

# IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES.

Suellen Lapa Duarte <sup>1</sup>

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar revisão bibliográfica sobre desastres naturais hidrológicos com foco na região sul do Brasil e ocorrência de inundação e enchente, seus conceitos, causas, consequências, maneiras de evitar sequelas para a comunidade, entre outros. Também buscou-se estudar o mapeamento de áreas de risco, que configuram como instrumento importante na prevenção, controle e gestão das inundações, pois através desse é possível identificar regiões vulneráveis e, assim, colaborar para a implementação de políticas públicas de prevenção e de mitigação de impactos de eventos hidrológicos críticos. Neste artigo as informações derivam de pesquisas bibliográficas através de uma revisão de literatura. Os resultados alcançados demonstram que inundações são cada vez mais frequentes e para conter seus consequentes danos o mapeamento de áreas de risco é instrumento valioso. Conclui-se que a integração dos estudos de mapeamento de áreas de risco com políticas públicas de prevenção e mitigação, por meio da adoção de medidas estruturais e não estruturais, alcançaria resultados positivos e possibilitaria a utilização racional de recursos públicos.

**Palavras-chave:** Desastres Naturais. Inundação. Enchente. Mapeamento de áreas de risco.

## 1 INTRODUÇÃO

As enchentes e inundações estão entre os principais tipos de desastres naturais que atingem constantemente diversas comunidades em várias partes do planeta, sejam áreas rurais ou metropolitanas. As inundações são um tipo de desastre muito conhecido pelos brasileiros. O Brasil está entre os países mais afetados por inundações no mundo, com um alto número de pessoas afetadas e de mortes. A ocorrência de inundações tem se intensificado ano após ano, áreas urbanas e ribeirinhas sofrem muitos danos ao serem afetadas por esses fenômenos. No Brasil, as inundações causam destruições gigantescas. Tal fato se dá, principalmente, pela ocupação desordenada das margens de rios e impermeabilização do solo de bacias urbanas. A ocupação desordenada próxima ao rio, em períodos de cheias, torna-se situação de calamidade pública, são desabrigados, moradias desabadas, acúmulo de lixo e entulhos, evolução de casos

---

<sup>1</sup> Cadete do CEBM. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Graduada em Farmácia. E-mail: suellen@cbm.sc.gov.br

de doenças (TOMINAGA, 2009).

Muitas das cidades brasileiras enfrentam problemas com enchentes e inundações, sendo as das regiões metropolitanas as com situações de risco mais graves decorrentes do grande número de núcleos habitacionais de baixa renda ocupando terrenos que margeiam cursos d'água. Em alguns municípios brasileiros, a expansão urbana provoca mudanças no ciclo hidrológico original, devido ao desmatamento, erosão, assoreamento, impermeabilização do solo, intervenções estruturais nos rios e construções irregulares às margens de rios (BRASIL, 2007).

Lamentavelmente, desastres hidrológicos tratam-se de um quadro cíclico que não parece ter fim. Isso por que encerrado o evento de enchente ou inundação e a água recuperando seu nível comum, a população das regiões afetadas retorna ao local e está fatalmente exposta ao próximo evento de cheias e suas consequências. Assim, é visível a necessidade do planejamento urbano que evite novas residências em áreas de risco, bem como que se minimize prejuízos aos habitantes que já estão instalados em regiões que os tornam vulneráveis. Para isso é preciso estudar o local e fazer seu reconhecimento através de mapeamentos das áreas de risco, avaliando-se os impactos ambientais, sociais, entre outros provocados por inundações passadas e avaliar o risco de eventos futuros.

## **2 URBANIZAÇÃO E DESASTRES**

A contínua interação do ser humano com o meio ambiente dependendo da forma como ocorre pode gerar consequências, entre elas a diminuição ou aumento do risco de desastres. Uma vez que os maiores prejuízos de um desastre ocorrem em áreas urbanas densamente povoadas, as ocupações irregulares são apontadas como principal causa agravante dos efeitos dos desastres de origem natural (COUTINHO, 2014).

