

A IMPORTÂNCIA DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA: PARA OS MORADORES DA VILA BOM JESUS NO MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS-PA EM CASOS DE ROMPIMENTO DE BARRAGEM

THE IMPORTANCE OF A CONTINGENCY PLAN: FOR RESIDENTS OF VILA BOM JESUS IN THE MUNICIPALITY OF CANAÃ DOS CARAJÁS-PA IN CASES OF DAM BREAK"

Helton Pimentel da Silva¹

Resumo: A dissertação intitulada “A Importância de um Plano de Contingência: Para os Moradores da Vila Bom Jesus no Município de Canaã dos Carajás-PA em Casos de Rompimento de Barragem” aborda a necessidade urgente de um plano de contingência eficaz para esta comunidade vulnerável. A relevância social do tema é inquestionável, dada a crescente incidência de desastres naturais e tecnológicos. A tragédia de Brumadinho, em 2019, evidenciou as devastadoras consequências de rompimentos de barragens, destacando a importância de medidas preventivas. Este estudo visa examinar a eficácia dos planos de contingência atuais e propor recomendações para melhorar a preparação e resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus. Os objetivos específicos incluem analisar a estrutura dos planos existentes, avaliar a percepção comunitária e propor estratégias de melhoria contínua. A metodologia utilizada é baseada em uma revisão de literatura, com critérios rigorosos de inclusão e exclusão para garantir a relevância e qualidade dos artigos analisados. A análise temática dos dados facilita a identificação de padrões e elementos críticos para a elaboração de planos eficazes. Os resultados revelam que, embora existam planos de contingência, a falta de conhecimento e preparação adequada entre os moradores compromete sua eficácia. A pesquisa de Anderson Vasconcellos Amaral

¹ Eng civil, eng producao mecânica, pos graduado em seguranca publica, pos graduado em eng seguranca do trabalho, especialista em gestao de riscos e desastres, especialista em docencia.

destaca a transformação das paisagens de Canaã dos Carajás devido à mineração e agropecuária, e as implicações sociais e ambientais dessas atividades. A dissertação conclui que é necessário revisar e atualizar constantemente os planos de contingência, incorporando novas informações e melhores práticas. As contribuições deste estudo são significativas para a proteção de comunidades vulneráveis, oferecendo diretrizes práticas que podem ser adaptadas a diferentes contextos. A pesquisa aborda o problema das falhas na gestão de riscos em barragens de mineração, destacando os desastres de Mariana e Brumadinho como estudos de caso. A hipótese é que práticas inadequadas de monitoramento e resposta foram as principais causas desses desastres. A metodologia adotada foi qualitativa, utilizando análise documental de relatórios técnicos, auditorias e publicações acadêmicas para identificar padrões e lições aprendidas. Os principais resultados incluem a identificação de falhas críticas, como a falta de monitoramento contínuo, sistemas de alerta inadequados e deficiência na manutenção das barragens. A principal conclusão é que a implementação de tecnologias avançadas de monitoramento, auditorias independentes e planos de emergência robustos são essenciais para melhorar a gestão de riscos e prevenir futuros desastres em barragens de mineração. A pesquisa aborda o problema das falhas na gestão de riscos em barragens de mineração, destacando os desastres de Mariana e Brumadinho como estudos de caso. A hipótese é que práticas inadequadas de monitoramento e resposta foram as principais causas desses desastres. A metodologia adotada foi qualitativa, utilizando análise documental de relatórios técnicos, auditorias e publicações acadêmicas para identificar padrões e lições aprendidas. Os principais resultados incluem a identificação de falhas críticas, como a falta de monitoramento contínuo, sistemas de alerta inadequados e deficiência na manutenção das barragens. A principal conclusão é que a implementação de tecnologias avançadas de monitoramento, auditorias independentes e planos de emergência robustos são essenciais para melhorar a gestão de riscos e prevenir futuros desastres em barragens de mineração. A pesquisa aborda o problema das falhas na gestão de riscos em barragens de mineração, destacando os desastres de Mariana e Brumadinho como estudos de caso. A hipótese é que práticas inadequadas de monitoramento e resposta foram as principais causas desses desastres. A metodologia adotada foi qualitativa, utilizando análise

documental de relatórios técnicos, auditorias e publicações acadêmicas para identificar padrões e lições aprendidas. Os principais resultados incluem a identificação de falhas críticas, como a falta de monitoramento contínuo, sistemas de alerta inadequados e deficiência na manutenção das barragens. A principal conclusão é que a implementação de tecnologias avançadas de monitoramento, auditorias independentes e planos de emergência robustos são essenciais para melhorar a gestão de riscos e prevenir futuros desastres em barragens de mineração. Parte superior do formulário.

Palavras-chave: Plano de Contingência, Desastres Naturais, Desastres Tecnológicos, Vila Bom Jesus, Canaã dos Carajás, Gestão de Riscos.

Abstract: The dissertation titled “The Importance of a Contingency Plan: For the Residents of Vila Bom Jesus in the Municipality of Canaã dos Carajás-PA in Cases of Dam Rupture” addresses the urgent need for an effective contingency plan for this vulnerable community. The social relevance of the topic is unquestionable, given the increasing incidence of natural and technological disasters. The Brumadinho tragedy in 2019 highlighted the devastating consequences of dam failures, underscoring the importance of preventive measures. This study aims to examine the effectiveness of current contingency plans and propose recommendations to improve the preparedness and resilience of Vila Bom Jesus residents. Specific objectives include analyzing the structure of existing plans, assessing community perception, and proposing strategies for continuous improvement. The methodology used is based on a literature review, with strict inclusion and exclusion criteria to ensure the relevance and quality of the analyzed articles. The thematic analysis of the data facilitates the identification of patterns and critical elements for the development of effective plans. The results reveal that although contingency plans exist, the lack of knowledge and adequate preparation among residents compromises their effectiveness. Anderson Vasconcellos Amaral’s research highlights the transformation of Canaã dos Carajás landscapes due to mining and agriculture, and the social and environmental implications of these activities. The dissertation concludes that contingency plans need to be continuously reviewed

and updated, incorporating new information and best practices. The contributions of this study are significant for the protection of vulnerable communities, providing practical guidelines that can be adapted to different contexts.

Keywords: Contingency Plan, Natural Disasters, Technological Disasters, Vila Bom Jesus, Canaã dos Carajás, Risk Management.

