


SUBJETIVIDADE NA GESTÃO DE RISCOS DE BARRAGENS: O IMPACTO DA FORMAÇÃO DOS AGENTES DA DEFESA CIVIL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-134>

Data de submissão: 14/02/2025

Data de publicação: 14/03/2025

Armando Hideo Momose

Mestre em Defesa e Segurança Civil

Universidade Federal Fluminense

E-mail: eng.momose@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9293-4243>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1598928153993802>

Alexandre Luís Belchior dos Santos

Doutor em Ciências da Educação

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais - FICS

E-mail: abelchior.prof@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5314-3553>

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/2105122714361920>

Samir Batista Fernandes

Doutorando em Engenharia Ambiental

Universidade Estadual do Rio de Janeiro

E-mail: samirfernandes@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9976-5318>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3392029367010292>

Paulo Gustavo Von Krüger

Doutor em Engenharia de Estruturas

Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: paulovonkruger@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3628-911X>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1865214323026005>

Marcelo Luciano Vieira

Doutor em Ciências

ICICT/FIOCRUZ

E-mail: mlucianopuc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4319-715X>

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/6800572094521227>

Vitória Clem Belchior dos Santos

Mestranda em Defesa e Segurança Civil

Universidade Federal Fluminense

E-mail: vitoriaclem@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6599-8936>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/7662877604282209>

RESUMO

Os rompimentos de barragens de rejeitos de mineração em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) evidenciaram fragilidades estruturais na gestão de riscos e na governança da segurança no Brasil. Esses desastres expuseram falhas na fiscalização regulatória, na hierarquia corporativa e no papel dos agentes da Defesa Civil na prevenção e resposta a desastres. Este estudo investiga como a falta de formação técnica dos agentes da Defesa Civil influencia a maior ou menor presença da subjetividade na tomada de decisões na gestão da segurança de barragens. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa por meio da análise documental, considerando relatórios oficiais, marcos regulatórios e estudos acadêmicos. Para hierarquizar os fatores que impactam a subjetividade desses agentes, utilizou-se a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). Os resultados indicam que a formação inadequada, as estruturas corporativas hierárquicas e a falta de protocolos claros comprometem significativamente a governança dos riscos. Além disso, a ausência de capacitação estruturada limita a capacidade dos agentes em interpretar relatórios técnicos, questionar práticas empresariais e implementar medidas preventivas eficazes. Embora a formação técnica não seja o único fator determinante para uma gestão eficiente, o estudo ressalta sua importância na redução de vulnerabilidades e no aumento da objetividade nas decisões. Os achados destacam a necessidade de treinamento contínuo, auditorias independentes e aprimoramento das normativas regulatórias. O estudo também recomenda maior envolvimento das comunidades locais nos protocolos de segurança para garantir transparência e responsabilização. Essas medidas são essenciais para prevenir futuros desastres e fortalecer a governança da segurança de barragens no Brasil.

Palavras-chave: Defesa Civil. Gestão de riscos. Segurança de barragens. Desastres em mineração. Apoio à tomada de decisão.

1 INTRODUÇÃO

Os desastres ocorridos em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) representam marcos na história da segurança de barragens no Brasil. Em ambos os casos, o rompimento de barragens de rejeitos minerários resultou em impactos ambientais irreversíveis, centenas de mortes e danos sociais e econômicos incalculáveis (ANA, 2023; ANM, 2020; BRASIL, 2019). As tragédias são falhas na gestão de riscos associadas a segurança de barragem, evidenciando fragilidades regulatórias, operacionais, problemas na fiscalização e na atuação dos agentes de Defesa Civil (Momose, 2025).

A complexidade da gestão de segurança de barragens envolve múltiplos atores, incluindo empresas mineradoras, órgãos reguladores e as Defesas Cíveis municipais. Segundo Momose (2025), apesar de existirem estudos sobre segurança de barragens, ainda há poucos trabalhos que relacionem diretamente a hierarquia organizacional das mineradoras, as falhas de fiscalização e a formação de agentes da Defesa Civil. Além disso, a hierarquia organizacional das empresas de mineração, caracterizada por processos decisórios altamente centralizados, muitas vezes limitam a transparência e dificultam a identificação de responsabilidades. Ademais, a terceirização da fiscalização, aliada a relações de poder assimétricas entre empreendedores e órgãos fiscalizadores, cria um ambiente propício para o aumento dos riscos operacionais.

Neste contexto, a formação técnica dos agentes de Defesa Civil é um pilar na gestão de riscos de segurança de barragens, conseqüentemente a ausência de um ensino específico pode comprometer a capacidade desses profissionais de interpretar relatórios técnicos, questionar protocolos ou tomar decisões fundamentadas. Dessa forma, a hipótese levantada é que a falta de formação técnica dos agentes de Defesa Civil compromete diretamente a eficácia das ações preventivas, de resposta a desastres em barragens e a proteção comunitária.

Com base nessa problemática, este estudo buscou responder à seguinte questão central: De que forma a falta de formação técnica dos agentes da Defesa Civil compromete a gestão de riscos em segurança de barragens de mineração do quadrilátero ferrífero de Minas Gerais?

