

Artigo de Pesquisa**PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES EM BARRAGENS DE MINERAÇÃO COM FOCO NO ESTUDO DE CASO DE BRUMADINHO/MG****Environmental education program for disaster risk reduction in mining dams focusing on the case study of Brumadinho/MG**

Francisco Bizzotto Gomes¹, Masato Kobiyama², Karla Campagnolo³

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais, Florianópolis - SC, Brasil. E-mail. chicobizzotto@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0005-8682-1065>

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail. masato.kobiyama@ufrgs.br

 <https://orcid.org/0000-0003-0615-9867>

³ Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial-SENAC, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail. kbcampagnolo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7653-8198>

Recebido em 27/06/2023 e aceito em 25/09/2023

RESUMO: A recorrência de desastres em todo o mundo requer uma abordagem conjunta na proposição de ferramentas para sua redução. Em Minas Gerais, os incidentes envolvendo o rompimento de barragens de rejeitos em Mariana e Brumadinho reforçam essa necessidade. Sendo assim, foi realizado um levantamento de informações primárias nos territórios mais afetados pelo rompimento da barragem do Córrego do Feijão em Brumadinho, em 2019, a fim de identificar ações prévias relacionadas à educação para redução do risco de desastres. Foi identificada apenas a realização de um Simulado Externo junto às comunidades. Diante da constatação de ações insuficientes, propôs-se a implementação de um novo Termo de Referência, para os Programas de Educação Ambiental obrigatórios nos processos de licenciamento ambiental de barragens de mineração, substituindo assim o vigente. Buscou-se com isso promover o ensino sobre desastres, riscos e proteção civil, fortalecendo medidas de minimização de impactos e a autoproteção individual.

Palavras-chave: Licenciamento; Termo de Referência; Programas de Educação Ambiental.

ABSTRACT: The recurrence of disasters all over the planet demands a joint action in the proposition of tools for risk reduction. In Minas Gerais, the occurrence of two technological events related to the collapse of tailings dams, one in Mariana and the other in Brumadinho, reinforces this need. A survey of primary information was conducted in the territories most affected by the collapse of the Córrego do Feijão dam in Brumadinho in 2019. This survey sought to identify the realization of previous actions related to education for disaster risk reduction. It was identified only the realization of an External Simulation with the communities. Based on the finding of insufficient actions, the implementation of a Term of Reference was proposed to replace the current one for the Environmental Education Programs required in the environmental licensing processes of mining dams.

Keywords: Licensing; Term of Reference, Environmental Education Program.

INTRODUÇÃO

Considerando os diversos usos e finalidades das barragens (geração de energia, regularização de vazão e controle de cheias, disposição de rejeitos, combate à seca e abastecimento, dessedentação animal, aquicultura, recreação, piscicultura, entre outros), sabe-se que são estruturas extremamente importantes para a sociedade. Não obstante, a existência destas estruturas e seus reservatórios associados estão também relacionados a riscos que incidem nas populações residentes à jusante (TSCHIEDEL et al., 2019).

A organização não governamental *International Commission on Large Dams* (ICOLD) catalogou 59.071 barragens e cerca de 300 desastres para a categoria “grande porte¹” no mundo ao longo da história (REIS et al., 2020). Zhang et al. (2007), em trabalho publicado no Primeiro Simpósio Internacional de Segurança e Risco Geotécnico, citaram mais de 900 casos registrados na literatura, excluindo a China, sendo que a maioria dos casos da China estão relacionados a barragens de terra.

A recorrente ocorrência dos desastres envolvendo barragens em todo o mundo trata-se de um desafio, tendo em vista principalmente a ausência de registro e notificação, a quantidade e dispersão das estruturas e a recorrência histórica desses eventos.

Conforme Reis et al. (2020) foram identificados 250 eventos de rompimento de barragens de rejeitos de minério entre os anos de 1910 e 2019 no mundo, sendo que a grande parte ocorreu entre os anos de 1960 e 1980, principalmente na América do Norte e Europa. Os autores destacam que a partir da década de 90 do século XX o número dos casos de rompimento diminuiu, provavelmente em virtude do avanço das técnicas de construção civil e da rigidez dos critérios de segurança em vários países, e que a partir do século XXI os desastres com barragens se intensificaram na América do Sul e na Ásia.

Tschiedel et al. (2019) compilaram estudos acadêmicos, bem como relatórios da Agência Nacional de Águas e da Defesa Civil de Minas Gerais, desde 1950. Assim, foram documentados 39 casos de rompimentos de barragens no Brasil, sendo que 51% somente na década de 2010. Ou seja, entre 2000 e 2010 foram 20 rompimentos documentados, uma média de dois rompimentos por ano em território nacional. De acordo com os autores, esses valores referem-se a três fatores: (i) envelhecimento das estruturas construídas, (ii) construção de novas barragens, e (iii) maior visibilidade a registro devido ao avanço das ferramentas de comunicação e da fiscalização por órgãos públicos responsáveis.

Com base nos dados do Sistema Nacional de Segurança de Barragens (ANM, 2022), o Brasil possui 23.305 barragens cadastradas, com os mais diversos usos, dentre as quais 893 são registradas como contenção de rejeitos de mineração.

Em Minas Gerais registrou-se 997 barragens para as diversas finalidades (SNISB, 2022), sendo que o Reporte Mensal de Barragens de Mineração de agosto de 2022

¹ Segundo critérios do ICOLD (2018), barragens de grande porte correspondem a estruturas de 15 metros ou mais de altura, ou então entre 5 e 15 metros, mas que retêm um volume superior a três milhões de metros cúbicos de água.

da Agência Nacional de Mineração (ANM) aponta que o estado possui 347 barragens de mineração. Dessas, 206 (59%) estão enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e obrigatoriamente deverão apresentar um Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM).

Neste sentido, tem-se no território de Minas Gerais 206 manchas hipotéticas para rejeitos de mineração, com potencial de alcançar inclusive grandes áreas urbanas de municípios de médio porte como Itabira, Mariana, Nova Lima, Brumadinho, Congonhas, Barão de Cocais, Paracatu, entre outras, colocando milhares de pessoas em situação de risco (ANM, 2022).

Minas Gerais presenciou, em 2015 e 2019, dois dos maiores desastres socioambientais da história do país e do mundo. De acordo com a Bowker Associates Science & Research in the Public Interest (2015), o desastre da mineração Samarco, a partir do rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana, foi o maior do mundo em volume e distância percorrida pelo rejeito através dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Já o rompimento da barragem B1 na mina do Córrego do Feijão da Vale, localizada no município de Brumadinho, é o maior acidente de trabalho da história do Brasil, e um dos maiores desastres tecnológicos do mundo (ARMADA, 2021). Conforme dados disponibilizados pela Vale (2022), somando os dois desastres, contabilizaram-se 289 mortos, sendo 19 pessoas pelo rompimento de Fundão e 270 pelo rompimento da barragem em Córrego do Feijão, de modo que seis pessoas continuam desaparecidas (GOMES et. al., submetido).

Considerando o período anterior aos desastres de Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019, a relação de rompimentos trazida anteriormente por Tschiedel et al. (2019) e complementando com informações de Ávila et al. (2021), destacam-se, em Minas Gerais, os rompimentos na barragem da Mina de Fernandinho em Itabirito (1986), Barragem da Cava C-1 da Mineração Rio Verde em Nova Lima (2001), Barragem da Florestal Cataguases em Cataguases (2003), Barragem de São Francisco da Mineração Rio Pomba em Mirai (2007), Barragem de Rejeitos B1 – Mineração Herculano em Itabirito (2014).

Neste contexto, é urgente o avanço na gestão para a redução do risco de desastres (RRD) com barragens, considerando todo o rol de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. A partir do histórico do desastre de Brumadinho e das informações sobre a realização de ações voltadas à educação para redução do risco de desastres (ERRD) no município, o presente trabalho teve como objetivo propor um novo termo de referência (TR) para os processos de licenciamento relacionados.

