolvimento superior ao existente antes do evento.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A gestão de risco de inundação é um tema relativamente recente no Brasil. Tendo em vista os acontecimentos da última década associados aos eventos de inundação, principalmente após a tragédia ocorrida em 2011 na Região Serrana Fluminense, houve a necessidade de aprimoramento das leis aplicáveis à gestão de risco com o intuito de atender e dar diretrizes aos gestores para identificar as ameaças e vulnerabilidades e propor mecanismos que contribuam para a prevenção e



mitigação desses eventos, minimizando os impactos, prejuízos e danos à população. Apesar do esforço dos últimos anos, ainda são necessários avanços em relação ao estabelecimento de conceituações e terminologias visando à uniformização das ações dos diversos atores envolvidos na gestão, além da elaboração de documentos norteadores à elaboração de estudos e projetos de prevenção e mitigação do risco de desastres hidrológicos.

O mapeamento do risco de inundação é um importante instrumento no auxílio do planejamento e ordenamento territorial, auxiliando a identificação pelo gestor das áreas que não devem ser ocupadas ou ocupadas com restrições, além de nortear ações estruturais prioritárias para redução do risco. O estabelecimento de medidas e ações de *preparação*, como a elaboração de planos de contingência, *manejo do evento* e *recuperação*, como medidas que visam reestabelecer o equilíbrio natural, as atividades básicas e o bem-estar da população afetada, são elementos fundamentais para redução dos danos econômicos e sociais associados a um evento extremo.

Portanto, é imprescindível que os estados e municípios atuem na elaboração do mapeamento das áreas susceptíveis, vulneráveis e de risco de inundações e os incorporem ao ordenamento territorial, no intuito de diminuir a população exposta aos eventos de inundações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA-AYALA, I. (2002). Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disaster in developing countries. *Geomorphology*, v.47, p.107-124, 2002.

BRASIL (2012). Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC.

CEMADEN (2015). Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. <<http://www.cemaden.gov.br/>>. Acessado em maio de 2015.

FARIAS JR., J. E. F. de; *et. al.* (2013). Gestão de riscos de inundações e a tragédia da Região Serrana: ações, resultados, desafios e perspectivas futuras. In *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Bento Gonçalves / RS, Novembro de 2013.

RIO DE JANEIRO (2013). Decreto Estadual nº 44.475 de 13 de novembro de 2013. Dispõe sobre a aprovação do Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil – PEPDEC, destinado à atuação do Sistema Estadual de Defesa Civil – SIEDEC/RJ.

RIO DE JANEIRO (2013). Lei Estadual nº 6.442 de 02 de maio de 2013. Dispõe sobre a incorporação nos planos diretores dos municípios fluminenses dos documentos do Estado do Rio de Janeiro sobre estudos e mapeamentos de áreas de risco.

SCHMIDT-THOMÉ, P. & JARVA, J. (2004). The spatial effects and management of natural and technological hazards in general and in relation to climate change. ESPON, 3st Interim Report, 15 p., 2004.

UNDRO (1979). United Nations Disaster Relief Organization – Natural Disasters and Vulnerability Analysis, Julho de 1979.

UNIÃO EUROPEIA (2007). Diretiva 2007/60/CE – Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundação, Outubro de 2007.

USAID/OFDA/LAC (2009). Apostila do Curso de Reducción del Riesgo de Desastre (RRD) do Programa de Capacitación de USAID/OFDA/LAC. 1ª Edição, Maio de 2009.