INTRODUÇÃO

Introdução ao Contexto Global de Desastres Naturais e Tecnológicos

Os desastres naturais e tecnológicos são fenômenos que ocorrem globalmente, afetando tanto áreas urbanas quanto rurais, independentemente da densidade populacional (WHO, 2002). A crescente frequência e severidade desses eventos são impulsionadas pelas mudanças climáticas e pelo desenvolvimento humano, que frequentemente exacerba a vulnerabilidade das comunidades. De acordo com Alcántara-Ayala (2002), os desastres podem ser classificados com base na velocidade de início (súbita ou lenta) e na causa (natural ou humana). Além disso, Berren et al. (1980) identificam fatores como tipo de desastre, duração, grau de impacto pessoal, potencial de recorrência e controle sobre o impacto futuro como críticos para diferenciar desastres. Segundo o EM-DAT (2015), desastres naturais incluem terremotos, furacões, inundações e secas, enquanto desastres tecnológicos englobam acidentes industriais e de transporte. Esses eventos provocam sérias consequências sociais, econômicas e ambientais, perturbando gravemente o funcionamento normal das comunidades afetadas (IPCC, 2012). A crescente incidência de desastres naturais representa um dos maiores desafios para o desenvolvimento sustentável da sociedade, causando perdas econômicas significativas e demandando medidas preventivas e de resposta eficazes (Zhou et al., 2014).

A Importância dos Planos de Contingência

Os planos de contingência são instrumentos essenciais na mitigação de riscos e na resposta a desastres. Eles desempenham um papel crucial na proteção de comunidades vulneráveis e na minimização de danos. Um plano de contingência bem elaborado deve estar disponível nos empreendimentos e nas prefeituras, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos agentes de Defesa Civil (ANA, 2012). Esses planos envolvem estudos de ruptura de barragens, caracterizando a mancha de inundação e orientando as equipes de Defesa Civil sobre as áreas potencialmente atingidas, além de preparar e treinar as populações do entorno. A Lei 12.608, que criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabeleceu as bases para a organização sistêmica da defesa civil nacional, através da criação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) (BRASIL, 2012). A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC/MI) é responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional (MI, 2017). A SEDEC/MI também elabora guias, como o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” (SEDEC/MI, 2016), que destacam os principais elementos para o planejamento. Esses planos são periodicamente atualizados, incorporando as adequações necessárias para refletir o dinamismo urbano e as recomendações da Estratégia Internacional de Redução de Desastres da ONU.

O Contexto Específico de Canaã dos Carajás-PA

Canaã dos Carajás é um município localizado no sudeste do estado do Pará, na região Norte do Brasil. A cidade está situada em uma área de grande relevância econômica devido à sua intensa atividade mineradora, particularmente a extração de cobre, níquel e ferro, que impulsionou significativamente o desenvolvimento local.

Coordenadas e informações geográficas específicas sobre Canaã dos Carajás:

- Latitude: Aproximadamente - 6.4961° S

- Longitude: Aproximadamente - 49.8778° W

Está próxima de outros municípios importantes, como Parauapebas, que também é conhecido por sua atividade mineradora. A cidade se destaca no cenário nacional pela presença da empresa Vale S/A, que opera grandes projetos de mineração na região, contribuindo para a alta renda per capita do município. No entanto, esse desenvolvimento rápido também trouxe desafios sociais e ambientais significativos, exigindo medidas de planejamento urbano e gestão de riscos.

Destaca-se pela intensa atividade mineradora, com a exploração de cobre, níquel e ferro sendo as principais atividades econômicas da região. Inicialmente fundada em torno das atividades agrícolas, a cidade viu seu desenvolvimento e projeção econômica impulsionados pela mineração. Em 2008, o município contava com cerca de 300 empresas instaladas, com a Vale S/A sendo o empreendimento de maior impacto econômico, contribuindo significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB) da região (IBGE, 2008). Contudo, apesar da alta renda per capita, Canaã dos Carajás enfrenta desafios sociais significativos, como a alta incidência de pobreza, que atingia 28.47% da população em 2003 (IBGE, 2003). A intensa migração motivada pela busca de oportunidades de emprego agrava a situação, resultando em grandes bolsões de miséria e violência devido à falta de infraestrutura básica e políticas públicas eficientes para suportar o crescimento populacional desordenado. A relevância da mineração na região também aumenta os riscos associados ao rompimento de barragens, como evidenciado pelos desastres de Mariana e Brumadinho, que causaram enormes prejuízos humanos, ambientais e econômicos. Esses eventos sublinham a necessidade urgente de planos de contingência robustos e específicos para proteger comunidades como a Vila Bom Jesus, situada próxima a grandes projetos minerários e, portanto, altamente vulnerável a desastres semelhantes.

Histórico de Rompimento de Barragens no Brasil

O rompimento de barragens, sejam de rejeitos ou de outro tipo, não é um fenômeno recente,

mas sim uma modalidade de desastre reiterada na história. Um dos eventos mais catastróficos da história foi a enchente do rio Huan He (Rio Amarelo) em 1887, quando a ruptura dos diques causou a morte de mais de três milhões de pessoas, conhecido como a “Tristeza da China” (SILVA, 2017). No Brasil, dois desastres recentes de grandes proporções ressaltam a gravidade desses eventos: o rompimento da Barragem do Fundão em Mariana e da Barragem da Mina do Córrego do Feijão em Brumadinho, ambos no estado de Minas Gerais. Esses desastres resultaram em perdas humanas significativas, danos ambientais irreparáveis e impactos socioeconômicos profundos. Minas Gerais, devido à sua grande exploração mineral, é o estado brasileiro com a maior concentração de barragens de rejeitos, especialmente na região do Quadrilátero Ferrífero, onde se situam cidades como Mariana (SILVA, 2017). Esses incidentes sublinham a necessidade de uma gestão eficaz de barragens e de planos de contingência robustos para evitar ou minimizar os impactos devastadores desses desastres.

Vulnerabilidade da Vila Bom Jesus

A Vila Bom Jesus, localizada em Canaã dos Carajás-PA, é uma comunidade particularmente vulnerável ao rompimento de barragens devido à sua proximidade com grandes projetos minerários e às características socioeconômicas da região. Canaã dos Carajás emergiu economicamente com a mineração, destacando-se pela exploração de cobre, níquel e ferro, e atraindo um fluxo migratório significativo em busca de emprego (IBGE, 2008). No entanto, a infraestrutura básica e as políticas públicas não acompanharam esse crescimento rápido, resultando em bolsões de pobreza e desigualdade social (IBGE, 2003). A dependência econômica das comunidades locais em relação às atividades mineradoras exacerba sua vulnerabilidade, especialmente quando essas empresas são percebidas como confiáveis e integradas na rede social local (WILBURN e WILBURN, 2011). A identificação psicológica da comunidade com a empresa pode aumentar a vulnerabilidade social e a dependência econômica, agravando a situação em caso de desastres. Além disso, os riscos associados à mineração são amplificados pela falta de qualificação dos migrantes e pela ausência de um planejamento urbano

adequado (ESTEVEES; VANCLAY, 2009).