Ao substituir o TR vigente (Anexo I da DN COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017), esse novo termo de referência deverá orientar a execução das atividades previstas nos programas de educação ambiental (PEA), obrigatórios no licenciamento ambiental de empreendimentos minerários que apresentam barragem de rejeitos. O tema abordado nesses programas em desenvolvimento deverá focar em ações de incremento da percepção do risco existente, fomentando a mudança de comportamento para resposta frente a materialização do rompimento e demais assuntos relacionados aos desastres.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo realizou o levantamento de informações sobre o desastre ocorrido em Brumadinho, em janeiro de 2019. Foram consultados estudos técnicos relacionados às obras emergenciais de recuperação da bacia hidrográfica do Ribeirão Ferro Carvão, elaborados por AMPLO (2019) e o Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, proposto pela VALE (2020), bem como outros materiais como livros e artigos científicos sobre o desastre.

Foi analisado ainda o arcabouço normativo nacional vigente voltado à Proteção e Defesa Civil no Brasil (Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012), da Segurança de Barragens (Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010) e principalmente aos Planos de Ação de Emergência de Barragens em Minas Gerais (Decreto nº 48.078 de 5 de novembro de 2020), Programas de Educação Ambiental (Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017) e licenciamento ambiental de empreendimentos (Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 06 de dezembro de 2017). Estas normas nortearam o entendimento sobre as obrigações legais para gestão do risco e do desastre voltado a barragens e a construção de um Termo de Referência específico.

Buscando identificar ações prévias ao desastre voltadas à ERRD foram conduzidas duas saídas de campo no município de Brumadinho/MG, entre os dias 22 e 27 de maio de 2022 e 04 e 23 de março de 2023. No primeiro trabalho de campo, buscou-se informações oficiais junto à Defesa Civil de Brumadinho, empresa Vale e Prefeitura Municipal sobre a realização de atividades educativas para RRD relacionados à barragem B1 da mina do Córrego do Feijão. A visita ocorreu no distrito de Córrego do Feijão, nos bairros Parque da Cachoeira e Alberto Flores e na sede municipal de Brumadinho, locais diretamente afetados pelo rompimento da barragem (Figura 1).

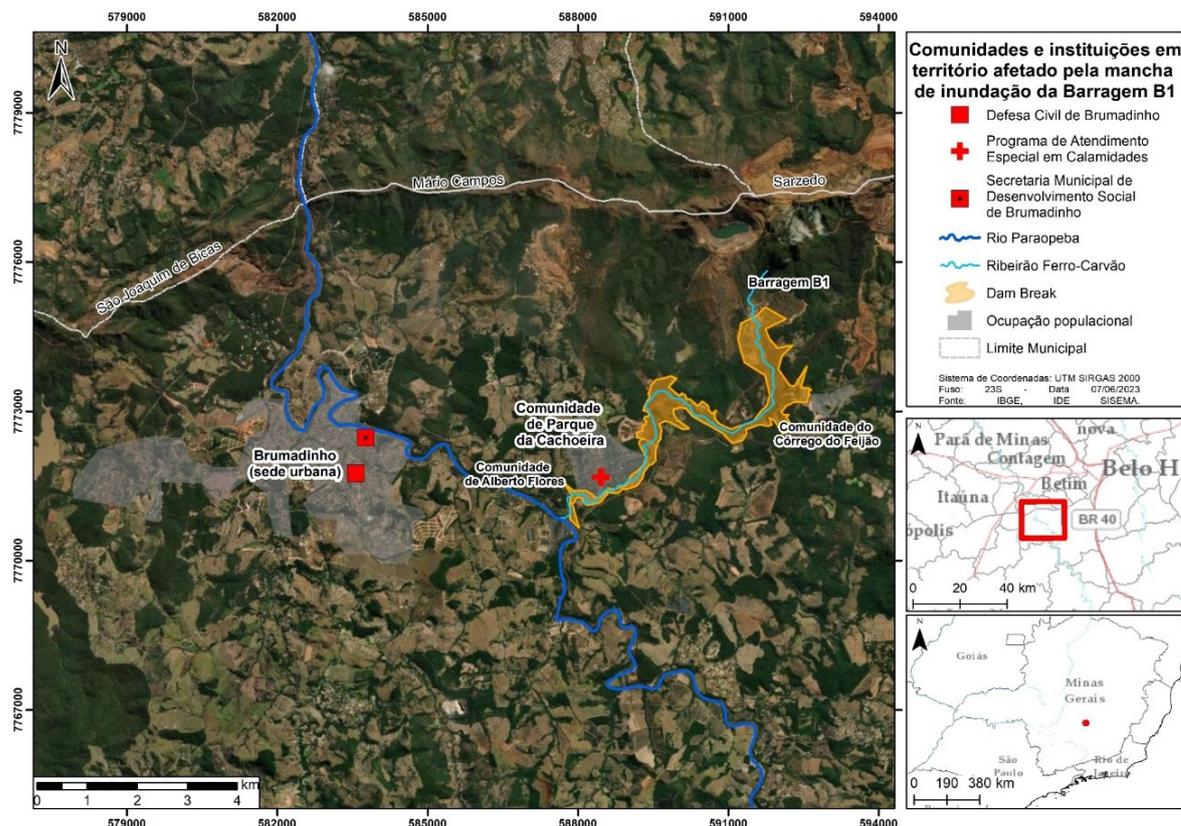


Figura 1: Localização da mancha de inundação, comunidades e instituições visitadas.
Fonte: Autor (2023).

No segundo trabalho de campo (março/2023), visando confirmar as informações previamente obtidas junto aos órgãos oficiais e a empresa Vale e incrementar o entendimento e as percepções da população local em relação ao risco de rompimento da barragem, foi aplicado um questionário estruturado (Anexo 1). Os questionários foram respondidos pelos moradores do Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira, as duas comunidades mais afetadas pelo rompimento da barragem (GOMES et al., submetido). Para o Córrego do Feijão, contou-se com o apoio dos líderes comunitários locais, que ajudaram a distribuir e recolher o instrumento de pesquisa para dez moradores entre os dias 19 e 23 de março de 2023. Para o Parque da Cachoeira, a partir de contato com a liderança, foi possível participar de uma reunião da associação de moradores no dia 04 de março de 2023. Naquele momento foi apresentado o trabalho, aplicado o questionário e recolhidas as respostas de três moradores participantes.

Foi consultado ainda um morador da comunidade de Casa Branca, vizinha às comunidades afetadas. Esse morador é líder de uma brigada de incêndio que atua em Brumadinho e chegou no local dos desastres minutos após o rompimento para auxiliar no resgate das vítimas. Aqui destaca-se que não foram coletados ou armazenados dados sensíveis dos respondentes, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

Finalmente, após as consultas e resultados obtidos com os questionários, pôde-se fazer a proposição de um novo TR. A construção do TR específico foi realizada a partir da revisão do TR vigente disponível no site da SEMAD-MG. Foi mantida a itemização como *template*, sendo o conteúdo reescrito a partir de diretrizes previstas nas principais legislações nacionais voltadas à gestão do risco de desastres, bem como da bibliografia relacionada à ERRD.

O documento foi alterado visando a implementação da ERRD nos Programas de Educação Ambiental de Barragens de Mineração abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019 – tendo por base o Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020 e em complementação à Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021 e à Deliberação Normativa COPAM nº 238, de 26 de agosto de 2020.

Ressalta-se que foi realizada uma consulta junto à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Brumadinho, visando verificar a possibilidade de disponibilização do termo de referência também para os PEAs de barragens existentes no município. Conforme informado pelo coordenador de Licenciamento e Regularização Ambiental, senhor Marcos Botelho, o licenciamento ambiental das barragens existentes no município estão sob responsabilidade da SEMAD/MG. Assim sendo, não é pertinente a proposta de aplicação do TR para ERRD em nível municipal para Brumadinho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ações pré-desastre realizadas pela Vale S/A

Informações disponíveis no site da empresa Vale e no Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba apontam que, previamente ao desastre, foi realizado um levantamento de dados das edificações inseridas na ZAS e um Simulado Externo de emergência. O Simulado ocorreu em 16 de junho de 2018, sob coordenação das Defesas Civas e com o apoio da Vale, no âmbito do PAEBM da barragem B1 da Mina do Córrego do Feijão.

A seguir, apresenta-se a íntegra da transcrição da nota da empresa obtida no site oficial:

01/02/2019

Vale esclarece sobre seu Plano de Ação de Emergência de Barragens de Mineração (PAEBM).

