



A EVOLUÇÃO DA SALVAGUARDA DO MEIO AMBIENTE NOS PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO – PAEBM

Políticas públicas, Legislação e Meio Ambiente

Dra. Marina Rodrigues Siqueira¹
Leonardo Rubens Maia Maciel²

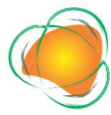
Resumo

The State of Minas Gerais has the most advanced standardization on Dam Safety and Emergency Action Plans (PAE) in Brazil. Decree nº 48.078/2020 and resolution 3.181 of 2022 established that the PAEBM must contain 5 sections, among them, section III and V are exclusively destined to environmental themes. This innovation was followed by linking the PAEBM to environmental licensing. In the State, obtaining environmental licenses for new dams or for changes in the existing conditions of dams already built are subject to the entrepreneur presenting the PAEBM approved by the GMG-CEDEC, IEPHA-MG, SEMAD, FEAM, IGAM, IEF and IMA. Thus, the Emergency Action Plans expand their traditional scope of action, which until then had dealt with more emphasis on rescue and Civil Defense actions. This article portrays the incorporation of the environment theme in the Emergency Action Plans for Mining Dams.

Palavras-chave: PAEBM, emergência, rompimento de barragens, meio ambiente, legislação.

¹Doutora em Ciência Política pela Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Ciência Política (DCP-UFMG), área: Políticas Públicas ((Políticas Públicas de Meio Ambiente e Segurança de Barragens), marinasiqueira.dcp@gmail.com

² Engenheiro Civil e Geotécnico, respectivamente formado pela Faculdade Isabela Hendrix e pela Universidade PUC Minas. Especialista em barragens de mineração; leogeoart@gmail.com



INTRODUÇÃO

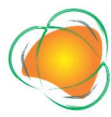
Em 2015 e 2019, o Estado de Minas Gerais foi protagonista dos dois maiores desastres ambientais da história do Brasil envolvendo barragens de rejeitos de mineração. Os rompimentos, respectivamente, da barragem de Fundão da Mineradora Samarco em Mariana e da barragem B1 da Mineradora Vale em Brumadinho não são eventos isolados, mas se distinguiram dos demais rompimentos experimentados nas últimas décadas pela magnitude dos impactos socioambientais que trouxeram.

Para além das perdas de vidas humanas (19 em Mariana e 270 em Brumadinho), da destruição de benfeitorias e comunidades inteiras, da alteração da dinâmica social e econômica nos municípios impactados e das violações de direitos, temas já amplamente discutidos pela literatura (LOPES, 2016; FREITAS et al, 2016; CÂMARA, 2017; SIQUEIRA, 2019; DE CASTRO & DE ALMEIDA, 2019), soma-se uma gama de impactos sobre o meio ambiente. Os autores Noal & Chachamovich, 2019 Pereira et al, 2019 e Vasconcellos, 2021, citam **i)** impactos hídricos sobre a Bacia Hidrográfica atingida, onde se observa contaminação da água, aumento da turbidez, assoreamento dos mananciais, entre outros, assim como **ii)** impactos de supressão vegetal abrupta com destruição de habitats para a fauna e flora, danos reversíveis e irreversíveis à áreas de preservação ambiental e **iii)** impactos na fauna com a mortandade de diversas espécies de animais, incluindo espécies ameaçadas de extinção, como o peixe endêmico da bacia do Rio Doce, o surubim-do-rio-doce (*Steindachneridion scriptum*).

O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) é o instrumento que objetiva prever os impactos de um eventual rompimento da estrutura. Deve considerar o cenário de ruptura mais crítico que a barragem está sujeita, trazer de forma clara o fluxo de notificações em caso de emergência, os recursos que devem ser utilizados e apresentar as ações a serem executadas para minimizar perdas de vida e mitigar demais impactos e danos. Porém, ficou evidente que os Planos de Ação de Emergência das barragens de Fundão e B1 não foram eficientes e operacionais, o que potencializou os danos e as perdas de vida. Contudo, houve uma grande revisão normativa nos últimos anos que buscou identificar as falhas nos PAEBMs e impor alternativas para diminuir os desvios de

Realização





execução dos Planos. Atualmente na esfera Federal o PAEBM é normatizado pelas Resoluções da Agência Nacional de Mineração (ANM) nº 95/2022 e nº 130/2023. E na esfera Estadual de Minas Gerais, as normas mais relevantes são a Lei nº 23.291/2019, Decreto nº 48.078/2020, Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.181/2022 e Instrução Técnica CEDEC 01/2021.³

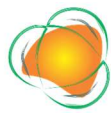
Sem a pretensão de se discutir profundamente os impactos sociais, econômicos e ambientais causados pelos rompimentos de barragens e as falhas identificadas na implementação dos PAEBMs, o foco deste ensaio recai sobre as soluções implementadas para suprir a dificuldade de se estabelecer parâmetros claros para a reparação pós rompimento. O empreendedor é o responsável legal que deve atuar para mitigar os impactos e devolver à sociedade condições de qualidade ambiental equivalentes ou melhores em caso de poluição (BRASIL, Lei nº 6.938/1981), porém há enorme desconhecimento das condições ambientais prévias aos desastres, por limitações dos Estudos Ambientais das etapas de Licenciamento e dos próprios PAEBMs.

