

## AVALIAÇÃO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA DESASTRES DE BELO HORIZONTE 2016/2017

*Camila Yarla Fernandes<sup>1\*</sup>; Luísa Almeida Ventura<sup>2</sup>; Priscilla Macedo Moura<sup>3</sup>; Nilo de Oliveira Nascimento<sup>4</sup>; Márcio Benedito Baptista<sup>5</sup>*

**Resumo** – Desastres decorrentes de inundações são frequentes em cidades brasileiras devido à ocupação da bacia e de zonas ribeirinhas de corpos d'água. Planos de contingência figuram entre as medidas não estruturais de controle e mitigação de inundações. São utilizados como instrumentos da defesa civil, procurando reduzir as perdas por desastres como deslizamentos e inundações. A atualização do plano de contingência de Belo Horizonte, realizada em 2016, foi confrontada a uma de suas versões anteriores (2011/2012) e avaliada quanto a sua adequação a critérios estabelecidos na literatura, por meio de uma comparação textual. Para tanto, procurou-se identificar quais as falhas da primeira versão foram atendidas, quais falhas ainda persistem e quais dos critérios apresentaram aperfeiçoamentos. Além disso, foi realizada uma descrição dos pontos inéditos existentes apenas na nova versão. Os resultados mostraram que houve principalmente o aprimoramento de critérios já apresentados na antiga versão, mas a maioria dos critérios não contemplados no anterior também não foram atendidos no atual. Apesar disso, foram identificados novos itens incorporados ao plano atualizado que contemplam ou aprimoram critérios como monitoramento e comunicação, além de maior detalhamento da fase de reconstrução.

**Palavras-Chave** – Planos de contingência; gestão de risco; Belo Horizonte.

## EVALUATION OF THE CONTINGENCY PLAN FOR DISASTERS OF BELO HORIZONTE 2016/2017

**Abstract** – Disasters due to floods are frequent in Brazilian cities due to catchment development and the occupation of riparian areas. Flood emergency plans are among non-structural flood control and mitigation measures. They are used as instruments of civil defense, seeking to reduce economic losses and casualties from disasters such as landslides and floods. The update of the Belo Horizonte Flood Emergency Plan, carried out in 2016, is here compared to one of its previous versions (2011/2012) and evaluated for its adequacy to criteria and guidelines established in the literature, through a textual comparison. To do this, we tried to identify which failures and omissions of the first version were met, which failures and omissions still persist and which of them were improved. In addition, a description and assessment of the additions to the plan were here performed. The results showed that there were mainly improvements of criteria already presented in the old version, but most of the criteria not contemplated in the previous one were also not met in the current one. Despite this, new items incorporated into the updated plan were identified that include or improve criteria such as monitoring and communication, as well as greater detailing of the reconstruction phase.

**Keywords** – Flood emergency planning, flood risk management, Belo Horizonte city

<sup>1</sup> Mestranda, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos UFMG (SMARH-UFMG), CEP 31270-901 Belo Horizonte – MG. Correio eletrônico: [camilayarlal@gmail.com](mailto:camilayarlal@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos UFMG (SMARH-UFMG), CEP 31270-901 Belo Horizonte – MG. Correio eletrônico: [luisa.al.ventura@gmail.com](mailto:luisa.al.ventura@gmail.com)

<sup>3</sup> Prof. Dr. Eng.º, Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos (UFMG-EHR), CEP 31270-901 Belo Horizonte – MG. Correio eletrônico: [priscilla.moura@ehr.ufmg.br](mailto:priscilla.moura@ehr.ufmg.br)

<sup>4</sup> Prof. Dr. Eng.º, Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos (UFMG-EHR), CEP 31270-901 Belo Horizonte – MG. Correio eletrônico: [niloon@ehr.ufmg.br](mailto:niloon@ehr.ufmg.br)

<sup>5</sup> Prof. Dr. Eng.º, Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos (UFMG-EHR), CEP 31270-901 Belo Horizonte – MG. Correio eletrônico: [marcio.baptista@ehr.ufmg.br](mailto:marcio.baptista@ehr.ufmg.br)

## INTRODUÇÃO

A ocupação de leitos de córregos e rios e a elevada impermeabilização do solo em áreas urbanas é responsável por causar alterações no ciclo hidrológico natural e levar à frequente ocorrência de inundações durante o período de chuvas (Eleutério, 2012). No estado de Minas Gerais, as inundações e enxurradas são um dos maiores problemas, com um registro de 2207 ocorrências no período de 1991 a 2012, equivalente a 44% dos desastres relacionados a fenômenos naturais no estado (CEPED, 2013).

