



RISCOS



OS PRINCIPAIS DESAFIOS NA ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DE BARRAGEM NO ESTADO DE MINAS GERAIS (BRASIL)*

THE MAIN CHALLENGES IN DEVELOPING AND IMPLEMENTING A DAM EMERGENCY ACTION PLAN IN THE STATE OF MINAS GERAIS (BRAZIL)

87

Nathacha Pires

Universidade Federal de Juiz de Fora (Brasil)
Faculdade Engenharia, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID 0000-0003-3566-2461 oliveira.pires@engenharia.ufjf.br

Bruno Milanez

Universidade Federal de Juiz de Fora (Brasil)
Faculdade Engenharia, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária
ORCID 0000-0002-5330-7407 bruno.milanez@engenharia.ufjf.br

RESUMO

A primeira política estruturada em âmbito federal direcionada à segurança de barragens no Brasil foi elaborada no ano de 2010, no entanto tal diretriz não demonstrou-se efetiva diante dos desastres que ocorreram ao longo da história, com ênfase na ocorrência em sequência dos rompimentos em Mariana e Brumadinho, no estado de Minas Gerais, Brasil, que provocaram a revisão das normas e direcionaram a atenção social sobre o tema de atendimento à emergência para esse território. Nesse sentido, o artigo objetivou investigar, por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, os principais desafios associados à elaboração e implementação de um Plano de Ação de Emergência no cenário legislativo do estado de Minas Gerais a partir da revisão bibliográfica de produções acadêmicas e legislações recentes conjugada à entrevistas com um painel com especialistas atuantes na área. Diante do elaborado foi possível notar que os aspectos mais desafiadores envolvem a comunicação e relacionamento comunitário além das adversidades institucionais provocadas pelo cenário estrutural dos entes públicos envolvidos.

Palavras-chave: Barragens, Plano de Ação de Emergência, Minas Gerais.

ABSTRACT

The first structured policy at the federal level related to dam safety in Brazil was created in 2010, but this guideline has been ineffective in disasters throughout history. The dam failures in Mariana and Brumadinho (Minas Gerais state, Brazil) confirmed this assessment. They gave rise to a revision of standards and directed social attention to emergency actions in this territory. The present article investigates the main challenges related to the drafting and implementation of Emergency Action Plans in Minas Gerais. The article is based on a literature review, document analysis, and interviews with specialists in the area. The results indicate that the most challenging aspects involve communication and community relationships, in addition to the institutional difficulties caused by the structural scenario of the public authorities involved.

Keywords: Dams, Emergency action plan, Minas Gerais.

* O texto deste artigo foi submetido em 04-01-2023, sujeito a revisão por pares a 18-02-2023 e aceite para publicação em 30-03-2023.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 31 (II), 2024, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

Apesar de existirem registros do século XVI, as principais referências sobre barragem mencionam o ano de 1877 como marco inicial da construção de barramentos no Brasil com a Barragem de Cedro, no Ceará, a qual surgiu como uma alternativa de minimizar os impactos da seca na Região Nordeste. À medida que as atividades econômicas foram se diversificando e as necessidades se ampliaram, barragens foram construídas com diversas finalidades, tais como irrigação, produção de energia elétrica, abastecimento humano e contenção de resíduos industriais e rejeitos da mineração (ANA, 2021; Silva, 2020).

No entanto, uma política estruturada em âmbito federal direcionada à segurança dessas construções, com metodologias e procedimentos a serem seguidos foi criada apenas em 2010, com a elaboração da Lei 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Somente então foi elaborada uma norma que definia diretrizes para o cumprimento de instrumentos legais, tais como o Plano de Segurança de Barragem (PSB) e Plano de Ação de Emergência (PAE) (Pereira *et al.*, 2021).

Apesar da existência de uma diretriz unificadora, o processo de criação e de implementação das normativas não englobou todos os aspectos relacionados às barragens, tampouco se mostrou efetivo no estabelecimento de papéis e responsabilidades entre os atores envolvidos, o que pode ser observado ante os diferentes desastres que ocorreram ao longo da história do país. A atenção social, porém, somente começou a se voltar para esse tema, após os desastres em Mariana e Brumadinho, no estado de Minas Gerais. A ocorrência em sequência desses dois rompimentos provocou a revisão das normas referentes à temática de segurança de barragens, como corroborado por Silva (2020) e Pereira *et al.* (2021).

O cenário de revisão das normas deu-se de maneira mais intensa no estado de Minas Gerais, instituindo a Política Estadual de Segurança de Barragens - PESB (Lei n. 23.291/2019) e o Decreto estadual n. 48.078/ 2020, o qual regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência, além do Decreto estadual n.º 48.140/2021, o qual regulamenta dispositivos do Sistema Estadual de Meio Ambiente e da PESB.

Nesse sentido, o presente artigo objetiva avaliar e analisar, do ponto de vista de relações institucionais e comunicação social, os principais desafios associados à elaboração e implementação de um PAE no contexto do estado de Minas Gerais. Para tanto, dentre os objetivos específicos estão descrever aspectos históricos e estruturais relativos à regulação de barragens e elaboração de PAEs, além de identificar elementos técnicos, sociais e institucionais que se mostram

desafiantes para a elaboração e implementação de um PAE, e ainda, identificar possibilidades de estratégias de superação desses desafios.

A elaboração do artigo se justifica, tendo em vista o cenário de variadas normas infralégais no estado de Minas Gerais somado à atenção social para o tema, sendo os principais pontos explorados no tópico de discussão. Por último, são expostas as inferências obtidas do processo de análise dessa pesquisa.

Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido em duas partes, sendo a primeira voltada à busca de uma base teórica recente sobre o tema e a segunda parte envolveu a realização de cinco entrevistas com um painel de especialistas atuantes na elaboração e implementação de PAEs em Minas Gerais (fig. 1) com o intuito de coletar informações práticas sobre os principais desafios enfrentados e soluções implementadas por eles nesse processo. Portanto, esta pesquisa é de natureza qualitativa, de cunho exploratório, com amostragem não probabilística, por meio de entrevistas semiestruturadas seguindo o modelo bola de neve.



Fig. 1 - Mapa de localização de Minas Gerais.

Fig. 1 - Map showing location of Minas Gerais.

O levantamento bibliográfico foi realizado predominantemente focado nas produções acadêmicas recentes que tratam da atualização das legislações e diretrizes envolvendo os temas de segurança de barragem, PNSB e PAE. Esse levantamento foi complementado pela análise documental das políticas públicas referentes ao tema.

Após realização do levantamento bibliográfico, o passo seguinte foi a consolidação do roteiro semi-estruturado para realização das entrevistas, o qual teve como base os principais pontos abordados na literatura, além do conteúdo mínimo do PAE estabelecido no Artigo 12 da PNSB (Lei 14.066/2020). Apesar de o PAE prever

elementos técnicos, sociais e institucionais associados à elaboração e implementação de um PAE, por dificuldades de disponibilidade dos entrevistados essa pesquisa foca nos aspectos sociais e institucionais. O roteiro das entrevistas é apresentado no Anexo I.