A falta de parâmetros ambientais prévios à um rompimento de barragem possibilita disputas narrativas e judiciais entre sociedade, Estado e empreendedores sobre quais seriam os indicadores ambientais aceitáveis, uma vez que a maior parte do ambiente em questão já possuía sinergicamente ações antrópicas seculares, que geram impactos sobrepostos aos dos rompimentos. O exemplo mais icônico diz respeito a responsabilização dos empreendedores pela contaminação da água do Rio Doce (atingido pela barragem da Samarco) e do Rio Paraopeba (atingido pela barragem da Vale) com metais pesados, como chumbo, arsênio e mercúrio (POLIGNANO & LEMOS, 2020; CYRNE et al, 2020; VASCONCELLOS, 2021 entre outros), no entanto, estes elementos não fazem parte do processo químico do beneficiamento do ferro e não foram descartados nas barragens de rejeitos que romperam. A identificação dos metais pesados pós rompimento, via de regra,

³ Provavelmente entre a finalização deste ensaio e sua apresentação no 20º Congresso Nacional de Meio Ambiente, novas normativas serão publicadas. Estão sendo aguardados um novo Decreto Estadual em Minas Gerais e uma nova Instrução Técnica da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), previstos para serem publicados no 2º semestre de 2023. Este contexto ilustra o momento do setor minerário brasileiro e do Estado de Minas Gerais em aprimorar as ferramentas para a gestão da Política de Segurança de Barragens. O que traz amadurecimento e maior segurança social ao buscar minimizar os riscos trazidos pelas barragens de mineração.

Realização





é consequência da energia da onda de rejeitos que retira das margens e do fundo das calhas metais pesados sedimentados que tiveram origem nas atividades do passado, como o mercúrio utilizado nos garimpos de ouro. Portanto, a reparação das condições ambientais após os rompimentos foram alvo de intensas discussões, que no limite, trouxeram morosidade para a reversibilidade dos danos.

Como resposta social aos rompimentos e considerando os aprendizados trazidos pelas rupturas, o Governo Federal, assim como o Estado de Minas Gerais, propuseram e implementaram normativas que fortalecem e enrijecem as políticas de Defesa Civil e de Segurança de Barragens. **Portanto, o objetivo deste ensaio é, por meio da metodologia de análise documental, apresentar os avanços da legislação referente aos temas de meio ambiente associados aos Planos de Ação de Emergência de Barragens de Mineração (PAEBM) quanto às dimensões de prevenção e de gerenciamento de emergência, bem como apresentar uma crítica aos atuais desafios que ainda se observam.**

Pelas questões contextuais apresentadas, o Estado de Minas Gerais possui a normatização sobre Segurança de Barragens e Planos de Ação de Emergência (PAE) mais avançada do Brasil. O Decreto nº 48.078/2020 e a resolução conjunta 3.181 de 2022 instituíram que o PAEBM deve conter 5 seções, entre elas, a seção III e V são exclusivamente destinadas aos temas ambientais. Esta inovação foi acompanhada pela vinculação do PAEBM ao licenciamento ambiental. No Estado, a obtenção de licenças ambientais para novas barragens ou para modificações das condições existentes das barragens já construídas estão condicionadas ao empreendedor apresentar o PAEBM aprovado pelos órgãos GMG-CEDEC, IEPHA-MG, SEMAD, FEAM, IGAM, IEF e IMA. Assim, os Planos de Ação de Emergência ampliam o seu espectro tradicional de atuação, que até então, tratava com mais ênfase as ações de resgate e de Defesa Civil. Os próximos tópicos deste texto apresentarão a metodologia e os resultados sobre o instrumental hoje implementado que garante a salvaguarda ambiental nos Planos de Ação de Emergência.

Realização





METODOLOGIA

Para compreender o desenvolvimento normativo e o grau de amadurecimento dos PAEBMs em relação à temática ambiental, este ensaio faz uso da metodologia qualitativa de análise documental e utiliza a técnica de análise de conteúdo (MINAYO, 2009; SÁ-SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2009. FLICK, 2009; CECHINEL et al, 2016). O marco temporal estabelecido é de 2010 a 2023, período que abrange a institucionalização da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) até agosto de 2023, compreendendo o momento de efervescência normativa e os dois últimos grandes rompimentos de barragens. Sá-Silva (2009) salienta que a pesquisa documental é apropriada para a compreensão temporal de fenômenos e permite a observação do ganho de maturidade conceitual e dos processos.