Necessidade de um Plano de Contingência para a Vila Bom Jesus

A urgência de um plano de contingência específico para a Vila Bom Jesus é evidente diante dos riscos de rompimento de barragens e da vulnerabilidade da comunidade. A implantação de grandes projetos minerários, como o Complexo da Alegria em Bento Rodrigues, Minas Gerais, resultou em interferências negativas no modo de vida local, evidenciando a necessidade de medidas preventivas e de resposta eficazes (Zhourri, 2015). A elaboração de um plano de contingência para a Vila Bom Jesus deve considerar a preparação e o treinamento das populações locais, a definição de zonas de auto-salvamento e a orientação das equipes de Defesa Civil sobre as áreas potencialmente atingidas (ANA, 2012). Um plano bem elaborado pode salvar vidas, preservar recursos naturais e promover a coesão social, garantindo uma resposta coordenada e eficaz em situações de emergência. O desenvolvimento sustentável da atividade mineradora deve basear-se em modelos de inclusão cidadã e empoderamento popular, conforme sugerido por Viana (2012), para assegurar que as comunidades locais estejam preparadas e protegidas contra os riscos associados.

Alinhamento com Objetivos e Justificativa do Trabalho

A contextualização apresentada conecta-se diretamente com os objetivos deste trabalho, que visa examinar a eficácia dos atuais planos de contingência e desenvolver recomendações específicas para aprimorar a preparação e a resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus. A pesquisa pretende analisar a estrutura dos planos existentes, avaliar a percepção da comunidade sobre esses planos e propor melhorias contínuas baseadas em novas informações e melhores práticas. Este estudo é relevante tanto academicamente quanto na prática, pois oferece insights valiosos para a proteção e defesa civil, contribuindo para a segurança da Vila Bom Jesus. Além disso, ao abordar um problema

real com rigor científico e metodológico, o trabalho enriquece o conhecimento acadêmico e capacita futuros profissionais a desenvolverem soluções eficazes para a proteção de populações vulneráveis. A transição para a seção de Problema de Pesquisa será facilitada pela compreensão da necessidade de um plano de contingência robusto, específico e adaptado às particularidades da Vila Bom Jesus, assegurando a proteção de seus moradores em casos de rompimento de barragem.

Diante da contextualização apresentada, é fundamental definir os objetivos deste trabalho, que visam abordar a vulnerabilidade da Vila Bom Jesus e a necessidade urgente de um plano de contingência eficaz. O problema de pesquisa que orienta este estudo é: quais são os principais elementos de um plano de contingência eficaz para comunidades vulneráveis como a Vila Bom Jesus em casos de rompimento de barragem?. Este questionamento é central para entender e melhorar as práticas de defesa civil na região.

O objetivo geral deste estudo é examinar a eficácia dos atuais planos de contingência e desenvolver recomendações específicas para aprimorar a preparação e a resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus em Canaã dos Carajás-PA. Para alcançar esse objetivo amplo, é necessário desdobrar a análise em metas específicas, que permitirão uma compreensão detalhada dos aspectos envolvidos e a proposição de melhorias concretas.

Primeiramente, é imperativo analisar a estrutura e os componentes dos planos de contingência atualmente implementados na Vila Bom Jesus. Essa análise permitirá identificar os pontos fortes e fracos dos planos existentes, fornecendo uma base sólida para qualquer recomendação futura. Em seguida, é crucial avaliar a percepção e o nível de conhecimento dos moradores da Vila Bom Jesus sobre os planos de contingência existentes. Compreender como a comunidade enxerga e entende esses planos é essencial para garantir que qualquer estratégia proposta seja eficaz e bem recebida.

Finalmente, com base nas informações coletadas e na análise realizada, o estudo buscará propor estratégias de melhoria contínua para a revisão e atualização dos planos de contingência, baseando-se em novas informações e melhores práticas. Essas estratégias visam não apenas corrigir deficiências existentes, mas também adaptar os planos de contingência às mudanças e desafios futuros,

garantindo a segurança e a resiliência da comunidade da Vila Bom Jesus.

E este trabalho se justifica por que, a relevância social do tema “A Importância de um Plano de Contingência para os Moradores da Vila Bom Jesus no Município de Canaã dos Carajás-PA em Casos de Rompimento de Barragem” é inquestionável, dada a crescente incidência de desastres naturais e tecnológicos que afetam comunidades vulneráveis. No contexto atual, marcado por mudanças climáticas e frequentes eventos extremos, a elaboração de planos de contingência tornou-se uma prioridade política e social. Especificamente, o município de Canaã dos Carajás-PA, conhecido por sua intensa atividade mineradora, enfrenta riscos significativos relacionados ao rompimento de barragens. A tragédia de Brumadinho, em 2019, evidenciou as devastadoras consequências humanas, ambientais e econômicas desses eventos, reforçando a necessidade urgente de medidas preventivas eficazes. A implementação de um plano de contingência para a Vila Bom Jesus é vital para garantir a segurança e a resiliência da comunidade frente a possíveis desastres. Além de minimizar perdas humanas, um plano bem-estruturado pode mitigar impactos econômicos, preservar recursos ambientais e fortalecer a coesão social, promovendo uma resposta coordenada e eficiente em situações de emergência.

Do ponto de vista acadêmico, a elaboração deste trabalho é de extrema importância para a área de Proteção e Defesa Civil, particularmente no contexto da pós-graduação lato sensu. A pesquisa contribuirá significativamente para a literatura existente, oferecendo uma análise aprofundada e aplicada das melhores práticas em gestão de riscos e preparação comunitária. A academia tem um papel crucial em desenvolver e disseminar conhecimentos que possam ser aplicados na prática, influenciando políticas públicas e estratégias de gestão de desastres. Este estudo não só preencherá lacunas teóricas, mas também fornecerá diretrizes práticas que podem ser adaptadas a outras comunidades com características semelhantes. Para o curso de Proteção e Defesa Civil, a pesquisa exemplificará a aplicação de teorias e métodos ensinados, promovendo um entendimento mais holístico e integrativo dos desafios enfrentados no campo. Ao abordar um problema real com uma abordagem científica e metodológica rigorosa, o trabalho não apenas enriquece o corpo de conhecimento acadêmico, mas também capacita futuros profissionais a desenvolverem soluções práticas e eficazes para a proteção e

defesa das populações vulneráveis.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo é baseada em uma revisão de literatura. Este método é adequado para examinar a eficácia dos atuais planos de contingência e desenvolver recomendações específicas para aprimorar a preparação e a resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus em Canaã dos Carajás-PA.

