

EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO RELACIONADA À SEGURANÇA DE BARRAGENS NO ÂMBITO DO ESTADO DE MINAS GERAIS E AO HISTÓRICO DE EVENTOS DE ROMPIMENTO

EVOLUTION OF LEGISLATION RELATED TO THE SAFETY OF DAMS IN THE FRAMEWORK OF THE STATE OF MINAS GERAIS RELATED TO THE HISTORY OF FAILURE EVENTS

Paulo Henrique Camargos Firme

Resumo: O presente estudo é um artigo de revisão que busca apresentar os principais pontos das normas relacionadas à segurança de barragens e a segurança das comunidades situadas nos vales a jusante de tais estruturas. Além disso, ele contextualiza a produção das normas com o histórico de eventos de rompimento de barragens no estado de Minas Gerais demonstrando sua possível relação. O artigo indica as principais inovações e exigências implementadas por cada uma das normas relacionadas à segurança de barragens no Brasil. Por fim, ele traz à luz a reflexão sobre a importância da promoção de maior interação entre as regras relacionadas a riscos, ao uso e ocupação do solo e ao licenciamento de barragens.

Palavras-chave: Legislação. Segurança. Barragens.

Abstract: *The present study is a review article that seeks to present the main points of the regulations related to the safety of dams and the safety of communities located in the valleys downstream of such structures. In addition, it contextualizes the production of norms with the history of dam failure events in the state of Minas Gerais, demonstrating their possible relationship. The article indicates the main innovations and requirements implemented by each of the standards related to dam safety in Brazil. Finally, it brings to light the reflection on the importance of promoting greater interaction between the rules related to risks, land use and occupation and the licensing of dams.*

Keywords: *Legislation Safety. Dams.*

INTRODUÇÃO

Os recentes incidentes envolvendo barragens de mineração provocaram a publicação de diversas normas de aplicação no território nacional e em estados específicos, com maior recorrência de eventos desse tipo.

Minas Gerais ocupa local de destaque como centro indutor da mineração no país, tendo no próprio nome referência à atividade minerária. Mas também tem a mesma relevância por ter sido o estado com a incidência recente dos maiores desastres de rompimento de barragem no país: rompimento da barragem de Fundão no ano de 2015 e rompimento da barragem B1, em Brumadinho.

A mineração tem seu início no país no século XVII. Inicialmente, realizada pelo emprego de técnicas de extração superficial, a atividade sofre sua primeira crise por volta de 1750. Mas a reação direta ao fato ocorre somente com a vinda da Coroa Portuguesa ao Brasil. Uma vez conhecida a situação, o governo português traz especialistas ingleses e franceses para a promoção do desenvolvimento da área (MACHADO; FIGUEROA, 2020).

Com a evolução da área, foram identificados que o descarte dos resíduos, que não eram aproveitados com a extração mineral, diretamente nos cursos d'água estavam provocando impactos no meio ambiente. Com isso, para a retenção dos resíduos, foram construídas as primeiras barragens de mineração (CARVALHO, 2018; SOUZA JUNIOR *et al*, 2018).

Assim, foram construídas inúmeras estruturas de contenção de rejeitos no estado de Minas Gerais. Quanto maior era a produção, maior a necessidade de criação de novas estruturas. Fato que destaca o perigo que as barragens representam está relacionado com sua proximidade das comunidades. Considerando os recentes eventos, pode ser percebido que suas vítimas estavam em áreas próximas às estruturas. Por isso, foram criadas zonas de autossalvamento (ZAS) por meio das regulamentações elaboradas após os eventos.

A ZAS foi uma entre as diversas inovações legais produzidas no país relacionada à Política Nacional de Segurança de Barragens. Portanto, diante da reincidência de rompimentos, outras legislações foram publicadas, sendo muito importante o estudo de cada uma delas para a busca de soluções e aplicação de práticas mais seguras que caracterizam a promoção de uma mineração mais sustentável.