O painel com especialistas foi, portanto, dividido em duas frentes: Comunicação e Relacionamento e Articulação com o Poder Público. Para composição do primeiro grupo foram classificados como adequados profissionais das áreas de Comunicação e Mediação Social e para o segundo grupo, profissionais atuantes em órgãos públicos e/ou profissionais que representam empreendimentos com posse de barragens.

A definição dos profissionais para composição do painel de especialistas deu-se de modo inicial pela rede de contatos da autora, a qual estabeleceu um entrevistado para cada grupo, sendo que este, seguindo a técnica bola de neve, foi responsável por indicar o próximo entrevistado.

A técnica utilizada viabiliza uma amostragem não probabilística aplicada em pesquisas sociais, nas quais os primeiros entrevistados indicam os participantes posteriores e assim continuamente até atingir o chamado ‘ponto de saturação’, momento no qual o conteúdo das entrevistas começa a se repetir, sem a adição de elementos relevantes (Baladin, 2011). Sendo assim, a metodologia empregada trata-se de uma bola de neve adaptada, visto que a coleta de dados foi encerrada no momento em que as pessoas indicadas negaram-se a participar, seja por falta de disponibilidade ou desacerto em expor sua opinião sobre o tema, ou seja, antes de atingir o ponto de saturação. A coleta de dados ocorreu por meio de conversas individuais de forma remota utilizando-se das plataformas *Google Meet* e *Microsoft Teams* conforme preferência da pessoa entrevistada. Em ambas foram utilizados recursos de transcrição de áudio diante de autorização do profissional para facilitar a análise posterior e permitir fluência durante a troca de informações.

Para a análise dos dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, a partir do recorte do conteúdo em elementos (palavras, expressões, frases), os quais tomam forma no decorrer do processo de análise, caracterizando o modelo aberto como categoria analítica empregada neste trabalho. A escolha foi baseada na intenção de capturar as perspectivas dos profissionais, evidenciando significados inerentes às mensagens principais e de segundo plano (Oliveira, 2011).

Base Teórica

A PNSB e seus desdobramentos

Configurando-se como um instrumento de prevenção de acidentes, a PNSB visa garantir a estabilidade da estrutura e uma operação segura, salvaguardando a vida,

saúde, propriedade e o meio ambiente. Ela consiste em uma legislação direcionada aos empreendedores para que esses executem e monitorem todas as atividades inerentes à operação de barragens, com atenção aos impactos de curto e longo prazo nos meios socioeconômico e ambiental (Silva, 2020). O aspecto principal da legislação enfoca as responsabilidades no empreendedor pelo automonitoramento, o qual pode se configurar como um aspecto de risco ao sistema de segurança nacional instituído, já que as empresas possuem autonomia para escolher seus auditores, o que torna possível que se criem situações de conflitos de interesse entre auditores e empresas auditadas (Milanez, 2020).

Apesar da PNSB existir como uma legislação unificadora, as estruturas possuem diretrizes específicas de acordo com a finalidade para a qual se destinam, implicando em um rol de entes fiscalizadores, tais como Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional das Águas (ANA), Agência Nacional de Mineração (ANM), além dos órgãos ambientais componentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), sendo atribuição de cada um o estabelecimento de critérios individuais de classificação de risco, promoção da fiscalização e estabelecimento da obrigatoriedade do PAE (BRASIL 2010, 2020).

A ampla gama de agentes envolvidos, com critérios distintos, tende a tornar os processos muito heterogêneos, visto que os órgãos possuem diferentes infraestruturas, com acesso variado a recursos materiais e humanos para que, por exemplo, inspeções sejam realizadas com periodicidade e criticidade adequadas. A dispersão de responsabilidades implica no desafio de implementar a PNSB de maneira efetiva, possibilitando que haja trocas de informações e aprendizados entre os envolvidos de forma que garanta o avanço rumo ao atingimento dos objetivos firmados na legislação em questão (Silva, 2020).

Ainda no que tange às particularidades que ficam a cargo da subjetividade dos fiscalizadores, a PNSB estabelece que a classificação das barragens, de acordo com Categoria de Risco (CR) e Dano Potencial Associado (DPA) seja realizada pelos órgãos fiscalizadores, a partir de critérios pré-definidos, tal como idade do empreendimento, método construtivo, estado de conservação, além de outros parâmetros específicos estabelecidos por cada instituição, os quais sejam capazes de refletir o potencial de perda em caso de rompimento da estrutura (BRASIL 2010, 2020).

Mesmo existindo órgãos fiscalizadores distintos, de acordo com a finalidade de cada barramento, a ANA, como descrito na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), possui a atribuição de realizar a articulação entre os entes fiscalizadores, incluindo a criação e manutenção do Sistema Nacional de Informações

sobre Barragens (SNISB) e elaboração dos Relatórios de Segurança de Barragem. Deve ser ressaltado que além das normas federais, existem legislações e órgãos fiscalizadores estaduais que devem ser considerados para a construção de um sistema único eficiente e articulado (BRASIL 2010, 2020). São apresentadas as normas elaboradas pelos órgãos estaduais envolvidos na elaboração e/ou implementação de um PAE (TABELA I).

Segundo Pereira *et al.* (2021), ao realizar uma análise temporal da referida legislação é possível afirmar que houve avanços significativos na atualização da PNSB, na qual as responsabilidades do empreendedor em cenários de comprometimento de estruturas foram ampliadas assim como a participação direta e indireta da população nas ações de prevenção e emergência, estimulando um processo de implantação do PAE com mais transparência e universalização no acesso à informação. Aspectos relacionados à participação comunitária na elaboração e implementação do PAE são objetos de estudo deste artigo e serão retomados adiante.

Sob a ótica da regulação, Silva (2021) correlaciona o aumento do reporte de incidentes associado à

diminuição do número de acidentes, demonstrando ser um indicativo provável de campanhas de fiscalização mais eficientes e como cumprimento por parte dos operadores e proprietários de barragens em manterem os órgãos fiscalizadores informados adequadamente sobre a situação das estruturas.

Paralelamente a essa perspectiva, devem ser levados em consideração os desdobramentos dos entes fiscalizadores ao estarem de posse dos dados repassados. Para elucidar, ao verificar dados de segurança de estruturas, por exemplo, os dados do Relatório de Segurança de Barragens, divulgados pela ANA, referentes ao ano de 2020, indicam que 60 % das barragens cadastradas não possuem informações suficientes para definir se elas se enquadram na PNSB e que somente daqui a 11 anos todas as barragens constantes atualmente no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) estarão classificadas sem considerar as barragens existentes que ainda não constam no sistema (ANA, 2021).

Além disso, ao analisar os números de eventos ocorridos e reportados nos Relatórios de Segurança de Barragem percebe-se a diferença entre as realidades regionais,

TABELA I - Normas infralegais aplicáveis à elaboração de PAE atualmente no Estado de Minas Gerais.