A relevância deste estudo residiu em fomentar o aprimoramento de uma cultura de segurança que vá além do cumprimento de normativas, que inclua a capacitação contínua dos profissionais envolvidos e envolva a comunidade potencialmente afetada por uma falha na barragem. Além disso, a pesquisa, em tese, tem o potencial de contribuir para o debate sobre a reestruturação dos programas de formação dos agentes de Defesa Civil, considerando a complexidade dos desafios enfrentados na gestão de riscos de desastres.

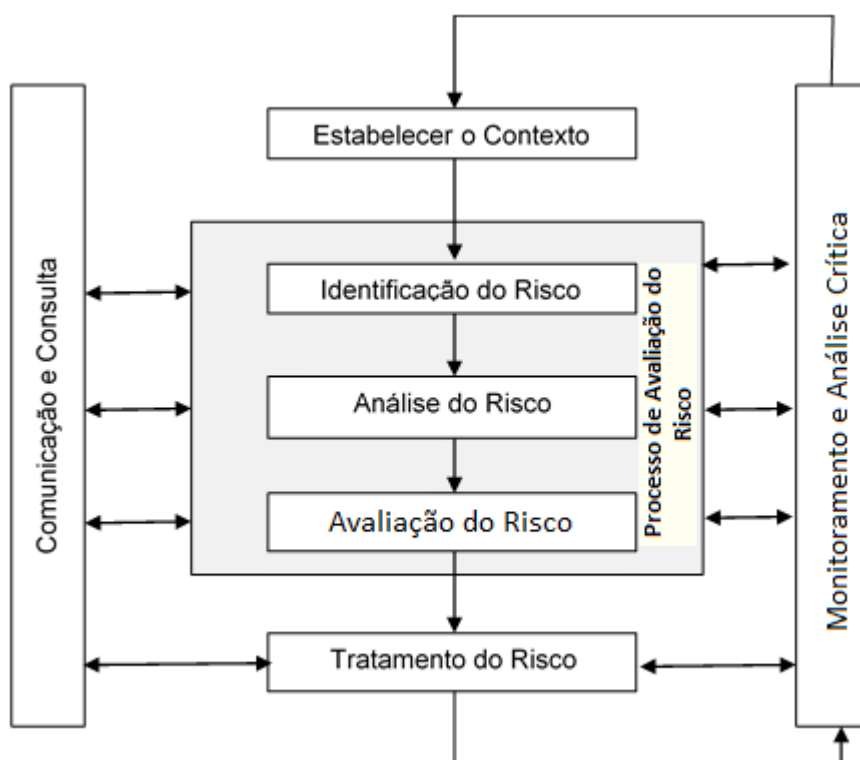
Este artigo está estruturado da seguinte forma: após esta introdução, o referencial teórico apresenta conceitos e estudos sobre a formação da Defesa Civil, a hierarquia organizacional das

mineradoras e a segurança de barragens. Em seguida, a seção de materiais e métodos descreve a abordagem utilizada na pesquisa. Os resultados e discussões analisam os principais achados do estudo, e, por fim, a conclusão sintetiza as contribuições da pesquisa e sugere direções para estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão de riscos em segurança de barragens é um campo multidisciplinar preconizado em diretrizes da *International Commission on Large Dams (ICOLD)* ou na norma ISO 31.000 para gestão de riscos que combina engenharia, políticas públicas e resposta a desastres.

Figura 1 - Processo de gestão de riscos e estrutura da ISO 31000



Fonte: ABNT (2009)

No Brasil, a legislação que regulamenta essa atividade inclui a Política Nacional de Segurança de Barragens por meio da Lei Federal nº 12.334 de 2010, que estabelece diretrizes para monitoramento, fiscalização e classificação de riscos (ANM, 2020). No entanto, no estudo de Sampaio (2016) a implementação dessas diretrizes enfrenta desafios, especialmente na fiscalização da autodeclaração do empreendedor sobre as condições de segurança das barragens e posteriormente da capacidade técnica dos órgãos responsáveis por constatar a veracidade e pertinência técnica das informações prestadas.

A governança corporativa refere-se ao conjunto de regras, práticas e processos pelos quais uma organização é dirigida e controlada. No contexto das mineradoras, esse modelo inclui a estrutura hierárquica da empresa, os mecanismos de tomada de decisão e os relacionamentos entre acionistas, gestores e partes interessadas (Sampaio, 2016)

Os conflitos de interesse ocorrem quando há sobreposição entre os objetivos de uma organização e as responsabilidades regulatórias de órgãos fiscalizadores ou auditorias terceirizadas. Em setores de alto risco, como mineração, a falta de independência entre auditoria e fiscalização pode comprometer a transparência dos relatórios de segurança (Barbosa; Filgueira; Da Silva, 2023).