Outra justificativa para o uso de documentos em pesquisa é que ele permite acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social. A análise documental favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros. (SÁ-SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2009)

Os documentos que compuseram a análise apresentada são documentos oficiais como Leis, Decretos, Resoluções e Instruções que possuem força normativa para regularizar o setor de mineração quanto aos Planos de Ação de Emergência de Barragens de Mineração. A estratégia de seleção dos documentos seguiu o passo-a-passo descrito a seguir.

1. **Mapeamento das normativas Federais** sobre Plano de Ação de Emergência no contexto de barragens de mineração nas seguintes fontes: Diário Oficial da União, Planalto/Casa Civil e Congresso Nacional.⁴

⁴ Fontes de consultas para os documentos Federais:
Diário Oficial da União, <https://www.gov.br/imprensa nacional/pt-br>;

Realização





2. **Mapeamento de normativas Estaduais de Minas Gerais** sobre o PAE no contexto de barragens de mineração nas seguintes fontes: Assembleia Legislativa de Minas Gerais e FEAM.⁵
3. **Organização dos documentos** por nível federativo (Federal X Estadual) e por data de publicação.
4. **Elaboração de banco de dados** com todos o conteúdo dos documentos (artigos, parágrafos e alíneas) e categorizados por conteúdo. Para este *paper* apresenta-se 2 níveis de códigos/categorias, primeiramente aqueles identificados como conteúdos relativos à ‘PAE/PAEBM’ e classificados como ‘TEMA AMBIENTAL’. Foram classificados como ‘tema ambiental’ todo o conteúdo de prevenção, emergência ou reparação associados aos meios físico e biótico.

Os quadros 1 e 2 a seguir apresentam os documentos mapeados que regulamentam os Planos de Ação de Emergência para barragens de Mineração. São apresentados aqueles que ainda se encontram em vigor na data de submissão deste trabalho. No nível Federal há 5 documentos, sendo a Lei nº 12.334/2010 precursora da Política Nacional de Segurança de Barragens, que foi alterada pela Lei nº 14.066 em 2020; estando o detalhamento da PNSB expresso na Resolução nº 95/2022 da ANM, modificada pela Resolução nº 130/2023. Em acréscimo, as medidas de Proteção e Defesa Civil que são citadas pela Resolução nº 95/2022 no âmbito do PAEBM estão contidas no Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração dos Planos de Contingência Municipais para Barragens, publicado em 2016.

Planalto/Casa Civil: http://planalto.gov.br/CCiVil_03/

Congresso Nacional: <https://www.congressonacional.leg.br/legislacao-e-publicacoes>

⁵ Fontes de consultas para os documentos Estaduais:

Assembleia Legislativa de Minas Gerais: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/>

Fundação Estadual de Meio Ambiente: <http://www.feam.br/gestao-de-barragens/-plano-de-acao-de-emergencia-pae-e-procedimentos-para-barragens-em-situacao-de-emergencia>

Realização



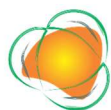


Quadro 1. Normativas Federais vigentes sobre Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM)

Ano	Norma	Descrição
2010	Lei nº 12.334	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, 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.
2016	Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens	O documento visa dar subsídio técnico complementar para que Municípios e Estados desempenhem suas competências legais de elaborar Planos de Contingência Municipal para os riscos gerados por barragens existentes em seu território. Esses Planos têm como foco de atuação a área de impacto direto estimada para uma barragem em uma eventual situação de emergência,
2020	Lei nº 14.066	Altera a Lei nº 12.334/2010, a Lei nº 7.797/89 que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227/1967 (Código de Mineração) .
2022	Resolução nº 95	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
2023	Resolução nº 130	Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, e dá outras providências.

Na esfera Estadual de Minas Gerais foram mapeados 8 documentos normativos. Complementares à eles, também foram mapeados documentos do CONAMA, mas não entraram nesta análise por suas linhas de base estarem pautadas nos documentos apresentados, sendo o seu papel trazer mais especificidade e detalhamento. Entre os documentos analisados, os 2 mais importantes são a Lei nº 23.291, chamada de Lei Mar de Lama Nunca Mais, que estabelece as diretrizes da Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB), e o Decreto 48.078/2020 que constitui que em Minas Gerais o PAEBM deve ser composto por 5 seções: **i)** a primeira visa atender a PNSB e o órgão regulador ANM (Agência Nacional de Mineração); **ii)** a segunda apresenta o Plano de Evacuação e o Plano de Abastecimento de Água Potável, é de responsabilidade de aprovação da CEDEC (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e; **iii)** a terceira busca atender as exigências dos órgãos e das entidades integrantes do SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos); **iv)** a quarta trata sobre o patrimônio cultural e é de responsabilidade

Realização



do IPHAN, por fim, v) a quinta seção atende as exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária, IMA. As seções III e V, portanto, tratam de temas exclusivos ao meio ambiente.