TABLE I - Non-statutory rules applicable to drafting the PAE currently in used in the State of Minas Gerais.

Resolução Conjunta Semad/IEF n.º 2.749/2019 - Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.
Resolução Conjunta Semad/IEF/Igam/Feam n.º 3.049/2021 - Estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência, para as barragens abrangidas pela Lei n.º 23.291 e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência.
Instrução Técnica CEDEC: Instrução técnica GMG/CEDEC-MG 01 de 20 de Maio de 2021 - Dispõe sobre os critérios e procedimento para aprovação do Plano de Ação de Emergência (PAE) pelo Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (GMG/CEDEC-MG).
Portaria IEPHA/MG n.º 7/2021 - Estabelece normas e procedimentos acerca da apresentação, análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência - PAE, conforme previsto no Decreto n.º 48.078, de 5 de novembro de 2020, no que tange à competência do Instituto do Patrimônio Histórico Estadual de Minas Gerais - Iepha-MG
PORTARIA IMA n.º 2047/2021- Estabelece diretrizes, exigências e ações para a apresentação e aprovação do Plano de Ação de Emergência-PAE, para as barragens abrangidas pela Lei n.º 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Instituto Mineiro de Agropecuária definidas pelo Decreto n.º 48.078, de 5 de novembro de 2020, e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência.
Anexo I da Portaria IMA n.º 2047/2021 -Protocolo sanitário a ser adotado nas propriedades de abrigo de animais resgatados, em função de situação de emergência.
Termo de Referência SEMAD - Caracterização da linha de base pré-ruptura quanto à fauna doméstica
Termo de Referência SEMAD - Plano de resgate, salvamento e destinação de animais da fauna doméstica em caso de risco iminente de ruptura ou ruptura
Termo de Referência FEAM - Entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens
Termo de Referência IEF - Levantamento / Inventário de flora
Termo de Referência IEF - Resgate de flora
Termo de Referência IEF - Plano de resgate, salvamento e destinação de fauna silvestre e identificação de mortandade em caso de desastre - Plano de Ação de Emergência (PAE)
Termo de Referência IEF - Projeto de avaliação de impactos ambientais decorrente de desastre sobre a fauna silvestre terrestre e biodiversidade aquática pelo monitoramento comparativo de ambientes atingidos, ambientes não atingidos e linha de base- Plano de Ação de Emergência (PAE)
Termo de Referência IEF - Caracterização de linha de base quanto a fauna silvestre e serviços ecossistêmicos associados - Plano de Ação de Emergência (PAE)
Metodologia IEF de análise de conectividade - Plano de Ação de Emergência (PAE)

deixando incerto se tal heterogeneidade deve-se às particularidades locais ou à disparidade de eficiência e rigor dos órgãos fiscalizadores (Silva, 2021).

No que tange à fiscalização, os desastres em Mariana e Brumadinho colocaram em evidência a ausência na ANM de corpo técnico necessário para realizar o acompanhamento das barragens sob sua responsabilidade (Trindade, 2021). É válido ressaltar que, sob a perspectiva dos autores desse artigo, o aumento do corpo técnico nos órgãos fiscalizadores implicaria em mudanças no cenário de segurança das estruturas caso esses profissionais compoñham um cronograma sólido de auditorias, nas quais seriam possíveis identificar falhas no sistema de automonitoramento das empresas.

Outro importante instrumento da PNSB a ser mencionado é o Plano de Segurança de Barragem (PSB), documento elaborado pelo empreendedor e sujeito à aprovação governamental, possuindo a premissa principal de contribuir para a gestão de segurança da barragem. Especificidades como a periodicidade de atualização do documento, conteúdo mínimo e nível de detalhamento das informações são definidas pelo órgão fiscalizador, no entanto a Política Nacional estabelece também conteúdos mínimos do Plano, os quais envolvem, principalmente, dados técnicos relativos à estrutura, como identificação do empreendedor, manuais dos procedimentos dos roteiros de inspeção de barragens e de monitoramento, mapa de inundação, identificação e avaliação de riscos e o PAE (BRASIL 2010, 2020).

As análises dos desastres catastróficos ocorridos nas cidades de Mariana e Brumadinho apontam para a observação de uma cultura brasileira de não priorização do planejamento, gestão e controle dos projetos, propiciando respostas tardias aos problemas identificados (Campos, 2021).

Como indicado por Botelho *et al.* (2021), o estudo das causas e das consequências socioambientais indicaram falhas nos processos de controle ambiental e ocupacional das empresas, as quais demonstraram-se incapazes de garantir a segurança das estruturas, dos trabalhadores e da população a jusante. Esse cenário aponta para uma cultura de priorização de prazo e custo, tendo em vista que o processo de financeirização de empresas levam a cortes de custos operacionais e investimentos na segurança, fazendo com que a gestão desconsidere alertas e anomalias sobre um desastre, adiando implementação de medidas corretivas, o que acaba por produzir entraves à implementação de práticas que possibilitem melhorias nos processos das entidades públicas e privadas.

Desse modo, faz-se necessário avaliar as premissas de desempenho que induzem as decisões técnicas ou manutenção de anomalias e consideração aos sinais

percebidos como causas de acidentes, assim como a gama de causas socioeconômicas, culturais, técnicas e organizacionais substanciais que levam à ocorrência de falhas estruturais de barragens (Botelho *et al.*, 2021). Além das premissas de gestão, a insuficiência de informações impossibilitam a realização de avaliações capazes de gerar modificações nos procedimentos aplicados pelos órgãos competentes a partir da legislação vigente que criariam um aperfeiçoamento contínuo de acompanhamento de barragens no país (Silva, 2021).

O panorama retratado nesse subcapítulo contextualiza o complexo cenário instituído de normas relacionadas à segurança de barragens, tanto na perspectiva de garantir a estabilidade das estruturas quanto na orientação de respostas à emergência. Nesse sentido, o tópico abaixo enfoca nos aspectos relativos do PAE, tema central desse trabalho.

O Plano de Ação de Emergência

As ocorrências catastróficas mencionadas anteriormente corroboram a importância da implementação efetiva dos instrumentos da PNSB, em especial do Plano de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência, os quais devem ser integrados progressivamente a outros instrumentos das políticas ambientais, como o licenciamento ambiental e a avaliação de controle e impactos ambientais (Silva, 2020).

A mudança na regulação de determinado setor pode ser motivada por diversos fatores, como a definição de novos objetivos ou pode ser causada por eventos específicos, capazes de alterar as premissas de uma atividade, sendo esse o caso das mudanças regulatórias de barragens de rejeito de mineração. Os acidentes ocorridos implicaram em mudanças na legislação, como mencionado anteriormente, como uma tentativa de preencher as lacunas a respeito do monitoramento de barragens, como a ausência de sistema automatizado e a falta de sirenes nas Zonas de Autossalvamento - ZAS (Trindade, 2021).