A distância de poder é uma dimensão da cultura organizacional identificada por Hofstede (1984) e atualizada com a versão mais recente por meio dos estudos de Minkov e Kaasa (2022). Esta dimensão mede o grau de aceitação da desigualdade hierárquica dentro de uma sociedade ou organização. Em empresas com alta distância de poder, as decisões são centralizadas nos níveis superiores e há pouca margem para questionamento por parte dos subordinados (Hofstede, 1984). No setor de mineração, a hierarquia organizacional é altamente verticalizada, o que pode dificultar a comunicação entre diferentes níveis operacionais e impactar a implementação de medidas de segurança de barragens (Sampaio, 2016).

A aversão à incerteza é outra dimensão da cultura organizacional que se refere ao grau de desconforto de uma sociedade ou empresa diante de situações ambíguas ou desconhecidas (Hofstede, 1984). Organizações com alta aversão à incerteza tendem a depender fortemente de regulamentos e auditorias formais para minimizar riscos, ao invés de adotar abordagens mais flexíveis e proativas.

No caso da segurança de barragens, essa característica se manifesta na priorização de auditorias externas e no cumprimento formal de normas, sem necessariamente incentivar uma cultura organizacional voltada para a inovação na fiscalização e prevenção de desastres (Barbosa; Filgueira; Da Silva, 2023).

Barbosa, Filgueira e Silva (2023) apontam que no caso do rompimento de Mariana – MG o conjunto de atores envolvidos no desastre tiveram relação direta ou indireta, seja por meio de ações e/ou omissões para concretização do evento adverso. Os autores elencam os “consultores, responsáveis pela construção e operação da barragem, os gestores da empresa mineradora, os órgãos responsáveis pela fiscalização da atividade minerária, entre outros” como o grupo de pessoas relacionadas ao desastre (Barbosa; Filgueira; Da Silva, 2023, p.2047).

2.1 A FORMAÇÃO DOS AGENTES DA DEFESA CIVIL E SUA INFLUÊNCIA NA GESTÃO DA SEGURANÇA DE BARRAGENS

Além da gestão organizacional da gestão de segurança de barragens, outro fator relevante é a qualificação dos agentes da Defesa Civil que representa um aspecto relevante na gestão de riscos de desastres (Momose, 2025). Contudo, no Brasil, esse processo formativo é caracterizado por assimetrias, refletidas na heterogeneidade de capacitação entre estados e ou municípios, em razão da inexistência de um padrão nacional consolidado (Marchezini *et al.*, 2021). A lacuna na formação limita a capacidade dos agentes em interpretar relatórios técnicos, realizar análises geotécnicas e intervir de maneira proativa na prevenção de eventos adversos (Marchezini *et al.*, 2021).

Os dados levantados no relatório do projeto Elos, que foi uma pesquisa visando diagnosticar a capacidade Municipal em Proteção e Defesa Civil, indicam que uma fração das Defesas Cíveis municipais autodeclara-se insuficientemente capacitada para atuar nas distintas fases de um desastre: 43% antes, 40% durante e 41% após a ocorrência do evento (Marchezini *et al.*, 2021).. Notadamente, as regiões Centro-Oeste e Nordeste apresentam os menores índices de qualificação, ao passo que as regiões Sul e Sudeste registram melhores percepções de preparo (Marchezini *et al.*, 2021).

No contexto da pesquisa realizada a época do projeto Elos foi detectado que a capacitação ocorre de maneira informal, por meio da experiência acumulada e da troca de informações entre profissionais da área, e formalmente, via treinamentos promovidos por órgãos estaduais e federais, instituições acadêmicas e centros de pesquisa (Marchezini *et al.*, 2021). Entretanto, a maioria dos cursos oferecidos é de caráter introdutório, voltado para ingressantes na função, sem um percurso formativo progressivo que contemple distintos níveis de especialização e as complexidades inerentes à fiscalização de barragens (Momose, 2025).

No tocante às competências técnicas, 44% das Defesas Cíveis municipais informaram pouco capacitadas para promover a fiscalização de áreas de risco, 42% reportaram desafios na mobilização e treinamento de voluntários, e 35% evidenciaram desconhecimento em relação a utilização do Cartão de Pagamento de Defesa Civil – CPDC (Marchezini *et al.*, 2021). Ademais, 61% dos municípios não fazem uso de sistemas de alerta antecipado, e 54% não possuem cadastros de populações em áreas de risco, apresentando vulnerabilidades nos processos operacionais (Marchezini *et al.*, 2021). A insuficiência de capacitação reflete-se também na baixa disseminação de treinamentos junto às comunidades locais. Apenas 9% das Defesas Cíveis municipais promovem cursos voltados para os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil – NUPDECs. (Marchezini *et al.*, 2021).

A pesquisa também identificou os principais entraves para a expansão da capacitação, dentre os quais se destacam os custos elevados (31%), particularmente nas regiões Norte e Nordeste; a

escassez de oferta de cursos (27%); e a insuficiência de pessoal (25%), fator especialmente limitante no Sul e Sudeste (Marchezini *et al.*, 2021).

A subjetividade no processo decisório emerge como outra limitação, visto que a carência de treinamento técnico restringe a capacidade dos agentes de contestar laudos de empresas terceirizadas e de embasar suas decisões em critérios científicos (Momose, 2025).