Quadro 2. Normativas Estaduais vigentes sobre Planos de Ação de Emergência (PAE)

Ano	Norma	Descrição
2019	Lei nº 23.291	Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) de Minas Gerais
2019	RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/ IEF nº 2.749	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.
2020	Decreto nº 48.078	Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.
2021	Decreto nº 48140	Regulamenta dispositivos da Lei nº 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 nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências.
2021	Instrução Técnica 01/2021	Estabelecer os requisitos mínimos necessários para elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE concernentes à competência do órgão estadual de Proteção e Defesa Civil, expressa no Decreto Estadual 48.078, de 05 de novembro de 2020.
2021	Portaria IEPHA/MG nº 7/2021	Estabelece normas e procedimentos acerca da apresentação, análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, conforme previsto no Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, no que tange à competência do Instituto do Patrimônio Histórico Estadual de Minas Gerais – Iepha-MG
2021	Portaria IMA nº 2047	Estabelece diretrizes, exigências e ações para a apresentação e aprovação do Plano de Ação de Emergência-PAE, para as barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Instituto Mineiro de Agropecuária definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência.
2022	Resolução Conjunta Semad/Feam/ IEF/Igam nº 3.181	Estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência das barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020; determina os procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência e as providências a serem tomadas na hipótese de incidente, acidente ou ruptura, e dá outras providências.

É relevante pontuar que os órgãos SEMAD, FEAM, IEF, IGAM publicaram termos de referência, orientações e manuais complementares à temática do PAE/PAEBM. Estes documentos têm por objetivo estabelecer os parâmetros técnicos dos estudos que devem compor o PAEBM e trazer padronizações entre os empreendedores. Estes documentos não estão sendo analisados neste *papper* por suas premissas já estarem contempladas diretamente no Decreto 48.078/2021, mas serão alvo de análise futura. Mas há aqui o

Realização



reconhecimento do esforço dos órgãos para regulamentar e procedimentar os Planos de Ação de Emergência, que demonstra o amadurecimento do Estado. Uma vez estabelecidos estas publicações devem ser revisadas quando pertinente para refinar os entendimentos técnicos e buscar a melhoria contínua.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

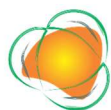
A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) foi publicada em setembro de 2010, nela o Plano de Ação de Emergência (PAE) foi instituído como instrumento do Plano de Segurança de Barragens, sendo obrigatória para as barragens com Dano Potencial Associado (DPA) alto. Em 2020 a PNSB foi revisada pela Lei nº 14.066 de setembro de 2020, também incluindo a necessidade de PAE para as estruturas de DPA médio, ou à critério do fiscalizador. Já a Política Nacional de Defesa Civil (PNDEC) foi instituída em abril de 2012. As Leis do início da 1ª década do 2º milênio traziam uma visão genérica da institucionalização dos Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, não apontando a obrigatoriedade de se ter estudos e ações específicas destinadas ao meio físico, à Fauna e à Flora. Naquele momento, a sofisticação estava em trazer luz às responsabilidades para promover um ambiente de segurança às pessoas e comunidades, bem como estabelecer a governança interna dos empreendedores para lidar com crises e emergência com barragens. As publicações dessas Leis foram acompanhadas pelo início do desenvolvimento do campo de estudo sobre riscos, emergências e desastres com barragens no Brasil.

Embora já estivessem estabelecidas a PNSB e a PNDEC, em 2015 e 2019 houve 2 grandes rompimentos com barragens, e constatou-se que ainda havia necessidade de trazer maior detalhe e controle sobre a segurança das barragens e sobre o PAEBM. Só após o rompimento da barragem B1, em 2019, que se observou uma maior instituição de novas normas que passaram a considerar a temática da prevenção e do gerenciamento de crise sobre especificamente o meio ambiente.

Em Minas Gerais, a sofisticação para salvaguardar o meio ambiente pode ser percebida por 2 manobras legislativas. A primeira, foi de vincular a aprovação do PAEBM

Realização





ao Licenciamento Ambiental das Barragens; e a segunda foi de enrobustecer o PAEBM incluindo em seu escopo mínimo 5 seções, entre as quais a III e a V são exclusivas para tratativas que visam estabelecer os parâmetros de condições de normalidade (marco zero onde não se tem impacto de ruptura da barragem) e, em caso de emergência, dispõe de planos para mitigar os efeitos sobre o meio físico e biótico.