Com o objetivo de apresentar os principais pontos e as inovações legais promovidas no Brasil e no estado de Minas Gerais, elaborou-se o presente artigo. Com base no estudo e na análise das normas que marcam a Política Nacional de Segurança de Barragens e a Política Estadual de Segurança de Barragens, foram debatidas as

principais ideias e as modificações que foram implementadas, sendo relacionados a elas os recentes eventos de rompimento de barragens.

1. REVISÃO DA LITERATURA

A temática de segurança de barragens foi introduzida no campo legal nacional pela Lei Federal 12.334, publicada em 20 de setembro de 2010. Ela estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e altera a Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, trazendo para o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a atribuição de estabelecer diretrizes e fiscalizar a implementação da PNSB.

A Lei 12.334/2010 define os órgãos que são responsáveis pela fiscalização da segurança de barragens, institui o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), atribui ao CNRH a responsabilidade pela padronização dos critérios de classificação de barragens e determina a obrigatoriedade e conteúdo mínimo do documento relacionado à manutenção da segurança e ao direcionamento das medidas emergenciais que se façam necessárias para sobrevivência da barragem, Plano de Segurança da Barragem (PSB) e Plano de Ação de Emergência (PAE).

Dois anos após a publicação da PNSB, foram instituídos os critérios que deveriam ser utilizados para a classificação de barragens quanto ao nível de risco e dano potencial associado pela Resolução 143 do CNRH.

Na mesma data de 10 de julho de 2012, foi publicada a Resolução 144 do CNRH com a definição das diretrizes para a implementação da PNSB. Além das diretrizes, foram emanadas as seguintes recomendações: o conteúdo mínimo do PSB, a obrigatoriedade e o conteúdo mínimo dos Relatórios de Segurança de Barragens, e a lógica de funcionamento do SNISB.

Em 10 de abril de 2012, foi publicada a Lei Federal 12.608, que estabeleceu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC). Ela definiu os objetivos e delimitou o escopo de atuação dos órgãos relacionados ao tema, organizou institucionalmente a aplicação normativa e definiu as atribuições específicas de cada um dos entes federados.

Pela leitura das duas normas, percebe-se que, ainda no momento de publicação, não havia sido relacionada diretamente a PNSB com a PNPDC. A primeira estava limitada à atuação dos órgãos licenciadores, reguladores e fiscalizadores integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente.

Os eventos que envolviam barragens produziam impactos que não provocavam a mobilização popular e institucional para o tema. O próprio tema da proteção civil apenas foi instituído em norma no ano de 2012.

Pela leitura dos dados apresentados no quadro a seguir, pode ser percebido o aumento da frequência dos eventos e a evolução dos impactos. Os eventos registrados tiveram início no ano de 1986 com o rompimento da barragem de Fernandinho, em Itabirito, sendo o último evento o rompimento da barragem em Brumadinho. Com o passar dos anos, percebe-se certo aumento da frequência dos eventos.

Até o ano de 2007, foram registrados quatro eventos, sendo o tempo médio de intervalo entre eles de 5,25 anos. Entre os anos de 2007 e 2019, foram registrados quatro eventos também, no entanto com tempo médio de intervalo de três anos entre eles.