Ainda que chuvas fortes e inundações sejam fenômenos naturais, os desastres são fenômenos sociais vinculados aos modelos de desenvolvimento social e econômico vigentes. Desse modo, a gestão de desastres requer uma abordagem interdisciplinar e intersetorial para a formulação de políticas de prevenção, mitigação e melhor resposta em ocorrências futuras (Freitas *et al.*, 2014; Minervino e Duarte, 2016).

As medidas de controle e mitigação das inundações podem ser classificadas em estruturais e não estruturais e a adoção delas de maneira integrada é fundamental no processo de gestão (Decina e Brandão, 2016). O primeiro grupo compreende as medidas que alteram as características das inundações, como nível máximo, tempo de subida, duração e extensão das áreas afetadas. Já as medidas não estruturais buscam minimizar os impactos negativos da inundação, melhorando a convivência da população com o evento. São exemplos dessas medidas: os sistemas de previsão e alerta, planos de evacuação e contingência, regulamentação do uso do solo, instalação de vedação temporária ou permanente, elevação das estruturas existentes e seguros de proteção contra inundações (Lima, 2003; Machado, 2005).

Os planos de contingência contra desastres apresentam um conjunto de atividades destinadas a reduzir as perdas materiais e humanas frente a situações de risco de deslizamentos de terra e inundações. É um plano preventivo com base na tomada de ações apoiado no acompanhamento de parâmetros como previsão hidrometeorológica e observações de campo. Deve ser elaborado antes da ocorrência de desastres de modo a nortear os procedimentos de prevenção e preparação que os responsáveis deverão tomar no momento de crise. O plano de contingência é um instrumento de defesa civil que procura fornecer maior segurança aos moradores de áreas de risco de deslizamentos e inundações (Balbi, 2008; COMDEC, 2012; Chaib *et al.*, 2013).

Chaib *et al.* (2013) realizaram uma comparação entre um conjunto de planos de contingência de cidades brasileiras, incluindo o Plano de Contingência para Desastres Decorrentes das Precipitações Pluviométricas no Município de Belo Horizonte (PMBH, 2011), por meio de critérios propostos que abordam as três fases do gerenciamento de riscos: mitigação, resposta e recuperação. Os autores concluíram que apesar de atender à maioria dos critérios, o plano de Belo Horizonte de 2011/2012 apresentou falhas principalmente na fase de reconstrução e na fiscalização de novas construções em áreas de risco. Por outro lado, a criação dos Núcleos de Alerta de Chuva (NACs) foi um dos destaques do plano, funcionando como canal de diálogo direto com a população em zona de risco e com a população efetivamente atingida.

A partir dos critérios comparativos propostos por Chaib *et al.* (2013), este artigo pretende avaliar a atualização do plano de contingência de Belo Horizonte por meio da identificação de quais falhas apontadas pelos autores foram atendidas, quais falhas ainda persistem e quais dos critérios apresentaram aperfeiçoamentos. Isso será realizado por meio da avaliação do Plano de Contingência para Enfrentamento de Desastres no Município de Belo Horizonte (PMBH, 2016).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os critérios propostos por Chaib *et al.* (2013) estão apresentados na Tabela 1, relativos às ações das diferentes fases do gerenciamento de risco.

Tabela 1 – Critérios de comparação baseados nas ações características do gerenciamento de risco (Chaib *et al.*, 2013).