A Vale informa que todas as suas barragens possuem um Plano de Ação de Emergência de Barragens de Mineração (PAEBM), conforme estabelece a legislação brasileira. Esse plano é construído com base em estudos técnicos de cenários hipotéticos para o caso de um rompimento. O PAEBM prevê qual será a mancha de inundação e também a zona de autossalvamento.

Conforme determina a portaria DNPM 70.389/2017, o PAEBM da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, foi protocolado na Prefeitura de Brumadinho e Defesas Civas Municipal, Estadual e Federal em julho, agosto e setembro de 2018. A estrutura possuía todas as declarações de

estabilidade aplicáveis e passava por constantes auditorias externas e independentes. Havia inspeções quinzenais, reportadas à Agência Nacional de Mineração, sendo a última datada de 21/12/2018. A estrutura passou também por inspeções nos dias 8 e 22 de janeiro deste ano, com registro no sistema de monitoramento da Vale.

Toda essa documentação sempre esteve e continua à disposição das autoridades. A Barragem I possuía sistema de vídeo-monitoramento, sistema de alerta através de sirenes e cadastramento da população à jusante. Também foi realizado o simulado externo de emergência em 16 de junho de 2018, sob coordenação das Defesas Civas e com o apoio da Vale, e o treinamento interno com os funcionários em 23 de outubro de 2018 (VALE, 2019).

Conforme o Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, no PAEBM de Córrego do Feijão foram mapeadas 343 edificações, sendo que 241 estruturas localizadas dentro da mancha de inundação (70% do total) e 102 fora da mancha de inundação (30%). Apesar do quantitativo de edificações cadastradas, não foi possível aferir informações sobre o quantitativo exato de pessoas participantes e o local exato do treinamento. Reforça-se que, conforme informações oficiais da empresa, antes do rompimento da barragem B1 da mina Córrego do Feijão foi realizada apenas um simulado junto às comunidades.

Programa de Atendimento Especial em Calamidades (PAEC) e Centro de Referência de Assistência Social Especializado em Calamidades (CRASEC) – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Brumadinho (MG)

Em visita ao bairro Parque da Cachoeira, ocorrida em 23 de maio de 2022, foi identificado o Programa de Atendimento Especial em Calamidades (PAEC) instalado a poucos metros da área impactada pelo rejeito. Na ocasião foi realizada uma entrevista com a psicóloga do PAEC, visando obtenção de dados oficiais sobre atividades prévias de conscientização da comunidade sobre o risco existente.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Brumadinho, o PAEC foi criado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social após o rompimento da barragem, com duas unidades instaladas nas comunidades mais afetadas, Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira (Figura 2). A partir de 2020 o programa foi ampliado, sendo criado o CRASEC (Portaria nº 10 de 07 de julho de 2020), que atua no atendimento à população que necessita de cuidados físicos, mentais e sociais durante calamidades, incluindo o pós-evento do rompimento da barragem da Vale, enchentes e a pandemia do novo coronavírus.

Oficialmente não foram disponibilizados documentos pela SMDS. Conforme informado pela servidora, entre as dezenas de pessoas atendidas diariamente na unidade devido aos impactos psicossociais do desastre na barragem B1, poucas afirmam ter conhecimento sobre o risco relacionado ao rompimento da barragem B1 antes do desastre.



Figura 2. Entrada no PAEC na comunidade Parque da Cachoeira (Brumadinho/MG – maio de 2022). **Fonte:** Autor (2022).

Após visita ao PAEC, e visando coletar mais informações sobre a realização prévia de atividades de ERRD, foi realizada visita à SMDS, no dia 27 de maio de 2022, responsável pelo PAEC. Na ocasião foram disponibilizados estudos desenvolvidos por servidores, entre eles Gambardella et al. (2020), que destacou:

[...] a empresa já vinha desenvolvendo um programa voltado à convivência/aproximação com a comunidade que abordava inclusive questões relacionadas à prevenção e procedimentos de autossalvamento. Por declaração espontânea, uma técnica da Vale revelou que a empresa já detinha mapeamento e cadastro da comunidade, o que tem facilitado o apoio às famílias. Boletins da empresa também evidenciam a estrutura de um trabalho anterior.

Os autores criticaram a falta de estrutura do poder público para lidar com o desastre, em todos os ciclos de atuação para proteção e defesa civil. Ainda enfatizaram a (in)capacidade de resposta tanto do poder público quanto da mineradora:

Ao que tudo indica, a fase pré-desastre parece ter ficado a cargo da Vale. A empresa era quem possuía algum tipo de Plano de autossalvamento, com áreas pré-definidas e parte da população cadastrada. Também foi ela que ofereceu respostas com agilidade e cobertura: multiprofissionais, alimentos, remédios, recursos, moradias etc. [...] Claro que a Assistência Social, por meio das equipes da Proteção Social Básica, do CRAS (volantes e centro) e pelo Cadastro Único também possuíam um bom conhecimento das famílias no território – que no futuro vieram a compor e estruturar um formulário específico para situação de calamidade (GAMBARDELLA *et al.*, 2020, p. 110).

Segundo Gambardella *et al.* (2020), servidor de carreira da prefeitura de Brumadinho, o desastre da Vale foi um elemento propulsor para a implementação do setor de Vigilância Socioassistencial no âmbito da Secretaria de Desenvolvimento Social. Os trabalhadores do setor, entre técnicos e gestores, ganharam a oportunidade de “Reconstruir Melhor” (*Build Back Better* – BBB) junto à população, nos pressupostos do Marco de Sendai (UNISDR, 2015). Foi criado ainda um Centro de Referência de Assistência Social Especializado em Calamidades, o CRASEC-Saúde, estruturado em prédio da prefeitura, na região central da cidade.

Ações pré-desastre realizadas por Defesa Civil de Brumadinho

Durante a reunião realizada na Defesa Municipal de Brumadinho, no dia 27 de maio de 2022, buscou-se levantar, junto ao coordenador da instituição, novas informações oficiais sobre a realização prévia de atividades de ERRD relacionada à barragem B1. Não obstante, foi informado pelo gestor que não há qualquer registro de atividades realizadas, tanto pela instituição quanto pela Vale. O coordenador informou ainda que a ausência de informações se dá pela saída da antiga coordenadora, responsável pela Defesa Civil de Brumadinho à época do rompimento da barragem B1 em Córrego do Feijão.

Cumprе ressaltar que o responsável atual pela DC no município reiterou a informação aferida no site da Vale, de que foi realizado apenas um simulado externo com participação da Defesa Civil, mas não disponibilizou nenhum material atestando a realização desta atividade.

Coleta de informações junto aos moradores do Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira

Em março de 2023, visando incrementar as informações obtidas previamente junto aos órgãos públicos e empresa, foi realizada uma nova saída de campo nas comunidades de Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira, áreas mais afetadas e onde se concentraram as fatalidades (ARBEX, 2022). Nesta visita, buscou-se verificar, junto às comunidades, as informações obtidas em 2022, bem como aprofundar o entendimento sobre as percepções das pessoas em relação ao risco de rompimento daquela barragem. Oportunamente, questionou-se também os moradores sobre outras barragens, treinamentos e sobre os programas de educação ambiental.

Após o informe sobre o motivo da entrevista, a apresentação do Termo de Consentimento e a coleta de informações sobre as características dos entrevistados (gênero declarado, idade, escolaridade, ocupação, tempo de moradia na comunidade), fez-se as perguntas relacionadas ao desastre, cujos resultados seguem abaixo. Reforça-se que foram 14 entrevistados, sendo que 11 se declararam mulheres e 3 homens, e todos eram maiores de 18 anos, apesar da maioria não declarar a idade. A Tabela 1 apresenta os questionamentos e suas correspondentes respostas gerais.

Tabela 1. Questionamentos e suas respostas dos moradores do Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira.