Quadro 1 – Rompimentos de barragem registrados no estado de Minas Gerais

Ano	Município	Descrição dos impactos
1986	Itabirito	Rompimento da barragem da Mina de Fernandinho. O acidente provocou sete mortes.
1997	Rio Acima	Rompimento da barragem Rio das Pedras, provocando danos ambientais e o desalojamento de diversas famílias. Não foram relatadas mortes.
2001	Nova Lima	Rompimento da Barragem da mineração Rio Verde, no distrito de São Sebastião das Águas Claras, conhecido como “Macacos”, provocando a morte de cinco pessoas e danos ambientais.
2003	Cataguases	Rompimento da barragem da indústria de Cataguases. O acidente provocou a interrupção do abastecimento de água em diversos municípios, além de prejuízos econômicos e danos ambientais.
2007	Miraf	Rompimento da barragem da mineradora Rio Pomba Cataguases, provocando o desalojamento de milhares de pessoas e danos ambientais.
2014	Itabirito	Rompimento da Herculano Mineração, provocando a morte de três funcionários da empresa.
2015	Mariana	Rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, deixando devastadas diversas comunidades próximas à barragem, bem como provocando danos ambientais e a morte de 19 pessoas.
2019	Brumadinho	Rompimento da barragem B1, da empresa Vale. A operação de busca e salvamento ainda está em curso. A apuração de danos e prejuízos ainda não foi concluída pelas autoridades. Houve danos ambientais e a morte de 270 pessoas.

Fonte: GMG/CEDEC-MG, 2019, p. 7

Destaca-se que a PNSB foi publicada após a ocorrência dos eventos ocorridos até o ano de 2007. Em complementação à informação indicada, ressalta-se, também, que o marco mundial que indica a mudança do foco das ações de proteção civil para a prevenção e a redução de desastres é o Marco de Ação de Hyogo. Ele apenas foi publicado no ano de 2005.

Antes dele, as ações e o enfoque eram limitados à melhoria da capacidade de resposta aos desastres e às emergências para que fossem reduzidos os impactos dessas possíveis situações na rotina das comunidades, municípios e estados.

O ano de 2014 foi marcado pelo rompimento da barragem da Herculano Mineração e logo após, no ano seguinte, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão. Ele provocou grande mobilização das pessoas e das instituições sobre o tema. Afinal, os impactos ambientais transpuseram os limites geográficos entre estados no Brasil, e o número de mortes foi bem maior, como pode ser visto no quadro acima.

Ele motivou a publicação de outras normas que marcaram a necessidade do envolvimento dos órgãos de proteção e defesa civil nas questões que envolvem a segurança das barragens com enfoque na proteção à vida das pessoas que residem a jusante de tais estruturas.

No ano de 2016, foi publicado, pela Secretaria Nacional de Proteção Civil, o Caderno de Orientações para apoio na elaboração dos planos de contingência municipais para barragens. Ele introduziu importantes conceitos necessários para promoção da segurança das pessoas.

O caderno de orientações trouxe a necessidade da integração entre o plano de ação de emergência elaborado pela empresa e o plano de contingência que é atribuição do município. O primeiro deveria tratar das medidas necessárias para a identificação da condição de perigo até a emissão do alarme as comunidades a jusante. Já o segundo deveria tratar sobre as ações necessárias para o resgate das pessoas presentes nas áreas de risco, para o restabelecimento dos serviços essenciais e para a assistência aos afetados (MI, 2016; MI, 2017).

O caderno também introduziu importantes conceitos, como ponto de encontro e rota de fuga, bem como a necessidade de implantação de medidas de comunicação e sinalização de risco. Por meio dele, buscou-se orientar o processo de planejamento e avaliação para o enfrentamento de emergência envolvendo barragens, destacando a importância do entendimento dos cenários de risco e a realização de exercícios simulados e de audiências públicas.

Foi publicada a Portaria 70.389 em 17 de maio de 2017 pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, que depois foi transformado na atual Agência Nacional de Mineração (ANM).

Em complementação à PNSB, foi instituída a obrigatoriedade de instalação de sistemas de alarme remotos para atendimento da necessidade de aviso às comunidades que podiam ser afetadas. Além disso, foram padronizados procedimentos de inspeção e acompanhamento da saúde das barragens.

A Portaria do DNPM introduziu um importante conceito que mudou o rumo dos debates sobre a proteção das pessoas diante da possibilidade de ocorrência de eventos de rompimento de barragem, o de zona de autossalvamento (ZAS).