Fase		Descrição das ações
Mitigação	Prevenção	Monitoramento das condições meteorológicas no município e/ou nível de água nos rios.
		Mapeamento das áreas de riscos e das rotas de fuga.
		Planejamento para não ocupação de áreas de risco.
		Realização de campanhas educativas, exercícios de mobilização e treinamento.
		Escolha de locais de abrigo e inspeções periódicas destes.
	Preparação	Definição da forma de comunicação com as entidades responsáveis e a população.
		Planejamento quanto ao atendimento a desabrigados e às providências básicas.
		Determinação da quantidade de leitos disponíveis em unidades de saúde e hospitais.
		Planejamento quanto ao salvamento de pessoas em locais alagados.
Resposta	Transporte dos desabrigados até os locais pré-definidos e provisão de alimentação.	
	Disponibilização do apoio hospitalar necessário ao atendimento às vítimas atingidas.	
	Ações de salvamento em casos extremos.	
	Recolhimento e abrigo de animais até que seus respectivos donos os reclamem.	
	Vistoria e interdição de locais que apresentem riscos à população.	
	Manutenção do fornecimento de água e energia elétrica em locais afetados.	
	Medidas visando fornecer suporte financeiro para as ações de resposta.	
	Aumento do policiamento ostensivo na cidade, evitando violações de patrimônio.	
	Divulgação de campanhas informativas e de orientação de procedimentos.	
Reconstrução	Limpeza de locais públicos e/ou privados atingidos pela inundação.	
	Disponibilização de máquinas e funcionários para intervenções de emergência.	
	Recebimento e controle de donativos destinados às vítimas da inundação.	
	Implementação de projetos de reconstrução diversos.	
	Desmobilização dos abrigos, incluindo transporte dos desabrigados, inventários, etc.	

Para avaliar a atualização do plano de contingência do município de Belo Horizonte foi realizada uma comparação dos textos antigo e atual a fim de identificar as principais diferenças entre ambos. Buscou-se identificar tópicos e trechos existentes no texto do plano de 2016/2017 e ausentes na versão de 2011/2012 e vice e versa. A partir dessa delimitação foram realizados dois procedimentos:

- Os novos itens presentes na versão 2016/2017 foram associados aos critérios expostos por Chaib *et al.* (2013) a fim de analisar se atendiam a questões antes não contempladas ou se configuravam aprimoramentos de critérios já atendidos no plano 2011/2012;
- Foi realizada uma descrição dos pontos inéditos na nova versão do plano e das novas atribuições dos diferentes órgãos envolvidos, não existentes na versão 2011/2012, e que trouxeram aprimoramentos. Essa análise se baseou nos itens como estruturados no plano 2016/2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Belo Horizonte, o Sistema Municipal de Defesa Civil (SIMDEC) unifica os órgãos da Prefeitura de Belo Horizonte para atender às ações de proteção da população (PBH, 2017). Esse sistema é articulado pelo GEAR (Grupo Executivo de Áreas de Risco), coordenado pela COMDEC (Coordenadoria Municipal de Defesa Civil), Urbel (Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte), SUDECAP (Superintendência de Desenvolvimento da Capital) e COP (Centro de Operações de Belo Horizonte). Além desses, o grupo é composto por representantes de múltiplas instituições que compõem o SIMDEC (PMBH, 2016) e apresentam competências específicas dentro

dos planos de contingência. Essas competências sofreram algumas alterações com a atualização do plano e serão discutidas adiante.

O novo plano, em sua versão 2016/2017, apresenta como objetivo orientar as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução a desastres recorrentes em Belo Horizonte (PMBH, 2016). Para tanto, a elaboração do plano tomou como base as recomendações do “Marco de Ação de Hyogo” (MAH), documento da Estratégia Internacional de Redução de Desastres da ONU, que explica, descreve e detalha a atuação necessária de diferentes atores e setores para reduzir perdas por desastres, com base em ações prioritárias (UNISDR, 2005).