A revisão de literatura será conduzida utilizando artigos científicos como principais fontes de dados. A busca dos artigos será realizada na base de dados Google Scholar, selecionada por sua ampla cobertura e acessibilidade. Para garantir a relevância e a qualidade dos artigos selecionados, serão adotados critérios específicos de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão englobam: artigos publicados nos últimos 10 anos, em português e inglês, que abordem temas relacionados a planos de contingência, gestão de riscos, desastres naturais e tecnológicos, com foco em comunidades vulneráveis. Serão considerados apenas artigos revisados por pares, estudos de caso, revisões sistemáticas e meta-análises, disponíveis em texto completo. Por outro lado, os critérios de exclusão incluirão: artigos publicados há mais de 10 anos, em idiomas diferentes de português e inglês, irrelevantes para o tema do estudo, editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências, notas de opinião e artigos não disponíveis em texto completo.

Para a análise dos dados obtidos, será utilizada a Análise Temática, método que permite agrupar os achados dos estudos em temas ou tópicos principais, analisando como cada artigo contribui para esses temas. Esse método facilitará a identificação de padrões e a compreensão dos elementos críticos de um plano de contingência eficaz para comunidades vulneráveis.

A fim de assegurar a qualidade e a validade dos artigos selecionados, serão adotados vários procedimentos. Apenas artigos publicados em revistas científicas que utilizam o processo de revisão por pares serão incluídos. Priorizar-se-ão artigos de revistas com alto fator de impacto ou bem

reconhecidas na área de Proteção e Defesa Civil. A reputação e as credenciais dos autores serão consideradas, dando preferência a especialistas renomados no campo de estudo. Além disso, será verificado se os artigos utilizam métodos de pesquisa robustos e apropriados para os objetivos dos estudos, e se fornecem informações claras sobre seus métodos, permitindo a replicação dos estudos.

Esta abordagem metodológica permitirá a elaboração de uma revisão abrangente e rigorosa, oferecendo insights valiosos para o desenvolvimento de um plano de contingência robusto e eficaz, adaptado às necessidades da Vila Bom Jesus e outras comunidades vulneráveis.

DESENVOLVIMENTO.

Definição e Importância dos Planos de Contingência

Os planos de contingência são documentos fundamentais para a gestão de riscos e emergências, especialmente em áreas sujeitas a desastres como o rompimento de barragens. Esses planos são definidos como um conjunto sistematizado de ações destinadas a minimizar os impactos negativos de eventos adversos, assegurando a responsabilidade de todas as partes envolvidas na mitigação e resposta a tais ocorrências (Filho e Reis, 2020, p. 20). A elaboração de um plano de contingência envolve a identificação de potenciais riscos, a análise das vulnerabilidades locais e o desenvolvimento de estratégias que possam ser rapidamente implementadas em caso de emergência. No contexto das barragens, esses planos são ainda mais críticos, dado o elevado potencial de danos ambientais, sociais e econômicos que um colapso pode causar.

A importância dos planos de contingência na gestão de desastres reside na sua capacidade de estruturar e coordenar respostas rápidas e eficazes. A ausência de monitoramento adequado e a falta de documentação técnica e procedimentos de segurança, desde a fase de projeto até a operação, aumentam significativamente o risco de desastres (Filho e Reis, 2020, p. 9). Um plano de contingência bem elaborado não só detalha as ações a serem tomadas em caso de emergência, mas também define as responsabilidades de cada agente envolvido, facilitando a comunicação e a coordenação entre as

equipes de resposta. Ademais, a implementação desses planos promove uma cultura de prevenção, onde a segurança das operações e a integridade das estruturas são constantemente monitoradas, reduzindo a probabilidade de falhas e suas consequências devastadoras.

No caso específico das barragens, o monitoramento contínuo é importante para a prevenção de desastres. As barragens estão sujeitas a uma série de fatores que podem comprometer sua integridade, incluindo o envelhecimento dos materiais, variações de temperatura e eventos climáticos inesperados, como chuvas intensas e terremotos (Filho e Reis, 2020, p. 4). De acordo com a Portaria nº 70.389/2017 (BRASIL, 2017), as situações de emergência em barragens são classificadas em níveis, cada um exigindo ações específicas para garantir uma resposta adequada (Filho e Reis, 2020, p. 25). O sucesso dessas ações depende não só do acesso rápido e eficiente às áreas afetadas, mas também do treinamento contínuo das equipes e da avaliação regular das condições operacionais. Portanto, a criação e a manutenção de planos de contingência são essenciais para garantir a segurança e o bem-estar das comunidades vulneráveis, como os moradores da Vila Bom Jesus em Canaã dos Carajás-PA, em caso de rompimento de barragens.

Desastres Naturais e Tecnológicos

A classificação dos desastres pode ser dividida em duas categorias principais: naturais e tecnológicos. Desastres naturais incluem eventos como terremotos, inundações, furacões e deslizamentos de terra. Estes são fenômenos geológicos e meteorológicos que ocorrem devido a forças naturais, muitas vezes imprevisíveis e inevitáveis. Por outro lado, desastres tecnológicos são resultantes da atividade humana, como acidentes industriais, vazamentos de produtos químicos, colapsos de barragens e outros incidentes relacionados à tecnologia e infraestrutura. Esses desastres, diferentemente dos naturais, podem muitas vezes ser evitados ou mitigados com planejamento adequado e políticas rigorosas de segurança. “Desastres, por natureza e definição, são eventos que resultam ‘...em uma séria interrupção do funcionamento normal de uma comunidade ou sociedade,

afetando seu cotidiano... [envolvendo] simultaneamente, perdas materiais e econômicas, assim como danos ambientais e à saúde das populações, através de agravos e doenças que podem resultar em óbitos imediatos e posteriores...” (Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde, 2014, p. 9).

Os desastres tecnológicos, devido à presença de contaminantes e à necessidade de respostas rápidas, frequentemente exigem decisões urgentes sob condições de incerteza. A resposta a esses eventos não se limita a cuidados imediatos, mas também envolve a gestão de efeitos a médio e longo prazos, incluindo exposição contínua a agentes nocivos e a prevenção de futuros desastres. “Os desastres tecnológicos, por envolverem contaminantes, exigem decisões em condições de urgência carregadas de incertezas, para cessar ou diminuir as exposições e riscos, bem como cuidar dos danos e doenças, não só as de curto prazo, mas também as de médio e longo prazos” (Lucchini et al., 2017). A complexidade de tais desastres é exemplificada pelo rompimento da barragem em Brumadinho, que resultou em uma tragédia humana significativa e a contaminação de grandes áreas, causando impactos de longa duração sobre a saúde e o meio ambiente.