O processo de urbanização do Brasil teve intensa aceleração a partir da década de 50 e políticas de desenvolvimento urbano não seguiram a mesma velocidade do aumento populacional. Dessa forma, não foi possível providenciar moradia adequada para todas as pessoas. Parte desses novos habitantes sem condições de adquirir uma residência de forma legal optaram por ocupar terrenos não disponíveis no mercado imobiliário, muitos desses localizados em áreas de elevada declividade e margens de rios. Essas atitudes resultaram em parcelas urbanas vulneráveis a deslizamentos de encostas, inundações, enxurradas, entre outros. Situação de vulnerabilidade essa agravada pelos riscos consequentes das mudanças climáticas (BERTONE; MARINHO, 2013).

## 2.1 DESASTRES: INUNDAÇÃO COMO DESTAQUE

Para se falar de desastres alguns elementos devem ficar definidos, dentre os quais o conhecimento de suas classificações. Desastres são classificados em grupos, subgrupos, tipos e subtipos, de acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) que é o anexo I da Instrução Normativa 01 do Ministério da Integração Nacional datado de 24 de agosto de 2012. A COBRADE toma como base a classificação utilizada pelo Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT) do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) e da Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU). Sua finalidade é a de tipificar os desastres que, segundo a citada Instrução Normativa 01, tem como significado:

Resultado de eventos adversos naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios (BRASIL, 2012, p. 01).

Portanto, dos desastres são consequentes os prejuízos econômicos e sociais. Segundo a COBRADE, os desastres são divididos em duas categorias macro: tecnológicos e naturais que dividem-se em subcategorias. Este trabalho tem como foco as inundações que, juntamente com as enxurradas e alagamentos, tratam-se de um desastre natural do grupo dos hidrológicos.

Entre os desastres, as inundações destacam-se como as mais comuns. Estima-se que mais de 226 milhões de pessoas são afetadas pelos desastres a cada ano, das quais 102 milhões (45,1%) são afetadas pelas inundações. As inundações constituem a principal causa de óbitos por desastres no mundo e foram responsáveis por 6,8 milhões de mortes no Século XX. Para o período compreendido entre 1980 e 2009, foi estimado um total de 539.811 óbitos e 361.974 feridos, embora se considere que esses dados estejam subestimados (FREIRE; BONFIM; NATENZON, 2014, p. 3756).

Em geral, considera-se como desastre de origem natural todo aquele que tem como concepção um fenômeno natural de grande intensidade agravado, ou não, pela atividade humana que gera prejuízos à comunidade (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL 2009). Dentre os quais está a inundações que por definição trata-se de:

Transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas. Em função da magnitude, as inundações são classificadas como: excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude. Em função do padrão evolutivo, são classificadas como: enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas. Na maioria das vezes, o incremento dos caudais de superfície é provocado por precipitações pluviométricas intensas e concentradas, pela intensificação do regime de chuvas sazonais, por saturação do lençol freático ou por degelo. As inundações podem ter outras causas como: assoreamento do leito dos rios; compactação e impermeabilização do solo; erupções vulcânicas em áreas de nevados; invasão de

terrenos deprimidos por maremotos, ondas intensificadas e macaréus; precipitações intensas com marés elevadas; rompimento de barragens; drenagem deficiente de áreas a montante de aterros; estrangulamento de rios provocado por desmoronamento (CASTRO, 1998 p. 96).

Importante dizer que alguns tipos de inundação não representam um fenômeno natural, como nas situações de colapso de barragens por exemplo (LONDE et al, 2014).

## 2.2 ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Devido a diversidade de conceituação de enchente e inundação houve a necessidade de padronização da nomenclatura adotada. O Glossário de Defesa Civil considera os termos enchente e inundação como sinônimos. No entanto para este trabalho adotou-se o entendimento de que os termos designam situações diferentes. Conforme os conceitos de Coutinho e Kobiyama:

Apesar de muitas vezes serem tratados como expressões sinônimas, observa-se a existência de uma diferença conceitual entre enchentes e inundações. Assim as primeiras referem-se a ocorrências naturais e previsíveis que, em geral não afetam diretamente a população, tendo em vista sua ciclicidade. Já as inundações são provocadas (ou agravadas) pelas modificações implementadas no uso do solo, podendo provocar danos de grandes proporções (COUTINHO 2014, p. 67). A inundação [...] é o aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas sobre as áreas próximas a ele. Estas áreas planas próximas aos rios sobre as quais as águas extravasam são chamadas de planícies de inundação. Quando não ocorre o transbordamento, apesar do rio ficar praticamente cheio, tem-se uma enchente e não uma inundação. Por esta razão, no mundo científico, os termos “inundação” e “enchente” devem ser usados com diferenciação (KOBİYAMA et al, 2006, p. 45).