Nesse aspecto cabe uma crítica quanto ao uso do MAH, cuja vigência era de 2005 a 2015, como documento base. Na 3ª Conferência Mundial para a Redução do Risco de Desastres, realizada em Sendai, Japão, em 2015, adotou-se um marco que completou e revisou as orientações do MAH. O novo marco utilizou-se da experiência adquirida para alcançar resultados superiores aos do período 2005-2015. Entre as inovações do Marco de Ação de Sendai 2015-2030 estão: mudança do foco, com o objetivo de reduzir os riscos de desastre e não as perdas; consideração dos fatores criadores de risco, atuais e futuros; mudança do pensamento de “o que fazer” para “como fazer”, incluindo conjunto de metas globais e princípios orientadores (UNISDR, 2015; Júnior *et al.*, 2016).

### **Avaliação do atendimento aos critérios**

A Tabela 2 apresenta os critérios escolhidos ou propostos por Chaib *et al.* (2013) e identifica quais desses critérios foram ou não atendidos pelos Planos de Contingência de Belo Horizonte de 2011/2012 e 2016/2017, de modo que o atendimento aos critérios é definido com um “X” e o não atendimento é deixado em branco. Além disso, a tabela apresenta na última coluna os critérios que já eram abordados na versão antiga do plano, mas que foram aprimorados com a atualização.

De modo geral, observou-se que a estrutura dos dois textos é fundamentalmente a mesma, com exceção de alguns itens que foram removidos ou acrescidos. Outro aspecto notável é que a nova versão, o plano de 2016/2017, apresenta um detalhamento de alguns tópicos e itens que já estavam propostos na versão 2011/2012, como o acréscimo dos Núcleos de Alerta de Chuva às vistorias de campo como uma das ferramentas de monitoramento e alerta. Outro ponto é a inclusão do cadastramento e avaliação de danos e a assistência humanitária aos afetados, pós-evento, agora sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Políticas Sociais (SMPS).

Os critérios “recolhimento de animais”, “recebimento e controle de doativos” e “desmobilização dos abrigos” não são abordados em nenhum dos dois planos e permanecem como falhas do plano de contingência de Belo Horizonte. Quanto aos demais critérios não foram percebidas modificações entre os dois planos.

### **Detalhamento das mudanças identificadas no plano 2016/2017**

Dentro dos aspectos de monitoramento, o novo plano acrescentou como um dos objetivos a operacionalização do Sistema de Monitoramento Hidrológico e Alerta contra inundações em Belo Horizonte. Além disso, novas ferramentas incluídas são imagens do Radar Meteorológico, dados de campo dos Núcleos de Alerta de Chuva (NACs), informações dos Centros Estaduais e União e informações decorrentes dos monitoramentos de constatação, um novo item desse plano.

Esse novo item, nomeado no plano como Critérios de Alerta de Monitoramento Visual ou de Constatação, se mostrou necessário devido aos processos hidrológicos que se observam nas pequenas bacias em Belo Horizonte, caracterizadas por terrenos de elevada declividades, vales estreitos, altas taxas de impermeabilização e cursos d’água canalizados. Os tempos de resposta das bacias são baixos, da ordem de 30 minutos a 1 hora, de modo que os níveis dos rios e córregos

rapidamente atingem a cota de alerta, reduzindo as possibilidades de antecipação e alerta apenas com o uso de monitoramento no solo, como pluviógrafos e linígrafos. Os alertas de constatação foram classificados em dois tipos: alerta de constatação externa, que requer verificação da COMDEC, e alerta por monitoramento visual programado, baseado no mapeamento das áreas de risco e na previsão de chuvas intensas e acompanhamento dos níveis d'água nos canais, por exemplo. No item Critérios de Alerta e Alarme de Prevenção do plano foi incorporada a utilização de redes sociais, como Twitter e Facebook, para ampliar a comunicação dos alertas.

Tabela 2. Comparação entre os planos de contingência de Belo Horizonte 2011/2012 e 2016/2017.