Ele demonstrou que, em determinadas áreas, pela proximidade das estruturas e pelo tempo previsto de chegada da onda de inundação, a sobrevivência das pessoas está condicionada à sua capacidade de agir e de se salvar.

Com a ocorrência do evento de rompimento em Brumadinho, em que houve 270 vítimas fatais, outras mudanças foram feitas na legislação sobre segurança de barragens. A primeira resposta legal veio em âmbito do estado de Minas Gerais. Foi elaborada e aprovada a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) por meio da publicação da Lei Estadual 23.291 em 25 de fevereiro de 2019.

Dentre as inovações legais implementadas, são destacadas as seguintes:

- ▶ Necessidade de aprovação do PAE pelos órgãos estaduais e o condicionamento à obtenção da licença de operação para os empreendedores;
- ▶ Impossibilidade da construção de novas barragens pelo método construtivo a montante;
- ▶ Estabelecimento de prazo para a descaracterização das barragens construídas pelo método de alteamento a montante;
- ▶ Proibição de concessão de licença de operação para novas barragens, nas quais forem identificadas ZAS pelo estudo de mancha de inundação;
- ▶ Possibilidade de aumento da área que pode ser considerada como ZAS até a distância de 25 km.

Em âmbito nacional, foi publicada a Lei Federal 14.066 em 30 de setembro de 2020. Ela alterou a Lei Federal 12.334/2010 e, consequentemente, a PNSB. Ela aumentou a possibilidade de caracterização de uma área como ZAS classificando-a como a porção de área do vale a jusante, na qual seja comprovada a impossibilidade de intervenção dos órgãos públicos em situação de emergência.

Além disso, a Lei Federal 14.066/2020 instituiu a obrigatoriedade de elaboração do PAE para todas as barragens destinadas à acumulação de rejeitos de mineração, bem como estendeu tal determinação para as demais barragens identificadas de alto risco ou dano potencial associado médio ou alto.

Quando pensado na proteção da vida das pessoas, foi estabelecido que os órgãos de proteção e defesa civil devem articular-se para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE.

De forma complementar, foi determinado que a população que pode ser afetada deve ser escutada no processo de elaboração do PAE. Além disso, foi instituída a necessidade da realização de exercícios simulados periódicos com as pessoas potencialmente afetadas e possibilidade de extensão dos elementos de autoproteção para as áreas não identificadas como ZAS, mas onde os órgãos de proteção civil não podem agir tempestivamente.

Para a regulamentação dos procedimentos de análise e aprovação dos PAE pelos órgãos estaduais, foi publicado o Decreto 48.078 em 5 de novembro de 2020. Ele determinou as responsabilidades de cada órgão estadual envolvido nesse processo de acordo com o prescrito no artigo 9º da Lei Estadual 23.291/2020.

Dessa forma, foram definidas as seguintes competências para o estabelecimento dos critérios que devem ser adotados e para a análise dos documentos relatando sobre sua aprovação ou reprovação no que seja relacionado às seguintes medidas:

- ▶ Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria de Defesa Civil (GMG/CEDEC): sistemas de alerta e alarme, resgate e evacuação de pessoas, garantia do fornecimento de água potável aos possíveis afetados e critérios para a extensão dos elementos de autoproteção na ZSS;
- ▶ Órgãos que compõem o Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA): proteção e mitigação dos impactos ambientais; manejo dos animais; resgate da flora, plano de monitoramento qualiquantitativo de águas superficiais, subterrâneas e sedimentos dos corpos hídricos, na mancha de inundação; plano de garantia de disponibilidade de água bruta para os usos e intervenções em recursos hídricos nas áreas potencialmente impactadas; proteção e minimização dos potenciais impactos em estações de captação de água para abastecimento urbano e validação da mancha de inundação;
- ▶ Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Cultural (Iepha): preservação e salvaguarda do patrimônio cultural;
- ▶ Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA): preservação e salvaguarda dos animais.