Pergunta	Análise das respostas
Você estava na comunidade no momento do rompimento da barragem da mina do Córrego do Feijão?	Todos responderam morar na comunidade no momento do rompimento.
Você sabia que existia uma barragem de mineração aqui?	Apenas três pessoas responderam desconhecer a estrutura de contenção de rejeitos antes do rompimento, sendo duas da comunidade do Parque da Cachoeira e uma do Córrego do Feijão.
Sabia que a mancha de inundação poderia atingir as áreas que atingiu?	Todas as pessoas responderam desconhecer qual a área potencialmente atingida pela mancha de inundação antes do rompimento. Com a materialização do evento, algumas pessoas reforçaram o desconhecimento sobre sua abrangência.
Se sim, você se sentia preparado para agir caso a barragem rompesse?	Também foi unanimidade o sentimento de despreparo para agir no caso de rompimento futuro.
Você foi informado ou participou de algum treinamento/atividade de conscientização sobre os riscos dessa barragem? Se sim, que treinamentos foram esses?	Uma pessoa respondeu ter sido informada e duas terem participado de um treinamento/atividade sobre o risco de rompimento da barragem do Córrego do Feijão. Foi possível identificar tratar-se do simulado ocorrido em 16 de junho de 2018.
Hoje você tem conhecimento de outras barragens?	Todas as pessoas entrevistadas responderam ter conhecimento sobre outras barragens de rejeito de mineração.
Participou de algum treinamento para essas outras barragens? Se sim, qual treinamento? Quem foi responsável por esses treinamentos?	Dois entrevistados responderam que participaram de treinamentos para essas barragens, mas não informaram qual tipo de treinamento.
Já participou de alguma atividade oferecida pela Defesa Civil de Brumadinho? Qual atividade foi essa?	Todas as respostas foram negativas.
Hoje você se sente preparado (a) para agir caso haja um novo rompimento de barragem por aqui?	Todas as respostas foram negativas.
Você já participou ou participa de algum programa de educação ambiental de alguma empresa aqui na região? Qual?	Três pessoas declararam ter participado de atividades relacionadas aos Programas de Educação Ambiental, sendo duas moradoras do Córrego do Feijão, referentes ao PEA de outra mineradora que atua na região e um referente a atividades de brigadas de incêndio florestais.
Entende que esses programas poderiam abordar o risco envolvendo barragens e outros riscos de desastres na região?	Sete entrevistados acreditam que os PEAs podem ser utilizados para abordar o tema dos riscos das barragens existentes no local. Três não acreditam e quatro pessoas não responderam.

Fonte: GOMES e KOBAYAMA (2023).

É importante observar que, apesar de duas pessoas do Córrego do Feijão terem participado do simulado executado pela Vale em 16 de junho de 2018 e uma ter sido

informada sobre o treinamento, nenhuma das 14 pessoas sabia que a mancha de inundação poderia atingir as áreas afetadas pelo rompimento em 2019. Isso demonstra que somente os simulados externos, voltados à evacuação para um ponto seguro, fora da área de risco, não é suficiente para que as pessoas tenham uma compreensão mínima sobre o risco existente. As duas entrevistadas que confirmaram a participação no simulado enfatizaram que, apesar do treinamento, foram surpreendidas pela localização da mancha de inundação, pelas áreas que foram destruídas pela onda de rejeitos. No mesmo sentido, todas as 14 pessoas não se sentiam à época e ainda não se sentem preparadas para agir no advento de um novo rompimento de barragem.

A partir das respostas, reforça-se o entendimento sobre a urgência e necessidade de se criar ações para aumentar a percepção dos riscos de desastres e a capacidade de preparação e resposta da população, caminhando em direção de uma cultura prevencionista que salve vidas.

Proposição de diretrizes para elaboração de termo de referência específico visando a implementação da ERRD nos programas de educação ambiental de barragens de mineração no estado de Minas Gerais

Considerando os temas sugeridos no TR vigente em Minas Gerais (Anexo I da DN COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017), os PEAs em execução neste território não abordam, de forma direta, a gestão do risco e desastres.

De acordo com Zhouri (2008) existe um desafio a ser vencido, no contexto nacional, relacionado aos conceitos de Justiça Ambiental, para alcançarmos uma sociedade verdadeiramente sustentável, que vai de encontro com as Metas desafiadoras dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da Agenda 2030 e padrões internacionais apresentados:

É imperativo reconhecer que projetos industriais homogeneizadores do espaço, tais como hidrelétricas, mineração, monoculturas de soja, eucalipto, cana-de-açúcar, entre outros, bem como políticas globais a partir de formulações abstratas e distantes, são geradores de injustiças ambientais, na medida em que, ao serem implementados, imputam riscos e danos às camadas mais vulneráveis da sociedade (ZHOURI, 2008).

Existe uma enorme dificuldade para que, no Brasil, principalmente em Minas Gerais e no contexto da mineração, se vença esse desafio. O setor mineral brasileiro foi construído sob uma visão estratégica de desenvolvimento nacional, tendo por base uma política e uma legislação fomentadoras. Sendo assim, a preocupação preliminar do Estado brasileiro é com o desenvolvimento econômico, de forma que muitas vezes esse desenvolvimento ocorre em detrimento à preservação ambiental e o cuidado com a garantia dos direitos humanos. Desde o período colonial até os dias atuais a organização do espaço em Minas Gerais está diretamente relacionada à exploração mineral no Quadrilátero Ferrífero, o que resulta na chamada minero-dependência atual de grande parte dos municípios do Estado (ARMADA, 2021).

A chamada “minero-dependência” remete, primeiramente, à posição de um país periférico como fornecedor de matéria-prima. Essa perspectiva sugere que a atual realidade de dependência persiste, repercutindo na sociedade atual de maneira semelhante aos tempos coloniais. A nível local, a minero-dependência remete à dependência econômica de dado território em relação à atividade minerária, na medida em que esta representa um peso muito grande na economia, seja na demanda por emprego, na balança comercial, ou na arrecadação fiscal, entre outros. Além disso, a minero-dependência reflete-se na estrutura social local, influenciando profundamente as instituições públicas, a configuração do espaço social dos municípios mineradores, bem como as relações intermunicipais. Estabelece-se assim uma multifacetada relação de dependência que varia em forma e em níveis e escalas territoriais. Resiste uma relação de subordinação entre diferentes classes e grupos sociais que possuem menor capacidade de enfrentamento em nível internacional (ARAÚJO, 2022). Como resultado, essas classes e grupos acabam sofrendo as consequências das decisões tomadas pelos centros de poder, o que caracteriza a sociedade local como dependente (COSTA et al., 2020).

Desta forma, como sugestão de ferramenta para redução da minero-dependência a partir da redução da vulnerabilidade social, frente aos riscos gerados por grandes barragens de mineração, apresenta-se o termo de referência proposto a ser apresentado à SEMAD-MG. Caso seja de interesse do órgão ambiental, o documento poderá ser incorporado ao processo de licenciamento das barragens de mineração que possuem PAEBM, sendo disponibilizado aos empreendedores através do site, juntamente aos demais TRs disponíveis. Este documento deverá ser tomado como referência técnica para planejamento e execução dos PEAs vinculados às minas e barragens de mineração no estado de Minas Gerais.

Em relação aos estudos relacionados à proposição de TRs para as áreas socioambiental e desastres foram identificados apenas dois estudos: Santos et al. (2019) e Vimieiro e Mata (2020). O primeiro propõe a padronização, a partir de um TR, da apresentação das informações necessárias para construção dos Planos de Gerenciamentos de Resíduos Sólidos de Abatedouros no âmbito do licenciamento ambiental no Rio Grande do Norte, tendo em vista principalmente a ausência de legislações específicas e o potencial poluidor da atividade. Da mesma forma, a segunda proposta surge dos impactos socioambientais relacionados às atividades de produção de leite e produtos laticínios em Minas Gerais e da necessidade de revisão do TR preexistente.

Cumprir reforçar que o conteúdo proposto no TR foi desenvolvido considerando a manutenção da itemização do TR vigente e a readequação dos textos anteriores, conforme tema ERRD e a legislação vigente relacionada.

A seguir apresenta-se o TR vigente (Anexo I da DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 214, DE 26 DE ABRIL DE 2017) em comparação como o TR proposto (Tabela 2). O texto foi modificado visando incorporar as informações necessárias relativas à implantação da ERRD nos PEAs obrigatórios no licenciamento de barragens de mineração.