Dado o modelo de gestão de riscos estabelecido pela ISO 31000, as teorias organizacionais de Hofstede (1984) sobre a influência da cultura na tomada de decisão, as legislações pertinentes à gestão de riscos em barragens e as características da formação dos profissionais de proteção e defesa civil, é possível integrar esses temas para uma compreensão mais aprofundada das práticas que podem aprimorar a eficácia da gestão da segurança de barragens. Na próxima seção, serão apresentados os materiais e métodos utilizados para a condução desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem explicativa, com base em análise documental e pesquisa qualitativa descritiva (Gil, 2019). A pesquisa busca compreender como a formação dos agentes da Defesa Civil influencia a gestão de riscos em segurança de barragens, analisando documentos técnicos, relatórios institucionais e estudos de caso relacionados aos desastres de Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019.

A pesquisa utilizou análise documental, considerando diferentes fontes de dados: Documentação oficial, Leis Federais e estaduais (MG), normativas da Agência Nacional de Mineração – ANM, estudos técnicos e acadêmicos sobre a formação dos agentes da Defesa Civil e sua influência na gestão de riscos, estudos sobre hierarquia organizacional e fiscalização de barragens.

A pesquisa é explicativa, pois analisou a relação entre a formação técnica dos agentes da Defesa Civil e sua capacidade de atuar na gestão de riscos de barragens. Como mencionado anteriormente, possui um caráter qualitativo descritivo, uma vez que se baseia na interpretação de documentos técnicos e relatórios oficiais para descrever as dinâmicas de poder, falhas institucionais e impactos na fiscalização (Bardin, 2011)

Além disso, foi feita revisão dos relatórios técnicos e comparação dos documentos oficiais sobre Mariana e Brumadinho. Comparação entre as falhas de gestão identificadas em cada desastre. Identificação de padrões recorrentes na atuação da Defesa Civil e dos órgãos fiscalizadores.

Os documentos e estudos foram analisados a partir da análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011) é um método amplamente utilizado para interpretação de dados qualitativos. Foram selecionados documentos oficiais e acadêmicos publicados entre os anos de 2010 até 2024, pois

pretendeu-se utilizar o marco legal da Política Nacional de Segurança de Barragem em 2010, os estudos após o desastre de Mariana passando por Brumadinho e as mudanças legais até o corte da pesquisa em 2024. Os critérios de seleção incluíram relevância para o tema, credibilidade da fonte e atualização do conteúdo.

Os documentos foram categorizados em três eixos principais. Após a elaboração do referencial teórico foi agrupada a capacitação técnica dos agentes de Defesa Civil como um eixo devido a influência da legislação brasileira nas execuções das políticas de Proteção e Defesa Civil. O segundo eixo foi a hierarquia organizacional e sua influência na tomada de decisão sob a ótica da cultura brasileira e a teoria de Hofstede. Por último, a gestão de risco de segurança de barragens em especial sob a perspectiva da ISO 31.000.

Desta forma, os dados foram compilados, buscando identificar padrões, lacunas e relações entre os temas até a elaboração de um fator que influencia que dialogasse com todos os eixos. Essa análise qualitativa se mostrou interessante pois, na seção de resultados é apresentada uma tabela contendo os fatores considerados pertinentes e uma análise, por meio da ferramenta Matriz de Influência na Tomada de Decisão (Matriz GUT), na qual hierarquizou-se critérios que influenciam a tomada de decisão na gestão de risco de segurança de barragem. Cabe destacar que os critérios de busca, análise, amostra, inclusão, exclusão, limitações etc. seguem a classificação realizada por Momose (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino teórico durante a formação do agente de defesa civil é um pilar em sua carreira profissional. Ainda que o profissional possua experiência, no início de sua carreira, é fundamental que este seja devidamente capacitado no início de sua carreira, em especial para a gestão de risco em segurança de barragens, que o cerne deste estudo. Este entendimento indica que o objetivo da pesquisa foi atingido e que a hipótese se mostrou válida.

O agente de defesa civil ao iniciar sua carreira lastreada por uma base teórica consolidada, terá mais elementos para tornar sua decisão objetiva e baseada nas lições aprendidas quando aluno. Com o passar dos anos e acúmulo de experiências dará ressignificado as suas bases teóricas a partir da experiência vivida. Portanto, a formação teórica na base, potencialmente, contribui para a redução de riscos dos desastres e reduz a subjetividade na tomada de decisões.

Dessa maneira, o propósito de analisar em que grau a ausência de formação acadêmica do profissional de defesa civil impacta a subjetividade no processo decisório referente à segurança de barragens, comprometendo a eficiência na gestão da proteção comunitária, foi alcançado. Isso ocorre

porque a objetividade na capacitação desses agentes, direcionada à Proteção e Defesa Civil, constitui uma oportunidade, embora com algumas limitações, na gestão dos riscos associados a barragens.