Após a publicação do Decreto Estadual, cada um dos órgãos publicou as normativas para a regulamentação dos procedimentos e critérios que devem ser seguidos para a análise dos PAE.

Voltando ao ano de 2020, no qual foi publicado o Decreto Estadual 48.078, a Agência Nacional de Mineração publicou a Resolução nº 51, em 24 de dezembro. Ela cria a necessidade da emissão por empresa auditora independente da Avaliação de Conformidade Operacional (ACO) do PAEBM, que é composto pelo Relatório de Conformidade Operacional (RCO) e Declaração de Conformidade Operacional (DCO).

Diante do aumento do número de vítimas comparado ao número de eventos, foi centrado o esforço na melhoria da qualidade dos planos de ação de emergência. Para emissão da ACO, ficou estabelecida a necessidade de contratação de equipe externa multidisciplinar que deve avaliar os documentos que compõem o PAE, bem como as demais ações que indicam a possibilidade de sua implementação como os exercícios simulados com as comunidades, treinamento interno com funcionários e seminários orientativos com envolvidos.

Ficou estabelecido que ACO, RCO e DCO devem ser emitidos anualmente, devendo ser levados a conhecimento do órgão fiscalizador.

Nesse sentido, o GMG/CEDEC publicou, no ano de 2021, a Instrução Técnica. Ela reforça os preceitos já estabelecidos na PNPDC, empoderando o município na fiscalização das medidas e dos índices mínimos para aprovação pelo órgão estadual. Também fortalece o já estabelecido nas demais normas, obrigando a realização dos exercícios simulados e a realização de ações de comunicação de risco para a aprovação dos planos.

Em nível nacional, a Agência Nacional de Mineração (ANM) publicou a Resolução nº 95 em 7 de fevereiro de 2022. Ela consolida e complementa os atos normativos prescritos na Portaria 70.389/2017 e na Resolução nº 51/2020.

A Resolução nº 95/2022 da ANM complementou as definições e conceituações apresentadas nas normas anteriores. Além disso, estabeleceu os procedimentos de cadastramento das barragens no sistema integrado de gestão da segurança de barragens de mineração, bem como no cadastro nacional desse tipo de barragem.

Considerando a proteção das pessoas que residem nos vales a jusante às estruturas foi determinada a obrigatoriedade de instalação de sistemas de alarme com acionamento automático classificadas como sendo de dano potencial médio ou alto, quando o item “existência de população a jusante” atingir 10 pontos. Também foi instituída a possibilidade de evacuação preventiva em nível de emergência 2 em articulação entre o empreendedor e os órgãos de proteção e defesa civil.

Outro importante ponto trazido por ela é a obrigatoriedade de que as estruturas de contenção construídas a jusante das barragens, conhecidas como ECJs, sejam cadastradas no SIGBM e tenham a declaração de estabilidade informada pelo empreendedor. Elas foram soluções de engenharia construídas no intuito de conter

os possíveis rejeitos que possam ser propagados pelo rompimento da barragem e, com isso, mitigar os impactos humanos e ambientais que podem ser gerados.

A norma também trouxe, de forma mais detalhada, alguns parâmetros para orientar e padronizar a elaboração dos estudos de inundação. Eles são a base de todo o processo de planejamento de resposta a emergências tendo em vista os possíveis impactos que podem ser provocados no vale situado a jusante das estruturas.

Considerando alguns aspectos relacionados ao plano de ação de emergência (PAE), o empreendedor fica obrigado a realizar treinamentos internos de preparação e teste com seus funcionários a cada seis meses no mínimo. Além disso, deve realizar os exercícios simulados práticos com a população que reside a jusante das estruturas juntamente com os órgãos de proteção e defesa civil.

Destaca-se que a norma também atribui ao empreendedor a responsabilidade por apoiar tecnicamente os municípios na elaboração e implementação do plano de contingência municipal.