Tabela 2. Comparativo entre Termo de Referência vigente e proposto

Termo de Referência vigente (ANO)	Termo de Referência proposto (2023)
Título	Título
TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL EXIGIDOS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Anexo I da DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 214, DE 26 DE ABRIL DE 2017) http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=44198	TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL EXIGIDOS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
1. INTRODUÇÃO	1. INTRODUÇÃO
O presente Termo de Referência visa orientar a elaboração e execução dos Programas de Educação Ambiental (PEA) a serem apresentados pelos empreendedores ao órgão ambiental licenciador, para instruir os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos previstos nesta Deliberação Normativa. (Termo de Referência para elaboração dos Programas de Educação Ambiental não formal exigidos no licenciamento ambiental do estado de Minas Gerais (Anexo I da Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017).	O presente documento apresenta diretrizes para elaboração de Termo de Referência (TR), visando a implementação da Educação para Prevenção de Desastres nos Programas de Educação Ambiental (PEA) no processo de licenciamento ambiental de Barragens de Mineração que apresentem Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração.
2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL
O PEA deverá considerar os seguintes documentos e legislação para definição de suas ações, podendo utilizar-se de outros instrumentos legais pertinentes: a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Art. 205 e 225; b) Lei Federal nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente); c) Lei Federal nº 9.795/1999 (Política Nacional de Educação Ambiental); d) Decreto Federal nº 4.281/2002 (regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental); e) Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA); f) Programa Estadual de Educação Ambiental; g) Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012 (estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama); h) Lei Estadual nº 15.441/2005 (regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado);	O PEA deverá ser aplicado para os empreendimentos minerários que possuam barragens de rejeito abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019 – tendo por base o Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020 e em complementação à Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021 e à Deliberação Normativa COPAM nº 238, de 26 de agosto de 2020. Considera-se ainda a Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil), a Resolução ANM nº 95 de 07 de fevereiro de 2022 e a Instrução Técnica nº 01/2021 CEDEC/GMG, no que diz respeito à necessidade de desenvolvimento de atividades de promoção à cultura de prevenção de desastres em comunidades situadas à jusante (público externo) e trabalhadores (público interno).

<p>i) Lei Estadual nº 9.433/1997 (Plano Estadual de Recursos Hídricos);</p> <p>j) Resolução CONAMA 422/2010 (estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de educação ambiental);</p> <p>* Agenda 21.</p>	
<p>3. OBJETIVOS</p> <p>O Programa de Educação Ambiental tem como objetivos:</p> <p>a) Promover ações educativas para os públicos interno e externo do empreendimento quanto aos impactos e riscos ambientais e as medidas de controle adotadas pelo empreendimento, permitindo a compreensão e a participação do público na gestão ambiental do mesmo;</p> <p>b) Proporcionar processos de educação ambiental voltados para ampliar conhecimentos, habilidades e atitudes, que contribuam para participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis;</p> <p>c) Aplicar processo de ensino-aprendizagem de forma crítica que possibilite a todos os grupos envolvidos o exercício pleno de cidadania, integrado aos estudos e demais programas ambientais do empreendimento e à percepção dos riscos ambientais;</p> <p>d) Difundir a legislação ambiental, por meio de projetos e ações de educação ambiental;</p> <p>e) Criar espaços de debates das realidades locais, fortalecendo as práticas comunitárias sustentáveis e garantindo a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais;</p> <p>f) utilizar, promover e respeitar as culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, linguística e ecológica;</p> <p>g) Desenvolver atividades educativas utilizando diferentes ambientes e métodos educativos sobre o meio ambiente, privilegiando atividades práticas e saberes locais;</p> <p>h) Garantir a continuidade e a permanência dos processos de educação ambiental, uma vez que o processo de formação dos indivíduos é permanente;</p> <p>i) Promover a compreensão entre os ambientes existentes nas mais diversas comunidades e as suas inter-relações, focando na utilização responsável dos recursos naturais e artificiais.</p>	<p>3. OBJETIVOS</p> <p>a) Os objetivos deste TR são: Readequar e integrar as legislações voltadas aos PEA, Proteção e Defesa Civil e Segurança de Barragens;</p> <p>b) Disponibilizar à SEMAD-MG diretrizes básicas para elaboração de um TR visando a implementação da Educação para Proteção e Defesa Civil nos PEA de Barragens de Mineração;</p> <p>c) Disponibilizar aos empreendedores informações para elaboração e execução dos PEA voltados para trabalhadores e comunidades localizados em mancha de inundação de barragens de mineração, focando em ações não estruturais de caráter preventivo, preparatório e de resposta a serem desenvolvidas com os públicos-alvo, visando a redução do risco de desastres e fatalidades nos desastres relacionados ao rompimento de barragens de mineração;</p> <p>d) Formalizar a obrigatoriedade de implementação de ações de conscientização para a RRD nos territórios abrangidos por manchas de inundação de barragens de mineração.</p>
<p>4. ETAPAS DO PEA NAS FASES DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL</p>	<p>4. ETAPAS DO PEA NAS FASES DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL</p>
<p>4.1 LICENÇA PRÉVIA (LP)</p>	<p>O tema Educação para Redução do Risco de Desastres (ERRD) deverá ser implementado</p>

Na formalização do processo de LP, deverá ser apresentado um escopo do PEA, que deverá se basear nas informações obtidas nos estudos ambientais e apresentar de forma sintética a proposta que se pretende desenvolver do referido programa.

As manifestações que ocorrerem nas audiências públicas, quando existentes, poderão contribuir para definição de temas e ações a serem contemplados pelo projeto executivo do PEA, a ser apresentado na fase de Licença de Instalação, bem como a escolha dos mecanismos mais adequados a serem utilizados com as comunidades impactadas.

Após avaliar o escopo apresentado, o órgão ambiental licenciador poderá solicitar adequações e/ou modificações, antes da concessão da LP, de forma a ter uma proposta de ação coerente com as necessidades locais e problemas socioambientais dos grupos a serem envolvidos.

4.2 LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI)

Na formalização do processo de LI, deverá ser apresentado o projeto executivo do PEA, que deverá ser elaborado a partir das informações obtidas no DSP e nas informações apresentadas nos estudos ambientais e, caso existam, nas audiências públicas, e obedecendo o conteúdo mínimo exigido no presente Termo de Referência.

O DSP deverá garantir a participação do público-alvo do PEA para definição, formulação, implementação, monitoramento e avaliação dos projetos de educação ambiental e deverá fundamentar-se em metodologias participativas, que contemplem recursos técnico-pedagógicos com intuito de consolidar diferentes percepções e construir um objetivo comum entre os participantes, na elaboração e implementação do PEA.

O DSP deverá pautar-se sobre três diretrizes básicas: mobilização do público-alvo, execução de técnicas participativas e reunião(ões) devolutiva(as). Para a mobilização do público-alvo (externo e interno), o empreendedor deverá apresentar meios e recursos distintos que demonstrem seu esforço quanto à sensibilização e, posterior, mobilização deste público, ampliando as participações na construção coletiva do PEA. As metodologias deverão fundamentar-se em ferramentas participativas e recursos pedagógicos com intuito de consolidar diferentes percepções e construir um objetivo comum entre os participantes.

para todas as barragens do estado de Minas Gerais que contenham moradores e/ou comunidades em seu mapa de inundação.

Tendo em vista a vedação de construção de novas barragens cujo mapa de inundação identifique a existência de comunidade na ZAS (Resolução ANM nº95 de 2022), aquelas estruturas que já iniciaram sua implantação, bem como que estão em operação devem apresentar o novo escopo do PEA em seu Plano de Controle Ambiental.

Barragens em processo de descaracterização deverão apresentar o novo escopo do PEA considerando o cronograma de encerramento das obras de descaracterização.

As atualizações devem ser realizadas em até 180 dias após a promulgação deste TR.

O encerramento do PEA se dará após a descaracterização da estrutura ou da realocação das comunidades à jusante.

4.1 LICENÇA PRÉVIA (LP)

Não se aplica, tendo em vista a proibição de licenciamento de novas barragens com comunidades em ZAS.

4.2 LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI)

Não se aplica, tendo em vista a proibição de licenciamento de novas barragens com comunidades em ZAS.

4.3. LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

Todas as barragens com comunidades em ZAS em operação, deverão implementar o presente TR até sua completa descaracterização.

4.4. REVALIDAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

Nessa fase, o empreendedor deverá apresentar um novo PEA, considerando a evolução das ações para RRD anteriormente realizadas e um cronograma mínimo até a descaracterização da estrutura de rejeitos.

