



# PRIMEIRO COMO TRAGÉDIA, DEPOIS COMO NORMA: OS PADRÕES GLOBAIS E AS POLÍTICAS BRASILEIRAS DE SEGURANÇA DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

**Rita de Cássia Barros<sup>1</sup>**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Planejamento e Território da Universidade Federal de São João Del Rei (PGDPLAT/UFSJ)

**Prof. Dr. Talles Girardi de Mendonça**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Planejamento e Território da Universidade Federal de São João Del Rei (PGDPLAT/UFSJ)

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosa Lívia Gonçalves Montenegro**

Professora do Programa de Pós-Graduação em Planejamento, Desenvolvimento e Território da Universidade Federal de São João del Rei ((PGDPLAT/UFSJ) e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE/UFJF)

**Resumo:** Este artigo busca analisar o quadro normativo que regula a segurança de barragens de rejeitos em escala internacional, nacional e estadual, com destaque para a gestão de barragens de mineração construídas em Minas Gerais pelo método de alteamento a montante – considerado o mais crítico para o risco de rompimento. Para isso, realizamos uma análise dedutiva a partir da revisão de literatura, combinada à análise indutiva procedente de fontes secundárias (notícias, relatórios e normas). Nosso argumento é de que os padrões que conquistaram maior adesão da indústria, ao não proibirem expressamente a existência de barragens a montante, evidenciam contradições que reproduzem mais do que remediam a vulnerabilidade dos territórios expostos aos riscos sociais e ambientais produzidos pela mineração no Brasil e no mundo. Esperamos, a partir das análises aqui propostas, compreender como o problema da gestão de rejeitos vem sendo endereçado pelas instituições em âmbito nacional e internacional, identificando a efetividade dos padrões e políticas relacionados ao problema das barragens a montante.

**Palavras-chave:** Mineração. Padrões de Segurança. Barragens de rejeitos. GISTM. *Safety First*.

## Introdução

Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM) existem 263 barragens de rejeitos classificadas como de alto Dano Potencial Associado (DPA) no território brasileiro (ANM, 2023). Destas, 153 (58% do total) localizam-se em Minas Gerais, representando um significativo acúmulo de riscos para a população e o meio ambiente desse estado, se comparado ao resto do país. As características geológicas de Minas, somadas à rentabilidade da exportação do minério de ferro, fazem desse estado o que mais concentra barragens de rejeitos no Brasil, em particular aquelas classificadas como de alto risco e dano potencial (ANM, 2022, 2023).

A elevada exposição a riscos, decorrentes da elevada concentração dessas barragens próximas a comunidades tradicionais, áreas urbanas e/ou de preservação ambiental, trouxe

<sup>1</sup> A autora agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pela bolsa de mestrado que viabilizou a realização desta pesquisa.



consigo desastrosas consequências sociais, econômicas e ambientais, entre as quais as tragédias de Mariana (2015) e de Brumadinho (2019), cidades localizadas no Estado de Minas Gerais, são casos emblemáticos e paradigmáticos. A atividade mineradora é responsável por uma série de impactos socioambientais indesejáveis em razão do uso dessas barragens, muitas delas construídas a montante dos cursos d'água, técnica predominante na região e mundialmente reconhecida tanto pelo menor custo quanto pela maior vulnerabilidade e potencial de rompimento (LUCKENEDER; GILJUM; KRISZTIN, 2019; REUTERS, 2020; EM-DAT CRED, 2020; ISLAM; MURAKAMI, 2021; NIQUITO *et al*, 2021).

Buscando responder às pressões sociais por mudanças regulatórias contra o aumento da frequência e severidade dos desastres associados a barragens de rejeitos nos últimos anos, quatro iniciativas independentes entre si tomaram forma para criar e consolidar padrões de segurança em escala estadual, nacional e internacional. São elas: 1) Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), promulgada em 2010 e modificada em 2020; 2) Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB), válida no território mineiro, promulgada em 2019; 3) *Safety First: Guidelines for Responsible Mine Tailings Management* (A Segurança em Primeiro Lugar: Diretrizes para a Gestão Responsável de Rejeitos de Mineração), de abrangência internacional, lançado em junho de 2020 e que aqui denominaremos 'Safety First'; 4) *Global Industry Standard for Tailings Management*, também alcunhado de 'The Standard' (Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos ou 'O Padrão'), de abrangência internacional, lançado em agosto de 2020, e que neste artigo denominaremos GISTM.

Propomos, desse modo, compreender os efeitos dos padrões internacionais (GISTM e *Safety First*) e das normas nacionais e estaduais (PNSB e PESB) à luz do contexto factual em que se configuraram. Efetuamos, para isso, uma análise dedutiva a partir da revisão de literatura, combinada à análise indutiva procedente de notícias, relatórios, normas e indicadores secundários. O argumento formulado é de que a PNSB e a PESB, por um lado, são normas relativamente assertivas em relação ao problema das barragens a montante, mas encontraram resistência das mineradoras, seja na adesão ou no cumprimento de prazos, enquanto o GISTM, por outro lado, obteve ampla adesão do setor devido ao peso institucional do mercado na elaboração do padrão, o que se reflete em diretrizes mais ambíguas, frágeis, arbitrarias e flexíveis do que as diretrizes do padrão global 'concorrente', o *Safety First*, elaborado por outro arranjo institucional, composto por cientistas, grupos comunitários e organizações de direitos humanos e ambientais. Nesse sentido, a adoção do GISTM, se comparado ao *Safety First*, relativiza e perpetua a vulnerabilidade socioambiental nos territórios afetados pela mineração. A principal contribuição deste trabalho, portanto, consiste em esboçar uma crítica genealógica e hermenêutica aos padrões oficiais de segurança de barragens em diferentes escalas, de modo a informar agentes públicos e



privados interessados na segurança socioambiental sobre as implicações contidas nesses padrões, para que possam, quem sabe, ser aperfeiçoados.

O artigo está dividido em três seções. A primeira seção trata da caracterização institucional do GISTM e do *Safety First* enquanto padrões internacionais que representam e reproduzem narrativas ou projetos políticos em disputa. A segunda seção contextualiza o surgimento e alguns desdobramentos da PNSB e da PESB, cujo advento é marcado pelo descompasso temporal entre norma e tragédia. A terceira e última seção, por sua vez, apresenta um conjunto de reconhecidas evidências empíricas que corroboram a hipótese de que o GISTM, enquanto norma hegemônica, evidencia contradições que reproduzem a vulnerabilidade socioambiental nos territórios expostos aos riscos decorrentes dos rejeitos da mineração, particularmente aqueles que possuem alta concentração de barragens a montante, como é o caso de Minas Gerais.

Esperamos, desse modo, evidenciar a relação entre a produção de normas como elemento *a posteriori* e a produção de desastres como elemento *a priori* na gestão de riscos da mineração, buscando ao mesmo tempo compreender de que modo tal relação representa um problema que se expressa na contradição entre as narrativas do mercado, o papel das instituições e o protagonismo dos fatos.