2. METODOLOGIA

Este artigo de revisão foi elaborado com base na leitura e na análise das leis e demais documentos normativos que estão relacionados à segurança de barragens e das pessoas que residem nos vales a jusante. Por isso, foi aplicado o método investigativo exploratório e qualitativo com a aplicação da técnica de investigação de coleta de dados baseada na leitura e análise da legislação e das demais normas correlatas.

Para complementação e contextualização das informações apresentadas, as normas foram apresentadas considerando a evolução histórica sendo relacionada à sequência de eventos de rompimento de barragem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das informações apresentadas, vê-se que o tema segurança de barragens pode ser considerado recente. A primeira norma de destaque foi a Lei Federal nº 12.334/2010, que instituiu a PNSB.

Somente no estado de Minas Gerais, conforme apresentado, já haviam sido registrados cinco eventos de rompimento de barragens. Após a PNSB, foram registrados mais três eventos. No entanto, eles causaram maiores impactos humanos e ambientais que os cinco anteriores. Ao comparar a frequência, antes da publicação

da lei, em média, ocorria um evento a cada 4,8 anos, e, depois da publicação da norma, a média ficou em três anos.

Destaque também que, após a instituição da PNSB, foi publicada a Lei Federal nº 12.608/2012, que estabeleceu o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Percebe-se que, com o passar dos anos e os novos eventos de rompimento de barragem e o aumento dos danos às comunidades próximas, as duas temáticas passaram a ter maior relação e dependência.

Como exposto, em razão dos maiores danos humanos e danos ambientais, os três eventos que ocorreram após a publicação da PNSB provocaram maior mobilização e maior pressão social no sentido de evitar novos rompimentos.

Após a PNSB, foram elaboradas e publicadas em âmbito nacional mais três normas: a Lei Federal nº 14.066/2020, a Resolução nº 51/2020 da ANM e a Resolução nº 95/2022 da ANM. Em Minas Gerais, que foi o estado com maiores impactos e onde ocorreram os rompimentos, foram publicadas mais duas normas de forma complementar: a Lei Estadual nº 23.291/2019 e o Decreto Estadual nº 48.078/2020.

Para regulamentar a aplicação das duas normas estaduais supracitadas, cada órgão estatal ao qual foi atribuída missão no Decreto nº 48.078/2020 publicou instruções técnicas e demais normativas voltadas para regulamentar o processo de aprovação dos planos de ação de emergência (PAE).

Os eventos de rompimento e a situação atual que é marcada pela existência de inúmeras barragens já licenciadas muito próximas a comunidades situadas no vale à jusante das estruturas de contenção colocaram em grande expectativa que a resolução das questões poderia estar focada no PAE.

Após a publicação da Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB), os planos elaborados pelos empreendedores tornaram-se alvo de aprovação pelos órgãos públicos estaduais. Conforme a PESB, além do conteúdo já estabelecido pela PNSB e demais normativas publicadas pela ANM, foi agregada ao PAE a descrição das medidas necessárias para resgate da pessoas e animais presentes na área de risco, para a mitigação dos impactos ambientais, para a garantia do fornecimento de água a todos que possivelmente podem ser afetados e salvaguarda do patrimônio cultural.

As legislações publicadas posteriormente aos três últimos eventos, na tentativa de amenizar os problemas de ocupação dos territórios de risco próximos às barragens, instituíram a evacuação preventiva, quando declarado nível de emergência 2, que é anterior à condição de ruptura iminente identificada pelo nível 3.

Além disso, para o licenciamento de novas barragens, ficou determinado que não poderão obter licença às estruturas nas quais o estudo de inundação identificar

comunidades presentes na área mais próxima compreendida como Zona de Autos-salvamento (ZAS).

No entanto, nada foi definido para as barragens já construídas e em operação relacionadas à ZAS. A esperança pela convivência segura foi atribuída ao PAE.

Diante disso, as normas relacionadas a ele foram publicadas com padrões mais elevados, trazendo para o empreendedor responsabilidades ligadas a ações de caráter público como a evacuação das áreas de risco e garantia do abastecimento público.