Compreendeu-se que a capacitação do agente de defesa civil é um instrumento para o trabalho, permitindo-lhe refletir com maior profundidade sobre os desafios que enfrenta. Isso se deve ao fato de que a complexidade envolvida na operação de uma empresa de barragens demanda um profissional altamente qualificado para compreender as particularidades da gestão. Ademais, essa complexidade ultrapassa o funcionamento técnico da barragem, estendendo-se aos vácuos de autoridade presentes nas operações de alto risco dessas corporações, que possuem grande faturamento e, muitas vezes, optam por modelos de gestão que toleram riscos de desastres, desde que os objetivos financeiros sejam alcançados.

A organização complexa dessas corporações oculta uma hierarquia que amplia a distância de poder, buscando, em teoria, assegurar uma autonomia política em detrimento dos aspectos técnicos. Como consequência, há um aumento na probabilidade de falhas, uma vez que o modelo de gestão empresarial privilegia a maximização dos lucros. Em vez de oferecer suporte efetivo, a legislação possibilita a contratação de empresas terceirizadas para certificar a segurança, como no caso de Brumadinho, onde a companhia encarregada da inspeção era de origem alemã, e os responsáveis pelas falhas nunca sofreram qualquer tipo de penalização. Note-se que até aqui, a análise ainda está praticamente focada na dimensão operacional, o que, em boa medida, corrobora com a ideia de redução da subjetividade no processo de tomada de decisão. Contudo, não se está aqui desconsiderando a decisão como um ato iminentemente humano e, sobretudo, discricionário do gestor. Ao contrário, destacou-se tanto a dimensão operacional, quanto a seguir a dimensão política. Pois numa situação de crise, é necessário que tanto quem está apoiando quanto quem está decidindo, não perca jamais essa visão, que certamente poderá ampliar as possibilidades para as agências de ensino nesse cenário.

Além disso, no âmbito das operações e do treinamento, existe a possibilidade de agentes de defesa civil serem recrutados para atuar como consultores de empresas, auxiliando na preparação da comunidade, coordenando simulações de desocupação e elaborando planos de evacuação, mesmo sem a devida qualificação técnica, mas ainda assim detendo autoridade para fiscalização.

A influência do status do gestor local de defesa civil pode comprometer a eficácia em contestar a liderança, mesmo diante da identificação de irregularidades. O risco de omissão ou alinhamento aos interesses das empresas de barragens se torna ainda mais preocupante caso o agente de defesa civil não possua uma qualificação especializada ou não tenha profissionais gabaritados para a gestão da segurança de barragens.

Isso não significa que outros fatores não influenciem a gestão, porém a ausência de ensino adequado na formação do agente de defesa civil representa uma falha grave na gestão do risco de desastres em barragens. É nesse contexto que reforça-se aqui o conceito de subjetividade na gestão. É preocupante que um agente de defesa civil seja designado para atuar em um ambiente que apresenta múltiplas camadas de complexidade relacionadas às barragens sem prévia habilitação técnica ou que pelo menos possua um profissional especialista em sua equipe.

Os desastres de Mariana e Brumadinho expuseram falhas institucionais sistêmicas, evidenciando a necessidade de reformulação das políticas de segurança e aprimoramento dos mecanismos de fiscalização. A análise desses eventos permitiu compreender como as deficiências na gestão da segurança de barragens e a falta de participação da comunidade local intensificam os riscos e, por consequência, os impactos dos desastres. É fundamental analisar como esses fatores interagem dentro do cenário específico da indústria mineradora no Brasil, caracterizada por uma relação de poder desigual entre empresas, Estado e populações afetadas.

A comparação entre os desastres de Mariana e Brumadinho revelou padrões e distinções na gestão de riscos de barragens e na resposta dos órgãos responsáveis. Ambos os desastres expuseram falhas na fiscalização e na implementação de práticas de segurança.

No caso de Mariana, as deficiências na comunicação e a falta de uma coordenação eficiente entre a Defesa Civil e a empresa responsável amplificaram os impactos do desastre. A inexistência de um plano de resposta estruturado, aliada à escassez de treinamento em protocolos de emergência e comunicação para os agentes envolvidos, agravou ainda mais a situação. Já em Brumadinho, a localização da barragem, próxima a áreas densamente povoadas, somada à ineficiência dos sistemas de alerta, resultou em uma tragédia de proporções ainda maiores, com um número superior de vítimas fatais.

A análise comparativa também destacou o papel da cultura organizacional e das práticas gerenciais na capacidade de resposta às emergências. A elevada distância de poder e a aversão à incerteza presentes nas empresas envolvidas dificultaram a participação ativa das comunidades locais e impediram a adoção de medidas preventivas mais eficazes.

A ausência de transparência e a concentração das decisões intensificaram a gestão deficiente dos riscos. Esses desastres evidenciam a urgência de uma abordagem mais integrada e colaborativa, que envolva as comunidades locais e assegure transparência em todas as fases da administração de barragens. É fundamental garantir que todas as partes interessadas, incluindo as populações potencialmente impactadas, sejam devidamente informadas e tenham a possibilidade de participar ativamente das decisões que possam afetar diretamente suas vidas e bem-estar.