O fato de a enchente caracterizar-se por atingir a cota máxima do canal, porém, sem extravasar faz pensar que a população não seria afetada por esse fenômeno, já que a água estaria em seu curso natural. Contudo é preciso dizer que não se trata de verdade absoluta, visto que a ocupação desordenada de terras fez habitantes invadirem leitos regulares de rios para firmarem suas residências. Dessa forma, tornaram-se altamente vulneráveis e estão sujeitos à danos humanos e materiais ainda que os rios não ultrapassem sua calha normal. Portanto enchentes, assim como inundações, também podem ser causadoras de desastres (SOUZA, 2015).

Figura 1 - Perfil esquemático do processo de enchente e inundação



Fonte: Min. Cidades/IPT (2007).

### 2.3 INUNDAÇÃO: UM FENÔMENO NATURAL QUE MERECE ATENÇÃO

Entre os desastres ditos naturais, as inundações aumentam em frequência e intensidade nos últimos anos, principalmente em centros urbanos seja em função das condições naturais ou das atividades humanas pelo desmatamento, degradação do solo, urbanização e drenagem urbana ineficaz. Assim, verifica-se que a ocorrência de desastres associa os processos naturais (chuva forte ou a elevação do nível de um rio, por exemplo) com os socioeconômicos (BERTONE; MARINHO, 2013).

As inundações são fenômenos naturais, inerentes ao regime dos rios. Quando esse fenômeno causa danos à sociedade passa a ser visto como um desastre (UFSC, 2013). Entre as causas de um desastre por inundação destaca-se precipitações pluviométricas intensas e concentradas, mas, também, pode ter outras causas imediatas ou concomitantes como:

- degelo;
- elevação dos leitos dos rios por assoreamento;
- redução da capacidade de infiltração do solo, causada por ressecamento, compactação e/ou impermeabilização;
- saturação do lençol freático por antecedentes próximos, de precipitações continuadas;
- erupções vulcânicas em áreas de nevados;
- combinação de precipitações concentradas com períodos de marés muito elevadas;
- invasão de terrenos deprimidos e dos leitos dos rios em áreas de rebaixamento geológico, por maremotos ou ressacas intensas;
- rompimento de barragens construídas com tecnologia inadequada;
- drenagem deficiente de terrenos situados a montante de aterros, em estradas que cortem transversalmente vales de riachos;
- estrangulamento de leitos de rios, provocado por desmoronamentos causados por terremotos ou deslizamentos relacionados com intemperismo (CASTRO, 2003, p. 40).

Em vista disso, pode-se dizer que a magnitude e frequência das inundações devem-se à intensidade e distribuição da precipitação, à qualidade do solo que interfere na quantidade de água absorvida, ao grau de saturação do solo e às características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem (TOMINAGA, 2009).

Os trabalhos em áreas de risco de enchentes e inundações devem procurar identificar e entender os vários processos que podem ocorrer, tanto aqueles de natureza efetivamente hidrológica, quanto os processos consequentes como por exemplo: erosão marginal (remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem) e solapamento (ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações), capazes de causar danos para a ocupação (BRASIL, 2007).

Fenômenos hidrológicos são sazonais à medida que variam em função do período chuvoso em cada região. As enchentes e as inundações também possuem periodicidade. A Figura 2 apresenta os períodos críticos para acompanhamento de cheias nas Regiões Brasileiras (Brasil, 2013).

Figura 2 – Períodos críticos para acompanhamento de cheias nas regiões brasileiras.



Fonte: Brasil (2014).

É na região Sul onde são observados os maiores números de registros de desastres hidrológicos como um todo no país, especialmente aqueles associados a chuvas intensas e escoamentos de alta velocidade, ou seja, alagamentos e enxurradas. Nessa região do Brasil, o regime hidrológico é menos nítido que em outras regiões do país, uma vez que as chuvas se

distribuem mais equitativa ao longo do ano, com uma sazonalidade mais discreta do que em outras regiões do Brasil, o gráfico 1 mostra a distribuição dos desastres registrados por inundações ao longo dos meses, no período de 1991 a 2012, no estado de Santa Catarina (Brasil, 2013).

Gráfico 01 - Frequência mensal de desastres por inundações no Estado de Santa Catarina



Fonte: Brasil (2013).