Estabelecimento de Planos Específicos para o Meio Ambiente no PAEBM

A seção III do PAEBM, de acordo com o Decreto nº 48.078 deve conter as diretrizes do SISEMA, que foram atualizadas pela resolução conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.181 de novembro de 2022. Nela foram instauradas a obrigatoriedade do PAEBM conter (segundo artigos 6º e 7º):

- **Plano de garantia de disponibilidade de água bruta** para os usos e intervenções em recursos hídricos nas áreas potencialmente impactadas, incluindo o inventário georreferenciado em formato digital dos usos e intervenções em recursos hídricos existentes na área da mancha de inundação;
- **Plano de mitigação do carreamento de rejeitos para os corpos hídricos**, incluindo proposta de mitigação do carreamento de rejeitos, resíduos ou sedimentos para os corpos hídricos, em caso hipotético de uma ruptura;
- **Mapeamento dos corpos hídricos da área na mancha de inundação** de forma detalhada e de quais corpos de água poderão vir a ser suprimidos ou represados, possíveis pontos de deposição de rejeitos, resíduos ou sedimentos, delimitação das Áreas de Preservação Permanente, além dos demais impactos sobre estas, advindos de uma possível ruptura.
- **Estudos dos cenários de rupturas elaborados por responsável técnico.**
- **Plano de proteção e minimização dos potenciais impactos em estações de tratamento de água para abastecimento urbano**, incluindo as estruturas de captação e distribuição de água, na mancha de inundação.

Realização



- I – atualização dos documentos e informações elencados nos incisos do art. 6º, caso tenham mais de cinco anos ou tenham ocorridas modificações nas características técnicas da barragem que impliquem na alteração da mancha de inundação e demandem alterações nas informações apresentadas;
- **Inventário da população de animais da fauna silvestre e exótica em cativeiro**, na área da mancha de inundação.
- **Plano de evacuação e destinação da fauna silvestre e exótica em cativeiro** em situação de emergência que implique na evacuação de pessoas, com a quantificação dos profissionais que integrarão as equipes e especificação dos equipamentos adequados à atividade, prezando pela saúde, bem-estar e segurança dos animais;
- **Plano de resgate, salvamento e destinação de animais da fauna silvestre de vida livre**, em caso de ruptura, com a quantificação dos profissionais que integrarão as equipes e especificação dos equipamentos adequados à atividade, conforme termo de referência disponibilizado pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF;
- **Diagnóstico de fauna doméstica domiciliada e errante** existente na área da mancha de inundação.
- **Plano de evacuação e destinação de fauna doméstica domiciliada e errante**, em caso de situação de emergência que implique na evacuação de pessoas, com a indicação da forma de triagem, atendimento e acolhimento dos animais evacuados, a identificação dos coordenadores responsáveis pelas ações, contendo nome, formação, registro profissional, telefone e e-mail, bem como, a estimativa dos profissionais que integrarão as equipes executoras.
- **Plano de resgate, salvamento e destinação de fauna doméstica domiciliada e errante**, em caso de ruptura, com a indicação da forma de triagem, atendimento e acolhimento dos animais resgatados, a identificação dos coordenadores responsáveis pelas ações, contendo nome, formação, registro profissional, telefone e e-mail, bem como a estimativa dos

Realização





profissionais que integrarão as equipes executoras.

- **Plano para atendimento médico-veterinário, tratamento, manutenção e reabilitação dos animais silvestres, exóticos e domésticos evacuados e resgatados.**
- **Planejamento de ações para dessedentação da fauna que terá o acesso ou abastecimento à água afetados por eventual ruptura da barragem,** sendo que para os animais silvestres de vida livre deverá haver o monitoramento da efetividade das ações pelo uso de armadilhas fotográficas.

Ainda, segundo a Portaria IMA nº 2047/2021, em seu art. 3º, o PAEBM também deve apresentar (na seção V):

- **Inventário dos produtores**, proprietários, estabelecimentos, explorações pecuárias e população das espécies de animais de produção.
- **Plano de evacuação/resgate** contendo os dados do estabelecimento previsto para a destinação dos animais de produção, ou seja, estabelecimentos “abrigos” em caso de situação de emergência.

Estes diagnósticos e planos que passam a compor o PAEBM somam-se aos Estudos convencionais do EIA/RIMA e potencialmente aumenta as chances de sucesso de planejamento (prevenção) e resgate (gerenciamento de crise) em caso de emergência com barragem de Mineração. Em termos práticos, pode-se dizer que esta incorporação dos Planos Ambientais ao PAEBM neste grau de maturidade e detalhamento são avanços importantes e correspondem à uma expectativa social de atuação dos empreendedores e do Estado.

Vínculo do PAEBM ao Licenciamento Ambiental

Visto que o PAEBM tem se tornado um documento robusto do ponto de vista das garantias ambientais, a Política Estadual de Segurança de Barragens associou o PAE (Plano de Ação de Emergência) ao Licenciamento. Os artigos 6º e 7º da Lei 23.291/2020

Realização





estabelecem que a construção, instalação, funcionamento ampliação e alteamento dependem de licenciamento prévio trifásico⁶. Para a Licença de Instalação (LI), o empreendedor deve apresentar entre os documentos, no mínimo, o Plano de Ação de Emergência (PAE) completo, ou seja, suas 5 seções. E, de acordo com o parágrafo 5º do artigo 7º “a concessão da LO está condicionada à aprovação do PAE. Diferente do que se vinha praticando até a promulgação da Lei, a legislação deixou clara a necessidade de aprovação do PAE por todos os órgãos do Estado (GMG-CEDEC, IEPHA-MG, SEMAD, FEAM, IGAM, IEF e IMA). As vantagens sociais e políticas de associar o PAEBM ao licenciamento são 2:

1º - Garantir que a Barragem contenha Plano de Ação de Emergência Conforme e Operacional já no início de sua operação, garantindo a segurança social frente ao risco de rompimento da estrutura.