Como constatação desse movimento, após o desastre em Mariana, foi criada a Portaria 70.389/2017 implicando na criação do Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM) e critérios para definição das Zonas de Autossalvamento (ZAS), assim como a obrigação de instalação de sistemas de comunicação em massa nessas áreas. Além disso, houve a alteração na periodicidade de apresentação dos Relatórios de Inspeção de Segurança e da Declaração de Condição de Estabilidade, que passou de anual para semestral. Do mesmo modo, após o ocorrido em Brumadinho, foram colocados em pauta alguns questionamentos além de reforçar a dúvida quanto à segurança de estruturas alteadas a montante, bem como a presença

de instalações administrativas da empresa na ZAS, e ainda a localização e o acionamento manual de sirenes (Trindade, 2021).

O PAE é um instrumento de segurança estabelecido pela PNSB, o qual possui objetivo de orientar ações em caso de cenário de emergência. A legislação estabelece que o documento deve ser analisado e aprovado por órgão ou entidade estadual designada e por estar ligado às atividades de defesa civil, os planos de ação devem possuir escopo demarcado para que as responsabilidades estejam alinhadas aos objetivos, assim como as ações devem estar alinhadas ao ciclo de proteção e defesa civil (Pereira *et al.* 2021).

Como descrito por Pereira *et al.* (2021), as responsabilidades do empreendedor envolvem: detecção, avaliação e definição do nível de emergência, notificação e comunicação com as autoridades. Por consequência a responsabilidade pela coordenação e direcionamento das respostas ao ocorrido está designada às entidades públicas, devendo estas realizar as fases de ações de emergência, conclusão e acompanhamento.

Segundo o Relatório de Segurança em Barragens (ANA, 2021) muitas barragens que possuem comunidades a jusante não possuem protocolo de resposta a cenários de emergência, sendo uma dificuldade para implementação do PAE a realização de interação com a comunidade e órgãos de defesa civil, os quais podem ser inexistentes ou com capacidade operacional reduzida e em alinhamento aos Planos de Contingência municipais, os quais também são inexistentes em muitos cenários (Campos, 2021). Um exemplo é o Plano de Contingência da Defesa Civil de Brumadinho (MG), o qual antes de 2018 não mencionava a probabilidade de desastres envolvendo barragens de mineração, tendo em vista que os estudos do órgão se limitavam a problemas mais recorrentes como enchentes (Silva, 2020).

Campos (2021) descreve que o PAE é um documento de identificação de riscos de uma estrutura, sendo detalhados procedimentos de envolvimento dos órgãos locais, estabelecimento de sinais de alerta e padronização da forma de notificação sobre o acontecimento, de modo que as responsabilidades e ações estejam planejadas para serem praticadas se necessário. Sendo assim, o desafio do PAE é possibilitar uma resposta rápida, satisfatória e coordenada capaz de alcançar os objetivos e reduzir os danos.

A utilização de métodos de análise de riscos é capaz de indicar meios de falha, auxiliando na manutenção e monitoramento da estrutura, fazendo com que a gestão de riscos concretize a gestão de emergências instituída pelo PAE. Desse modo, o risco é conceituado como operacional, como consequência de uma situação adversa e engloba riscos de falhas causadas por

funcionários ou eventos externos que abalem o controle operacional. Para que haja controle, na gestão dos riscos, a comunicação é a última etapa no plano de resposta, sendo antecedida pela prevenção, detecção e atenuação de riscos capazes de acarretar consequências inconvenientes (Campos, 2021).

No entanto, Pereira *et al.* (2021) mencionam como o PAE fez-se motivo de discussão tendo em vista a baixa eficiência operacional do documento, principalmente no que diz respeito à necessidade de definição mais criteriosa do escopo de atuação. Além disso, discutem a definição de metodologia adequada para confecção do documento, visto que as indagações colocam em questionamento sua precisão e objetividade.

Diante do exposto, pode-se destacar que é evidente a existência de questões pendentes de esclarecimento envolvendo a elaboração do PAE, sendo um documento de alta complexidade e que exige envolvimento de grupos multidisciplinares. Na seção seguinte são percorridos os principais pontos obtidos no painel com especialistas atuantes sobre o tema.

Resultados e Discussão

As entrevistas foram realizadas nos meses de março e abril de 2022, totalizando cinco profissionais, sendo eles: três profissionais do grupo de Comunicação e Relacionamento (P1, P2 e P3) e dois profissionais do grupo de Articulação com o Poder Público (P4 e P5). Os entrevistados P1, P2 e P3 possuem formação nas áreas de Serviço Social, Engenharia Ambiental e Antropologia, sendo todos atuantes com Comunicação e Mediação Social. Já o grupo de Articulação com o Poder Público contou com a participação de um responsável técnico por barragens de um empreendimento localizado no estado de Minas Gerais (P4) e um profissional ex-atuante em uma Agência Reguladora também em Minas Gerais (P5), propiciando contato com as duas perspectivas da articulação.

Diante dos apontamentos principais obtidos na base teórica, os profissionais foram questionados quanto a aspectos como a operacionalidade do PAE, estrutura de fiscalização, existência de diretrizes variadas no estado e a perspectiva geral sobre as alterações recentes na legislação (TABELA I).

No que tange ao objetivo principal do PAE, de orientar reações em cenários de emergência, foi relatado que a legislação define os entregáveis de documentação, mas é insuficiente quanto à instrução prática de implementação das etapas (P1), tendo em vista a natureza extensa do documento final (P2) e as múltiplas particularidades de cada cenário (P3) e, sendo, portanto, ainda falha no sentido de orientar resposta à emergência, corroborando o exposto por

Pereira *et al.* (2021). Somado a isso, foi citado que a execução das ações é complexa por envolver muitos agentes públicos, os quais estão em constante mudança em alguns órgãos, fazendo necessário retomar o diálogo e construção conjunta do marco inicial (P4). Apesar disso, foi mencionado que o documento adquiriu um caráter de verificação da operacionalidade ao decorrer das atualizações, estabelecendo obrigações como a realização dos treinamentos práticos com a comunidade e teste de funcionalidade do sistema de comunicação (P5), como indicado também por Trindade (2021).

Ainda no que tange à objetividade do documento, foi elucidado que a legislação demanda estudos extensos para alguns pontos e rasos para outros no que se refere à integração de todos os cenários de evacuação (vida humana, fauna, flora, patrimônio histórico) de forma assertiva e pragmática (P2), sendo necessário estabelecer os estudos a partir da especificidade de cada local e em relação a cada tipo de estrutura, visto que cada localidade possui particularidades sociais, econômicas e ambientais que justificam ou inviabilizam a adoção de critérios e medidas específicas estabelecidas ou não na legislação (P2 e P3).

Quanto ao escopo de atuação das partes envolvidas foi unânime entre os entrevistados que o quadro de profissionais nas instituições é insuficiente para atender a demanda, com recursos humanos e materiais limitados, além de restrita qualificação e capacidade analítica para analisar a documentação. Tal cenário é mais crítico ao observar a precariedade das Defesas Civis Municipais, as quais possuem função primordial no processo de elaboração, implementação, aprovação e resposta em caso de emergência (P5). Além disso, foi mencionado que há uma carência no detalhamento dos fluxos, prazos e competências para análise e aprovação do PAE pelos sete órgãos designados, conforme Decreto Estadual 48.078/2020 (P3) e que os mesmos necessitam se engajar nas ações com os empreendimentos (P4). Além disso, foi citado sobre a inexistência de Planos de Contingência Municipais, incluindo questões práticas de atendimento à emergência do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) (P1).