Por parte dos órgãos fiscalizadores da condição de segurança da estrutura, foram definidos padrões de inspeção das barragens, de acompanhamento pelos órgãos e de identificação de sinais e situações de risco e de perigo. Foi determinada a adoção de sistemas de alarme principais e secundários com acionamento remoto, bem como definida a necessidade de videomonitoramento constante das estruturas.

Destaca-se que, apesar da definição das características que indicam condição de risco e de perigo, a declaração de emergência foi atribuída ao empreendedor e à auditoria independente por ele contratada.

Além das declarações periódicas e obrigatórias relacionadas à engenharia e à condição da estrutura da barragem, também foi instituída a necessidade da avaliação e da declaração da conformidade do plano de ação de emergência por equipe técnica independente contratada pelo empreendedor responsável pela barragem.

Especificamente no estado de Minas Gerais, a responsabilidade pela avaliação dos PAEs foi atribuída aos órgãos públicos. Cada um dos entes estatais que foram relacionados no Decreto Estadual nº 48.078/2020 publicou normas específicas para padronizar e para regulamentar o processo de avaliação, bem como os critérios que fundamentarão a aprovação ou reprovação dos planos.

Ressalta-se que, em MG, a concessão da licença de operação das barragens ficou condicionada à aprovação dos PAEs pelos órgãos públicos estaduais. Portanto, não sendo o plano de emergência aprovado, poderão ser paralisadas as atividades minerárias relacionadas a determinada estrutura.

No entanto, a única etapa de licenciamento que foi condicionada à aprovação do PAE foi a licença de operação. Para a obtenção da licença prévia e da licença de instalação, não é instituída a necessidade de aprovação do plano de emergência.

Daí, surge uma questão e um desafio para todos os envolvidos no PAE: tornar a convivência entre a fonte de ameaça e as pessoas que podem ser afetadas possível e segura. A dúvida sobre essa situação encontra-se sobre a possibilidade e a aplicabilidade desse documento para o fim pretendido. Não seria melhor que a avaliação

sobre a aceitabilidade do risco fosse feita nas fases anteriores de licenciamento? Com isso, poderiam ser economizados tempo e recursos tornando a gestão pública mais eficaz e efetiva.

Uma vez analisados os riscos e sendo eles aceitos, antes da construção de toda a infraestrutura necessária para a operação industrial, com o licenciamento, todos os demais instrumentos de gestão do território e, consequentemente, dos riscos poderiam ser integrados e alinhados. Assim, a convivência com o risco torna-se possível com aplicação dos princípios da prevenção e da mitigação de impactos pela redução da exposição de pessoas e de bens e pela redução das vulnerabilidades existentes e potenciais.

CONCLUSÃO

Uma vez apresentadas a frequência dos eventos de rompimento de barragem e a periodicidade de publicação de normas relacionadas à promoção de segurança das estruturas e das comunidades próximas, percebe-se que essas foram resultados de mobilização diante dos problemas provocados para aqueles.

Os eventos de rompimento provocaram uma mudança de paradigma sobre a qual a existência de uma ameaça, a barragem, provoca nas pessoas e nas comunidades próximas a percepção de risco constante. A ideia de segurança total da estrutura e da confiança nos responsáveis por sua gestão e operação foi abalada.

Para a situação das barragens já construídas, as normas publicadas trouxeram para o plano de ação de emergência, a responsabilidade por tornar a convivência possível e segura. No entanto, esse documento possui suas peculiaridades e não consegue resolver todos os problemas já instalados no território.

Muitos foram os avanços quanto ao estabelecimento de procedimentos de segurança com inspeções nas estruturas, bem como à padronização dos sinais e das características que indicam a condição de risco e sua evolução para a condição de perigo.

