

## **XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**

# **A INTERFACE ENTRE PLANOS DE AÇÃO EMERGENCIAL E OS PLANOS DE CONTINGÊNCIA NO ÂMBITO DA SEGURANÇA DE BARRAGENS: UM ESTUDO PARA AS BARRAGENS DE CONTROLE DE CHEIAS DA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE-MG**

*Ana Paula Fernandes Viana Furtado<sup>1</sup>; Ricardo José Vaz Tolentino<sup>2</sup>; Gustavo Luiz Godoi de Faria Fernandes<sup>3</sup>*

**RESUMO** - Há na cidade de Belo Horizonte seis barragens de contenção de cheias implantadas pela Administração Municipal com a finalidade de reduzir os riscos de inundações. Estas barragens, por estarem localizadas em áreas densamente povoadas e os riscos associados a essas estruturas, devem atender às "Políticas Nacional e Estadual de Segurança de Barragens", que definem para essas estruturas a obrigatoriedade de apresentação e implementação de Planos de Segurança de Barragens (PSB). O objetivo principal deste trabalho é realizar uma avaliação quanto das diretrizes preconizadas pela "Política Municipal de Proteção e Defesa Civil de Belo Horizonte", considerando suas aplicações nos Planos de Ação Emergencial (PAE), que deverão compor os PSB das barragens de contenção de cheias do município. O resultado deste trabalho apresenta uma proposta de compatibilização e complementação entre as premissas de proteção e defesa civil ao conteúdo do PAE e que poderá auxiliar a Administração Municipal na gestão e no manejo das barragens de controles de cheias de Belo Horizonte.

**ABSTRACT** - There are in Belo Horizonte six flood control dams implemented by the Municipal Administration with the purpose of reducing the risks of floods. These dams, because they are located in densely populated areas and the risks associated with these structures, must comply with the "National and State Dams Safety Policies", which define for these mandatory structures the presentation and implementation of Dams Safety Plans. The main objective of this work is to evaluate the applicability of the guidelines recommended by the "Municipal Policy for Civil Protection and Defense of Belo Horizonte", considering its applications in the Emergency Action Plans, which should compose the Dams Safety Plans of the containment dams of floods in the municipality. The result of this work contemplates a compatibilization between the premises, with indication of the main elements of the PAE to allow, besides greater security to the population and to the environment, the Municipal Administration in the management and the management of the flood control dams of Belo Horizonte.

**Palavras-Chave:** Barragens; Segurança; Defesa-Civil

## **INTRODUÇÃO**

Na cidade de Belo Horizonte existem atualmente seis barragens de contenção de cheias municipais, implantadas com a finalidade de reduzir os riscos das inundações. Estas barragens, por

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Mestrado PROFÁGUA/UNIFEI, Engenheira da Diretoria de Gestão de Águas Urbanas- Prefeitura de Belo Horizonte, Rua dos Guajajaras, 1.107 – Bairro de Lourdes/BH –MG. (31)3277-5171, anapaula.fvf@pbh.gov.br.

<sup>2</sup> Engenheiro da Diretoria Técnica de Gestão de Risco e Desastres – DTGR Subsecretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil – SUPDEC Prefeitura de Belo Horizonte, Rua dos Goitacazes, 1752 - Barro Preto, BH – MG. (31)3277-8800. ricardo.vaz@pbh.gov.br.

<sup>3</sup> Aluno do Curso de Mestrado PROFÁGUA/UNIFEI, Gestor Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD. Prédio Minas, 2º andar. Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais. Rodovia João Paulo II, 4143. Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - Minas Gerais. CEP: 31.630-900 Telefone: (31) 3915-1767. gustavo.fernandes@meioambiente.mg.gov.br.

estarem localizadas em áreas densamente povoadas, devem atender à legislação brasileira de Segurança de Barragens, conforme a "Política Nacional de Segurança de Barragens", que define como sendo obrigatória a apresentação de Planos de Segurança de Barragens (PSB) pelos respectivos empreendedores.

Desde o ano de 2014, a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) vem realizando ações com vistas a atender à Política Nacional de Segurança de Barragens, considerando as diretrizes da legislação federal, por ainda não haver naquela época uma Política Estadual de Segurança para Barragens de rios de domínio do Estado de Minas Gerais, como é o caso das barragens de controle de cheias operadas pela administração municipal.