## 1. Caracterização dos padrões internacionais de gestão de rejeitos: narrativas em disputa

Lançado em 5 de agosto de 2020, o GISTM é um padrão de segurança convocado pela Revisão Global de Rejeitos (*Global Tailings Review*, GTR), uma iniciativa de três organizações coletivas internacionais – o Conselho Internacional de Mineração e Metais (*International Council on Mining and Metals*, ICMM), o Princípios para Investimento Responsável (*Principles for Responsible Investment*, PRI) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nations Environment Programme*, UNEP) –, que afirma ser um projeto que “estabelece um novo marco para a segurança das barragens como o primeiro modelo global do setor” (ONU, 2020; PNUMA/UNEP, 2021).

Os primeiros sinais de articulação da iniciativa foram dados no final de 2015, em decorrência da tragédia de Mariana, ocorrida em novembro daquele ano (EARTHWORKS, 2015). O anúncio oficial da abertura de grupos de trabalho para a criação do então futuro GISTM, contudo, ocorreu somente após a tragédia de Brumadinho (ISLAM; MURAKAMI, 2021, p. 2), mais de quatro anos depois. Em junho de 2019, ICMM, PRI e UNEP formalizaram a convocação de um painel de especialistas e de um conselho consultivo multissetorial composto pelas partes interessadas e impactadas pela mineração, através da divulgação de um documento de escopo e governança intitulado ‘Revisão independente das melhores práticas globais para informar um padrão internacional sobre instalações de



armazenamento de rejeitos de mineração' (*Independent review of global best practices to inform an international standard on mine tailings storage facilities*) (GTR, 2019).

Nesse documento, a GTR limita a composição do painel a sete especialistas, e a do conselho consultivo (i.e. não deliberativo) a 15 representantes entre: 1) entidades dos direitos humanos, 2) ONGs comunitárias e ambientais, 3) pessoas indígenas, 4) organizações trabalhistas, 5) investidores, 6) seguradoras, 7) Bancos Multilaterais de Desenvolvimento, 8) especialistas em rejeitos, 9) associações de mineração e 10) instituições de supervisão para códigos ou padrões globais, mas não especifica quantos representantes ou especialistas seriam aceitos por categoria de interesse, tampouco os critérios objetivos de seleção. O documento estabelece as três entidades convocadoras (ICMM, PRI e UNEP) como responsáveis pela definição da governança e dos prazos da revisão, pela seleção do presidente da GTR e do painel de especialistas, e por “revisar e comentar sobre o padrão internacional a ser desenvolvido, para garantir que ele seja adequado ao propósito”, além de apontar – sem deixar claro os critérios de seleção – um grupo de “especialistas técnicos em rejeitos dentro dos **membros do ICMM**” a ser convocado “conforme as necessidades” do presidente e do painel de especialistas (GTR, 2019, grifo nosso). A etapa de consulta pública global à revisão durou apenas um mês e meio, de 15 de novembro a 31 de dezembro de 2019 (GTR, 2019).

Evidencia-se aqui uma primeira arbitrariedade e conflito de interesses, pois o ICMM representa a indústria global de mineração e metais em relação ao meio ambiente, e é composto por empresas do setor (Alcoa, Anglo American, BHP, Vale, entre outras) e associações comerciais de diferentes países – entre elas o Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram), propagador do GISTM no Brasil –, autointitulando-se “uma organização de liderança global para o desenvolvimento sustentável” (ICMM, [s.d.]). O PRI, por sua vez, é um grupo internacional com 5.311 signatários, composto por administradores de investimentos (76%), proprietários de ativos (14%) e provedores de serviços (10%) (PRI, [s.d.a]). A instituição, que atua em parceria com as Nações Unidas, descreve-se como

o principal proponente mundial do investimento responsável. (...) O PRI é verdadeiramente independente. (...) envolve formuladores de políticas globais, mas não está associado a nenhum governo; é apoiado pelas Nações Unidas, mas não faz parte delas. (...) Os Princípios foram desenvolvidos por investidores, para investidores. (PRI, [s.d.b], tradução nossa)

A lista de investidores signatários do PSI inclui o Fundo de Pensão da Igreja Anglicana do Reino Unido (Church of England), um dos acionistas da Vale à época do desastre de Brumadinho, e que após a tragédia decidiu, por questões éticas (BLOOMBERG, 2019), vender sua participação na mineradora brasileira e liderar uma articulação em torno à criação da Iniciativa de Segurança para Investidores em Mineração e Rejeitos (*Mining and Tailings Initiative*), convocando mais de 700 investidores internacionais a integrar seu



movimento<sup>2</sup>, mas conseguindo a adesão de apenas 114 deles (PRI, 2020). A fraca adesão de investidores demonstra, reafirmando o óbvio, que o mercado financeiro não responde a questões éticas e morais, por isso é importante reconhecer os limites da expectativa de que investidores definam o que é um investimento responsável ou não.

Por fim, o terceiro membro institucional da GTR, formulador do GISTM, é o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP na sigla em inglês, PNUMA em português). Segundo a GTR ([s.d.], tradução nossa),

A missão do PNUMA é fornecer liderança e incentivar parcerias no cuidado com o meio ambiente, inspirando, informando e capacitando nações e povos a melhorar sua qualidade de vida sem comprometer a das gerações futuras. (...) O [GISTM] é um marco importante em direção à ambição de causar dano zero às pessoas e ao meio ambiente devido às instalações de rejeitos. Seu impacto dependerá de sua aceitação e o PNUMA continuará envolvido em sua implementação.

Já o *Safety First*, segundo padrão internacional analisado, foi lançado em 30 de junho de 2020 e é uma iniciativa liderada por três instituições – Earthworks, MiningWatch Canada e London Mining Network – em conjunto com cientistas, universidades, ONGs, movimentos sociais e comunidades tradicionais de diferentes países, entre eles o Brasil, representado por instituições como: Movimento dos Atingidos e das Atingidas por Barragem; Instituto Socioambiental; Grupo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (Gepsa) da Universidade Federal de Ouro Preto; e o Grupo de Pesquisa e Extensão Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (Poemas) da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Criada em 1988, a ONG Earthworks é a única organização nacional dos EUA voltada exclusivamente para a prevenção dos impactos destrutivos da extração de petróleo, gás e minérios, e é financiada tanto por doações individuais (20%), como por fundações filantrópicas (80%) (EARTHWORKS, [s.d.], tradução nossa). A MiningWatch Canada ([s.d.], tradução nossa), por sua vez,

trabalha em solidariedade com povos indígenas e comunidades não indígenas que estão lidando com operações de mineração industrial potenciais ou reais que afetam suas vidas e territórios, ou com o legado de minas fechadas, bem como com mineiros e ex-trabalhadores que buscam condições de trabalho seguras e tratamento justo. (...) A associação no MiningWatch Canada é composta por [25] organizações sem fins lucrativos que trabalham com meio ambiente, justiça social, desenvolvimento internacional e questões aborígenes.

Financiada por sete instituições filantrópicas, entre elas a Fundação Ford e o Fundo Jesuíta para a Justiça Social, a London Mining Network, por fim, é uma rede de 22 organizações “preocupadas com os direitos humanos, a justiça social e a integridade

<sup>2</sup> “A Mining and Tailings Initiative surgiu após a falha da barragem de Brumadinho em 2019. A Igreja, que na época era uma acionista da Vale, usou sua força reunindo grupo de investidores internacionais e dialogando com 726 empresas pedindo mais transparência sobre suas barragens.” Tweet da Embaixada e Consulados Britânicos no Brasil em 5 de agosto de 2020 às 16h35min. Disponível em: <https://twitter.com/ukinbrazil/status/1291095418521169922>. Acesso em: 15 nov. 2022



ecológica do planeta”, sendo parte integrante de seu escopo “permitir que as organizações preocupadas com os impactos das mineradoras com sede em Londres compartilhem informações e aprendam com a experiência umas das outras” (LONDON MINING NETWORK, [s.d.], tradução nossa).