Foram estabelecidas obrigatoriedades aos empreendedores que promoveram melhorias na gestão do risco de barragens, como a adoção de sistemas de video-monitoramento, a instalação e operação de sistemas de alarme automáticos e a realização de exercícios simulados internos e externos para a preparação para o enfrentamento de situações emergência.

Portanto, os eventos de rompimento provocaram mudanças normativas que trouxeram mais segurança para as pessoas que residem a jusante das estruturas. Destaque se dá às exigências aplicáveis exclusivamente no território de Minas Gerais, estado

onde ocorreram os últimos rompimentos. As normas mineiras são mais rígidas e forçam a prática de uma mineração mais segura com a obrigatoriedade de avaliação dos planos de ação de emergência pelos órgãos estaduais e o condicionamento da concessão da licença de operação apenas para a barragem que tiver seu PAE aprovado.

O ponto de reflexão que fica com o presente artigo é a necessidade de interação entre as normas relacionadas ao uso e ocupação do solo com as demais ligadas ao licenciamento de atividades que possam gerar riscos no território.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM), 2017. **Portaria nº 70. 389, de 17 de maio de 2017**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteu-do/dnpm/documentos/portaria-dnpm-n-70389-de-17-de-maio-de-2017-seguran-ca-de-barragens/view>>. Acesso em: 14 set. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM), 2020. **Resolução nº 51 de 24 de dezembro de 2020**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-51-de-24-de-dezembro-de-2020-29682195>>. Acesso em: 14 set. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM), 2022. **Resolução nº 95 de 7 de fevereiro de 2022**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-95-de-7-de-fevereiro-de-2022-380760962>>. Acesso em: 14 set. 2022.

BRASIL. **Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm>. Acesso em: 31 ago. 2022.

BRASIL. **Lei 12.608, de 10 de abril de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>. Acesso em: 31 ago. 2022.

BRASIL. **Lei 14.066, de 30 de setembro de 2020**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14066.htm>. Acesso em: 31 ago. 2022.

CARVALHO, G.B. **Incidências de impactos decorrentes de acidentes com barragens de rejeito**. Núcleo de Geotecnia. Escola de Minas. Universidade Federal de Ouro Preto. Dissertação de Mestrado. Ouro Preto, 2018.

GABINETE MILITAR DO GOVERNADOR E COORDENADORIA DE DEFESA CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (GMG/CEDEC-MG), 2019. **Plano de segurança para as comunidades próximas a barragens de mineração**. Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019.

GABINETE MILITAR DO GOVERNADOR E COORDENADORIA DE DEFESA CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (GMG/CEDEC-MG), 2021. **Instrução Técnica nº 01/2021**. Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <http://defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/2021_Instrucao%20T%C3%A9cnica_vers%C3%A3o_publicada.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

MACHADO, Irani F.; FIGUERÔA, Silvia. **História da Mineração Brasileira**. 1ª Edição. Curitiba: Editora CRV, 2020.

MINAS GERAIS. **Lei 23.291, de 25 de fevereiro de 2019**. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=23291&comp=&ano=2019>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual 48.078, de 5 de novembro de 2020**. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=48078&comp=&ano=2020>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (MI). **Orientações para apoio à elaboração de planos de contingência municipais para barragens**. Versão 1.0. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Brasília, 2016.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (MI). **Módulo de formação: elaboração de plano de contingência - livro base**. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. Brasília, 2017.

PEREIRA, Flávio Godinho; FIRME, Paulo Henrique Camargos; COTTA, João Paulo Vieira, 2021. Plano de Ação de Emergência de barragens de mineração: evolução, conceito e discussões. **Revista Territorium: Manifestações de Riscos em Barragens de Rejeitos de Mineração**, n.º 28(I), 2021, p 53-66.

SOUZA JUNIOR, T. F. S; MOREIRA, E.; HEINECK, K.S, 2018. Barragens de contenção de rejeitos de mineração no Brasil. **Holos**, v. 05, nº 34.