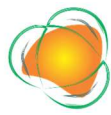
2º - Garantir que o empreendedor, o Estado e a sociedade tenham conhecimento dos indicadores ambientais prévios à operação e à emergência da estrutura, possibilitando, caso ocorra uma ruptura, conhecer as diretrizes técnicas para a reparação das condições ambientais.

Outros avanços em Minas Gerais na articulação do Meio Ambiente ao PAE

A temática ambiental tem sido transversal na Legislação de Segurança de Barragens em Minas Gerais. A própria PESB traz como princípio no art. 2º que deve prevalecer a norma mais protetiva ao meio ambiente e às comunidades potencialmente afetadas, assim adota-se como prioridade as ações preventivas pelas entidades ambientais do Estado

⁶ No licenciamento trifásico, o empreendedor deve pleitear 3 licenças consecutivas. A primeira é conhecida como Licença Prévia (LP), que apresenta os estudos e definições preliminares; a segunda diz respeito à Licença de Instalação (LI), onde o Estado permite que o empreendimento/barramento seja implementado; por fim, a terceira é a Licença de Operação, que permite o empreendedor operar a sua estrutura.

Realização



mineriro. Estes princípios colocam a atenção e o trabalho dos órgãos e dos empreendedores no fortalecimento da cultura de segurança, onde se investe mais em ações preventivas, em monitoramentos, em adoção de tecnologias e em manutenções do que na expectativa de sinistros por displicência, seja por quem for. Além disso, as normas exigem do empreendedor que se mantenha preparado, por meio do PAEBM, para atuar de forma coordenada e otimizada caso venha a ocorrer um rompimento de barragem.

As Políticas de Segurança de Barragem, tanto no nível Federal quanto no Estadual reforçam a obrigação do empreendedor em recuperar o meio ambiente degradado diante de qualquer sinistro, vazamento, poluição, destruição ou rompimento. E caso ocorra desobediência do empreendedor, o artigo 27º da PESB adverte que haverá suspensão imediata das licenças ambientais e outras sanções civis, administrativas e penais.

CONCLUSÕES

A discussão apresentada demonstra que há avanços significativos no último quinquênio na incorporação das temáticas ambientais nos Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBMs), sobretudo no Estado de Minas Gerais. Este *papper* buscou contribuir com a sistematização do histórico normativo e das estratégias adotadas que sinaliza a construção e evolução da Política Pública de Segurança de Barragens que verte de forma adequada e responsável sobre as tratativas de diagnóstico, prevenção e resposta emergencial ao meio ambiente.

Especialmente após o rompimento da barragem B1 da Vale, em 2019, observou-se a instituição de muitos documentos que versam sobre a temática de segurança de barragens. É comum que o setor e os órgãos necessitem de um tempo para se adaptarem e implementarem de forma otimizada suas diretrizes. O primeiro passo já foi dado, mas ainda há espaço para se refinar os trâmites dos processos administrativos do Estado para a aprovação e fiscalização do PAEBM, temporalidades e resultados dos estudos⁷. Portanto,

⁷ Há um descompasso técnico pela própria natureza dos objetos sobre a conclusão da elaboração cada uma das seções do PAEBM. Estudos ambientais tendem a demandar

Realização



há expectativa da evolução do próprio processo, para que calibre as normativas com base nas experiências de suas aplicações práticas nestes últimos 3 anos. Uma série de reflexões são possíveis, mas para finalizar e exemplificar, 2 podem ser feitas com o intuito de contribuir com a discussão sobre a operacionalidade do PAEBM em uma emergência e sobre a capacidade demonstrada pelo Estado de Minas Gerais para a aprovação dos Planos.

O PAEBM é um documento que deve ser publicizado, assim, a título de exemplo, consultamos o da barragem Santo Antônio da mineradora Kinross, situada em Paracatu⁸. As seções III e V que incorporaram todos os planos tangentes ao meio ambiente totalizaram 4.161 páginas ao PAEBM. E tem sido uma regra aos diferentes empreendedores estas seções entregarem um volume de informações apresentadas em formato detalhado e acadêmico totalizando muitos livros impressos (a legislação exige o PAEBM físico, impresso). **Será que é no próprio PAEBM que todos os Planos Ambientais devem constar?**