Entre as regiões mais afetadas do estado de Santa Catarina, o oeste catarinense é fortemente acometido pelas tempestades severas que desencadeiam elevadas taxas de precipitação. No Vale do Itajaí e Grande Florianópolis há principalmente a ocorrência das inundações e escorregamentos associados as fortes chuvas (MARCELINO; NUNES; KOBAYAMA, 2006).

No Estado de Santa Catarina, mais da metade dos municípios, cerca de 67%, foi afetada pelo menos uma vez por inundações entre os anos de 1991 e 2012. O que demonstra a grande suscetibilidade do estado aos desastres de origem natural hidrológicos (UFSC, 2013).

## 2.4 ANÁLISE E MAPEAMENTO DE RISCO

No Brasil, a Agência Nacional de Águas (ANA) é uma das responsáveis pelo monitoramento de inundações. Uma de suas publicações, o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações, lançado em 2014 revela mapas de vulnerabilidade à inundações no Brasil. Esses mapas podem ser visualizados de forma regional (centro oeste, sudeste, norte, nordeste, sul) ou estadual. Nesse estudo Santa Catarina merece destaque, entre outros motivos, pelas seguintes constatações:

Em Santa Catarina foram identificados 841 trechos inundáveis em 214 cursos d'água em 190 dos 293 municípios. Do total, 547 (65%) foram considerados de alta

vulnerabilidade a inundações graduais; 218 (26%), de média e 76 (9%), de baixa. No rio do Peixe foram identificados 49 trechos, sendo 41 de alta vulnerabilidade. Na bacia do rio Itajaí praticamente todos os cursos d'água apresentam trechos de alta vulnerabilidade (BRASIL, 2014).

Mapas de Vulnerabilidade como os produzidos pela ANA são valiosos pois servem de guia para a implementação de “políticas públicas de prevenção e de mitigação de impactos de eventos hidrológicos críticos, por meio da adoção de medidas estruturais e não estruturais, contribuindo para a utilização racional de recursos públicos” de acordo com Brasil (2014, p. 4). Sabe-se que durante todo o ano é preciso estar atento ao risco de inundações no Brasil, para tanto a “prevenção e mitigação devem ser destacadas como as atividades de minimização dos riscos e de promoção da resiliência em sistemas vulneráveis, reduzindo perdas humanas e materiais” afirma Londe et al (2014, p. 134).

Desastres são evitáveis, ainda que a maior parte dos perigos naturais sejam inevitáveis. Ao apurar os perigos ocorridos no passado e ao acompanhar a situação presente tornam-se previsíveis futuros perigos. Assim, a comunidade ou o poder público podem reduzir o risco de um sinistro. Após a Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais (1990-1999), a ONU estabeleceu ações internacionais entre as quais o *International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)* que busca produzir maneiras de diminuir riscos de desastres no mundo concentrando-se, sobretudo, em reduzir as vulnerabilidades para conter a ocorrência de desastres (TOMINAGA, 2009).

O risco está relacionado à chance de um fenômeno gerar consequências sociais e econômicas, pode ser definido como:

A probabilidade de consequências prejudiciais, ou perdas previstas (mortes, ferimentos, propriedade, meios de subsistência, interrupção de atividade econômica ou destruição ambiental) resultando das interações entre perigos naturais ou sociais e circunstâncias vulneráveis (ISDR, 2007 apud HORA; GOMES, 2009, p.58).

Para combater o desastres provocados, inclusive por inundação, utiliza-se medidas de controle que objetivam minimizar o risco ao qual as populações estão expostas, assim é possível diminuir os danos causados. Tais medidas são classificadas em dois tipos: estrutural e não estrutural.

As medidas estruturais fundamentam-se em obras de engenharia que são implementadas para reduzir o risco de enchentes, e são classificadas em extensivas que atuam na bacia modificando o sistema fluvial, e intensivas que são realizadas no rio e tem como propósito evitar o extravasamento do escoamento para o leito maior decorrentes das enchentes. Essas medidas são fundamentais para a avaliação, controle e gestão dos impactos causados pelas inundações dentro das cidades. Contudo, são medidas onerosas. As medidas não-estruturais [...] se destacam pela tentativa de diminuir prejuízos em função da melhor convivência da população com as cheias. Elas não são planejadas para dar uma proteção completa, pois para isso seria necessário a proteção contra a maior enchente possível. Dentre as medidas não



estruturais, as principais são as preventivas podendo ser citadas: previsão e alerta de inundação; zoneamento das áreas de risco de inundação; seguro e proteção individual contra inundação (HORA; GOMES, 2009, p. 21).