Por fim, o DSP deverá incluir a realização de uma ou mais etapas de devolutiva com exposição dos resultados obtidos pelas metodologias participativas junto ao seu público-alvo, para discussão, definição de prioridades em relação aos temas a serem trabalhados e validação dos projetos do PEA.

É dispensada a realização do DSP com público-alvo interno durante a fase de implantação do empreendimento, exceto nos casos de ampliações e/ou alterações passíveis de licenciamento ambiental de empreendimentos nos quais não haverá mobilização de mão de obra, sendo utilizados trabalhadores que já atuam no empreendimento nas obras de implantação. Contudo, o PEA ainda deverá apresentar e executar ações e/ou projetos de educação ambiental nos casos dispensados de DSP.

Quando houver projetos e/ou ações de educação ambiental realizados no ambiente escolar, deverá ser realizado um DSP específico com a comunidade escolar (alunos, educadores e demais funcionários), separadamente dos demais grupos sociais externos ([Redação dada pela Deliberação Normativa Copam nº 238](#))

4.3. LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

Durante essa fase, o empreendedor deverá apresentar um relatório consolidado de todos os projetos do PEA executados durante a fase de instalação e a adequação do PEA, considerando as atividades pertinentes a etapa de operação. O PEA deverá apresentar melhorias referentes às ações, metas e indicadores relacionados com a fase de instalação, de forma a adequá-lo à fase de operação do empreendimento.

4.4. REVALIDAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

Nessa fase, o empreendedor deverá apresentar um novo Diagnóstico Socioambiental Participativo para subsidiar a atualização e reformulação do PEA já existente. O PEA, em nível executivo, deverá apresentar melhorias referentes às ações, metas e indicadores relacionados com as fases anteriores de forma a adequá-lo à fase de revalidação da LO do empreendimento.

5. CONTEÚDO MÍNIMO

5. CONTEÚDO MÍNIMO

5.1 ESCOPO DO PROGRAMA

5.1 ESCOPO DO PROGRAMA

O PEA, na fase de LP, deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- **Introdução:** Descrever a natureza do empreendimento, sua localização, os possíveis impactos sobre o meio físico-natural e social em todas as etapas do processo.

- **Público-alvo:** Identificar os grupos sociais que serão afetados. O PEA deve promover a participação dos diferentes grupos sociais, afetados direta ou indiretamente pela atividade objeto do licenciamento, em todas as etapas do processo. O PEA deverá contemplar:

* **Público externo:** direcionado às comunidades localizadas na área de influência direta do empreendimento em processo de licenciamento.

* **Público Interno:** direcionado aos trabalhadores próprios e de empresas contratadas com atuação no empreendimento.

- **Objetivo:** Demonstrar com clareza o que se pretende alcançar a médio e longo prazo, diante da intervenção proposta.

- **Justificativa:** Destacar a relevância e o motivo pelo qual o programa deve ser realizado, justificando como contribuirá para a superação dos problemas, conflitos e aproveitamento de potencialidades ambientais, tendo em vista os impactos socioambientais gerados pela atividade a ser licenciada.

- **Metodologia:** Apresentar proposta dos métodos, etapas, instrumentos e recursos a serem utilizados para concretização do programa a ser desenvolvido.

- **Resultados esperados:** Apresentar os resultados que se deseja alcançar.

- **Referências bibliográficas:** Apresentar as referências consultadas, bibliografias, sites, artigos e demais fontes de pesquisa.

5.2 PROJETO EXECUTIVO DO PEA

O projeto executivo do PEA, na fase de LI, é um conjunto de Projetos de Educação Ambiental. Cada projeto descreve uma ação prevista no programa e que deverá seguir a seguinte estrutura:

- **Introdução:** Descrever a natureza do empreendimento, sua localização, os possíveis impactos sobre o meio físico-natural e social em todas as etapas do processo, identificando os grupos sociais que serão diretamente afetados.

- **Objetivo geral:** Demonstrar, em sentido amplo, a ação que conduzirá o projeto, fazendo menção ao objeto do programa de forma direta.

O Programa de Educação Ambiental (PEA) para barragens de mineração deverá considerar prioritariamente para definição de suas ações:

- A Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9.795/1999, no que diz respeito à conceituação da Educação Ambiental e seus Princípios Básicos e Objetivos Fundamentais;
- A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – Lei nº 12.608/2012, no que diz respeito à colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre, bem como suas Diretrizes e Objetivos;
- A Deliberação Normativa COPAM nº 238/2020, no que diz respeito ao estabelecimento de diretrizes e procedimentos para elaboração e execução do PEA nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades listados na Deliberação Normativa Copam nº 217, de 2017 e considerados como causadores de significativo impacto ambiental e/ou passíveis de apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/Rima;
- A Instrução Técnica CEDEC/GMG nº 01/2021, no que diz respeito à obrigação de execução, pelo empreendedor, em cooperação com os órgãos públicos municipais, em promover, no mínimo uma vez por ano, ações de preparação e promoção à cultura de prevenção com crianças e jovens (seminários, workshops, dentre outros) nos municípios localizados nas manchas de inundação;
- A Política Estadual dos Atingidos por Barragens – Lei 23.795/2021, no que diz respeito aos direitos dos atingidos, principalmente no que se refere ao direito a informação relativa aos processos de licenciamento ambiental e a participação social nos processos deliberativos relativos aos planos e programas voltados à prevenção dos impactos socioeconômicos decorrentes da construção, instalação, operação, ampliação, manutenção ou desativação de barragens;
- As Políticas Governamentais de Meio Ambiente e/ou Políticas Integradas de Meio Ambiente, Saneamento, Saúde e Segurança;

- Objetivos específicos: Apresentar de maneira detalhada as ações que se pretende alcançar, estabelecendo estreita relação com o objetivo geral.

- Descrição das ações: Descrever de forma detalhada as ações propostas no programa.

- Justificativa: Justificar a execução de determinada ação para eficácia do PEA.

- Público-alvo: Apresentar o público a ser beneficiado pelas ações propostas no projeto.

- Metodologia: Indicar os métodos, etapas, instrumentos e recursos a serem utilizados para concretização do projeto a ser desenvolvido. Utilizar linguagem clara e acessível em todas as formas de comunicação, bem como metodologias que respeitem as especificidades dos diferentes públicos envolvidos nos processos formativos. A metodologia deverá respeitar ainda critérios de transdisciplinaridade, contemplando abordagens sinérgicas que envolvam os meios biótico, físico e socioeconômico.

- Metas: Expressar de maneira quantitativa e qualitativa os objetivos propostos, relacionando o prazo e esforços empregados para alcançá-los.

- Indicadores: Definir indicadores que avaliem o progresso e os resultados das ações propostas. Cada projeto deve estabelecer seus próprios indicadores quantitativos e/ou qualitativos desde que os mesmos sejam relacionados aos objetivos e metas.

- Monitoramento e Avaliação: Acompanhar e analisar de forma crítica as informações geradas através dos indicadores, com a finalidade de subsidiar a tomada de decisão para a continuidade ou reformulação do projeto.

- Cronograma: Permitir a visualização das etapas do projeto (planejamento, implantação, execução e avaliação) frente ao tempo investido para a concretização destas.

- Profissional(ais) Responsável(eis): Identificar o profissional ou equipe responsável pela elaboração do PEA, que deverá possuir experiência em educação não formal e/ou formação com disciplinas na área de meio ambiente ou de pedagogia e, quando houver mais de um profissional envolvido, experiência em coordenação de equipes.

- Referências bibliográficas: Apresentar as referências consultadas, bibliografias, sites, artigos e demais fontes de pesquisa.

- Anexos: mapas, fotografias, dentre outros documentos que possam enriquecer o projeto.

- As informações contidas no Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM);
- As recomendações oriundas de Reuniões Públicas, Seminários Orientativos e/ou Simulados Externos (quando existirem);
- Os relatórios técnicos do Órgão Ambiental.