Fase	Ações	2011/ 2012	2016/ 2017	Aprimoramentos
Mitigação	Monitoramento	X	X	Alerta de Monitoramento Visual ou de Constatação.
	Mapeamento de áreas de risco	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Fiscalização dos locais de risco		X	Intervenções em áreas de risco para reduzir ou eliminar vulnerabilidades; monitoramento de locais de risco alto e muito alto.
	Comunicação e treinamento (população e responsáveis)	X	X	Capacitação de gestores municipais.
	Escolha e inspeção de abrigos	X	X	Manutenção dos abrigos existentes e planejamento de abrigos temporários para desastres acima da capacidade.
	Sinal de alerta	X	X	Utilização de redes sociais (Twitter, Facebook e página na internet da PBH).
	Preparação para mobilização de possíveis desabrigados	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Levantamento da capacidade instalada das unidades de saúde	X	X	Monitoramento e registro das questões relativas ao desastre da Dengue.
	Sinalizar, interditar e fazer os desvios necessários nos locais sujeitos a enchentes	X	X	Detalhamento das intervenções e desvios.
Resposta	Encaminhamento de desabrigados e gerenciamento dos abrigos	X	X	Atuação da SMPS no cadastramento e avaliação de danos e na assistência humanitária aos afetados.
	Apoio hospitalar	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Alimentação	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Busca e salvamento	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Recolhimento de animais			Mantido como em 2011/2012
	Vistoriar e interditar locais de risco	X	X	Mapeamento e registro cartográfico das áreas afetadas e cadastramento das famílias atingidas e registro de danos.
	Garantia da continuidade dos serviços básicos	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Suporte financeiro	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Segurança	X	X	Mantido como em 2011/2012
Comunicação	X	X	Criação do COP-BH (Centro de Operações de Belo Horizonte).	
Reconstrução	Higienização dos locais atingidos		X	Tomada de providências para a limpeza e recuperação de áreas após o retorno ao estado normal.
	Intervenções de emergência	X	X	Mantido como em 2011/2012
	Recebimento e controle de donativos			Mantido como em 2011/2012
	Projetos de reconstrução	X	X	Reabilitação e reconstrução de cenários incorporadas às competências da SARMU.
	Desmobilização dos abrigos			Mantido como em 2011/2012

Um dos instrumentos adicionados para Acompanhamento e Controle das Atividades de Defesa Civil é o Sistema Integrado de Coordenação da Guarda Municipal (SICOOR). É um *software* para gestão integrada da Guarda Municipal de Belo Horizonte (GMBH), que pretende auxiliar a tomada de decisões por meio de compartilhamento de informações em tempo real (PBH, 2015).

Em relação à fase de prevenção, Chaib *et al.* (2013) ressaltaram que o plano 2011/2012 não incluía ações de fiscalização para prevenir novas construções em áreas de risco. A última atualização (2016/2017), ainda não apresenta propostas que combatam especificamente novas instalações, mas cita dentro das ações de prevenção a realização de intervenções mitigadoras em áreas de risco para reduzir ou eliminar vulnerabilidades e o monitoramento de locais de risco alto e muito alto, tanto em ocupações formais quanto em Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS).

Apesar de não citado no plano de contingência, o programa Drenurbs/Nascentes da Prefeitura de Belo Horizonte (ABCP, 2015) compreende ações que contribuem para prevenir a ocupação e reduzir invasões em áreas de risco. Um dos objetivos principais do programa é a redução dos riscos de inundações por meio de ações como adoção de calhas vegetadas, implantação de parques e áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água e implantação de bacias de retenção.

Dentro das ações de preparação foram incluídas ações de treinamento voltadas para prevenção, mitigação, resposta e recuperação de desastres para gestores. Além disso, são citadas ações com fins de garantir a eficiência dos contratos de manutenção e intervenção para a resposta e reconstrução de áreas afetadas por desastres, especialmente pelas Secretarias Regionais e pela SUDECAP. Ainda dentro das ações de preparação, foi acrescentado a manutenção dos abrigos existentes e planejamento de abrigos temporários para desastres acima da capacidade instalada.

Em relação às ações de Socorro e Assistência, foi acrescentado o mapeamento e registro cartográfico das áreas afetadas e o cadastramento das famílias atingidas, para posterior concessão de benefícios. Nas Ações de Socorro Prioritárias nos Desastres de Belo Horizonte também foram acrescentados o mapeamento e cadastramento da população atingida com avaliação e registro de danos, tanto para ocorrências de inundações quanto de escorregamentos.