Atribui-se à cartografia papel importante no controle do risco, pois através dela se pode traçar mapas reunindo conhecimentos de várias áreas, entre as quais: físico, ambientais e sociais que afetam condições das inundações. Identificando e diagnosticando áreas de risco, a cartografia tem sido grande aliada em muitas cidades brasileiras com sistemáticas que, em geral, combinam dados e informações relativos a aspectos: geológicos (litologia), geomorfológicos (declividade, hipsometria, etc.), uso do solo (tipologias de ocupação, tipos de vegetação) entre outros (HORA; GOMES, 2009).

Estudos nesses aspectos originam os mapas de risco que apresentam as hipóteses de prováveis danos posteriores a um desastre natural, ou seja, representam os resultados da avaliação de risco. Os danos podem ser: perdas de vidas, pessoas feridas, danos aos recursos da terra, danos materiais, e assim por diante. A estruturação do perigo e do potencial de perda são trabalhos complexos e difíceis, por isso a maioria dos mapeamentos de risco tem áreas de extensão limitada (TOMINAGA, 2009).

Através de mapeamento de risco é possível definir o zoneamento das áreas de risco a inundação. Tais mapas devem apresentar, entre outros dados, informações sobre o grau de risco de cada área e as medidas de cuidado para sua ocupação. A complexidade de um trabalho desse porte talvez explique o porquê de, até o momento, serem poucos os métodos disponíveis na literatura para avaliação e mapeamento de risco. O Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) propõe uma metodologia:

a) identificação e delimitação preliminar de área de risco em fotos aéreas de levantamentos aerofotogramétricos, imagens de satélite, mapas, guias de ruas, ou outro material disponível compatível com a escala de trabalho; b) identificação de área de risco e de setores de risco (setorização preliminar) em fotos aéreas de baixa altitude (quando existir); c) levantamentos de campo para setorização (ou confirmação, quando existir a pré-setorização), preenchimento da ficha de cadastro e uso de fotos de campo. Após o zoneamento de áreas de risco a inundação, bem como a produção de informações de diagnósticos e prognósticos levantadas pelo estudo, os dados podem ser utilizados pelo poder público no sentido de apoio a regulamentação das áreas de risco a inundação. Estes elementos devem estar contidos no Plano Diretor da Cidade já que a ordenação do processo do uso e ocupação do solo urbano é uma atividade de competência municipal (HORA; GOMES, 2009, p. 61).

Depois do zoneamento de áreas de risco a inundação e da produção de informações levantadas pelo estudo é possível deduzir diagnósticos e prognósticos. O poder público pode se valer desses dados para respaldar a regulamentação das áreas de risco a inundação.

O mapeamento de áreas de risco é tido como um dos instrumentos mais eficientes para a análise de risco à desastres. Dele podem derivar estratégias importantes, entre as quais:

medidas preventivas, planejamento de situações de emergência, ações conjuntas entre a comunidade e o poder público para se defenderem de um infortúnio. Como exemplo, menciona-se: obras de engenharia, regulamentação e controle das formas de uso da terra, redirecionamento de políticas públicas, e outros. Ao planejar as situações de emergência, os mapas de risco também contribuem para elaborar ações de: caráter logístico nas situações emergenciais, evacuação da população em perigo eminente, operações de resgate, restauração das áreas afetadas, etc. Além disso, realizar ações conjuntas entre comunidade e poder público promovem educação, capacitação e conscientização dos indivíduos, possibilitando a diminuição contínua do número de acometidos pelos desastres (KOBAYAMA, 2004).

### **3 CONCLUSÃO**

Os desastres naturais hídricos representam ameaça para a população mundial. A ocupação desordenada das margens de rios e impermeabilização do solo de bacias em drenagem urbana aumentam o risco de um fenômeno natural, como deveria ser a inundação, transformar-se em desastre causando prejuízos de ordem humana, material, econômica, social, ambiental, entre outros. Como efetiva medida de controle de inundação, o mapeamento de áreas de risco tem notoriedade entre as ferramentas fundamentando-se no reconhecimento das características locais, de uso e ocupação do solo das áreas afetadas, avaliação histórica, etc.