Adicionalmente, a cidade de Belo Horizonte possui dentro das suas políticas públicas, um consolidado conjunto de ações de proteção e defesa civil, que foi inclusive reconhecido pelas Nações Unidas em 2013 com prêmio Sasakawa e, que precisam ser considerados dentro da temática segurança de barragens. Além disso, em virtude da publicação da Lei Estadual da Política Estadual de Segurança de Barragens de Minas Gerais no ano de 2019 e de atualizações das diretrizes nacionais, fazem-se necessárias adequações e compatibilização das ações já iniciadas pela PBH quanto à segurança de suas barragens.

O Objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação das diretrizes apresentadas nas Políticas Nacional e Estadual de Segurança de Barragens no contexto da elaboração dos Planos de Ação Emergencial (PAE) das Barragens de Controle de Cheias de Belo Horizonte, de forma viabilizar a inclusão das premissas da Política de Proteção e Defesa Civil aplicadas em Belo Horizonte, em consonância às normas para elaboração de Planos de Segurança de Barragens (PSB).

## ASPECTOS LEGAIS

No Brasil, a temática segurança de barragens tornou-se uma exigência legal por meio da Lei Federal nº 12.334/ 2010 (BRASIL, 2010), que estabeleceu a “Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)”. Esta lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, ou à disposição final ou temporária de rejeitos ou ainda à acumulação de resíduos industriais.

O Plano de Segurança de Barragem (PSB) é um instrumento legal e se configura em um documento de natureza obrigatória para as barragens enquadradas no art. 1º com as seguintes características: i) altura do maciço, maior ou igual a 15m (quinze metros); ii) capacidade do reservatório maior ou igual a 3.000.000 m³; iii) reservatório com resíduos perigosos; iv) categoria de dano potencial associado, médio ou alto <sup>4</sup>.

No ano de 2012 O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) publicou a Resolução nº 143 (CNR, 2012) que estabelece critérios gerais de classificação de barragens. A referida

---

<sup>4</sup> Dano potencial associado é classificado em alto, médio ou baixo, em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem (ANDERÁOS *et. al*, 2013).

resolução estabeleceu que os órgãos fiscalizadores devam definir e regulamentar as diretrizes para segurança das barragens de suas dominalidades. A Agência Nacional das Águas (ANA) publicou em 2016 a Resolução nº ANA 132 (ANA, 2016) com critérios complementares de classificação de barragens instaladas em rios de dominalidade federal. A ANA publicou também em 2017 a Resolução nº 236 (ANA, 2017) que estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do PSB, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão dos PSB de barragens por ela reguladas.

Em Minas Gerais, a responsabilidade de fiscalizar regulamentar as barragens de acumulação de água em rios de dominalidade estadual é do Instituto Mineiro de Águas (IGAM). No início do ano de 2019 foi publicada a Lei Estadual nº 23.291 (MINAS GERAIS, 2019) que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens. Em 26 de fevereiro de 2019 o IGAM publicou a Portaria nº 02 (IGAM, 2019) com regulamentação da PNSB e de seus instrumentos no âmbito do estado de Minas Gerais, com conteúdo e periodicidade dos PSB e critérios para classificação das barragens, seguindo praticamente as diretrizes definidas no âmbito federal.

## BARRAGENS DE CONTROLE DE CHEIAS DA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE

A partir da implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDD) de Belo Horizonte no ano 2000, soluções estruturantes não convencionais para enfrentar as inundações vêm sendo utilizadas pelo poder público municipal (PBH, 2016). Neste contexto, algumas Bacias de Detenção já foram implementadas, outras estão sendo implantadas e outras estão propostas em diversas regiões da cidade, com o objetivo de redução do risco de inundações, conforme indicado nas Figura 1 e Tabela 1.