Em relação à estrutura de fiscalização estabelecida e a articulação entre os múltiplos órgãos, foi citado que há falta de clareza sobre o papel de cada entidade e os órgãos fiscalizadores não possuem estrutura e contingente profissional para promover seu papel (P1, P2, P3, P4 e P5), além de ser necessário que os critérios sejam aplicados de forma equiparada para todas as instituições (P1 e P2). Foi exposto que é necessário aperfeiçoar a integração entre os órgãos e que as entidades estaduais e municipais tenham autonomia para elaborar diretrizes específicas (P2), uma vez que a legislação nacional não leva em consideração os

aspectos da dinâmica e cenário locais e as variedades de estruturas, com disposições genéricas para todas as categorias de barragens (P2 e P3). Além disso, foi mencionado que o engajamento dos órgãos estaduais é reduzido, com pouco acompanhamento de ações práticas, como a realização dos simulados práticos de autossalvamento (P1).

A atualização da PNSB se desdobrou em legislações estaduais, Decretos de Regulamentação, Instruções Técnicas, Resoluções e Portarias em Minas Gerais. Os profissionais foram indagados quanto à existência dessas diretrizes adicionais e expuseram que as mesmas trazem clareza para aplicação e interpretação das legislações em diferentes cenários, pois consideram especificidades locais não contempladas na legislação federal (P1, P2, P3). No entanto, também foi mencionado que exigências definidas na legislação foram definidas sem análise dos processos técnicos envolvidos, como tempo necessário para desenvolver um projeto de descaracterização de barragens construídas por método a montante ou esclarecimento sobre metodologia adequada para remover comunidades da ZAS (P3 e P4). Além disso, a existência de legislações pulverizadas dificultam o atendimento, inclusive sob a perspectiva de atendimento conjugado aos critérios da PNSB e da Política Estadual de MG somado ao fato que a implementação de múltiplas diretrizes em um curto espaço de tempo dificultaram a disseminação do conhecimento, resultando em uma inconclusão sobre a diferenciação do que são critérios obrigatórios, orientações, boas práticas e o que não se faz necessário ou aplicável (P5).

Quando foram questionados quanto ao avanço do tema de segurança de barragens com as alterações legislativas todos os entrevistados mencionaram que as propostas foram positivas, tendo em vista que possibilitaram a inserção do tema no centro das discussões, além de esclarecer sobre as responsabilidades em termos de sanções e penalizações (P4) e tornando obrigação testes práticos de componentes importantes para a efetividade do sistema de emergência (P5). Foi exposto também que é evidente o caráter corretivo dessas atualizações frente aos rompimentos recentes de barragem em MG, além de evidenciar que as diretrizes foram criadas por pressão política, tendo em vista um anseio de fornecer respostas dada a atenção social ao tema (P3 e P5).

Foram inventariados os principais pontos obtidos nas entrevistas com os profissionais do grupo de Comunicação e Relacionamento, os quais foram indagados sobre a realização de cadastramento socioeconômico, identificação de interlocutores chaves, Plano de Comunicação e programas de treinamento para a população potencialmente afetada (TABELA II).

TABELA II - Resumo de Mensagens dos Temas Gerais por Profissional Entrevistado.

TABLE II - Summary of the General Themes' Messages by Interviewed Professionals.

Tema/Profissional	P1	P2	P3	P4	P5
Papel orientativo do PAE	A Lei orienta de forma insuficiente	Cumprido parcialmente	A atualização não levou em conta aspectos técnicos para cumprir todos os critérios	A execução das ações é complexa por envolver muitos agentes; Empreendedor necessita deixar o documento mais objetivo	O documento adquiriu caráter de verificação da operacionalidade ao decorrer das atualizações
Definição de papéis e responsabilidades	Diferenças nas estruturas dos órgãos de resposta; Desconcientização por parte dos corresponsáveis como o Poder Público Municipal	O quadro de profissionais é reduzido nos órgãos de resposta	Falta de clareza quanto ao fluxo, prazos e competências dos órgãos aprovadores	Órgãos fiscalizadores e empreendedores ainda estão se adequando às alterações	A obrigação de comunicação do empreendedor limita-se à ZAS, limite no qual os órgãos de proteção devem começar a atuar; Defesas Cíveis Municipais são precárias
Existência de múltiplos órgãos fiscalizadores	Políticas específicas são adequadas; Critérios precisam ser similares para todas as entidades; o quadro de profissionais é reduzido nas instituições	Critérios precisam ser similares para todas as entidades	Legislação nacional não leva em consideração aspectos locais	Falta de clareza sobre o órgão fiscalizador por existirem múltiplos agentes com essa função; Órgãos fiscalizadores sem estrutura para promover seu papel	As legislações pulverizadas dificultam o atendimento; Dificuldade de atendimento conjugado aos critérios da PNSB e da Política Estadual de MG
Articulação entre as entidades	Órgãos estaduais não atuantes	Necessária maior integração; Importante que órgãos estaduais e municipais tenham autonomia para elaborar diretrizes específicas	Falta de clareza quanto ao fluxo, prazos e competências dos órgãos aprovadores	Divisão pouco clara de papéis entre os órgãos fiscalizadores	Apresentação do PAE em sessões demandará maior tempo para que o fluxo esteja bem definido; Houveram diretrizes adicionais positivas e outras que trouxeram rigor demasiado
Existência de diretrizes múltiplas	Traz clareza para aplicação e interpretação das legislações em diferentes cenários	Traz clareza para aplicação e interpretação das legislações em diferentes cenários	Traz clareza para aplicação e interpretação das legislações em diferentes cenários	Legislações foram criadas sem apoio técnico de profissionais atuantes	As diretrizes foram criadas por pressão política e não com viés de esclarecimento
Perspectiva sobre as alterações recentes nas legislações	Trouxeram avanços	Trouxeram avanços	Trouxeram avanços	Trouxeram avanços	Trouxeram avanços

No que se refere ao levantamento cadastral e mapeamento da população existente na ZAS os profissionais reconhecem o caráter indispensável da ferramenta em fornecer dados coletivos (P3) e mencionaram sobre os desafios de manter atualizado o cadastro, conforme determina a PNSB, considerando a dinamicidade da comunidade (P1 e P3) e dificuldades operacionais como encontrar as pessoas em casa para realização do cadastro, considerando um cenário de núcleo urbano, no qual a população trabalha fora de casa (P1) e a dificuldade de acesso aos locais remotos, nos quais se dão apenas por barco, por exemplo, para comunidades ribeirinhas (P2 e P3) ou ainda em comunidades ilegais ou com presença de tráfico organizado (P1).