O PAEBM é um documento para ser utilizado para apoiar o gerenciamento de uma crise ou desastre com barragem de mineração. Conceitualmente, deve ser um documento de fácil entendimento, esquemático, de fácil manuseio, de linguagem acessível a todos. Nele constam o fluxo de notificações e ações para cada um dos níveis de emergência⁹. O extremo volume dos estudos, diagnósticos e planos ambientais dificultam a interpretação durante o gerenciamento da crise/emergência (imagine a equipe de resposta à emergência em um momento tensionado de crise, onde ser célere e assertivo é essencial, tendo que ler mais de 4 mil páginas para agir e garantir a salvaguarda do meio ambiente). Estas informações deveriam entrar sistematizadas e organizadas em formato de plano de “Resposta à Emergência” no PAEBM. Neste aspecto, considerando a necessidade de se

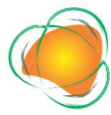
mais tempo que os socioeconômicos para serem concluídos, por exemplo, o que faz que as seções III e V sejam atualizadas e entregues em um período mais extenso que as seções I, II e IV, fazendo com que o PAEBM seja considerado incompleto durante o período de elaboração. Isto traz consequências operacionais relacionadas à fiscalização, ao licenciamento e conformidade legal para as estruturas, o que gera um ambiente de instabilidade para os empreendedores.

⁸ KINROSS. 2022. PAEBM da Barragem Santo Antônio. Disponível em < <https://kinross.com.br/documentos-barragem-santo-antonio-paebm-2022/>>, Acessado em 01/09/2023

⁹ No total são 3 níveis de emergência – sendo que no nível 1 identifica-se uma anomalia, no entanto a estrutura ainda é considerada estável e o nível 3 significa ruptura eminente.

Realização





conhecer previamente os parâmetros ambientais contidos na mancha hipotética de inundação e estando o PAEBM atrelado ao Licenciamento Ambiental, sugere-se como oportunidade, que os diagnósticos ambientais realizados sejam incorporados ao EIA, permanecendo no PAEBM apenas os planos objetivos para a salvaguarda e garantia dos elementos ambientais.

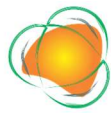
Desde que ficou estabelecido em 2019 que o Estado de Minas Gerais deve avaliar e aprovar os PAEBMs, até o presente momento, temos apenas 1 aprovado, que é o da barragem de Torto da mineradora Vale SA. O seu processo de aprovação levou em torno de 2 anos pelos órgãos. Em consulta ao SIGBM/ANM (Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração) realizada em setembro de 2023, o Estado de MG possui 198 barragens na política nacional que necessita do PAEBM até o momento, este número pode ser maior se levarmos em consideração a Política Estadual, mas não foi possível apurar fielmente este quantitativo. Considerando o histórico de análises e aprovações, **será que o Estado de Minas Gerais está preparado para atuar na aprovação dos PAEBMs?**

Atrelar o processo de licenciamento ao PAEBM também traz desafios, pois caso os órgãos do Estado responsáveis pela aprovação do PAEBM não atuem de maneira cadenciada e célere para fazer as apreciações, este processo crescerá maior tempo para a obtenção das licenças ambientais. E, embora hoje criminalizadas, ainda assim as barragens possuem papel importante como sistema de disposição de rejeitos, sedimentos e água para o setor mineral. Uma vez que os empreendedores apresentam os documentos e planos adequados, cenários de instabilidades jurídica como têm sido observados nos últimos anos (onde as Leis mudam com rápida frequência dando pouco tempo aos empreendedores para se adequarem) e demora excessiva para a aprovação do PAEBM, podem inviabilizar empreendimentos devido à exaustão do sistema de disposição de rejeitos. Isto poderia gerar impactos sobre o abastecimento da cadeia básica de insumos, potencial desemprego e turbulência econômica nos municípios minerários e no próprio Estado. Assim, sugere-se que o Estado estruture sua burocracia, no sentido weberiano, para que aumente sua capacidade avaliativa sobre os documentos, estabelecendo prazos máximos para o seu parecer.

Portanto, sem prejuízo aos avanços reportados, o Estado e empreendedores devem

Realização





atuar com responsabilidade e bom senso, para que a sociedade mineira e brasileira experimente o desenvolvimento sustentável e se aproxime com naturalidade da cultura de segurança (sem excessos, com organização e com compromisso).

Realização





REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Mineração (Brasil). Guia para Elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) para Barragens de Mineração. 1ª edição. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/guia-para-elaboracao-do-pae-versao-1>

CÂMARA, Matheus Moura. O Caso Samarco: o impacto nos indicadores econômicos-financeiros após o rompimento da barragem do Fundão. 2017.

Cardin, V. S. G.; Barbosa, A. H. C. "7 formas de reparação do dano ambiental". Disponível <<http://www.galdino.adv.br/artigos/download/page>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

Castro, A. L. C. Glossário de defesa civil: estudos de riscos e medicina de desastres. Ministério do Planejamento e Orçamento - Secretaria Especial de Políticas Regionais - Departamento de Defesa Civil. 2ª edição revista e ampliada, 1998.

CECHINEL, Andre et al. Estudo/análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, v. 5, n. 1, 2016.