Figura 1 – Mapa com Localização das Bacias de Detenção (Fonte: Adaptado de PBH, 2016)

Tabela 1 – Barragens das Bacias de Controle de Cheias da PBH

| Dispositivo                                                      | Volume do Reservatório (1.000) m <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Barragem da Lagoa da Pampulha                                    | 9.500                                         |
| Barragem do Córrego Bonsucesso                                   | 250                                           |
| Barragem do Bairro Santa Lúcia                                   | 100                                           |
| Bacias de Detenção do Córrego Várzea da Palma                    | 75                                            |
| Barragem do Córrego Engenho Nogueira                             | 130                                           |
| Barragem do Parque da Lagoa do Nado                              | 65                                            |
| Bacia de Detenção do Córrego da Av. Vilarinho                    | 60                                            |
| Bacia de Detenção Lagoa Seca                                     | 50                                            |
| Bacia de Detenção do Córrego da Av. Liége                        | 30                                            |
| Barragem do Parque Primeiro de Maio                              | 11                                            |
| Bacias de Detenção do Córrego Cardoso/ Av. Mem de Sá             | 10                                            |
| Bacia de Detenção do Parque Nossa Senhora da Piedade             | 8                                             |
| Barragens dos Córregos Olaria/ Jatobá                            | 250                                           |
| Barragem do Córrego Túnel Camarões                               | 500                                           |
| Bacia de Detenção do Córrego Assis das Chagas/ B. São Francisco/ | 66                                            |
| Barragem do Bairro das Indústrias                                | 120                                           |
| Barragem do Córrego Lareira                                      | 23                                            |
| Bacia de Detenção do Bairro Calafate                             | 600                                           |

Do universo de bacias de detenção já implantadas pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH) e em operação, seis são compostas por barragens que, em virtude do arranjo estrutural, demandam por instruções técnicas de operação e manutenção, que assegurem não só a eficiência no amortecimento de cheias, mas também garantam segurança à população e ao meio ambiente. A manutenção e operação desses dispositivos são atribuídas à autarquia municipal Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP).

Souza *et. al* (2014) classificaram essas estruturas, considerando a aplicação de diretrizes da Resolução CNRH nº 143, reconhecendo a necessidade da elaboração de Planos de Segurança Barragens (PSB) com todos os elementos previsto na legislação nacional, em virtude do Dano Potencial Associado “Alto” dessas estruturas. Essa recomendação permanece mesmo quando analisadas as diretrizes apresentadas na Portaria IGAM nº 02 de 2019.

As ações da PBH foram iniciadas com a elaboração do PBS da Barragem da Pampulha, por ser este o maior reservatório do município. Contudo, em virtude da publicação da Lei Estadual da Política Estadual de Segurança de Barragens de Minas Gerais no ano de 2019, fazem-se necessárias atualizações e adaptações no PSB da Barragem da Pampulha. Esse documento não chegou a ser apresentado ao IGAM, em virtude da não regulamentação até o ano de 2019 da Política Estadual de Barragens em Minas Gerais

## **INSTRUMENTOS PARA GESTÃO DE RISCO DE BARRAGENS E DE PROTEÇÃO À POPULAÇÃO**

### **Plano de Ação e Emergência (PAE)**

Um dos instrumentos para a gestão de riscos associados às barragens no Brasil é o Plano de Segurança de Barragem (PSB), instituído pela Lei Federal nº 12.334/2010, de natureza obrigatória para as barragens enquadradas no art. 1º da referida lei. O Plano de Ação de Emergência (PAE) é um dos componentes do PSB e tem como principal objetivo estabelecer as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados nessas ocorrências.

Silveira & Machado (2005) destacam que, especialmente as barragens construídas na imediações de áreas urbanas, ou em áreas densamente povoadas, representam um risco real à população e necessitam de instrumentos para gestão destes riscos. Neste contexto, o PAE representa uma medida não estrutural de grande importância para atenuação e mitigação dos riscos.

O PAE deverá indicar ações preventivas, corretivas, emergenciais, de controle, de combate e de contingenciamento para incidentes em toda área de influência da barragem, desde o reservatório até a área de jusante da barragem e correlacionar tais atividades aos atores responsáveis, devendo contemplar para cada estrutura, ao menos os seguintes itens:

- I.** Definição e caracterização da área de aplicação do PAE, com identificação das áreas alagáveis a partir de simulação rupturas da barragem, e a delimitação da Zona de Auto Salvamento (ZAS);
- II.** Apresentação e detalhamento do sistema de alerta;
- III.** Definição das situações de emergência e os níveis de Alerta;
- IV.** Definição dos procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados;
- V.** Definição dos responsáveis pela coordenação das ações do PAE;
- VI.** Definição dos procedimentos de comunicação e notificação das emergências;
- VII.** Apresentação e detalhamento das setorizações, desvios, evacuação, das rotas de fuga e dos pontos estratégicos;
- VIII.** Desenvolvimento das ações de assistência.