### **Atribuições particulares dos órgãos do SIMDEC**

Chaib *et al.* (2013) citam a ausência de procedimentos que contemplem a comunicação entre órgãos responsáveis por ações de emergência durante a ocorrência de desastres para o plano de 2011/2012. No plano de 2016/2017, a COP (Centro de Operações de Belo Horizonte) surge como o principal canal de articulação das instituições para ações de resposta. O plano traz atribuições específicas ao COP, incluindo a divulgação dos alertas de risco, acionamento de órgãos para resposta aos desastres, registro de informações referentes aos desastres de alto impacto e divulgação aos órgãos do SIMDEC do restabelecimento à normalidade e desmobilização.

Dentro das atribuições particulares dos órgãos do SIMDEC no novo plano, a atuação de cadastramento e avaliação de danos e assistência humanitária aos afetados foi conferida à Secretaria Municipal de Políticas Sociais (SMPS). A BHTrans foi adicionada à articulação para capacitação e utilização dos Núcleos de Alerta de Chuva na prevenção de desastres por meio do controle de acesso a áreas de inundação da cidade.

Em relação aos critérios de reconstrução, Chaib *et al.* (2013) alegam a inexistência de órgãos responsáveis pela higienização dos locais atingidos. No entanto, em ambos os textos de 2011 e 2016, a Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) é a atribuída a limpeza de áreas recomendadas pelo GEAR ou pela COMDEC e a limpeza de vias públicas inundadas ou alagadas, visando acelerar a reabilitação dos cenários dos desastres.

No que se refere às questões de saúde, não houve alterações no texto principal, mas foi adicionado às atribuições da Secretaria Municipal de Saúde (SMSA) o monitoramento e comunicação ao GEAR sobre as questões relativas ao desastre da Dengue, para o subsídio de ações sistêmicas de socorro e reabilitação.

À SUDECAP, além das atribuições originais, foram acrescentados o apoio às Secretarias Regionais nas atividades de reabilitação e atuação na recuperação de áreas afetadas por meio de projetos e contratações para tornar os locais seguros e sem os riscos anteriores. Ações de reabilitação e reconstrução de cenários também foram incorporadas às competências da SARMU (Secretaria de Administração Regional Municipal).

## CONCLUSÕES

As atualizações realizadas no novo plano de contingência de Belo Horizonte (PMBH, 2016) foram significativas e importantes para atender a algumas das falhas identificadas no plano de 2011/2012. A partir dos resultados foi observada uma maior preocupação dentro do novo plano no que se refere à fase de reconstrução, quando comparado ao anterior. Ainda assim são necessárias delimitações mais precisas dessas ações para aprimorar o planejamento de recuperação após a ocorrência de desastres.

Os Núcleos de Alerta de Chuva, um item ressaltado como positivo no plano de 2011/2012 por Chaib *et al.* (2013), foram valorizados no plano atualizado e ganharam novas atribuições como ferramenta de monitoramento e alerta de inundações. A criação de novas ferramentas, como o SICOOR (Sistema Integrado de Coordenação da Guarda Municipal), podem ser de grande valor nos momentos de crise para reduzir perdas, de modo que investimentos em tecnologia e comunicação ganham um importante papel na prevenção de desastres.

Por outro lado, algumas questões ainda não foram abordadas em nenhum dos planos e não são citadas dentro dos critérios de Chaib *et al.* (2013), como regulamentação do uso do solo segundo o risco de inundação e a análise e mapeamento de vulnerabilidade à inundação e ao risco geotécnico. Esses são aspectos que poderiam ser incluídos na fase de prevenção/mitigação, contribuindo para a redução de perdas, e recomenda-se que sejam considerados em atualizações futuras do plano.