Tendo como lema “a instalação de rejeitos mais segura é aquela que não é construída”, a iniciativa do *Safety First* reconhece que “as instalações de rejeitos, que contêm os resíduos processados gerados pela mineração de metais e minerais, estão falhando com frequência e gravidade cada vez maiores” e critica abertamente os padrões atuais da indústria, unificados no padrão global GISTM, afirmando que estes “não vão longe o suficiente para proteger adequadamente comunidades e ecossistemas contra falhas” (EARTHWORKS, [s.d.], tradução nossa).

A comparação entre os dois padrões internacionais, dentro do escopo deste artigo, evidencia algumas contradições do GISTM em relação ao que retoricamente se propõe a fazer. Enquanto o *Safety First* estabelece que a construção de barragens a montante deve ser proibida (MORRILL *et al*, 2022, p. 22-23), o GISTM não recomenda a sua proibição em nenhuma parte do documento (ONU, 2020). Além disso, o *Safety First* também recomenda que barragens não devem ser construídas próximas a comunidades (MORRILL *et al*, 2022, p. 21-22) e que qualquer perda potencial de vida humana significa que uma barragem deve aderir aos mais rígidos padrões técnicos (MORRILL *et al*, 2022, p. 24). Já o GISTM, respectivamente, não recomenda manter uma distância específica entre as comunidades e as barragens, aplicando os padrões técnicos mais rigorosos somente se a falha da barragem puder causar a perda de 100 vidas ou mais, a perturbação de 5 mil pessoas ou mais ou perdas financeiras de US\$ 1 bilhão ou mais (ONU, 2020, Anexo 2). Aqui cabe a pergunta “de milhões”: com base em quais fundamentos econômicos, científicos e éticos o GISTM estabelece limites tão arbitrários quanto escandalosos entre vida e morte, paz e perturbação, estabilidade e prejuízo financeiro “aceitáveis”?

Antes de ser articulada a iniciativa para a criação do *Safety First*, um grupo de 12 representantes de diferentes associações técnicas, políticas e científicas relacionadas à defesa do meio ambiente – grupo este encabeçado pela *Earthworks* – acompanhou os primeiros movimentos do ICMM para viabilizar o GISTM desde o desastre de Mariana, em 2015. Tais movimentos, contudo, só foram de fato retomados após a tragédia de Brumadinho, em 2019, conforme apontado anteriormente. As preocupações desses 12 representantes foram sintetizadas numa carta enviada em 17 de dezembro de 2015 ao então presidente do ICMM, Tom Butler:

Soubemos recentemente que, em resposta ao rompimento da barragem de rejeitos da Samarco, o ICMM conduzirá uma revisão global dos padrões de armazenamento de rejeitos e controles críticos. (...) em sua revisão dos padrões de gestão de rejeitos, pedimos ao Conselho que:

- Selecione revisores com conhecimento técnico e independência do setor;



- Publique e torne transparentes as descobertas da revisão;  
(...)

Instamos o ICMM a conduzir uma revisão transparente que produzirá análises objetivas e recomendações robustas e obrigatórias para seus membros. (EARTHWORKS, 2015, tradução nossa)

Cinco anos mais tarde, quando, oito meses depois de encerrar a consulta pública, o GTR finalmente lança o GISTM, em 5 de agosto de 2020, a MiningWatch Canada manifestase por meio de um artigo de opinião intitulado ‘Novo padrão global da indústria não acabará com os desastres de rejeitos de mineração’ (*New Global Industry Standard Will Not End Mine Waste Disasters*), no qual assevera

O grupo observa que muito poucas das recomendações enviadas foram seguidas. Ele pede uma reunião internacional urgente de várias partes interessadas com os principais reguladores estatais para determinar os próximos passos, incluindo o comissionamento de um estudo independente sobre o melhor modelo para implementar e regulamentar um padrão de rejeitos de mineração em escala global. (MININGWATCH CANADA, 2020, tradução nossa)

O artigo finaliza suas considerações citando diretamente a opinião de alguns de seus membros e colaboradores. Segundo Bruno Milanez, coordenador do Poemas (UFJF), o Padrão Global da Indústria “é muito flexível e vago”, correndo o risco de funcionar “como uma cortina de fumaça por trás da qual o setor pode continuar negócios como sempre” (MININGWATCH CANADA, 2020). Para Steven Emerman, da Malach Consulting (EUA), em quase todas as áreas, o GISTM “escolheu essencialmente o menor denominador comum dos regulamentos de rejeitos e documentos de orientação existentes”, sendo, portanto, “efetivamente menos protetor das pessoas e do meio ambiente do que muitos outros documentos existentes” (MININGWATCH CANADA, 2020). Tara Scurr, da Anistia Internacional (Canadá), por sua vez, afirma que “iniciativas voluntárias e automonitoramento nunca foram suficientes para proteger os direitos humanos e nunca serão” (MININGWATCH CANADA, 2020). As percepções desse conjunto de especialistas independentes também endossam nosso argumento de que o GISTM, enquanto ‘novo’ padrão ‘sustentável’ e aceito internacionalmente pela indústria de mineração, acaba por reproduzir mais do que remediar a vulnerabilidade socioambiental dos territórios expostos aos riscos da mineração.

## **2. Caracterização das políticas de segurança de barragens no Brasil: regulamentação *a posteriori* dos desastres**

A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) foi instituída no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva pela Lei Federal n.º 12.334/2010. O projeto de lei (PL) que viabilizou tal ordenamento, de autoria do deputado Leonardo Monteiro (PT/MG),



contudo, passou sete anos tramitando no Congresso Nacional (PL 1181, de 3 de junho de 2003) antes de ser finalmente promulgado. Além da PNSB, a Lei 12.334 também viabilizou a implantação do Sistema de Classificação de Barragens de acordo com o Risco (CRI) e Dano Potencial Associado (DPA), do Plano de Segurança de Barragens (PSB), do Sistema de Informações Sobre Segurança de Barragens (Snisb), do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima) e do Relatório de Segurança de Barragens (RSB), representando um avanço significativo em relação à legislação de segurança de barragens vigente desde o fim da década de 1970 (ANM, 2022, p. 3-6).

Em março de 2003, três meses antes do PL ser protocolado por Leonardo Monteiro no Congresso, uma barragem de rejeitos industriais da Florestal Cataguazes Ltda., em Cataguases, Zona da Mata mineira, rompeu-se despejando 1,4 bilhão de litros de lixívia – sobra industrial da produção de celulose – no Rio Paraíba do Sul, deixando 600 mil pessoas sem água em diferentes municípios de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. No mês seguinte, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) multou a Florestal Cataguazes em R\$ 50 milhões, mas a multa não foi paga. A empresa, anos mais tarde, firmou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Ministério Público do Rio de Janeiro (ESTADO DE MINAS, 2011; G1, 2014).