Os itens I a IV referem-se especialmente às questões técnicas e de engenharia atribuídas às características de cada estrutura.

Já os itens V a VIII estão diretamente relacionados às premissas e diretrizes das ações de contingência, proteção e defesa civil.



## **Planos de Contingência**

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil foi instituída pela Lei 12.608/ 2012 (BRASIL, 2012). Nesta política, são previstas dentre outras ações a realização de programas de formação que têm como objetivos principais apoiar os estados e municípios a implementar a Política Nacional.

No ano de 2016, o então Ministério da Integração Nacional, através da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), publicou o caderno de “Orientação para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” (MI, 2017) no qual estão estabelecidas orientação, diretrizes e conteúdos mínimos a serem apresentados nestes planos, definindo as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Nesta publicação, em relação ao conteúdo dos Planos de Contingência, estão consideradas diretrizes preconizadas na Lei Federal nº 12.983/2014, a saber:

- Definição de cada órgão na gestão de desastres, especialmente quanto às ações de preparação, resposta e recuperação;
- Definição dos sistemas de alertas a desastres, em articulação com o sistema de monitoramento;
- Organização dos exercícios simulados a serem realizados com a participação da população, incluindo-se a localização das rotas de fuga e dos pontos de encontro após a ocorrência dos desastres;
- Definição das ações de atendimento médico-hospitalar e pisco lógico aos atingidos por desastre;
- Cadastramento das equipes técnicas e de voluntários para atuarem em circunstâncias do desastre;
- Localização dos centros de recebimento e organização da estratégia de distribuição de donativos e doações.

Neste caderno, além dos elementos básicos para a elaboração dos Planos de Contingência, é proposta uma integração entre os PAE e os Planos de Contingência, dando-se ainda ênfase às responsabilidades e ao compromisso social dos empreendedores quanto aos requisitos de estabilidade da barragem e também quanto aos procedimentos e mecanismos de proteção da população (MI, 2017).

## **POLÍTICA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DE BELO HORIZONTE**

A cidade de Belo Horizonte já vivenciou momentos de grandes calamidades, destacando-se o rompimento da barragem da Pampulha na década de 1950, o deslizamento da "boca do lixo", na Vila São Domingos na década de 70, o desabamento do Parque de Exposições da Gameleira nos anos 70 e as grandes enchentes nacionais de 1979, que atingiram com maior força o "Vale do

Arrudas". Em 2003, deslizamentos nos aglomerados do Morro das Pedras, Serra e Taquaril, vitimaram 16 pessoas e culminaram com a remoção de quase duas mil famílias de áreas de risco. Importantes desastres tecnológicos também foram registrados na cidade, sendo a queda do viaduto Guararapes em 2013 o mais importante. Outros desastres recorrentes em Belo Horizonte são as inundações que vêm se tornando mais frequentes e com impactos cada vez maiores (PBH, 2018).

Em virtude desses acontecimentos, a Administração Municipal vem adquirindo importantes experiências no enfrentamento de desastres.

### **Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil – SIMPDEC**

A Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil – SUPDEC foi criada para atendimento da população atingida pelos desastres e foi instituída pela Lei Municipal nº 3.135/1979 (BELO HORIZONTE, 1979). Cabe à SUPDEC proceder a coordenação executiva do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil (SIMPDEC), articulando-se, em caráter cooperativo, com outros órgãos e entidades públicas e/ou privadas.

O SIMPDEC considera nove setores territoriais, determinados pela divisão administrativa regional da PBH, onde se iniciam todos os esforços de proteção civil e para onde são canalizados os apoios necessários para o atendimento aos sinistros ocorridos nas comunidades.

Todos os órgãos e empresas da Prefeitura fazem parte do SIMPDEC. Contudo, foi instituída uma coordenação estratégica das atividades, denominado Grupo Gestor de Riscos e Desastres (GGRD). O GGRD tem por objetivo congrega em um fórum consultivo, deliberativo e executivo, os gestores dos principais órgãos do sistema, de modo a permitir uma atuação coordenada e eficiente das ações minimizadoras dos desastres. Além desta estrutura permanente, é concebido na estruturação das ações de resposta aos desastres, o Centro de Gerenciamento de Crises – CGC que deverá ser mantido até que as condições de normalidade indiquem que os modelos de gestão rotineiros são suficientes para a garantia da proteção civil da população (PBH, 2018).