Ainda que alguns critérios definidos por Chaib *et al.* (2013) não tenham sido alcançados com a atualização do plano, a necessidade de aprimoramentos e criação de novas vertentes em atualizações futuras para esses critérios deve ser avaliada de acordo com as experiências locais. De todo modo, a importância dos planos de contingência para a prevenção de desastres é imprescindível para a redução de danos materiais e humanos e as atualizações devem procurar atender a essas demandas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, à FAPEMIG e ao CNPq pelo apoio na pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. Soluções para Cidades. Saneamento. Programa Drenurbs. 2015. Disponível em <http://solucoesparacidades.com.br/saneamento/programa-drenurbs/>. Acesso em 11 jun. 2017.
- BALBI, D. A. F. *Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens: estudo de caso: Barragem de Peti – MG*. 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: Volume Minas Gerais*. Florianópolis, UFSC, 2013.
- CHAIB, E.B.D.; LIMA, F.N.; TENÓRIO, K.; MOURA, P.; BAPTISTA, M.B. (2013). Avaliação de planos de contingência para inundações no Brasil. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Bento Gonçalves, Nov. 2013.

COMDEC – COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL. Plano Preventivo de Defesa Civil (Plano de Contingência) para o período chuvoso de outubro de 2012 a março de 2013. Prefeitura Municipal de Muriaé. Muriaé-MG, set. 2012.

DECINA, T. G. T. BRANDÃO, J. L. B. Análise de desempenho de medidas estruturais e não estruturais de controle de inundações em uma bacia urbana. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 21, n. 1, p. 207-217, jan./mar. 2016.

ELEUTÉRIO, J. *Flood risk analysis: impact of uncertainty in hazard modeling and vulnerability assessments on damage estimations*. 2012. 243 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - University of Strasbourg, França.

FREITAS, C.M.; SILVA, D.R.X.; SENA, A.R.M.; SILVA, E.L.; SALES, L.B.F.; CARVALHO, M.L.; MAZOTO M.L.; BARCELLOS, C.; COSTA, A.M.; OLIVEIRA, M.L.C.; CORVALÁN, C. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 19(9) p.3645-3656, 2014.

JÚNIOR, L. M.; LOPES, E. S. S.; STEVENS, D. *Marco de Sendai para a redução do risco de desastres 2015-2030: luz e ciência para reduzir o risco de desastres e preservar vida*. Programa Educativo e Social JC na Escola: Luz, Ciência e Vida. 2016

LIMA, J. C. *Avaliação dos riscos e danos de inundação e do impacto da adoção de medidas não estruturais em Itajubá/MG*. 2003. 160 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

MACHADO, M. L. *Curvas de danos de inundação versus profundidade de submersão: desenvolvimento de metodologia – estudo de caso bacia do rio Sapucaí, Itajubá – MG*. 2005. Vol 1, 217 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

MINERVINO, A.C.; DUARTE, E.C. Danos materiais causados à Saúde Pública e à sociedade decorrentes de inundações e enxurradas no Brasil, 2010-2014: dados originados dos sistemas de informação global e nacional. *Ciência & Saúde Coletiva*. 21(3) p.685-694, 2016.

PBH. Portal Prefeitura de Belo Horizonte. Segurança Urbana. 2017. Disponível em [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=seguranca&tax=25106&lang=pt\\_BR&pg=6200&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=seguranca&tax=25106&lang=pt_BR&pg=6200&taxp=0&). Acesso em 09 jun 2017.

PBH. Portal Prefeitura de Belo Horizonte. Prêmio INOVARH BH. Projetos Validados. Sistema integrado de coordenação – SICOOR. 2015. Disponível em [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=premioinovarbh&tax=52460&lang=pt\\_BR&pg=10305&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=premioinovarbh&tax=52460&lang=pt_BR&pg=10305&taxp=0&). Acesso em 09 jun 2017.

PMBH – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Plano de contingência para desastres decorrentes das precipitações pluviométricas no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2011.

PMBH – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Plano de contingência para enfrentamento de desastres no município de Belo Horizonte 2016/2017. Belo Horizonte, 2016.

UNISDR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Hyogo Framework for Action (HFA). 2005. Disponível em <http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>. Acesso em 09 jun. 2017.

UNISDR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030. 2015. Disponível em [http://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf). Acesso em 30 ago. 2017.