Em março de 2006, três anos depois desse desastre, o vazamento da Barragem São Francisco, de propriedade da Mineração Rio Pomba Cataguases Ltda., na mesma região, contaminou um afluente do Rio Paraíba do Sul com 130 mil metros cúbicos da lama proveniente da lavagem de bauxita. Em janeiro de 2007, mais um desastre, dessa vez com ainda maior gravidade, ocorre na mesma barragem. O vazamento despejou 2 milhões de litros de rejeitos, cobrindo de lama o rio Muriaé e as cidades vizinhas de Muriaé e Miraiá, deixando ao menos 4 mil pessoas desabrigadas. A Rio Pomba foi multada pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (Feam) em R\$ 75 milhões. A mineradora assinou um TAC comprometendo-se a indenizar as vítimas, entre outras providências, mas as indenizações variaram entre R\$ 1 mil e R\$ 6 mil, apenas. A mineradora atribuiu o rompimento ao alto volume de chuvas naquela madrugada (ESTADO DE MINAS, 2011; G1, 2014).

Os desastres ocorridos, suas consequências e a resposta a elas deixaram claras a inadequação da legislação vigente naquele momento e a alarmante vulnerabilidade da população exposta aos riscos de rompimento de barragens a montante em Minas Gerais (Figura 1). Seja por ter sido proposta por um deputado mineiro, seja por ter sido motivada pelo desastre de Cataguases em 2003, a PNSB foi uma resposta direta, ainda que tardia, ao alto risco que as barragens de rejeitos representam para o país e a região do Quadrilátero Ferrífero. Antes da PNSB, encontrava-se em vigor a Resolução ANM 4/2019, substituída pela Resolução ANM 13/2019 (ANM, 2019), que proibia a construção de novas barragens a montante, além de ordenar a desconstrução das já existentes, conforme prazos





PNSB e a PESB, entre as quais podemos destacar os parâmetros que separam as estruturas contempladas e não contempladas pela norma, e a definição dos prazos de descaracterização e descomissionamento de barragens construídas pelo método a montante. Na descaracterização, a estrutura da barragem, além de não receber mais rejeitos, “deixa de possuir características ou de exercer função de barragem”, sendo destinada a outra finalidade. Já o descomissionamento é uma das etapas do processo de descaracterização, e corresponde ao “encerramento das operações com a remoção das infraestruturas associadas (...) exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura” (ANM, 2019; BRASIL, 2020; MINAS GERAIS, 2019).

**Quadro 1.** Síntese cronológica das normas que regulam a segurança de barragens em Minas Gerais, por projeto de lei, autoria e desastre associados<sup>3</sup>.

Norma	Vigência	PL associado (n.º/data)	Autoria	Desastre associado	Objeto
Lei Federal n.º 12.334	20/09/2010	1181 – 03.06.2003	Dep. Leonardo Monteiro (PT/MG)	Ind. Papel e Celulose Cataguazes, Rio Paraíba do Sul, MG, lixívia. Março de 2003	Institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)
Lei Estadual n.º 23.291	25/02/2019	3676 – 05.07.2016	Comissão Extraordinária das Barragens	Samarco (Vale/BHP Biliton), Rio Doce (Fundão), Mariana, MG, minério de ferro. Novembro de 2015	Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) em MG (Lei “Mar de Lama Nunca Mais”)
Lei Federal n.º 14.066	30/09/2020	550 – 20.03.2019	Senadora Leila Barros (PSB/DF)	Vale, Rio Paraopeba (Córrego do Feijão), Brumadinho, MG, minério de ferro. Janeiro de 2019	Altera normas da PNSB, do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRI) e do Código de Mineração.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2022.

Em suma, os parâmetros da PESB, por estabelecerem altura mínima de 10 m e volume mínimo de 1.000.000 m<sup>3</sup>, abrangem uma quantidade maior de barragens em território mineiro, se comparados aos da PNSB, que estabelece altura mínima de 15 m e volume mínimo de 3.000.000 m<sup>3</sup>. Além disso, os critérios de classificação e abrangência de risco diferem. Enquanto a PESB define apenas DPA médio ou alto como critério, a PNSB considera, além do DPA médio ou alto, também a categoria de risco (CRI) alto, limitando ainda mais o universo de barragens fiscalizáveis. É possível notar, contudo, que o item IV da PNSB (DPA “em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas”) é mais abrangente e inclusivo que o item IV da PESB (“potencial de dano ambiental médio ou

<sup>3</sup> Não há, no Brasil, hierarquia entre leis federais, estaduais, municipais e distritais. O que pode eventualmente ocorrer são conflitos de competências. Na hipótese de um confronto entre uma norma federal, estadual ou municipal, prevalecerá aquela competente, mais específica, para disciplinar a matéria. Se uma lei federal, por exemplo, “invadir” a competência de um município, constitucionalmente, prevalece a lei municipal.



alto, conforme regulamento”) no que se refere à questão da vulnerabilidade socioambiental (BRASIL, 2010; 2020; MINAS GERAIS, 2019).

A diferença entre dano potencial associado (DPA) e categoria de risco (CRI), segundo a PNSB, é que o DPA “pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência”, sendo graduado ou classificado “de acordo com as perdas de vidas humanas e os impactos sociais, econômicos e ambientais”. A CRI, por sua vez, classifica a barragem “de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente ou desastre”. Por último, o método de alteamento a montante é definido, segundo a PNSB, como “a metodologia construtiva de barragem em que os diques de contenção se apoiam sobre o próprio rejeito ou sedimento previamente lançado e depositado” (BRASIL, 2010; 2020). Mesmo com diferenças pontuais, o mais importante aspecto no qual ambas políticas, ou legislação, coincidem é, sobretudo, a proibição de construção de barragens pela técnica de alteamento a montante, e a obrigação de desativar as já construídas.

### **3. Barragens a montante em escala local, nacional e global: proibição, negligência, letalidade**

Esta seção discute, num primeiro momento, a situação material atual das barragens a montante no Brasil e em Minas Gerais após o advento da PNSB e da PESB (BRASIL, 2010; 2020). Num segundo momento, discute-se um recente, abrangente e relevante estudo da Universidade de Tóquio, no Japão, cujos indicadores mensuram a letalidade das barragens de rejeitos por método construtivo, tipo de minério explorado e país de origem, evidenciando suas contradições e desigualdades espaciais.

Em relação à diferença nos prazos de descaracterização de barragens a montante, observa-se que a PESB estabelece prazo apenas para barragens ativas (“em até três anos contados da data de publicação desta lei”), colocando a critério da Feam, em conjunto com outros órgãos ambientais competentes, a definição de prazos e regras de descaracterização ao pormenor, inclusive em relação às barragens inativas<sup>4</sup> (MINAS GERAIS, 2019). A PNSB, por sua vez, estabelece praticamente o mesmo prazo definido pela PESB, porém com a possibilidade de prorrogação. Conforme o parágrafo 3º do artigo 2º-A da referida lei:

§ 3º A entidade que regula e fiscaliza a atividade minerária pode prorrogar o prazo previsto no § 2º deste artigo em razão da inviabilidade técnica para a execução da descaracterização da barragem no período previsto, desde que a decisão, para cada estrutura, seja referendada pela autoridade licenciadora do Sisnama. (BRASIL, 2020)

<sup>4</sup> Barragens inativas ou desativadas são aquelas onde não são mais depositados novos rejeitos do processo de mineração, independentemente do processo de descaracterização existir ou não. Barragens ativas, por sua vez, são as que continuam em funcionamento, recebendo rejeitos. Esse entendimento é comum também às leis federais citadas neste artigo.