5.2 PROPOSTAS DE EIXOS TEMÁTICOS

- Apresentação do PAEBM – mancha de inundação, controles, medidas de segurança implantadas, e riscos associados às barragens – coleta de informações e sugestões;
- Apresentação dos resultados do levantamento de dados sociais das comunidades à jusante, pontos de encontro, rotas de fuga, pontos de bloqueio e áreas isoladas – coleta de informações e sugestões;
- Conhecendo a Defesa Civil – A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, a CEDEC MG e o COMPDEC local;
- Formação dos Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil locais (NUPDECs);
- Para além das barragens – Construindo Comunidades Resilientes:
 - Apresentação dos Planos de Contingência municipais;
 - Introdução aos Desastres Socioambientais;
 - Mapeamento de perigos de desastres nas comunidades a partir da percepção do público-alvo.

6. RELATÓRIOS TÉCNICOS

6. RELATÓRIOS TÉCNICOS

<p>O empreendedor deverá apresentar o Formulário de Acompanhamento e o Relatório de Acompanhamento, a partir do início da execução do PEA e durante a vigência das licenças ambientais do empreendimento, para monitoramento e avaliação do PEA, que serão acompanhados pelo órgão ambiental licenciador. O Formulário e o Relatório deverão ser apresentados alternadamente, a iniciar pelo Formulário.</p> <p>O empreendedor poderá elaborar um único formulário ou relatório por Programa de Educação Ambiental do mesmo empreendimento, abrangendo todos os processos de licenciamento ambiental deste empreendimento. Deverá ser apresentada uma via do formulário ou relatório em cada processo de licenciamento ambiental do qual o PEA faça parte.</p> <p>O Formulário de Acompanhamento deverá ser apresentado conforme modelo do Anexo II constante deste Termo de Referência.</p> <p>Os Relatórios terão periodicidade anual e deverão ser formulados seguindo a seguinte estrutura mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução; • Objetivos gerais e específicos; • Descrição das atividades realizadas; • Metas; • Indicadores; • Avaliação e monitoramento; • Considerações finais; • Anexos (Apresentação de evidências: Registro fotográfico com data, ata de reunião, lista de presença, cartilhas, folders, dentre outros) (Redação dada pela Deliberação Normativa COPAM nº 238). 	<p>A serem apresentados conforme TR original.</p>
<p>Os Programas de Educação Ambiental deverão apresentar textos redigidos em termos claros, explicitando que sua execução está baseada em uma exigência legal. No âmbito de um PEA, este tipo de informação é particularmente importante ao elucidar ao público participante que as ações executadas se destinam ao cumprimento de determinações advindas do processo de licenciamento ambiental.</p> <p>Compete à educação ambiental no licenciamento a ação educativa não formal. Desse modo, programas e/ou projetos de educação voltados exclusivamente para instâncias de ensino formal, fora do âmbito do licenciamento e da área de influência direta do meio socioeconômico, não serão aceitos. As</p>	<p>7. PÚBLICO-ALVO</p> <p>O PEA de Barragens de Mineração deverá contemplar os seguintes públicos:</p> <p>7.1 Os empregados diretos em todos os níveis, inclusive os terceirizados (Público Interno) que atuam nos empreendimentos minerários que possuam barragens de mineração abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019;</p> <p>7.2 As comunidades inseridas na mancha de inundação, identificadas a partir dos levantamentos de dados sociais obrigatórios solicitados nos PAEBMs. Poderão ser abrangidas também comunidades localizadas nos municípios inseridos em manchas de inundação, mas que estejam fora do <i>dam break</i>. Para formação inicial e fortalecimento da cultura prevencionista para redução do risco de</p>

<p>instituições formais de ensino poderão ser incluídas desde que a comunidade escolar (professores, funcionários e alunos) seja afetada pelas atividades do empreendimento, além de que as ações educativas devem se restringir a ampliar o conhecimento da comunidade escolar sobre a atividade ou empreendimento, seus impactos e medidas mitigatórias ou compensatórias adotadas, contudo, sem interferir nos processos da educação formal.</p> <p>Caso o empreendedor avalie que o PEA necessita de alteração e/ou ampliação das atividades propostas, o órgão ambiental licenciador responsável deverá ser comunicado anteriormente à aplicação dessas, para avaliação e aprovação. Sendo assim, o empreendedor só poderá modificar seu programa após autorização do órgão ambiental.</p> <p>Na ocasião da vistoria vinculada ao licenciamento ambiental do empreendimento, poderão ser solicitados e analisados os resultados do PEA com a finalidade de acompanhamento das ações e/ou atividades previstas nos projetos do mesmo.</p>	<p>desastres em crianças e adolescentes, deverão ser priorizadas as escolas localizadas nas áreas de risco e municípios.</p>
	<p>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</p> <p>A realização das atividades de ERRD no PEA não isenta o empreendedor de cumprir as atividades obrigatórias previstas na legislação vigente em âmbito federal, estadual ou municipal.</p>

Fonte: GOMES (2023),

Para detalhamento das alterações na itemização e conteúdo, do TR em vigor para o TR proposto, destaca-se o item 4 (etapas do PEA nas fases de licenciamento ambiental). O objetivo do presente estudo não é discutir o detalhamento da aplicação do PEA por fase de licenciamento, mas garantir que, enquanto a estrutura de contenção de rejeitos oferecer perigo às comunidades localizadas à jusante, as ações de educação para RRD deverão ser desenvolvidas. Ou seja, até a completa descaracterização da barragem, conforme texto inserido no capítulo.

O item 5 do TR vigente traz o detalhamento do escopo e a itemização do PEA a ser apresentado, para obtenção da licença de instalação e do PEA executivo (conjuntos de projetos/programas a serem executados). Para o TR proposto, foi dado destaque aos temas relacionados à gestão de risco e desastres e a proteção e defesa civil, conforme objetivos do estudo em tela. O público-alvo citado neste item foi realocado no TR em proposição (item 7), visando destacar a importância da participação desses atores no processo de RRD.

A apresentação dos relatórios técnicos de comprovação de execução das ações poderá seguir o mesmo formato proposto no item 6 do TR original. Em relação ao item 7 do TR em vigor (considerações finais), este foi substituído por público-alvo no TR

proposto, conforme supracitado. Assim sendo, no novo TR as considerações foram para o item 8, sendo simplificadas, visando garantir que a execução do PEA para barragens não substitua outras ações de RRD previstas na legislação já destacadas nesta pesquisa.

Convém ressaltar ainda que, visando viabilizar sua publicação junto à SEMAD/MG, essa sugestão de TR poderá ser ajustada conforme necessidade e sugestões do poder público no momento de sua apresentação ao órgão ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso de Brumadinho, a partir das informações levantadas junto à Vale, Prefeitura Municipal, Defesa Civil e comunidades locais, aferiu-se que foi realizado apenas um treinamento com as comunidades antes do desastre com o rompimento da barragem do córrego do feijão, em 2019. Entretanto, este movimento não foi suficiente para incrementar a percepção do risco e o comportamento das pessoas inseridas na mancha de inundação, pois a população não estava preparada e sequer informada sobre qualquer esquema de alarme e de emergência (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2019). A partir de pesquisas e consultas junto à comunidade, identificou-se que mesmo aquelas pessoas que participaram do simulado no ano anterior ao rompimento não se sentiam preparadas para a resposta. Essas mesmas pessoas relataram que continuam inseguras, têm poucas informações e que não possuem a devida capacidade de resposta, em relação a outras barragens existentes em Brumadinho.

Importante reforçar a necessidade de integração das políticas públicas para RRD, considerando a sinergia existente entre a educação ambiental e a gestão de desastres, e principalmente a análise das políticas nacionais relacionadas (SILVA et. al., 2021).

Sendo assim, em consonância com o TR proposto, busca-se promover o ensino sobre os desastres em regiões de ocorrência de barragens de rejeito, os riscos associados e disseminar informações sobre a proteção e defesa civil, possibilitando assim o fortalecimento de medidas para minimizar os impactos da ocorrência de desastres e a autoproteção de cada indivíduo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as instituições Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo apoio técnico e administrativo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Concepção: Francisco Bizzotto Gomes, Masato Kobiyama e Karla Campagnolo.
Metodologia: Francisco Bizzotto Gomes, Masato Kobiyama e Karla Campagnolo.
Análise formal: Francisco Bizzotto Gomes, Masato Kobiyama e Karla Campagnolo.
Pesquisa: Francisco Bizzotto Gomes. **Recursos:** Francisco Bizzotto Gomes.