Cobrape. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba. Disponível em <https://www.pdrhparaopeba.com>. Acesso em: 19 de dezembro de 2019

CORSETTI, Berenice. A análise documental no contexto da metodologia qualitativa: uma abordagem a partir da experiência de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação da Unisinos. **UNirevista**, v. 1, n. 1, p. 32-46, 2006.

DE CASTRO, Lucas Siqueira; DE ALMEIDA, Eduardo Simões. Desastres e desempenho econômico: avaliação do impacto do rompimento da barragem de Mariana. **Geosul**, v. 34, n. 70, p. 406-429, 2019.

DE OLIVEIRA CYRNE, Rafael Cesar et al. Remoção de metais pesados da água do rio Paraopeba após o rompimento da barragem mina Córrego do Feijão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 10371-10379, 2020.

FLICK, Uwe. Desenho da pesquisa qualitativa. In: **Desenho da pesquisa qualitativa**. 2009. p. 164-164.

FREITAS, Carlos Machado de; SILVA, Mariano Andrade da; MENEZES, Fernanda Carvalho de. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 3, p. 25-30, 2016.

Lemos, R. S. Perspectivas ambientais e ecológicas do rompimento da barragem do Córrego do Feijão. Disponível em: <<http://www.gabientedecrise.org.br>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

Realização





LOPES, Luciano Motta Nunes. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, v. 5, n. 1, p. 1-1, 2016.

Minas Gerais, Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam). Informativo mensal da qualidade das águas do rio Paraopeba após o desastre na barragem B1 - Informativo mensal da qualidade das águas do rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA no município de Brumadinho - Minas Gerais. IGAM, números de 1-55, 2020. Disponível em <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/noticias/362-informativo-mensal-da-qualidade-das-aguas-do-rio-paraopeba-apos-o-desastre-na-barragem-b1-no-complexo-da-mina-corrego-feijao-da-mineradora-vale-sa-no-municipio-de-brumadinho-minas-gerais>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 33, p. 83-91, 2009.

Ministério de Minas e Energia (Brasil). Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/legislacao/resolucoes/resolucoes-2010/resolucao-n-4-de-09-de-novembro-de-2010>

Ministério de Minas e Energia (Brasil). Portaria nº 33, de 28 de fevereiro de 2018. Estabelece diretrizes para a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) para as barragens de mineração, nos termos do art. 7º da Política Nacional de Segurança de Barragens. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/legislacao/portarias/portarias-2018/portaria-n-33-de-28-de-fevereiro-de-2018>

Ministério de Minas e Energia (Brasil). Portaria nº 70.389, de 10 de abril de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e estabelece os critérios para elaboração e divulgação do Plano de Ação de Emergência (PAE). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/legislacao/portarias/portarias-2017/portaria-n-70.389-de-10-de-abril-de-2017>

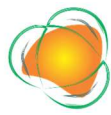
NOAL, Débora da Silva; RABELO, Ionara Vieira Moura; CHACHAMOVICH, Eduardo. O impacto na saúde mental dos afetados após o rompimento da barragem da Vale. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, 2019.

PEREIRA, Luís Flávio; DE BARROS CRUZ, Gabriela; GUIMARÃES, Ricardo Morato Fiúza. Impactos do rompimento da barragem de rejeitos de Brumadinho, Brasil: uma análise baseada nas mudanças de cobertura da terra. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, p. 122-129, 2019.

POLIGNANO, Marcus Vinicius and LEMOS, Rodrigo Silva. Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. *Cienc. Cult.* [online]. 2020, vol.72, n.2, pp.37-43. ISSN 0009-6725. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602020000200011>.

Realização





POLIGNANO, Marcus Vinicius; LEMOS, Rodrigo Silva. Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 37-43, Apr. 2020. Available from <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252020000200011&lng=en&nrm=iso>. access

on 30 July 2023. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602020000200011>.

Santos, G. R. S., & Neves, F. F. (2018). Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração - Estudo de Caso de uma Mina de Ouro. *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, 8(3), 3515-3524.,

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

Silva, C. J., Almeida, M. C. de, & Cola, J. L. (2018). Plano de Ação de Emergência (PAE) para barragens de mineração: proposta de metodologia simplificada. *REM - International Engineering Journal*, 71(3), 431-439.

SIQUEIRA, Marina Rodrigues. **Estado e atividades mineradoras: uma análise das relações de dependência a partir do crime ambiental do rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019

Vale. Plano de ação de emergência barragem 1 (PAEBM), 2016. Digitado

VASCONCELLOS, Clara Diniz Oliveira. Análise de contaminantes químicos em solos das áreas do Parque Estadual do Rio Doce após o rompimento da barragem de fundão em Mariana/MG. 2021.

Vilela, R. R., Costa, D. F., Vilela, L. R., & Nunes, C. A. (2017). Estudo de caso de um Plano de Ação de Emergência (PAE) em uma barragem de mineração. *REM - International Engineering Journal*, 70(1), 55-62.

Realização