### **Principais Programas**

Dentre as diversas ações de proteção e defesa civil realizadas e/ou em andamento no município de Belo Horizonte merecem destaques (PBH, 2016):

- Mapeamento e monitoramento das principais áreas de risco de inundação e geológicos;
- Implantação do Sistema de Monitoramento Hidrológico e Alerta contra Inundações.
- Criação dos Núcleos de Alerta de Chuvas (NAC), que são formados por comissões de moradores e pessoas que residem ou trabalham em áreas com risco de inundação, com o objetivo de monitorar e orientar famílias que se encontram nestas áreas em caso de chuvas fortes. Este trabalho tem evitado acidentes, pois as áreas mais críticas são monitoradas durante todo o ano e são detectadas com antecedência necessidades

pontuais como limpeza de córregos, retirada de lixo e execução de pequenas obras. Atualmente a capital conta com 43 núcleos, que mobilizam mais de 400 voluntários (PMS 2016-2019);

- Criação dos Núcleos de Defesa Civil (NUDEC), formados por voluntários moradores das vilas. Eles são capacitados por técnicos da PBH para identificar situações de risco e agir em emergências. Os integrantes participam da indicação de obras corretivas e colaboram com os técnicos sociais no trabalho de convencer famílias a sair das moradias em situação de risco. Atualmente existem 49 núcleos cadastrados abrangendo 54 vilas e com cerca de 400 voluntários;
- Instalação de placas educativas e de alerta à população em locais de risco.

### **Planos de Contingência para Enfrentamento de Desastres no Município de Belo Horizonte**

Os Planos de Contingência são instrumentos da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil de Belo Horizonte e têm por objetivo orientar as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, nos desastres recorrentes na cidade (PBH 2018).

Os planos são atualizados periodicamente, incorporando as adequações que se fazem necessárias em virtude do dinamismo urbano da capital mineira. Todo o planejamento se orienta pelas ações recomendadas pelos documentos emitidos pela Estratégia Internacional de Redução de Desastres da Organização das Nações Unidas (ONU). A coordenação das ações estratégicas previstas nestes planos cabe ao Grupo Gestor de Riscos e Desastres (GGRD).

Em relação ao conteúdo, de maneira resumida, os planos de contingência para enfrentamento de desastres em Belo Horizonte contemplam (PBH 2018):

#### Coleta de Informações de Monitoramento

São utilizadas todas as formas de monitoramento disponíveis no município, sejam de ordem tecnológica (hidrometeorológicas da rede municipal e parceiros, dados de radar meteorológico e de satélites, dados de aeroportos e postos avançados etc) ou de informações de campo dos diversos órgãos da PBH e da população.

#### Classificação das ocorrências e emissões de alerta e alarme de prevenção

Para risco de inundações há dois tipos de informação:

- Comunicado: quando o volume acumulado de chuva esperado for inferior a 20 mm;
- Alerta: quando o volume acumulado de chuva esperado for superior a 20 mm.

Para as situações de risco geológico há dois tipos de informação:

- Alerta Moderado: quando o volume acumulado de chuva nos últimos 2 (dois) dias for entre 50 e 69 mm;



- **Alerta Forte:** quando o volume acumulado de chuva nos últimos 3 (três) dias for igual ou superior a 70 mm.

Essas informações são divulgadas via e-mail, telefone aos gestores da PBH, SMS e TELEGRAM aos destinatários cadastrados. São ainda utilizadas as redes sociais disponíveis na página institucional da PBH e outras tecnologias disponíveis para ampliação da socialização dos alertas. Em função da peculiaridade dos desastres relacionados com chuva em Belo Horizonte, onde em um curto espaço de tempo, o nível dos rios e córregos atinge rapidamente a cota de alerta, são utilizados também alertas de constatação ou monitoramento visual (in loco ou por imagens de câmeras).

#### Definição e descrição das ações de prevenção/mitigação, socorro e assistência

Na prevenção, as principais ações desenvolvidas são: atendimento 24 horas nos sete dias da semana, inclusive feriados, principalmente via telefone; realização de vistorias em 100% dos endereços solicitados; notificações às edificações que apresentam riscos; monitoramento permanente e periódico dos locais identificados como de risco alto e muito alto; intervenções mitigadoras em áreas de risco visando redução ou eliminação de vulnerabilidades; interdição de edificações; campanhas educativas, etc. Durante a ocorrência de qualquer desastre, as atividades de socorro e assistência serão imediatamente desenvolvidas a partir do acionamento dos órgãos do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil, com vocação específica para cada atividade.