Também foi mencionado por esses profissionais que os critérios de definição da ZAS são genéricos, de modo que não subsidiam a tomada de decisão pela inclusão

ou exclusão de comunidades por diferença insignificante em relação aos critérios (30 minutos ou 10 km) (P2 e P3). Foi exposto que poderia existir um critério de lâmina d'água mínima para que uma área seja caracterizada como ZAS, pois sem essa definição, pela legislação atual, todas as áreas mapeadas pelo estudo de ruptura de uma estrutura (Dam Break) são caracterizadas como áreas significativamente impactadas, gerando necessidade de reassentamento de comunidades sem avaliar a real necessidade dessa remoção, pois áreas afastadas da estrutura apresentam lâmina de inundação de poucos centímetros (P3). Além disso, foi citado que é necessário prever ações que promovam a assimilação das informações pela comunidade que estão ao entorno da ZAS, a população reside próxima a pontos de encontros ou no raio de cobertura do som da sirene, tendo em vista que entendam o processo mesmo não estando na área de inundação da barragem (TABELA III).

TABELA III - Resumo de Mensagens dos Temas Específicos por Profissional Entrevistado - Comunicação e Relacionamento.
 TABLE III - Summary of the Messages of Specific Themes by Interviewed Professionals - Communication and Relationships.

Tema/Profissional	P1	P2	P3
Cadastramento Socioeconômico	Dificuldade de encontrar as pessoas em casa; Dinamicidade da comunidade; Questões envolvendo invasões	Dificuldade de acesso a locais remotos	Ferramenta importante para obtenção de dados coletivos; Dinamicidade da comunidade
Interlocutores nas comunidades	Sensibilidade para conversar; Pode não existir líder comunitário; Existência de stakeholders facilitadores (agentes de saúde, escola, líderes religiosos, comerciantes)	Solicitação da lei é rasa; Necessário fazer mapeamento de stakeholders e aproximação de relacionamento	Importante mapear stakeholders facilitadores/ influenciadores
Plano de Comunicação	Solicitação da lei é rasa; Alguns dados devem ser sigilosos - LGPD ¹	Solicitação da lei é rasa; Necessário fazer mapeamento de <i>stakeholders</i>	Solicitação da lei é rasa
Gestão de conflitos	Gerados pela insegurança e desconhecimento do tema	Empreendedor deve dispor de canais de relacionamento	Diálogo transparente a longo prazo
Programas de Treinamentos	Mobilização da comunidade para participar é o ponto mais desafiador	Exigência do simulado é um avanço legal; Necessário integrar ações do cadastramento, plano de evacuação e comunicação; Treinamentos devem ser contínuos	Necessário fortalecer ações educativas e integradas

¹ Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei N.º 13.709, de 14 de Agosto de 20184.

Em relação à identificação de interlocutores chave nas comunidades, os profissionais mencionaram a importância da realização de um mapeamento de *stakeholders* completo, conforme metodologias consolidadas (P1, P2 e P3). Eles ainda destacaram que, em alguns locais, pode não haver líder comunitário e em uma comunidade é comum a presença de poderes e contrapoderes (P3) e, para que a comunicação se dê de forma ampla é imprescindível a identificação de *stakeholders* chamados facilitadores ou influenciadores, ou seja, aqueles que não são lideranças formais, mas possuem potencial de mobilização e formação de opinião, tais como líderes religiosos, agentes de saúde, comerciantes e profissionais de escolas (P1 e P3).

No que diz respeito ao Plano de Comunicação, os entrevistados são unânimes quanto à interpretação de que a solicitação deste item é rasa na PNSB, já que a exigência da legislação é de uma lista de contatos (responsáveis pelo PAE no empreendimento, prefeitura municipal, lideranças comunitárias, órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, unidades hospitalares mais próximas e demais entidades envolvidas). No entanto, para a implementação do PAE são necessárias múltiplas ações de comunicação a serem realizadas em tempo e canal distintos a depender do público alvo e do cenário local (P1, P2 e P3). Por exemplo, em comunidades ribeirinhas a comunicação mais efetiva é o relacionamento um a um, de porta em porta (P3), já em núcleos urbanos a utilização de ferramentas de comunicação em massa como televisão, aplicativos de trocas de mensagens e rádios são mais assertivas (P1).

Quanto à gestão de conflito e contestação à presença das barragens e à elaboração do PAE, segundo os profissionais, o ponto crucial é o estabelecimento de relacionamento contínuo e diálogo transparente a longo prazo entre empresa e comunidade (P1, P2, P3). Isso se mostra necessário, uma vez que os conflitos são causados pela insegurança gerada na população quando há desconhecimento sobre o tema (P1 e P3), sendo importante que os empreendedores disponham de canais de relacionamento para que a comunidade tenha acesso à informação, além de espaços para questionamentos e exposição de descontentamentos (P2).

Sobre a realização de programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos foi exposto que essa exigência é um avanço legal no intuito de preparar a comunidade e proporcionar teste dos componentes do sistema de emergência e evacuação (P2). Todavia, foi pontuado que a mobilização da comunidade para participar das ações propostas é o ponto mais desafiador no processo de elaboração/ implementação do PAE (P1). Isso se deve ao fato de esse processo gerar a necessidade de realização contínua de treinamentos com proposição de ações educativas e integradas à rotina da comunidade, como a realização de visitas comunitárias às empresas para conhecer as estruturas (P2 e P3).

Foram registados os principais pontos obtidos nas entrevistas com os profissionais do grupo de Articulação com o Poder Público (TABELA IV), os quais foram indagados sobre a definição de procedimentos preventivos e corretivos,

atribuições de responsabilidades dos envolvidos, medidas específicas de resgate e dimensionamento de recursos para resposta à emergências.

No que se refere ao estabelecimento de procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais, foi mencionado que o foco dos profissionais deve estar no pilar da prevenção, garantindo a segurança da estrutura e identificação de possíveis anomalias, com a realização de procedimentos preventivos estabelecidos nas normativas, como as inspeções e análise dos sistema de instrumentação (P4 e P5). Além disso, foi citado como necessário ampliar as lições aprendidas dos últimos rompimentos para que não haja repetição dos mesmos cenários e os procedimentos estejam em consonância com situações reais que se desdobram em cenários de crise (P4).

Quanto à definição de atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento foi mencionado que deve existir uma definição e distinção clara de papéis designados ao empreendedor, órgãos de proteção e líderes comunitários, além de um fluxograma de acionamento claro e eficiente (P5), o qual deve ser único para cada empreendimento e visual com poucas informações em um painel de gestão à vista ao alcance do coordenador do PAE (P4).

Em relação à proposição de medidas específicas para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural foi exposto pelos profissionais que é necessário engajamento dos órgãos de resposta (P4), com ênfase para os aprovadores do PAE, para atuação conjunta com o empreendedor conferindo funcionalidade às medidas propostas (P5). Contudo, há dúvida quanto à capacidade analítica das entidades para verificação de todos os critérios que foram definidos por termos de referência e diretrizes pulverizadas (P5).