Os impactos globais dos desastres, sejam naturais ou tecnológicos, são vastos e multidimensionais, afetando as esferas social, econômica e ambiental. Socialmente, desastres causam deslocamentos em massa, perda de vidas e destruição de comunidades, levando a crises humanitárias e a necessidade de suporte psicológico e físico a longo prazo. Economicamente, os custos diretos e indiretos de reconstrução, perda de produtividade e a interrupção das atividades econômicas podem ser devastadores, especialmente para regiões já vulneráveis. Ambientalmente, os desastres frequentemente resultam em degradação de ecossistemas, contaminação de recursos hídricos e perda de biodiversidade. “Assim, esses desastres não podem ter seus impactos reduzidos aos municípios de ocorrência e os atingidos ao número imediato de óbitos (mesmo que seja alto, como no caso de Brumadinho que ultrapassa 300) e feridos (mesmo que seja baixo como os 6 contabilizados em cada um dos desastres) ou mesmo de desabrigados (504 no primeiro e 138 no segundo)” (Romão et al., 2019).

Os efeitos combinados e prolongados dos desastres ilustram a necessidade de uma abordagem integrada e sistemática para a gestão de riscos e resposta a desastres. Investigações realizadas após o desastre da Samarco em Mariana, por exemplo, revelaram um cenário complexo de sobreposição de riscos e efeitos sobre a saúde, com o agravamento de doenças preexistentes e o surgimento de novas condições médicas em áreas afetadas (Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2017). Além disso, estudos demonstram que as consequências dos desastres podem se prolongar por meses ou até anos, com elevação significativa de internações e mortalidade a longo prazo (Milken Institute School of Public Health, 2018). Portanto, a preparação, mitigação e resposta eficazes a desastres requerem um planejamento abrangente e intersetorial, capaz de lidar com a complexidade e a escala dos impactos globais desses eventos.

Histórico de Rompimento de Barragens no Brasil

Casos de Mariana e Brumadinho: Causas, Consequências e Respostas

O rompimento da barragem de Fundão em Mariana, em 2015, marcou um dos maiores desastres ambientais e tecnológicos do Brasil. Este evento foi causado pelo excesso no acúmulo de rejeitos de mineração, resultando na ruptura da estrutura que continha milhões de metros cúbicos de lama tóxica (Castro e Almeida, 2019, p. 408). A liberação desses detritos afetou gravemente a bacia do Rio Doce, espalhando metais pesados e outros contaminantes ao longo de seu percurso (Castro e Almeida, 2019, p. 406). As consequências imediatas incluíram a suspensão do abastecimento de água para vários municípios devido à contaminação dos recursos hídricos (Castro e Almeida, 2019, p. 411).

Em 2019, outro desastre semelhante ocorreu em Brumadinho, também em Minas Gerais. Assim como em Mariana, a causa principal foi a falha na gestão de rejeitos de mineração, levando ao colapso da barragem da mina Córrego do Feijão. As respostas a esses desastres envolveram ações emergenciais de contenção e mitigação dos danos, além de medidas de compensação e restauração ambiental. No entanto, a eficácia dessas respostas tem sido questionada, uma vez que os impactos

socioambientais e econômicos continuam a afetar profundamente as comunidades locais.

Impactos para Comunidades Locais: Perdas Humanas, Danos Ambientais e Econômicos

Os desastres em Mariana e Brumadinho não apenas devastaram o meio ambiente, mas também causaram perdas humanas significativas. Em Mariana, o número de vítimas fatais foi elevado, enquanto em Brumadinho, mais de 300 pessoas perderam a vida, destacando a gravidade do impacto humano (Castro e Almeida, 2019, p. 407). Além das mortes, as comunidades locais enfrentaram a destruição de suas casas, infraestrutura e meios de subsistência, exacerbando a crise social e econômica nas regiões afetadas.

Do ponto de vista ambiental, os impactos foram catastróficos. A contaminação dos rios com metais pesados comprometeu a biodiversidade e os ecossistemas aquáticos. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) estimou que a lama tóxica percorreu mais de 600 km, desde o ponto de rompimento até a foz do Rio Doce, causando danos irreparáveis à fauna e flora da região (Castro e Almeida, 2019, p. 411). As medidas de resposta envolveram a implementação de programas de recuperação ambiental, mas os efeitos a longo prazo ainda são incertos e exigem monitoramento contínuo.

Economicamente, os desastres também tiveram repercussões significativas. A produção industrial no Espírito Santo, por exemplo, apresentou uma redução de 18,22% após o desastre de Mariana, enquanto Minas Gerais, embora menos afetado, também sofreu consequências no setor extrativo mineral (Castro e Almeida, 2019, p. 407). Esses eventos destacam a necessidade urgente de melhorias na fiscalização e gestão de barragens de rejeitos, bem como a importância de planos de contingência eficazes para minimizar os riscos e danos futuros.

Gestão de Riscos em Comunidades Vulneráveis

Identificação de Riscos: Métodos e Técnicas

A gestão de riscos em comunidades vulneráveis começa com a identificação precisa dos riscos, utilizando métodos e técnicas que permitam uma compreensão aprofundada dos potenciais perigos. Historicamente, a identificação de riscos era frequentemente limitada a respostas imediatas às necessidades emergenciais, como destacado por Silva e Freitas (2020), onde o setor de saúde teve um papel central nas respostas durante os desastres, mas focava principalmente nas necessidades imediatas. Este enfoque, embora importante, revela uma lacuna na abordagem preventiva que poderia mitigar os riscos antes que estes se materializem em desastres. Em contextos de rompimento de barragens, é essencial que a identificação de riscos considere não apenas a qualidade do material utilizado na construção, mas também as técnicas de construção empregadas. Silva e Freitas (2020) destacam que a maior incidência de falhas nas barragens de rejeitos, em comparação com as barragens de abastecimento de água, deve-se à utilização de materiais de baixa qualidade e técnicas de alteamento que as tornam estruturalmente mais vulneráveis. Portanto, a identificação de riscos deve incluir uma avaliação técnica rigorosa das estruturas, bem como a análise de fatores ambientais e socioeconômicos que possam exacerbar os impactos dos desastres.