Um planejamento completo para gerir os riscos de desastres deve contemplar todas as etapas do gerenciamento de riscos de desastres: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Deve-se enfatizar que todo plano de mitigação e prevenção de desastres precisará da participação das comunidades para ser adequado, pois há processos que exigem médio e longo prazo até alcançar resultados. Para que medidas efetivas sejam adotadas pelo poder público, o mapeamento de áreas de risco pode auxiliar expondo os locais mais vulneráveis.

É necessário que o poder público se organize e elenque prioridades como, por exemplo, a segurança dos ocupantes de áreas de risco ocupadas irregularmente, bem como um planejamento urbano para que novas pessoas não habitem regiões de risco e não se tornem futuras vítimas de eventos hídricos. Nem todos os desastres naturais podem ser evitados, porém seus impactos podem ser minimizados com planejamento apropriado.

### **REFERÊNCIAS**

BERTONE, Pedro; MARINHO, Clarice. Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais: A Visão do Planejamento. In: VI CONSAD – Congresso de Gestão Pública, 2013, Brasília,

Anais, Brasília/DF: Centro de Convenções Ulysses Guimarães, 2013, p.17-22. Disponível em:  
<[http://repositorio.fjp.mg.gov.br/consad/bitstream/123456789/966/1/C6\\_TP\\_GEST%C3%83O%20DE%20RISCOS%20E%20RESPOSTA.pdf](http://repositorio.fjp.mg.gov.br/consad/bitstream/123456789/966/1/C6_TP_GEST%C3%83O%20DE%20RISCOS%20E%20RESPOSTA.pdf)> Acesso em: 03 setembro 2015

BRASIL. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. CARVALHO, Celso S., MACEDO, Eduardo. S. de, OGURA, Agostinho T. (Orgs.). Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2007. 176 p. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro\\_Mapeamento\\_Enconstas\\_Margens.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro_Mapeamento_Enconstas_Margens.pdf)>. Acesso em 30 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa Nº 01, de 24 de agosto de 2012**.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civi. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais: 2013**. Brasília: Cenad, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Atlas de Vulnerabilidade a Inundações**. Brasília: ANA, 2014.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário De Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina de Desastres**. 2ª Edição. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento/ Secretaria Especial de Políticas Regionais/ Departamento de Defesa Civil, 1998. Disponível em <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/manuais/Manuais-de-Defesa-Civil/GLOSSARIO-Dicionario-Defesa-Civil.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2015.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.

COUTINHO, Niltos Carlos de Almeida. **Desastres, cidadania e o papel do estado: as relações entre os direitos fundamentais e a proteção contra desastres “naturais” hidrológicos**. 2014. 288 p. Tese (Doutorado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. 2014.

FREIRE, Neison Cabral Ferreira; BONFIM, Cristine Vieira do; NATENZON, Cláudia Eleonor. Vulnerabilidade socioambiental, inundações e repercussões na Saúde em regiões periféricas: o caso de Alagoas, **Brasil. Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3755-3762, Set. 2014. Disponível em:  
<[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232014000903755&lang=pt](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000903755&lang=pt)>. Acesso em: 4 Set. 2015.

HORA, Silmara Borges da; GOMES, Ronaldo Lima. Mapeamento e Avaliação do Risco a Inundação do Rio Cachoeira em Trecho da Área Urbana do Município de Itabuna/BA. **Sociedade & Natureza**, Ilhéus, v. 2, n. 21, p. 57-75, ago. 2009.

KOBIYAMA, Masato et al. **Introdução à prevenção de desastres naturais**. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004.

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba:

Organic Trading, 2006. Disponível em: <<http://aguassubterraneas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/05/prevencaodedesastresnaturaisconceitosbasicos.pdf>>  
Visualizado em: 4 de setembro de 2015.

LONDE, Luciana de Resende et al . Desastres relacionados à água no Brasil: perspectivas e recomendações. **Ambient. soc., São Paulo** , v. 17, n. 4, p. 133-152, Dez. 2014 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2014000400008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000400008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 04 Set. 2015.

MARCELINO, Emerson Vieira; NUNES, Luci Hidalgo; KOBAYAMA, Masato. Mapeamento de Risco de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, p. 72-84, 2006.

SOUZA, Fabiano de. **Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de enchentes e inundações**: apresentação de seminário do 3º CFO/BM. , 5-30 de out. de 2015. 08 f. Notas de Aula. Mimeografado.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela do (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: Volume Santa Catarina**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.