Sobre o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta às emergências foi mencionada a necessidade de que o coordenador do PAE tenha autonomia dentro do organograma do empreendimento para ser capaz de identificar e implementar tratativas de gerenciamento de crise, incluindo fluxo de comunicação interna efetivo visando que as respostas sejam ágeis (P5).

Durante as entrevistas os profissionais foram estimulados a discorrerem sobre soluções ou boas práticas empregadas durante o processo de elaboração e implementação do PAE (TABELA V). Os aspectos relacionados ao relacionamento institucional, como carência de estrutura humana e material dos órgãos fiscalizadores, não tiveram proposições pelos entrevistados, tendo em vista que ultrapassam a alçada de atuação de profissionais da iniciativa privada.

Conclusão

A partir do presente estudo é inegável a relevância do tema e a necessidade de aperfeiçoar o cenário de normas infralegais envolvendo o planejamento de atendimento às emergências com barragem no estado de Minas Gerais. Os tópicos abordados nas produções acadêmicas atuais sobre o tema, em grande parte, são mencionados e corroborados pelos profissionais formadores do painel de especialistas estabelecido nesse trabalho, incluindo a visão de que a ampla gama de agentes envolvidos com diferentes infraestruturas tornam os processos muito heterogêneos, assim como o reforço sobre a inexistência de Planos de Contingência Municipais que mencionem tratativas de emergência com barragem e a dispersão de responsabilidades instituída na governança de órgãos fiscalizadores, aprovadores e legislativos.

Com base na pesquisa foi possível constatar que apesar de inúmeros os desafios na elaboração e implementação de um PAE que seja efetivamente operacional, as

TABELA IV - Resumo de Mensagens dos Temas Específicos por Profissional Entrevistado - Articulação com o Poder Público.

TABLE IV - Summary of the Messages of Specific Themes by Interviewed Professionals - Coordination with the Public Sector.

Tema/Profissional	P4	P5
Procedimentos Preventivos e Corretivos	O principal foco dos profissionais deve estar em garantir a segurança da estrutura; Procedimentos preventivos são estabelecidos segundo normativas - inspeções, instrumentação, análises	O principal foco deve estar na detecção da anomalia, com a realização de inspeções rotineiras e dos sistemas de instrumentação
Responsabilidades e acionamento do PAE	Fluxograma de acionamento deve ser único para cada empreendimento; Necessário estar de forma visual com poucas informações em painel de gestão à vista	Deve existir uma definição clara de responsabilidades - empreendedor, órgão de proteção e líderes comunitários - e um fluxograma claro e eficiente de acionamento
Medidas de resgate	Órgãos de resposta precisam estar engajados para atuação conjunta com o empreendedor, com ênfase para os aprovadores do PAE, como Defesa Civil	Existem critérios estabelecidos que são muito teóricos; A funcionalidade das medidas deve ser verificada pelos órgãos aprovadores; Não acredita que os órgãos terão capacidade analítica de verificar todos os critérios
Dimensionamento de recursos para resposta	Verificação se as instalações existentes comportam as pessoas e em caso contrário devem ser estabelecidos planos alternativos com estruturas fora da ZAS	O coordenador do PAE necessita ter autonomia para identificar e implementar tratativas de gerenciamento de crise

TABELA V - Resumo de Soluções ou Boas Práticas Empregadas pelos Profissionais perante os Desafios de Comunicação Encontrados.

TABLE V - Summary of Solutions or Best Practices Employed by Professionals Faced with the Existing Communication Challenges.

Desafio	Solução/ Boa Prática
Construção de cultura de prevenção com a comunidade	Realização de exercícios práticos rotineiros com testes constantes, atividades de gamificação com crianças, trilha de jogo com crianças, elaboração de maquetes para entendimento do fluxo do conteúdo da barragem em caso de rompimento; Realizar atividades relacionadas a outros temas de prevenção com os órgãos de proteção, como chuvas, alagamentos, queimadas etc; Relacionamento e ações devem ser contínuas, envolvendo a comunidade com políticas participativas - Visitas às barragens, ações educativas nas escolas, reuniões públicas
Comunicações assertivas e inovadoras que promovam mobilização em cenários particulares, como bairros extensos e populosos com população flutuante ou locais remotos	Plano de comunicação específico para cada localidade, criando relacionamento com stakeholders promotores, utilizando de canais mais adequados ao cenário dado - rádio, TV, WhatsApp, carro de som, treinamento <i>porta-a-porta</i> ; Validação das estratégias e decisões com grupo multidisciplinar, formado por empreendedor, órgãos de proteção e comunidade
Existência de vulnerabilidades sociais, como crime e tráfico organizados dificultam a realização do cadastramento	Realizar cadastramento acompanhado de interlocutores chaves, como agentes de saúde, professores, projetos sociais
Transmissão do tema para alunos das escolas existentes na ZAS	Adequar informação à faixa etária; Busca de parcerias para comunicação, como projeto <i>'bombeiro mirim'</i>
Adeção da comunidade às ações e atividades propostas, visto que Reuniões Públicas não se demonstraram como ferramenta mobilizadora de pessoas, por exemplo	Realizar engajamento via alunos das escolas demonstrou-se uma estratégia mais efetiva; Realização de simulados em pequena escala de forma periódica, com escolas, com pessoas com mobilidade reduzida
Dificuldade de encontrar as pessoas em casa para realização do cadastramento socioeconômico; Dinamicidade da comunidade	Possibilidade de autodeclaração online, via telefone ou central de atendimento
Compartilhamento e a assimilação de informações pelos órgãos de resposta em caso de emergência	Realização de oficinas direcionadas a públicos de interesse a partir da informação; Realização de compartilhamento de informações obtidas no cadastramento socioeconômico para públicos interessados, como incidência de doenças para Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Secretaria de Saúde; Criar fóruns específicos com órgãos para ampliar a cultura de segurança de barragens

questões envolvendo a comunicação e relacionamento com a comunidade são os mais relevantes, dada a necessidade essencial de mobilizar a população para engajamento nas ações propostas de modo a possibilitar uma maior democratização e participação comunitária na construção dos documentos e teste da funcionalidade dos sistemas de evacuação propostos. Na perspectiva do relacionamento institucional, consolidado na relação entre empreendedor e órgão público, os desafios permeiam a precariedade de recurso humano qualificado e infraestrutural nessas instituições, tornando duvidosas as capacidades crítica e operacional de validar e acompanhar todos os compromissos firmados pelas empresas e ainda desempenhar o papel designado a elas estabelecido na PNSB.

É importante ressaltar que apesar da complexidade no cenário dado as atualizações na legislação foram apontadas, de maneira unânime, como positivas pelos profissionais entrevistados, tendo em vista a necessidade de ampliar a discussão e melhoria sobre o tema apesar de a natureza da atualização ser apontada como uma resposta política e não técnica após as últimas tragédias de rompimento com barragens no estado de Minas Gerais.