De acordo com o Governo de Minas, até fevereiro de 2022 foram contabilizadas 54 barragens a montante no estado. Dessas, somente sete tiveram o processo de descaracterização concluído dentro do prazo oficial de três anos estabelecido pela PESB. Já o levantamento da ANM/SNISB contabilizou 43 barragens à montante em MG no mês de fevereiro de 2022, número que não coincide com o levantamento do governo mineiro principalmente em razão dos diferentes parâmetros de classificação de barragens para cada norma, conforme evidenciado na seção anterior.

A ANM havia editado, também em 2019, resolução com conteúdo similar ao da PESB (Resolução ANM 13/2019), mas o documento estabelecia prazos mais longos, de acordo com o volume das barragens: barragens com menos de 12 Mm<sup>3</sup> deveriam ser descaracterizadas até 15 de setembro de 2022; entre 12 e menos de 30 Mm<sup>3</sup>, até 15 de setembro de 2025, e aquelas com mais de 30 Mm<sup>3</sup> teriam até 15 de setembro de 2027 para concluir as obras. Em 22 de fevereiro de 2022, contudo, a ANM emitiu a Resolução 95/2022 formalizando o alinhamento de seu prazo com os da PNSB e da PESB, ambos fixados em 25 de fevereiro de 2022, porém reiterando a possibilidade de flexibilização, desde que solicitada antes do fim do prazo estabelecido (AGÊNCIA BRASIL, 2022; ANM, 2022).

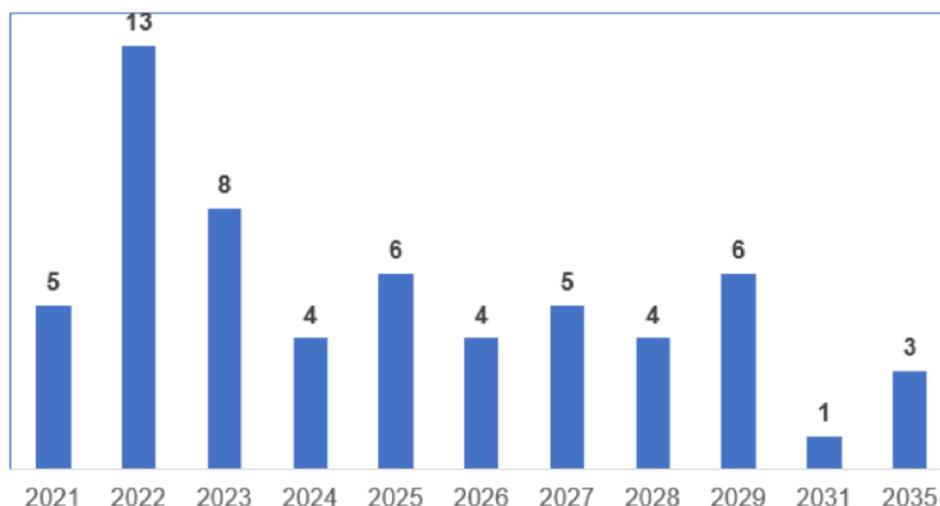
A prorrogação dos prazos de descaracterização possibilitada pela PNSB e ANM (Figura 3) tem como consequência direta a prorrogação dos riscos e, por conseguinte, da vulnerabilidade socioambiental da população que reside próxima a essas barragens, quando não desalojada de seus lares, e que vive em constante estado de tensão. Muitas das barragens a montante no Estado estão em situação de emergência, algumas delas inclusive demandando, nos últimos anos, a evacuação da população residente no entorno dessas estruturas. A Vale é responsável pela maioria dessas barragens: 30 das 54 barragens listadas pertencem à empresa. Segundo a mineradora, sete delas foram descomissionadas dentro do prazo inicial, e a promessa era de que outras cinco seriam descomissionadas até meados de 2022 (AGÊNCIA BRASIL, 2022; ANM, 2022).

Embora as normas da ANM e da PNSB aceitem flexibilizações de prazos – cujo efeito fica evidente na manutenção e projeção de riscos e danos por um período de até 15 anos (Figura 2) –, o mesmo não ocorre com a PESB: as mineradoras presentes no estado que não cumpriram o prazo foram obrigadas a indenizar o governo mineiro. No caso da Vale, um acordo foi firmado entre ela, o Governo de Minas Gerais e o Ministério Público Estadual (MPMG), e a empresa teve que pagar indenização fixada em R\$ 236 milhões. Mas antes dos acordos, as mineradoras fizeram diversas tentativas de mudança legislativa e de prorrogação do prazo através de medidas judiciais, ainda que sem sucesso. A Samarco chegou a entrar com uma ação judicial, mas acabou aderindo ao acordo para não ser processada pelo MPMG. Segundo o Governo mineiro e o MPMG, os recursos arrecadados com as indenizações “serão direcionados às bacias onde se encontram esses empreendimentos, seja para atendimento às comunidades, seja eventualmente para



estruturar a fiscalização dos próprios empreendimentos”, e se baseiam em estudos técnicos que consideram o volume de rejeitos armazenado em cada barragem (AGÊNCIA BRASIL, 2022).

**Figura 2.** Distribuição temporal da previsão de conclusão das obras de descaracterização das barragens a montante no Brasil.

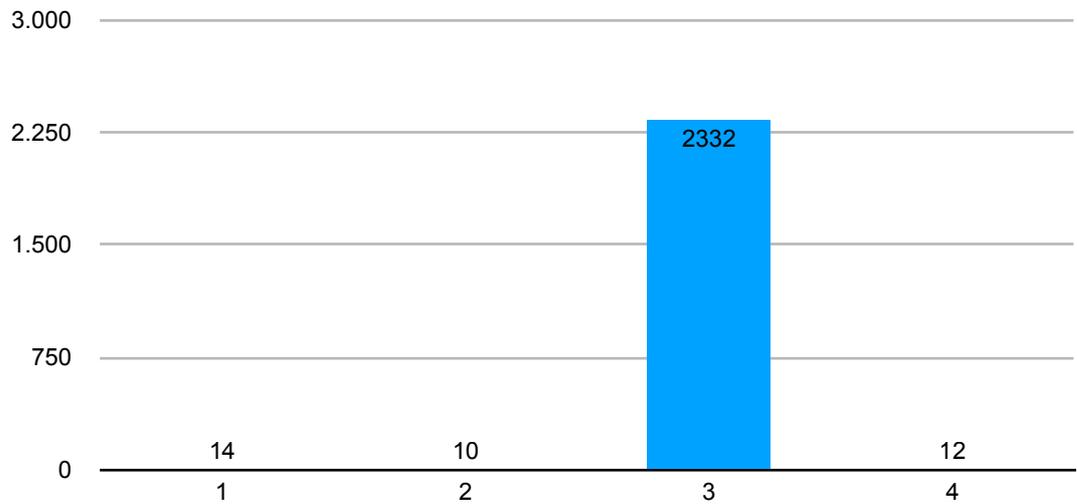


**Fonte:** ANM, 2022.

Em nota, a Vale afirmou entre outras coisas que, após o rompimento da barragem ‘B1’, em Brumadinho, passou a adotar o famigerado “Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM, em inglês), que estabelece requisitos para a gestão segura de estruturas de disposição de rejeitos e tem o objetivo de evitar qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente” (AGÊNCIA BRASIL, 2022). Os desafios para tornar seguras as barragens de rejeitos, contudo, são enormes, não só por razões financeiras – ou seja, a decisão das mineradoras em adotar métodos mais perigosos, por serem mais baratos –, mas também por razões jurídicas e técnicas (BELUZZO; SARTI, 2019; MININWATCH CANADA, 2020). A análise em escala global dos impactos das falhas de barragens nos últimos 100 anos, elaborada por Islam e Murakami (2021), permite identificar e mensurar os efeitos letais das falhas técnicas predominantes em barragens de rejeitos de mineração, por método construtivo (Figura 3), país de origem (Figura 4) e minério explorado (Figura 5).