Preparação de dados: Francisco Bizzotto Gomes e Masato Kobiyama. **Escrita do artigo:** Francisco Bizzotto Gomes. **Revisão:** Masato Kobiyama e Karla Campagnolo. **Supervisão:** Masato Kobiyama. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS

AMPLO. **Relatório de Impacto Ambiental para licenciamento ambiental corretivo das obras emergenciais decorrentes da ruptura da barragem da mina Córrego do Feijão e recuperação ambiental de sua área de influência.** Belo Horizonte, Amplo/VALE, 2019.

ANM. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de Mineração.** Disponível em: <<https://app.anm.gov.br/Sigbm/publico>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ARAÚJO, J.G.C. **Processo de planejamento municipal em Brumadinho/MG: avanços e permanências em situação de minero-dependência.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura. Belo Horizonte, 2022. 219 p. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/45694/3/Dissertacao_juliana%20godoy_versao%20final.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.

ARBEX, D. **Arrastados: os bastidores do rompimento da barragem de Brumadinho, o maior desastre humanitário do Brasil.** 1ª Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2022.

ARMADA, C.A.S. Os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho em face ao estado socioambiental brasileiro. **Territorium** 28 (I), 13-22, 2021. https://doi.org/10.14195/1647-7723_28-1_1

ÁVILA, J. P.; SAWAYA, M.; SAYÃO, A.; FERREIRA, L. Segurança De Barragens De Rejeitos No Brasil: Avaliação Dos Acidentes Recentes. **Geotecnia**, n. 152 (2021): 435–64. doi:10.14195/2184-8394_152_13. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/80092445/10013-Article_Text-42329-1-10-20210728-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666639017&Signature=affxOWnPBTSEJnLcGd7VGloW8c8-SRqfju86fm-uU3TgY1xl3pDuyp7kk9-tdgmm02FByezybSkhtvAOdVqk09TM-RUqt9X56nAyEfHZCFddDTDJPCC-gWoHr8DAAMtsy8astSAvOJ~4fLQCxli-ui0bmEMnMP~ySex6NzXDfrDHC31-GLru-NHbq~HVKXi5ic2fz3~319cQbpba6jnS0~M6~sNPzGwQ8H8Hj8wfnjcCwh2hA1bbrS0hyXK1jTuUAbYyX8F4E00Kj7C6zkFzOa0HlcCTXLoaEd3enVLJzjUsBy1ZPFJ4RsujzsVB2-xApdPX6Ee5kVEptXUoLFFOQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: out. 2022.

BOWKER, L.N. **Samarco dam failure largest by far in recorded history.** 2015. Disponível em: <<https://lindsaynewlandbowker.wordpress.com/2015/12/12/samarco-dam-failure-largest-by-far-in-recorded-history/#:~:text=The%20Samarco%20Failure%20In%20Recorded%20World%20Hist>>

ory&text=2010)%20significantly%20exceeds%20the%20severity,and%20environmen
tal%20and%20other%20damages.>. Acesso em: 2 fev. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, entre outros. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm>. Acesso em: 08 set. 2023.

BRUMADINHO. **Portaria nº 10 de 07 de julho de 2020**. Dispõe sobre a implantação do Centro de Referência de Assistência Social Especializado em Calamidades – CRASEC SAÚDE – no município de Brumadinho, e dá outras providências.

COSTA, M.A.; ALMEIDA, L.F.G.; GUERRA, M.F.L.; GARCIA, J.P.G.; SANTOS, R.M. **Uma investigação sobre a minero-dependência em Brumadinho-MG: As metáforas do processo de formação e da dinâmica econômica local**. Brasília: IPEA, 2020. 115p.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <<http://defesacivil.mg.gov.br/>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

GAMBARDELLA, A.D.; BRANDÃO F.S.; FERREIRA R.A. Desenvolvimento Sustentável, Calamidades e os Desafios para Proteção Social: A Experiência de Brumadinho. In: CONSERVA, M.S.; SILVA, E.L.P.; MENEZES, H. (orgs.) **Desenvolvimento sustentável, territórios e políticas públicas**. João Pessoa: Editora UFPB, 86-114, 2020.

GOMES, F.B.; KOBAYAMA, M.; CAMPAGNOLO, K. Educação ambiental para redução de risco de desastres associados ao rompimento de barragens de rejeitos em Minas Gerais. **Revista Geonorte** (submetido).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

ICOLD - INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS. **World Register – General Synthesis**. Disponível em <https://www.icold-cigb.org/GB/world_register/general_synthesis.asp>. Acesso em 20 jun. 2023.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº de 217, de 06 de dezembro de 2017**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº de 214, de 26 de abril de 2017**. Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=44198>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019**. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-23291-2019-minas-gerais-institui-a-politica-estadual-de-seguranca-de-barragens>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº de 238, de 26 de agosto de 2020**. Altera a Deliberação Normativa Copam nº 214, de 26 de abril de 2017, que estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52440>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual nº 48.078, de 5 de novembro de 2020**. Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=48078&comp=&ano=2020>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/ IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021**. Estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência, para as barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=53502>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

OLIVEIRA, V.C.; OLIVEIRA, D.C. A semântica do eufemismo: mineração e tragédia em Brumadinho. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde (Reciis)** 13 (1), 13-38, 2019.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/> Acesso em: 12 dez. 2020.

REIS, M.O.; MOURA, A.C.M.B.; COTA, G.E.M.; MAGALHÃES JUNIOR, A.P. Panorama dos rompimentos de barragens de rejeitos de minério no mundo. **Caderno de Geografia** 30 (61), 368-390, 2020.

SANTOS, V.S.; LOPES, C.M.D.; BARROS FILHO, M.A.C. Proposta de termo de referência para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de abatedouros. In: 30º Congresso ABES, 2019, Natal (RN). **Anais**. Disponível em: <https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/45_Download/TrabalhosCompletosPDF/III-321.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SEMAD-MG. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Termos de Referência**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/termos-de-referencia>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

SILVA, A.R.C.; KOBIYAMAI, M.; VANELLI, F.M. Interfaces entre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e a Política Nacional de Educação Ambiental. **Ciência e Natura** 43 (e60), 2021. <https://doi.org/10.5902/2179460X43612>

TSCHIEDEL, A.F.; TASSINARI, L.C.S; FAN, F.M.; DE PAIVA, R.C.D. Barragens e rompimentos: compilação histórica nacional e internacional. In: XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (ISSN 2318-0358), 2019, Foz do Iguaçu (PR). **Anais**. Disponível em: <<https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=5724>>. Acesso em: 10 set. 2022.

VALE. **Lista de pessoas sem contato até o momento**. 2022. Disponível em: <<https://www.vale.com/pt/reparacao>> Acesso em: 10 jul. 2022.

VALE. **Plano de reparação socioambiental da bacia do rio Paraopeba**. Rompimento das barragens B1, B4 e B4-A do Complexo Paraopeba II - Mina Córrego do Feijão. 2020. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/pagina/plano-de-recuperacao-socioambiental-versao-preliminar>>. Acesso em: 17 out. 2022.

VALE. **Vale esclarece sobre Plano de Ação de Emergência de Barragens de Mineração**. Relacionamento com a Imprensa, 2019. Disponível em: <<https://www.vale.com/pt/w/vale-states-emergency-action-plan-for-mining-dams>>. Acesso em: 10 jun. de 2023.

VIMIEIRO, G.V.; MATA, A.I.F. Proposta de readequação de termo de referência para relatório de controle ambiental (RCA) e plano de controle ambiental (PCA) para indústrias de laticínios. In: XIX SILUBESA – ABES, 2020, Recife (PE). **Anais**. Disponível em: <<https://anais.abes-dn.org.br/trabalhos.php?evento=46&grupo=1>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ZHANG, L.M.; XU, Y.; JIA, J.S. Analysis of earth dam failures - A database approach. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GEOTECHNICAL SAFETY & RISK, 2007. Disponível em: <<https://www.issmge.org/publications/publication/analysis-of-earth-dam-failures-a-database-approach>>. Acesso em: 20 set. 2022.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: Desafios para a governança ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Sociais** 23 (68), 97-107, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-69092008000300007>