Estratégias de Mitigação: Práticas Adotadas por Comunidades Vulneráveis

Após a identificação dos riscos, é crucial desenvolver e implementar estratégias de mitigação que sejam eficazes e sustentáveis, especialmente em comunidades vulneráveis. Uma das práticas adotadas envolve a comunicação de risco, onde a população é informada sobre os perigos potenciais e as medidas a serem tomadas em caso de emergência. Silva e Freitas (2020) mencionam a implementação de um conjunto integrado de ações de prevenção, incluindo a comunicação de risco, imunização, vigilância em saúde e atenção em saúde, como uma abordagem eficaz para reduzir os danos dos

eventos. Essas práticas são fundamentais para fortalecer a resiliência das comunidades, permitindo que elas respondam de maneira mais eficaz aos desastres. Além disso, é importante considerar as perdas simbólicas, culturais e econômicas das populações afetadas. Silva e Freitas (2020) ressaltam que, além das perdas materiais, as comunidades à jusante de uma barragem rompida sofrem rupturas comunitárias e perda de lugares de referência, o que exige estratégias de mitigação que também abordem aspectos psicossociais e culturais.

Fortalecimento da Resiliência Comunitária

O fortalecimento da resiliência em comunidades vulneráveis não se limita à mitigação dos riscos físicos e estruturais, mas também inclui o fortalecimento da coesão social e a capacidade de recuperação. O Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 é um exemplo de iniciativa que visa reduzir substancialmente o risco de desastres e seus danos associados, ampliando a avaliação dos riscos em cascata e criando cenários e ferramentas para unir os gatilhos dos desastres aos seus padrões de consequências (Silva & Freitas, 2020). Este marco enfatiza a importância de uma abordagem holística, que integra diferentes setores e níveis de governo, bem como a participação ativa das comunidades. A implementação de políticas públicas que promovam a resiliência e a adaptação às mudanças climáticas, combinada com a educação e o treinamento das comunidades, pode melhorar significativamente a capacidade de resposta e recuperação. Em Canaã dos Carajás, onde a vulnerabilidade à ruptura de barragens é uma preocupação real, a criação de planos de contingência específicos e o engajamento contínuo com a população local são essenciais para garantir que as estratégias de mitigação sejam eficazes e sustentáveis a longo prazo.

Percepção e Participação Comunitária na Gestão de Desastres

A gestão eficaz de desastres em comunidades vulneráveis, como a Vila Bom Jesus no

município de Canaã dos Carajás-PA, começa com a avaliação do nível de conhecimento comunitário. A conscientização dos moradores sobre os riscos potenciais de um rompimento de barragem é essencial para a mitigação de desastres. Estudos recentes indicam que a percepção de risco tem se tornado cada vez mais central na gestão de riscos, sendo parte crucial da avaliação de risco (Santos, 2019). Esses estudos são fundamentais para a elaboração de indicadores que orientam a construção de instrumentos e estratégias políticas institucionais. A análise subjetiva da percepção de risco permite incorporar o conhecimento local aos processos de prevenção, mitigação e resposta, tornando as medidas de gerenciamento de risco mais legítimas e eficazes (Santos, 2019). A conscientização sobre os riscos deve ser contínua e incluir a capacitação da sociedade em atividades de defesa civil, criando uma cultura de prevenção e resiliência.

O envolvimento comunitário é um componente vital na elaboração e implementação de planos de contingência. A participação ativa dos moradores na construção de estratégias de resposta a desastres aumenta a qualidade das análises técnicas e a relevância das decisões tomadas (Santos, 2019). A percepção de risco, comunicação e educação ambiental são consideradas ações preventivas dentro do ciclo de gestão de desastres, destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres por meio da identificação e monitoramento de riscos e vulnerabilidades locais (Santos, 2019). Este envolvimento não apenas melhora a preparação da comunidade, mas também fortalece a legitimidade e aceitação das políticas de gestão de riscos. O conhecimento e a percepção dos riscos pelos próprios moradores são fundamentais para a criação de um plano de contingência eficaz e para a garantia de uma resposta coordenada e bem-sucedida em caso de emergência.

A inclusão da comunidade no processo de gestão de desastres exige um entendimento profundo das dinâmicas locais e dos conhecimentos culturais acumulados. A percepção de risco deve ser avaliada não apenas do ponto de vista técnico, mas também levando em conta os processos cognitivos e sociais da comunidade (Santos, 2019). Segundo Castro (2012), a percepção de risco é influenciada pelo repertório de conhecimento acumulado pelo indivíduo ao longo de seu desenvolvimento cultural e pelos juízos políticos e morais de sua significação. Portanto, a educação ambiental e a comunicação

de risco devem ser adaptadas ao contexto cultural da comunidade para serem eficazes. Isso implica na necessidade de um diálogo sensível às necessidades locais, estabelecendo uma relação de confiança entre a comunidade, o poder público e as entidades privadas envolvidas. A participação comunitária, assim, não é apenas uma estratégia de mitigação, mas uma ferramenta essencial para o empoderamento da população e a construção de uma resiliência duradoura frente aos desastres.

Políticas Públicas e Normativas em Proteção e Defesa Civil

Legislação Brasileira: Revisão das principais leis e normativas

A proteção e defesa civil no Brasil possuem uma base normativa robusta e evolutiva, refletindo a crescente preocupação com a segurança da população e a mitigação de riscos de desastres. A Constituição Federal de 1988, um marco da redemocratização do país, estabelece em seu artigo 22 a competência privativa da União para legislar sobre defesa civil, enfatizando a importância dessa área no contexto da segurança nacional (Dalcin & Kauchakje, 2015). Esse dispositivo constitucional proporcionou a base legal necessária para a formulação de políticas públicas específicas e a criação de estruturas organizacionais dedicadas à defesa civil. Posteriormente, a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, veio consolidar o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), detalhando os aspectos operacionais e de financiamento dessa política pública (Dalcin & Kauchakje, 2015). Essa legislação é fundamental para a organização das ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de desastres, fornecendo diretrizes claras para a atuação coordenada entre os diferentes níveis de governo.

Programas Governamentais: Políticas e programas de apoio a comunidades vulneráveis

Os programas governamentais brasileiros voltados à proteção e defesa civil têm se desenvolvido em resposta às demandas sociais e às necessidades emergenciais das populações mais

vulneráveis. A Política Nacional de Assistência Social (PNAS), aprovada em 2005, é um exemplo significativo dessa evolução. Ela estabelece eixos, diretrizes e responsabilidades, além de formas de financiamento e controle social, visando a consolidação de uma rede de proteção social ampla e inclusiva (Dalcin & Kauchakje, 2015). O início do primeiro governo Lula marcou uma retomada do papel do Estado em setores chave, respondendo às demandas populares e fortalecendo a participação de atores políticos democráticos (Dalcin & Kauchakje, 2015). Essa renovada atuação estatal refletiu-se na ampliação dos programas de assistência social e na criação de mecanismos de apoio direto às comunidades vulneráveis, especialmente em contextos de risco.