Os desastres de Mariana e Brumadinho ressaltam a necessidade urgente de transformações profundas na cultura organizacional das empresas mineradoras. A segurança deve ser colocada como prioridade, acima dos interesses financeiros, e a negligência na manutenção e na fiscalização das barragens não pode ser admitida. A análise também indica que, enquanto em Mariana houve certo grau de omissão por parte das autoridades reguladoras, em Brumadinho a tragédia foi potencializada pela falta de ações preventivas, mesmo diante de alertas constantes e preocupações previamente manifestadas sobre a estabilidade da barragem. Como os desastres ocorreram tanto em Brumadinho quanto em Mariana, permanece o alerta contínuo de que eventos semelhantes podem se repetir em outras áreas do quadrilátero ferrífero.

Diante dessa complexidade na gestão de barragem um gestor de defesa civil não tem condições de intervir e é importante retomar esse ponto. As suas decisões tendem a ser baseadas em suas crenças e alinhadas com interesses próprios. Uma camada adicional de complexidade reside na condição do status do gestor local de defesa civil. A depender do município, muitos são empossados como coordenadores, diretores ou superintendentes, o que na hierarquia do município o coloca abaixo de outros gestores, aumentando ainda mais a distância do poder decisório.

É fundamental enfatizar e reforçar que essa relação de distanciamento no poder pode dificultar a administração e comprometer a eficácia das ações de defesa civil em nível municipal. Cabe ressaltar que a receptividade dos empresários em relação às questões de segurança está diretamente relacionada à posição hierárquica do gestor de defesa civil: quanto mais baixa for sua colocação na estrutura de comando, menor tende a ser sua capacidade de influência e autoridade diante dos empreendedores. Essa dinâmica hierárquica limita o impacto das intervenções e enfraquece a capacidade de implementar mudanças essenciais para garantir a segurança das barragens e a proteção da população.

Pode-se compreender que as empresas que operam em setores de alto risco, como a mineração, estruturam-se em hierarquias altamente verticais. Essas organizações possuem uma diversidade de protocolos e processos decisórios que seguem uma lógica centralizada.

Em situações de falha, como ocorreu em Brumadinho, essa estrutura hierárquica dificulta a identificação de um único responsável pelo incidente. Na prática, quando questionamentos são direcionados aos escalões superiores, como a alta administração, a resposta comumente apresentada é que não havia conhecimento direto sobre o problema, pois as diretrizes foram emitidas para que os protocolos fossem seguidos. Da mesma forma, ao se perguntar aos níveis operacionais inferiores, como os gerentes locais, a justificativa geralmente aponta para o cumprimento de ordens e normas estabelecidas, alegando desconhecimento de questões críticas ou falta de autoridade para promover mudanças.

É nesse contexto que a subjetividade do agente de defesa civil se torna um fator crítico. Um profissional sem formação adequada pode ter dificuldades para compreender a complexidade dessa estrutura hierárquica. Ele dificilmente perceberá que, acima do gerente de operações local, existe um sistema de tomada de decisões muito mais político e intrincado, composto por múltiplos níveis administrativos que atuam de maneira desconectada do cotidiano operacional. É importante que se diga, que não se está aqui negando a dimensão política do processo decisório, mas o que se está problematizando é a necessidade da tomada de decisão ancorada em evidências, e estas configuram subsídio crucial para uma tomada de decisão mais bem fundamentada e assertiva.

O agente pode não reconhecer que essa estrutura, de forma deliberada ou não, em algumas ocasiões omite falhas ou gerencia riscos priorizando a maximização dos lucros em detrimento da segurança.

Essa falta de compreensão limita a capacidade do agente de defesa civil de questionar os processos de maneira eficiente. Para ele, a realização de treinamentos simulados, o acionamento de alarmes e a apresentação de laudos de conformidade por empresas terceirizadas podem parecer evidências suficientes de que a segurança está sendo administrada de maneira adequada.

Para enfrentar essa complexidade e viabilizar uma tomada de decisão mais objetiva na gestão de riscos de barragens, utilizou-se a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) como ferramenta para priorizar os fatores que influenciam a subjetividade dos agentes de defesa civil. Essa abordagem permitiu classificar os problemas de acordo com seu impacto e a necessidade de intervenção, facilitando a definição de ações estratégicas.

A tabela 1 representou de forma hierarquizada os fatores que influenciam a subjetividade dos agentes de defesa civil, ranqueando-os conforme seu grau de gravidade, urgência e tendência de agravamento. Essa sistematização permitiu priorizar ações corretivas e definir estratégias para mitigar a influência negativa desses fatores na segurança das barragens.

Ao analisar os resultados da Matriz GUT, percebe-se que os fatores com maior pontuação, como recursos formação inadequada, cultura organizacional hierárquica e falta de protocolos claros, exigem intervenção imediata. Isso reforça a necessidade de gestores com conhecimentos prévios para garantir uma gestão de riscos mais objetiva.

No entanto, sem o conhecimento necessário para discernir a complexidade por trás dessas ações, ele não perceberá que muitas dessas práticas podem ser apenas superficiais, usadas para cumprir exigências regulamentares, sem de fato garantir a segurança das barragens e a proteção da comunidade.