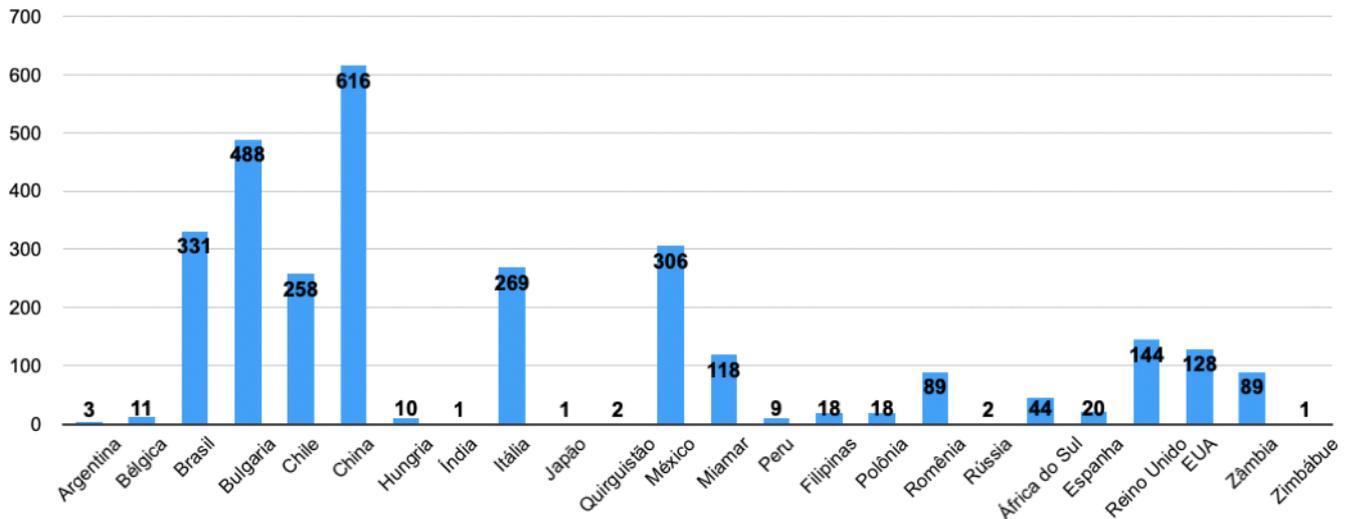


**Figura 3.** Número de mortes, de acordo com o projeto da barragem de rejeitos (1915-2020).

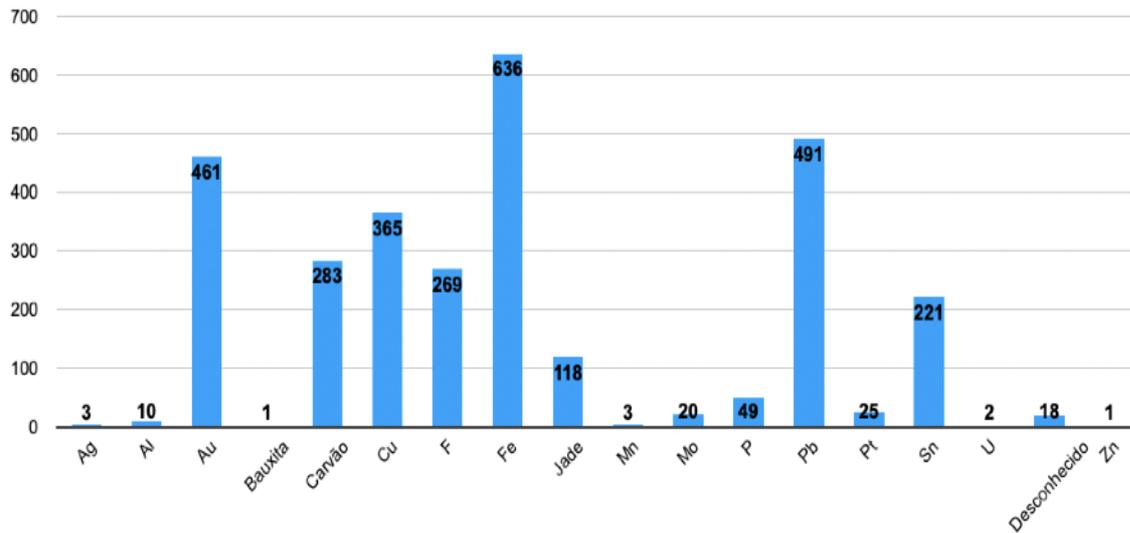


Fonte: Adaptado de Islam e Murakami, 2021.

**Figura 4.** Número de mortes oficiais decorrentes de falhas em barragens de rejeitos em diferentes países (1915-2020).



Fonte: Adaptado de Islam e Murakami, 2021.

**Figura 5.** Número de óbitos, por produto primário.

**Fonte:** Adaptado de Islam e Murakami, 2021.

O estudo evidencia que o número de falhas está aumentando e que “a trajetória das falhas de barragens mudou de países desenvolvidos para países em desenvolvimento” (ISLAM; MURAKAMI, 2021). Uma regulamentação ambiental frágil coincide com muitos dos desastres mais recentes em barragens de mineração, localizadas em países emergentes ou em desenvolvimento que adotam o neoextrativismo entre suas atividades produtivas (SANTOS; MILANEZ, 2013). Os impactos das falhas, quando ocorrem nesses países, são devastadores. Falhas recorrentes nas minas de jade em Mianmar já mataram centenas de pessoas; Papua Nova Guiné e Indonésia ainda hoje depositam rejeitos nos rios e oceanos (ISLAM; MURAKAMI, 2021). Entre as maiores falhas que resultaram em tragédias, ocorridas nas últimas duas décadas, a maioria delas localiza-se em países com esse perfil:

Baia Mare e Baia Borsa (Romênia), em 2000, San Marcelino Zambales (Filipinas) em 2002, Karamken (Rússia) em 2009, Ajka (Hungria) em 2010; Padcal (Filipinas) em 2012, Mount Polley (Canadá) em 2014, Fundão (também conhecido como Samarco; Brasil) em 2015, Luoyang Xiangjiang Wanji (China) em 2016, Vedanta (Índia) em 2017, Mina Córrego do Feijão (também conhecido como Brumadinho; Brasil) em 2019, e Tielí (China) em 2020 (ISLAM; MURAKAMI, 2021, trad. da autora).