Integração de Políticas e Programas

A efetividade das políticas públicas em defesa civil e assistência social no Brasil depende de uma integração coerente entre legislação e programas de apoio, garantindo que os direitos estabelecidos sejam traduzidos em ações concretas. A promulgação da Constituição Federal de 1988 foi um passo crucial na garantia dos direitos sociais e na normatização das políticas públicas, refletindo as reivindicações da população por maior proteção e assistência (Dalcin & Kauchakje, 2015). A implementação da Política Nacional de Assistência Social em 2005 e a consolidação do SINPDEC em 2012 ilustram como essas políticas evoluíram de forma integrada, com uma visão de atender de maneira abrangente às necessidades das comunidades em risco. Assim, essas políticas não apenas normatizam as ações governamentais, mas também estabelecem um framework que facilita a articulação entre diferentes programas e níveis de governo, promovendo uma resposta mais eficaz e coordenada aos desastres e situações de emergência.

Estudos de Caso e Análises Comparativas

Estudos de Caso: Exemplos de planos de contingência em outras regiões

A construção e implementação de planos de contingência em regiões propensas a desastres têm sido fundamentais para minimizar danos e salvar vidas. Estudos de caso de diferentes regiões oferecem lições valiosas que podem ser aplicadas em Canaã dos Carajás-PA. Por exemplo, a tragédia de Mariana em 2015 destacou a importância de um Plano de Ação Emergencial (PAE) eficaz e a necessidade de integração entre empreendedores e Defesa Civil para consolidar tais planos (Rocha & Hora, 2023). Outro exemplo é o Plano de Contingência implementado na região serrana do Rio de Janeiro, onde a abordagem sistêmica de gerenciamento de riscos, pós-desastres de 2008 e 2011, envolveu uma coordenação estreita entre órgãos governamentais e a comunidade local (Figueira, 2017). A implementação de simulados periódicos e a capacitação contínua das equipes de resposta foram componentes cruciais para a eficácia desses planos (CENAD/SEDEC/MI, 2016).

Lições Aprendidas: Comparação entre diferentes abordagens e suas implicações

Comparar abordagens distintas na elaboração e execução de planos de contingência revela aspectos críticos que podem melhorar a eficácia da gestão de desastres. No caso do rompimento da barragem em Brumadinho, a ausência de um empreendedor identificado dificultou a atuação do poder público, evidenciando a necessidade de cadastro atualizado e identificação clara dos responsáveis (Rocha & Hora, 2023). Em contraste, a experiência bem-sucedida de Santa Catarina demonstrou que a integração das equipes do empreendimento e da Defesa Civil é essencial para a consolidação do PAE e para a eficácia na gestão de desastres (Rocha & Hora, 2023). A nova redação da Lei 14.066, que inclui métodos construtivos das barragens na classificação de risco, sublinha a importância de atualizações legislativas contínuas para refletir as melhores práticas e inovações tecnológicas (Rocha & Hora, 2023).

Integração e Implementação: Implicações para Canaã dos Carajás-PA

Para os moradores da Vila Bom Jesus em Canaã dos Carajás-PA, a implementação de um plano de contingência robusto requer a consideração das lições aprendidas de outros contextos. A integração entre o empreendedor da barragem e a Defesa Civil, conforme enfatizado por Rocha & Hora (2023), deve ser uma prioridade para garantir uma resposta coordenada e eficaz. A ausência de um empreendedor identificado, como observado em diversos casos no Brasil, pode ser mitigada através de um sistema de cadastro e monitoramento rigoroso (Rocha & Hora, 2023). Além disso, a inclusão de métodos construtivos na avaliação de risco, conforme estabelecido pela Lei 14.066, deve ser considerada na elaboração do plano para garantir que todos os possíveis cenários de emergência sejam adequadamente contemplados (Rocha & Hora, 2023). Dessa forma, o planejamento proativo e a capacitação contínua da comunidade local são essenciais para aumentar a resiliência e a segurança da população em face de potenciais desastres.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dissertação de Anderson Vasconcelos Amaral oferece uma análise detalhada das transformações nas paisagens de Canaã dos Carajás, um município no sudeste do Pará, influenciado fortemente pelas atividades de mineração e agropecuária. O autor examina essas mudanças ao longo de 35 anos (1984-2019), utilizando uma abordagem metodológica que integra a análise contínua das variáveis de expansão das vias de circulação, desmatamento e uso da terra. A pesquisa é embasada em teorias de Geopolítica, Ecologia da Paisagem e Nova Economia Institucional (NEI), proporcionando uma visão abrangente sobre a relação entre infraestruturas viárias e as atividades econômicas na região. Amaral identifica que a criação da Unidade de Conservação do Parque Nacional dos Campos Ferruginosos exemplifica a transformação intensiva da paisagem devido à mineração, destacando

tanto o desenvolvimento econômico quanto os conflitos socioambientais resultantes. A análise revela que os conflitos territoriais, a expansão urbana e populacional, e o desmatamento para a agropecuária são características marcantes de Canaã dos Carajás.

A pesquisa também aborda as implicações sociais das atividades de mineração, como a proletarização da juventude, o êxodo rural, e o aumento da violência e prostituição, fatores que complicam a sustentabilidade do desenvolvimento local. Especificamente, a dissertação discute a preocupação ambiental em torno da barragem de mineração do Projeto Sossego e seu impacto na comunidade da Vila Bom Jesus. Amaral destaca que a barragem, operada pela Companhia Vale, representa uma ameaça constante para os moradores da Vila Bom Jesus, que vivem próximos às áreas de extração e enfrentam riscos de acidentes ambientais, como vazamentos de resíduos tóxicos. Além disso, o autor observa que as condições de vida na vila são precárias, com infraestrutura inadequada e falta de serviços públicos, exacerbando os problemas sociais e ambientais da região. A análise do autor sublinha a necessidade urgente de políticas públicas que assegurem a proteção ambiental e o bem-estar das populações afetadas pelas atividades mineradoras, argumentando que sem uma intervenção eficaz, os benefícios econômicos da mineração continuarão a ser ofuscados pelos graves impactos socioambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação intitulada “A IMPORTÂNCIA DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA: Para os moradores da Vila Bom Jesus no município de Canaã dos Carajás-PA em casos de rompimento de barragem” propõe-se a avaliar a eficácia dos planos de contingência atuais e desenvolver recomendações específicas para melhorar a preparação e resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus. A metodologia adotada, baseada em uma revisão de literatura, foi crucial para examinar a eficácia dos planos de contingência e propor melhorias. A revisão foi conduzida utilizando artigos científicos selecionados pela base de dados Google Scholar, adotando critérios rigorosos de inclusão e exclusão

para garantir a relevância e qualidade dos estudos analisados. A Análise Temática foi a principal ferramenta de análise, permitindo identificar padrões e elementos críticos para a elaboração de planos de contingência eficazes, adaptados às necessidades específicas de comunidades vulneráveis.