Essa limitação evidencia a necessidade de uma formação mais aprofundada e técnica para os agentes de defesa civil. Apenas com um entendimento sólido das dinâmicas organizacionais e dos riscos envolvidos será possível que esses profissionais atuem de forma eficaz na fiscalização e na proteção das comunidades.

Tabela 1 - Matriz de Influência na Tomada de Decisão com GUT

Fator de Influência	Grau de Impacto	Possíveis Soluções	(G)	(U)	(T)	GUT
Formação inadequada	Alto	Capacitação técnica obrigatória para agentes	5	5	5	125
Cultura organizacional hierárquica	Alto	Maior descentralização e participação ativa dos agentes	5	4	5	100
Falta de protocolos claros	Alto	Elaboração e implementação de protocolos redundantes	4	4	5	80
Falta de comunicação entre órgãos	Médio	Integração e compartilhamento de informações em tempo real	5	4	4	80
Distância de poder entre agentes e gestores	Médio	<i>Skin in the game</i>	4	5	4	80
Recursos financeiros insuficientes	Médio	<i>Barbell strategy</i>	4	4	4	64
Dependência de expertise externa	Baixo	Criação de núcleos internos de especialistas permanentes	3	3	4	36
Influência política na decisão	Baixo	Suporte de critérios técnicos na tomada de decisão	3	3	3	27

Fonte: Momose (2025)

No entanto, este estudo não defende a eliminação completa da subjetividade em favor da objetividade absoluta como única base para a tomada de decisão. A proposta central é que a reflexão de um problema só pode emergir a partir de um processo contínuo de aprendizado, seja por meio da formação teórica, seja pela experiência prática acumulada.

Este estudo ainda, não reduz a decisão ao campo estritamente técnico, mas reconhece que as decisões subjetivas podem envolver dimensões políticas e devem estar fundamentadas em critérios técnicos. A interseção entre conhecimento especializado e a discricionariedade do gestor é fundamental para garantir decisões mais equilibradas e fundamentadas.

O trabalho destacou os riscos da exposição de profissionais não qualificados a processos decisórios, ressaltando a necessidade de capacitação contínua para que os agentes de defesa civil possam exercer suas funções com maior embasamento.

A análise dos desastres de Mariana e Brumadinho proporciona lições para o aprimoramento da gestão da segurança de barragens no Brasil. Entre as principais lições está a necessidade de fortalecer os mecanismos de fiscalização e monitoramento, promover a capacitação contínua dos agentes de Defesa Civil e implementar sistemas de alerta e comunicação que envolvam efetivamente as comunidades locais.

Ademais, é fundamental elevar o status dos coordenadores municipais de defesa civil com cargos de secretários com a finalidade de reduzir a distância de poder entre as autoridades que efetivamente decidem, a saber o prefeito e empreendedores o que em tese contribui para promover uma cultura de segurança que valorize a participação ativa de todos os envolvidos.

Recomenda-se também a revisão das práticas de construção de barragens, priorizando métodos mais seguros e adequados às condições geotécnicas e climáticas da região do Quadrilátero Ferrífero que não se restringem somente a Mariana e Brumadinho. Além disso, é imperativo que as empresas de mineração adotem uma postura proativa em relação à segurança, investindo em tecnologias de monitoramento e em auditorias frequentes de suas estruturas. A criação de mecanismos de fiscalização independentes, capazes de atuar de forma imparcial é igualmente necessária para assegurar que os padrões de segurança sejam cumpridos e que as falhas sejam corrigidas antes que possam resultar em desastres.

Outra recomendação importante é a efetivação de políticas públicas que incentivem a participação das comunidades afetadas no processo de tomada de decisões. A inclusão social e a democratização do acesso à informação contribuem para a construção de uma cultura de segurança mais colaborativa. As comunidades locais devem ser empoderadas para questionar, sugerir e participar ativamente das decisões que impactam sua segurança e bem-estar. Finalmente, a experiência com esses desastres reforça a importância de se aprender com o passado, para evitar a repetição de tragédias semelhantes, e destaca a necessidade de um compromisso contínuo e intransigente com a segurança e a preservação da vida humana.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa aprofundou o entendimento de que a falta de formação técnica dos agentes da Defesa Civil é um fator a ser considerado e que compromete a eficácia da gestão de riscos em segurança de barragens. A ausência de capacitação técnica em segurança de barragens dificulta a interpretação de relatórios técnicos, reduz a autonomia dos agentes e aumenta a subjetividade na tomada de decisões. Como consequência, há uma vulnerabilidade estrutural na fiscalização, que se

agrava diante da hierarquia organizacional das mineradoras, marcada pela descentralização da responsabilidade e pela terceirização das auditorias de segurança.

Os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) exemplificam como falhas institucionais e regulatórias podem amplificar os impactos de um colapso estrutural. Ambos os casos evidenciaram a fragilidade dos mecanismos de fiscalização, a influência de interesses econômicos sobre a segurança e a falta de planejamento para resposta emergencial. A comparação entre os desastres permitiu identificar padrões recorrentes, como a demora na resposta da Defesa Civil, a falha na comunicação entre empresas e órgãos reguladores e a ausência de treinamento adequado para agentes de fiscalização.