Devido a informações imprecisas e ausentes, bem como “à falta de um órgão estatutário que mantenha registros atualizados de barragens de rejeitos” (ISLAM; MURAKAMI, 2021) em escala global, o número exato de barragens e de falhas em barragens de rejeitos é desconhecido, mas “estima-se que existam 18.000 barragens de rejeitos em todo o mundo, embora isso não tenha sido confirmado” (ibidem). O problema da falta de acesso a informações corretas e completas sobre esse tipo de barragem agrava ainda mais o



problema da resistência das mineradoras em abandonar métodos potencialmente letais de deposição de rejeitos. Como asseveram os autores:

Embora tecnologias mais seguras estejam disponíveis para gerenciar resíduos de minas, a maioria das indústrias extrativas ainda não adotou essas tecnologias em suas práticas padrão. Além disso, a relutância das mineradoras para a divulgação pública de informações relacionadas a barragens de rejeitos e falhas de barragens dificulta os esforços para estabelecer um banco de dados completo (...) [sendo] um grande obstáculo que deve ser superado. A influência de investidores, seguradoras e governos pode ser crucial a esse respeito. (ISLAM; MURAKAMI, 2021, p. 14)

Entre as técnicas disponíveis para a deposição de rejeitos, o uso de barragens alteadas a montante foi a opção mais letal (Figura 3), a mais barata e também a mais usada na exploração de minério de ferro, que por sua vez é o produto primário com maior letalidade (Figura 5). Além disso, o Brasil ocupa o terceiro lugar em número de mortes decorrentes de falhas em barragens de rejeitos, depois da China e da Bulgária (Figura 4). O prognóstico para o futuro tampouco é otimista. A quantidade de rejeitos armazenados em barragens ao redor do mundo é substancial, segundo os autores, “e, evidentemente, vai aumentar nos próximos cinco anos” (ISLAM; MURAKAMI, 2021, p. 15).

Por fim, é importante recordar que as políticas brasileiras de segurança de barragens, diferentemente dos padrões internacionais, têm força de lei e como tal são elementos constituintes da soberania nacional. Nesse sentido, é útil à reflexão reconhecer o direito como uma das expressões territoriais do Estado, pois é o Estado territorial quem cria “condições normativas e infraestruturais de garantia de sucesso para os investimentos, sobretudo dos grandes capitais” (CATAIA, 2011, p. 123), a partir dos quatro fundamentos do Estado moderno: 1) monopólio da violência; 2) monopólio da criação e aplicação das leis; 3) monopólio da criação e gestão da moeda; e 4) monopólio da arrecadação tributária (PINTO; CARDOSO JR.; LINHARES, 2010, p. 19). No caso brasileiro, observa-se que “a fragmentação dos interesses articulados em torno do Estado e a frouxidão das instituições burocráticas e processuais” em relação à gestão e à resolução de conflitos “limitam a autonomia efetiva das decisões estatais cruciais”, fazendo com que o Estado brasileiro seja tanto “o lócus de condensação e processamento das disputas por recursos estratégicos” como “o agente decisório último por meio do qual, de fato, se materializam ou se viabilizam os projetos políticos dos grupos dominantes vencedores” (PINTO; CARDOSO JR.; LINHARES, 2010). A dialética do processo histórico e político aqui observado – tanto das inovações do ordenamento jurídico nacional quanto do surgimento de padrões internacionais que afetam a segurança de dezenas de países – demonstra, desse modo, a relação entre a produção de normas como elemento *a posteriori* e a produção de desastres como elemento *a priori* na gestão de riscos da mineração, representando um problema que se expressa nas contradições entre as narrativas do mercado, o papel do Estado e o protagonismo dos fatos.



## Considerações finais

A pesquisa analisou quatro padrões ou normas que dispõem sobre a segurança de barragens de rejeitos de mineração no Brasil e no mundo, buscando compreender e evidenciar, por um lado, o contexto do qual emergem tais normas e, por outro, alguns de seus desdobramentos em relação à existência de barragens construídas por alteamento a montante, método considerado o de maior risco, predominante na exploração de minério de ferro, e muito concentrado no Estado de Minas Gerais. Efetuamos uma caracterização introdutória dos referidos quadros normativos, identificando os principais atores e eventos diretamente relacionados ao seu surgimento, e observando o cumprimento do cronograma de descaracterização de barragens à montante em território nacional. Realizamos, para tal, uma análise dedutiva a partir da revisão de literatura, combinada à análise indutiva procedente de fontes secundárias (notícias, relatórios e normas).

Verificou-se que mudanças normativas importantes para a mitigação de riscos – sendo a principal delas a proibição da existência de barragens a montante, primeiramente em escala estadual (PESB), depois nacional (PNSB, atualizada pela Lei 14.066/20) e, por último, em âmbito global (*Safety First*) – ocorreram somente *a posteriori* (reparação) e não *a priori* (prevenção) das tragédias, motivadas, principalmente, pela comoção e pressão social em escala local, nacional e global. O caso do GISTM, considerado o padrão global oficial da indústria de mineração e metais, é motivo de preocupação para a comunidade científica e, sobretudo, para a população exposta aos riscos e desastres tecnológicos – nos quais há uma frágil responsabilidade e responsabilização do mercado e do Estado pela sua segurança. Além disso, no caso do Brasil, a flexibilização de diretrizes e prazos a favor das mineradoras tende a prolongar a vulnerabilidade socioambiental dos territórios ameaçados pelo risco de rompimento das barragens a montante. Nesse sentido, é importante reiterar que a técnica de alteamento a montante é mundialmente reconhecida como a menos segura, e a mais barata, sendo por isso proibida em diversos países mineradores (LUCKENEDERA; GILJUMA; KRISZTINB, 2019; REUTERS, 2020; EM-DAT CRED, 2020; ISLAM; MURAKAMI, 2021; NIQUITO *et al.*, 2021).

As análises realizadas permitiram compreender, portanto, como o problema das barragens vem sendo endereçado pelas instituições e pelas mineradoras, onde a norma é aperfeiçoada pelo Estado e, parcialmente, pelo mercado somente *a posteriori* dos desastres. Identificamos que a efetividade das normas nacionais e estaduais promulgadas posteriormente aos desastres de Mariana e Brumadinho – ainda que mais assertivas do que o hegemônico padrão internacional GISTM – encontra dificuldades em ser aplicada com a urgência necessária no que se refere ao processo de descaracterização obrigatória de barragens a montante. Essas dificuldades relacionam-se, por um lado, à flexibilidade de prazos concedida pelo governo federal (via ANM e PNSB) – flexibilidade esta que beneficia as mineradoras em detrimento das comunidades afetadas pelos riscos –, e por outro lado, à

*XI SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL – Desenvolvimento Regional em tempos de emergência climática: desafios e oportunidades*



resistência de mineradoras em aceitar prazos e regras estabelecidos pela regulamentação estadual de Minas Gerais (PESB) – particularmente a mineradora Vale, proprietária do maior número dessas barragens no estado. O cumprimento do cronograma estabelecido inicialmente demandaria maior volume de recursos – ou seja, realocação de capital para despesas extraordinárias com externalidades negativas – por parte da Vale, reduzindo o patamar de remuneração dos investidores, o que não é desejável pela empresa (BELUZZO; SARTI, 2019), razões pelas quais consideramos que a aplicação de tais normas ainda encontra obstáculos – fundamentalmente políticos – que reproduzem a vulnerabilidade socioambiental no estado. É sobretudo no campo da articulação política, através das instituições, que tanto a negligência socioambiental quanto a flexibilidade de prazos e a resistência à proibição se impõem à soberania, à democracia e à vida. Segurança, monitoramento, fiscalização e punição são, nesse sentido, ações indispensáveis e indissociáveis para que as novas normas e padrões avancem de fato no que se propõem retoricamente a mudar.