#### **ANÁLISES E CONCLUSÕES**

Avalia-se que os Planos de Ação Emergencial (PAE) de Barragens são ferramentas essenciais que irão auxiliar a Administração Municipal na gestão de segurança das barragens de controle de cheias em Belo Horizonte.

Apesar dos enormes desafios associados à gestão de riscos e proteção e defesa civil em complexos urbanos com características similares aos da cidade de Belo Horizonte, a Política Municipal possui premissas consolidadas que deverão ser incorporadas os PAE das Barragens de Controle de Cheias do município.

Nos PAE deverão ser contempladas compatibilizações às premissas dos Planos de Contingência e da Política Municipal de Defesa Civil, com destaque especial para:

- Inclusão do Grupo Gestor de Riscos e Desastres (GGRD) e do Centro de Gerenciamento de Crises (CGC) no organograma do PAE;
- Identificação e caracterização das áreas de risco inseridas na área de atuação do PAE;
- Identificação dos membros dos núcleos de alerta (NUDEC e NAC), devendo estes ser agentes indispensáveis na elaboração e implementação do PAE;

- Identificação dos pontos de encontro, postos de comando, pontos de apoio e demais equipamentos públicos;
- Descrição das intervenções no trânsito nos principais corredores da cidade, inclusive com apresentação de mapeamentos, equipes e materiais envolvidos em cada operação.

A elaboração e implementação dos PAE das Barragens de Controle de Cheias de Belo Horizonte deverão considerar ainda outras ações de assistência, de proteção e de defesa civil que deverão ser adaptadas a cada barragem e atualizadas em virtude das alterações promovidas pela Administração Municipal periodicamente nas suas políticas governamentais.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2016). “Resolução nº 132: Estabelece critérios complementares de classificação de barragens reguladas pela Agência Nacional de Águas – ANA”. Diário Oficial da União - Seção 1, p 58. Brasília-DF.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2017). Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017.. Diário Oficial da União - Seção 1, p 34.

ANDERÁOS, A.; ARAUJO, L. M. N. D.; NUNES, C. M. (2013). “Classificação de Barragem quanto à categoria de risco e ao dano potencial associado”. Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH). Bento Gonçalves-RS.

BELO HORIZONTE (1979). “Lei nº 3135 De 23 de Novembro De 1979: Cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil COMDEC e dá Outras Providências”. Diário Oficial do Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte-MG.

BRASIL (2010). “Lei Federal Nº 12.334, de em 21 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e outros”. Diário Oficial da União - Seção 1, p 1-3. Brasília-DF.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). “Resolução Nº 143”. Diário Oficial da União, Seção 1, pág. 149. Brasília-DF.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (2002). “Manual de Segurança e Inspeção de Barragens”. Brasília-DF.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (2017). “Orientação para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”. Brasília-DF.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2016). “Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte: 2016/2019”. Belo Horizonte-MG. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br>. Acesso em: 30 jun. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2018). “Plano de Contingência para Enfrentamento de Desastres no Município de Belo Horizonte 2018-2019”. Belo Horizonte-MG. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SILVEIRA, J. A; MACHADO J. A. de A. (2005). “A Importância da Implementação de Planos Emergenciais para as Barragens a Montante de Centros Urbanos”. Comitê Brasileiro de Barragens - XXVI Seminário Nacional de Grandes Barragens. Goiânia – GO.

SOUZA, M. F., OLIVEIRA, R. P., COELHO, M. M. L. P., MOURA, P. M. (2014). “Segurança de Barragens em Reservatórios de Controle de Cheias de Belo Horizonte/MG, Classificação Conforme Lei Nº 12.334/2010”. X Encontro Nacional de Águas Urbanas, Porto Alegre – RS.

## AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, à Agência Nacional de Águas – ANA e à UNIFEI pela oportunidade de fazermos parte da comunidade científica PROFÁGUA. Agradecemos à PBH pela disponibilização de dados e pelo incentivo à pesquisa e formação continuada de seus funcionários.