Com base nesses achados, algumas recomendações são essenciais para aprimorar a gestão de segurança de barragens no Brasil:

- Capacitação técnica obrigatória para agentes da Defesa Civil, garantindo que possuam conhecimento específico sobre segurança de barragens, auditoria de riscos e gestão de emergências.
- Revisão da estrutura de fiscalização, reduzindo a dependência de auditorias terceirizadas e promovendo maior transparência nos laudos técnicos.
- Fortalecimento da governança institucional, garantindo a autonomia dos órgãos fiscalizadores para evitar pressões políticas e econômicas.
- Implementação de auditorias independentes, conduzidas por instituições isentas e sem vínculo financeiro com as mineradoras.
- Mudança nos protocolos de emergência, com planos de evacuação mais eficazes, sistemas de alerta antecipado e treinamentos regulares para a comunidade.

Apesar das contribuições deste estudo, algumas limitações devem ser consideradas. A análise documental teve restrições quanto ao acesso a relatórios internos das mineradoras, o que poderia fornecer informações mais detalhadas sobre falhas operacionais ou estratégicas. Além disso, a pesquisa focou na formação dos agentes da Defesa Civil, mas outros fatores institucionais podem influenciar a fiscalização, como a estrutura regulatória brasileira e o papel de órgãos ambientais na gestão de barragens.

Portanto, futuras pesquisas podem aprofundar o impacto das políticas públicas na segurança de barragens, avaliar a eficácia das novas regulamentações pós-Brumadinho e investigar modelos internacionais de fiscalização e governança, comparando-os com a realidade brasileira. Além disso, estudos que integrem análises quantitativas, como estatísticas sobre falhas de barragens e correlações

com a qualificação dos agentes fiscalizadores, podem fornecer dados ainda mais robustos para embasar futuras reformas no setor.

Diante da recorrência de desastres envolvendo barragens, torna-se urgente repensar a capacitação dos agentes responsáveis pela fiscalização e fortalecer os mecanismos de controle, garantindo que a segurança da população e do meio ambiente seja uma prioridade inquestionável na gestão de riscos no Brasil.

Este estudo buscou articular a necessidade da capacitação adequada dos profissionais de proteção e defesa civil, articulando temas, saberes, deveres e essencialmente tanto a dimensão operacional quanto a dimensão estratégica. Porém, pelo itinerário percorrido neste estudo, sugere-se como estudos futuros a possibilidade de articular o debate das grades curriculares das principais unidades de formação do setor, visando a construção de uma análise também do tipo da informação/capacitação que as atuais unidades de ensino fazem, e a partir da análise aprofundada das grades curriculares, quem sabe não seria possível se pensar na possibilidade de unificar a formação?

REFERÊNCIAS

ABNT. **Gestão de riscos - princípios e diretrizes**. [S. l.]: ABNT, 2009.

ANA. **Relatório de segurança de barragens 2022**. [S. l.]: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2023.

ANM. **RESOLUÇÃO Nº 51**: Ministério de Minas e Energia. [S. l.]: Agência Nacional de Mineração, 2020. Disponível em: https://www.snisb.gov.br/Entenda_Mais/legislacao-aplicada/anm-resolucao-no-51-de-24-de-dezembro-de-2020-1.pdf.

BARBOSA, S. D. O.; FILGUEIRA, H. J. A.; DA SILVA, T. C. Investigação sobre as Causas do Rompimento de Barragens de Rejeitos de Mineração: Estudo de caso da Barragem do Fundão, em Mariana, Minas Gerais, Brasil, com o Uso da Técnica Análise de Constelação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 2047–2068, 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1ª edição ed. [S. l.]: Almedina Brasil, 2011.

BRASIL. **Relatório de Análise de Acidente de Trabalho**. [S. l.]: SEGUR - Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/acidentes-de-trabalho-informacoes-1/relatorio_analise_acidentes_brumadinho.pdf. Acesso em: 22 abr. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª edição ed. [S. l.]: Atlas, 2019.

HOFSTEDE, G. **The cultural relativity of the quality of life concept**. [S. l.]: Academy of Management Review, 1984.

MARCHEZINI, V. *et al.* **Diagnóstico de capacidades e necessidades municipais em Proteção e Defesa Civil – Brasil**. Brasília, DF: Centro Nacional De Monitoramento E Alertas De Desastres Naturais (CEMADEN), 2021.

MINKOV, M.; KAASA, A. Do dimensions of culture exist objectively? A validation of the revised Minkov-Hofstede model of culture with World Values Survey items and scores for 102 countries. **Journal of International Management**, [s. l.], v. 28, n. 4, 2022.

MOMOSE, A. H. **Fortalecendo a Defesa Civil: Reduzindo a subjetividade na tomada de decisão sobre segurança de barragens por meio do ensino**. 2025. 61 f. Dissertação - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2025.

SAMPAIO, J. A. L. The Deficiencies of the Emergency Action Planning for Dams in Brazil. *In:* , 2016. **Revista Brasileira de Direito**. [S. l.: s. n.], 2016. p. 7–17. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/1313>. Acesso em: 30 jan. 2025.