Por fim, deve ser mencionado que de maneira paralela e independente dos desdobramentos futuros no cenário

de atendimento à emergência de barragens as ações dos empreendedores e todas as entidades envolvidas com o tema devem estar centradas no pilar da prevenção, garantindo a estabilidade operacional das estruturas, identificando e mitigando riscos que possam acarretar danos prejudiciais à saúde, vida humana, meio ambiente ou patrimônio histórico.

Referências

- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2021). *Relatório de Segurança de Barragens 2020*. Brasília, ANA Disponível: <https://www.snisb.gov.br/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem/2020>. [14 out. 2021]
- Baldin, N., Munhoz, E. M. B. (2011). Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa snowball (bola de neve). *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 27, 46-60. Disponível: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3193/1855>. [4 jun.2021]
- Brasil. *Lei 12.334 de 20 de setembro de 2010*. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o

Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.

Brasil. *Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020*. Altera a Lei n.o 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei n.o 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei n.o 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei n.o 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).

Botelho, M. R., Faria, M. P. de, Mayr, C., T., R., Oliveira, L., M., G de (2021). Rompimento das barragens de Fundão e da Mina do Córrego do Feijão em Minas Gerais, Brasil: decisões organizacionais não tomadas e lições não aprendidas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 46. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/dFcg5LRcYkMgPZ8HyRkFgpQ/abstract/?lang=pt>. [10 jan. 2022]

Campos, N. N., Poznyakov, K. (2021). A Gestão de riscos em barragens de rejeitos no Brasil. *Revista Boletim do Gerenciamento*. n.º 22. Disponível: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/538>. [13 out. 2021]

MINAS GERAIS (2019). *Lei 23.291 de 25 de fevereiro de 2019*. Institui a política estadual de segurança de barragens.

MINAS GERAIS (2020). *Decreto n. 48.078 de 05 de novembro de 2020*. Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência - PAE -, estabelecido no art.9 da Lei 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens. Decreto estadual n. 48.078/ 2020, o qual regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência.

MINAS GERAIS (2021). *Decreto n. 48.140 de 25 de fevereiro de 2021*. Regulamenta dispositivos da Lei n.º 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, estabelece

medidas para aplicação do art. 29 da Lei n.º 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências.

Milanez, B., Wanderley, L. J. (2020). O número de barragens sem estabilidade dobrou, “e daí?": uma avaliação da (não-) fiscalização e da nova Lei de (in) Segurança de Barragens. *Versos*, v.4, n. 4, p. 1-14. Disponível: <https://www.ufjf.br/poemas/versos/edicoes/>. [12 jan. 2022]

Oliveira, M. F. (2011). *Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração*. Universidade Federal de Goiás. Disponível: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. [03 fev 2022]

Pereira, F. G., Firme, P. H. C., & Cotta, J. P. V. (2021). Plano de Ação de Emergência de barragens de mineração: evolução, conceito e discussões. *Territorium*, 28 (I) "Manifestações de Riscos em Barragens de Rejeitos de Mineração". Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança; IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra. ISSN: 0872-8941 53-66. DOI: https://doi.org/10.14195/1647-7723_28-1_4

Silva, D, C, C., Fais, L., M., C., F., Freiria, R., F. (2020). Segurança De Barragens: Panorama Histórico Da Legislação Brasileira. *Revista Athenas*. Disponível: https://www.fdcl.com.br/revista/site/download/fdcl_athenas_ano9_vol1_2020_artigo06.pdf. [12 out. 2021]

Silva, R. S. A., Medeiros, A. B. S., Oliveira Júnior, A. P., Freitas Neto, O., Santos Júnior, O. F (2021). Acidentes e incidentes em barragens brasileiras: uma análise dos dados disponíveis nos relatórios de segurança de barragens e da legislação vigente. *Holos*. 37 (6), 1-17. Disponível: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10245>. [10 out. 2021]

Trindade, A. D. C. (2021). Segurança de Barragens de Mineração: um olhar a partir da Teoria da Regulação pelo Interesse Público. *Revista de Direito Setorial e Regulatório*, v. 7, n.º 2, p. 1-23. Disponível: <https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/37986>. [09 out. 2021]

ANEXO I - ROTEIRO SEMI ESTRUTURADO DAS ENTREVISTAS

PERGUNTAS GERAIS

1. O PAE possui a função principal de orientar reações em caso de emergência. Com base em sua experiência profissional quais os aspectos desse papel você acredita que são cumpridos? (Por que, como?)
2. Outro ponto importante nesse instrumento é a definição de papéis e responsabilidades. Como fica esse aspecto na sua opinião?
3. O órgão fiscalizador possui um papel importante na dinâmica do PAE ao definir diretrizes específicas de acordo com a finalidade da estrutura, por exemplo. Como você vê essa parametrização vinda de diferentes agentes?
4. Os órgãos fiscalizadores possuem um papel importante na dinâmica do PAE ao definir diretrizes específicas. No caso do Brasil essa responsabilidade é compartilhada por órgãos federais, estaduais e municipais. Como você avalia o grau de articulação e cooperação entre as diferentes entidades envolvidas?
5. Os últimos acidentes (Brumadinho e Marina), de um modo geral, implicaram na alteração da PNSB e diretrizes gerais do PAE que se desdobraram em Legislações estaduais, Decretos de Regulamentação, Instruções Técnicas, Resoluções e Portarias em MG. Como você avalia a existência dessas diretrizes adicionais?
6. Até que ponto você considera que as alterações recentes nas legislações foram um avanço para a segurança de barragens no Brasil? (Se sim, quais foram os avanços?/ Se não, quais os retrocessos?)
7. Quais os maiores desafios encontrados por você e sua equipe na elaboração/implementação do PAE?
8. Quais são as possibilidades que você vislumbra para a superação desses desafios?

PERGUNTAS POR ÁREA○ **RELACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO**

Agora, gostaria de passar por alguns pontos específicos básicos obrigatórios do PAE e que expusesse sua experiência sobre os desafios e soluções envolvendo esses temas:

1. Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
2. Identificação de interlocutores chave nas comunidades;
3. Gestão de conflito e contestação à presença das barragens e à elaboração do PAE;
4. Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, lideranças comunitárias, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
5. Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;

Encerramento:

- Quais os principais desafios que você identifica em seu trabalho especificamente relacionados ao relacionamento e comunicação?
- Quais alternativas você implementou para superar os desafios encontrados nesse processo?
- Acredita que tais medidas são passíveis de serem aplicadas a vários cenários?

○ **ARTICULAÇÃO COM PODER PÚBLICO**

Agora, gostaria de passar por alguns pontos específicos básicos obrigatórios do PAE e que expusesse sua experiência sobre os desafios e soluções envolvendo esses temas:

1. Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
2. Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
3. Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
4. Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta às emergências;

Encerramento:

- Quais os principais desafios que você identifica em seu trabalho especificamente relacionados ao relacionamento institucional?
- Quais alternativas você implementou para superar os desafios encontrados nesse processo?
- Acredita que tais medidas são passíveis de serem aplicadas a vários cenários?