## Referências

AGÊNCIA BRASIL. **Vale pagará R\$ 236 mi por violar prazo para descomissionar barragens**. 26 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-02/vale-pagara-r-251-mi-por-violar-prazo-para-descomissionar-barragens>. Acesso em: 2 ago. 2022

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Resolução 13, de 8 de agosto de 2019. Estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado "a montante" ou por método declarado como desconhecido e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-13-de-8-de-agosto-de-2019-210037027>. Acesso em: 8 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Relatório trimestral**: descaracterização de barragens à montante. Maio 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/arquivos/report-trimestral-maio-2022.pdf>. Acesso em: 1 set. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Relatório Quantitativo por Dano Potencial Associado (DPA)**. Disponível em: <https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/Estatistica>. Consolidado em 23/3/2023. Acesso em: 23 mar. 2023.

BELUZZO, L. G.; SARTI, F. Vale: uma empresa financeirizada. Observatório da Economia Contemporânea. **Le Monde Diplomatique**. 10.02.2019. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/vale-uma-empresa-financeirizada/>. Acesso em: 1 de dez. 2022.

BLOOMBERG. **Church of England vende ações da Vale por ‘questões éticas’**. UOL. 24 de setembro de 2019. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2019/09/24/church-of-england-vende-acoes-da-vale-por-questao-etica.htm>

BRASIL. Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre segurança de barragens e altera a redação do Art. **XI SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL – Desenvolvimento Regional em tempos de emergência climática: desafios e oportunidades**



35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do Art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 de setembro de 2010. Disponível em: <https://curtlink.com/aaL7XQYF>.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.066, 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 de outubro de 2020. Disponível em: <https://curtlink.com/mDE4WC3M>.

CATAIA, M. A. Território político: fundamento e fundação do estado. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 115-125, abr. 2011.

EARTHWORKS. About. [s.d.]. Disponível em: <https://earthworks.org/about/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

EARTHWORKS. **Letter to ICMM re: tailings dam review**. 17 de dezembro de 2015. Disponível em: <https://earthworks.org/resources>. Acesso em: 8 dez. 2022.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.291 de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens. **Minas Gerais Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 26 de fevereiro de 2019.

ESTADO DE MINAS. **Maior acidente ambiental de Minas Gerais ainda está impune**. 30 de março de 2011. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2011/03/30/>. Acesso em: 4 ago. 2022.

EM-DAT CRED. Technological Disasters. **Cred Crunch** n. 60. The Emergency Events Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Université Catholique de Louvain (UCL). 2020. Disponível em: <https://www.emdat.be>. Acesso em: 18 ago. 2022.

G1. **Famílias que tiveram casas atingidas por lama serão indenizadas em MG**. 4 de setembro de 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/>. Acesso em: 9 de ago. 2022.

GTR. GLOBAL TAILINGS REVIEW. **Independent review of global best practices to inform an international standard on mine tailings storage facilities**. Junho 2019. Disponível em: <https://globaltailingsreview.org>

GTR. GLOBAL TAILINGS REVIEW. About us, Co-conveners. [s.d.]. Disponível em: <https://globaltailingsreview.org/about/co-conveners/>. Acesso em: 8 dez. 2022.

ICMM. INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING AND METALS. Who we are. [s.d.]. Disponível em: <https://www.icmm.com/en-gb/our-story/who-we-are>. Acesso em: 8 dez. 2022.

ISLAM, K.; MURAKAMI, S. Global-scale impact analysis of mine tailings dam failures: 1915-2020. **Global Environmental Change**, v. 70, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378021001400>.

LUCKENEDER, S.; GILJUM, S.; KRISZTIN, T. Do mining activities foster regional development? Evidence from Latin America in a spatial econometric framework. **Ecological Economic Papers**, n. 28. Institute for Ecological Economics, Vienna University of Economics and Business, 2019. (working paper).



LONDON MINING NETWORK. About. [s.d.]. Disponível em: <https://londonminingnetwork.org/about/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

MININGWATCH CANADA. **New Global Industry Standard Will Not End Mine Waste Disasters**. 5 de agosto de 2020. Disponível em: <https://miningwatch.ca/news/2020/8/5/new-global-industry-standard-will-not-end-mine-waste-disasters>. Acesso em: 8 dez. 2022.

MININGWATCH CANADA. About. [s.d.] Disponível em: <https://miningwatch.ca/about>. Acesso em: 7 dez. 2022.

MORRILL, J. *et al.* **A Segurança em Primeiro Lugar: Diretrizes para Gestão Responsável de Rejeitos de Mineração**. Earthworks, MiningWatch Canada and London Mining Network, 58 p., v. 2, agosto de 2022. Disponível em: <https://earthworks.org/wp-content/uploads/2022/10/Safety-First-Safe-Tailings-Management-V2.0-Portuguese-Draft-2.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2022.

NIQUITO, T. W. *et al.* Human-made disasters and economic impact for a developing economy: evidence from Brazil. **Natural Hazards**, v. 109, n. 3, p. 2313-2341, 2021. DOI: 10.1007/s11069-021-04921-4

ONU. NAÇÕES UNIDAS. **Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (Global Industry Standard for Tailings Management – GISTM)**. ICMM, UNEP, PRI. 5 de agosto de 2020. Disponível em: [https://globaltailingsreview.org/wp-content/uploads/2020/08/global-tailings-standard\\_spreads\\_PT.pdf](https://globaltailingsreview.org/wp-content/uploads/2020/08/global-tailings-standard_spreads_PT.pdf). Acesso em: 1 nov. 2022.

PINTO, E.C.; CARDOSO JUNIOR, J.C.; LINHARES, P.T. (org.). **Estado, instituições e democracia: desenvolvimento**. Projeto Perspectivas do Desenvolvimento Brasileiro. Livro 9, v. 3. Brasília: Ipea, 2010.

PRI. PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT. Signatory directory. [s.d.a] Disponível em: <https://www.unpri.org/signatories/signatory-resources/signatory-directory>. Acesso em: 7 dez. 2022.

PRI. PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT. What is the PRI?. [s.d.b] Disponível em: <https://www.unpri.org/about-us/about-the-pri> Acesso em: 7 dez. 2022.

PRI. PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT. Investor Mining and Tailings Safety Initiative case study. 1 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.unpri.org/showcasing-leadership/investor-mining-and-tailings-safety-initiative/8943.article> Acesso em: 7 dez. 2022.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA/UNEP). **Evento discute segurança das barragens brasileiras**. 4 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

REUTERS. **A global look at high-risk tailings dams**. 2020. Disponível em: <https://graphics.reuters.com/MINING-TAILINGS1/0100B4S72K1/index.html>. Acesso em: 8 set. 2022.

SANTOS, R. S. P.; MILANEZ, B. Neoeextrativismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 10, n. 19, 2013. Versão atualizada disponível em: <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Santos-2014-Neoeextrativismo-no-Brasil.pdf>