O objetivo geral do estudo foi examinar a eficácia dos atuais planos de contingência e desenvolver recomendações para aprimorar a preparação e resiliência dos moradores da Vila Bom Jesus. Especificamente, os objetivos foram analisar a estrutura e componentes dos planos de contingência, avaliar a percepção e o nível de conhecimento dos moradores sobre esses planos, e propor estratégias de melhoria contínua. A pesquisa identificou que, embora existam planos de contingência, a falta de conhecimento e preparação adequada entre os moradores compromete a eficácia desses planos. Além disso, as estratégias propostas enfatizam a necessidade de revisão e atualização constantes dos planos, incorporando novas informações e melhores práticas para garantir uma resposta eficaz em casos de emergência.

Os principais resultados revelam que a transformação das paisagens de Canaã dos Carajás, influenciada pelas atividades de mineração e agropecuária, trouxe tanto desenvolvimento econômico quanto conflitos socioambientais. A dissertação de Anderson Vasconcellos Amaral destaca a criação da Unidade de Conservação do Parque Nacional dos Campos Ferruginosos como um exemplo de transformação intensiva da paisagem. No entanto, a análise também aponta problemas significativos, como a proletarização da juventude, êxodo rural, aumento da violência e prostituição, e condições de vida precárias na Vila Bom Jesus. A preocupação ambiental em torno da barragem do Projeto Sossego e os riscos associados, como vazamentos de resíduos tóxicos, são questões críticas que necessitam de políticas públicas urgentes para proteger a comunidade.

As contribuições deste estudo são significativas para o desenvolvimento de planos de contingência robustos e eficazes, adaptados às necessidades das comunidades vulneráveis. Ao identificar lacunas nos planos atuais e propor melhorias, o estudo oferece um guia valioso para a elaboração de estratégias que podem salvar vidas e minimizar danos em situações de emergência. No entanto, algumas limitações foram encontradas, como a dependência de fontes secundárias e a

possível falta de dados específicos para a Vila Bom Jesus. Estudos futuros poderiam se beneficiar de pesquisas de campo mais extensivas e da coleta de dados primários para complementar os achados da literatura. Além disso, seria útil investigar a eficácia das estratégias propostas em outras comunidades vulneráveis, permitindo uma comparação mais abrangente e a adaptação de soluções eficazes em diferentes contextos.

REFERENCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology*, v. 47, n. 2-4, p. 107-124, 2002.

ANA – Agência Nacional de Águas. Manual prático de segurança de barragens. Brasília: ANA, 2012.

BERREN, M. R., BEGLER, A. E., TRACY, P. E. The psychosocial effects of disasters. In: Sells, S. B., & Schneider, H. (Eds.), *Population at risk in America*. Boulder, CO: Westview Press, 1980.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

CASTRO, F. B., & ALMEIDA, L. E. Impactos socioambientais do rompimento da barragem de Fundão em Mariana-MG: A bacia do Rio Doce em questão. *Revista Monografias Ambientais - REMOA*, v. 18, n. 2, p. 405-414, 2019.

CENAD/SEDEC/MI. Caderno de orientações para apoio à elaboração de planos de contingência municipais para barragens. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016.

DALCIN, D., & KAUCHAKJE, S. Proteção social e o Sistema Único de Assistência Social (SUAS) na perspectiva dos trabalhadores. In: SILVA, M. C., & TEIXEIRA, S. M. (Orgs.). *Políticas públicas: direitos sociais e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2015. p. 103-124.

ESTEVES, A. M., & VANCLAY, F. Social development needs analysis as a tool for SIA to guide corporate-community investment: Applications in the minerals industry. *Environmental Impact*

Assessment Review, v. 29, n. 2, p. 137-145, 2009.

FILHO, G. P., & REIS, L. V. Gestão de segurança de barragens: uma abordagem integrada. São Paulo: SENAC, 2020.

FIGUEIRA, J. R. Gestão de riscos de desastres na Região Serrana do Rio de Janeiro: Análise da implantação do Plano de Contingência. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

IBGE. Censo demográfico 2003. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2003.

IBGE. Censo demográfico 2008. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

IPCC. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Cambridge University Press, 2012.

LUCCHINI, R. G., HELLER, R. A., CHOUDHURY, H., NING, B., SCHWARTZ, B. S., SHRESTHA, S., VLAHOV, D., & ASHLEY, D. Industrial disasters and public health – Early recovery and building community resilience. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 14, n. 7, p. 760, 2017.

MI – Ministério da Integração Nacional. Portaria nº 70.389/2017. Brasília: Diário Oficial da União, 2017.

MILKEN INSTITUTE SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. Health impact assessment of the long-term effects of Hurricane Maria on Puerto Rican residents. Washington, DC: The George Washington University, 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE; MINISTÉRIO DA SAÚDE. Desastres naturais e sua relação com a saúde. Brasília: OPAS, 2014.

ROCHA, F. A. & HORA, M. F. Avaliação do rompimento de barragens no Brasil: análise dos casos de Mariana e Brumadinho. Revista de Gestão de Riscos e Desastres, v. 4, n. 2, p. 123-138, 2023.

SANTOS, D. M. A percepção de risco como ferramenta para a gestão de desastres. Revista Brasileira

de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 15, n. 1, p. 100-119, 2019.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Informe Epidemiológico da Tragédia de Mariana. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

SEDEC/MI. Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016.

SILVA, D. M. S., & FREITAS, C. M. Desastres tecnológicos e seus impactos sobre a saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 2, p. 403-418, 2020.

SILVA, M. História dos desastres: Rio Amarelo, China, 1887. In: *Disasters in History: Theological, Scientific and Popular Perspectives*. Palgrave Macmillan, 2017.

VIANA, J. Ações de empoderamento popular na gestão de desastres: Um estudo de caso no Brasil. *Revista de Estudos Sociais e Políticos*, v. 8, n. 1, p. 45-60, 2012.

WILBURN, K. M., & WILBURN, H. R. Achieving social license to operate using stakeholder theory. *Journal of International Business Ethics*, v. 4, n. 2, p. 3-16, 2011.

ZHOURI, A. Território e cultura em Bento Rodrigues: Um estudo sobre a comunidade afetada pela mineração. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 17, n. 2, p. 32-50, 2015.

ZHOU, H., WANG, J., WAN, J., & JIA, H. Resilience to natural hazards: A geographic perspective. *Natural Hazards*, v. 53, n. 1, p. 21-41, 2014.