

Mineração e justiça ambiental: discussões e breve análise de municípios de Minas Gerais com barragens classificadas

Mining and Environmental Justice: Discussions and a Brief Analysis of Municipalities in Minas Gerais with Classified Dams

Kellen Rocha de Souza

Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Varginha, Minas Gerais (MG), Brasil
kellen.souza@unifal-mg.edu.br

Olga Alicia Gallardo Milanés

Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Varginha, Minas Gerais (MG), Brasil
olga.milanes@unifal-mg.edu.br

GT 04 - Meio ambiente, agroecologia, sustentabilidade e mudanças climáticas

Resumo: Além da extração de recursos naturais, a atividade antrópica, como a mineradora, também tem causado diversas outras alterações, cada vez mais evidentes, nos ecossistemas e no clima de todo o planeta. Dada a grande desigualdade social existente no mundo, eventos climáticos extremos, como ondas de calor, enchentes, alagamentos, secas, entre outros, e, no caso do Brasil, rompimentos de barragens de rejeitos de mineração, como ocorreu em Mariana/MG e Brumadinho/MG, apesar de poderem afetar a todos, não impactam de forma igualitária toda a população. Infelizmente, normalmente, as populações que menos degradam a natureza são as mais afetadas por tais eventos, dentre elas ribeirinhos, quilombolas, negros, indígenas, crianças e moradores de favelas, ou seja, são casos que caracterizam o que se denomina de justiça ambiental e racismo ambiental. Assim, considerando que grande parte da atividade mineradora no Brasil está concentrada no estado de Minas Gerais, este trabalho objetiva analisar, por meio de variáveis quantitativas, coletadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e na Fundação João Pinheiro (FJP), aspectos sociais e econômicos das populações residentes nos 18 municípios que tinham, em fevereiro de 2025, barragens de mineração classificadas por nível de emergência pela Agência Nacional de Mineração (ANM). A partir dos dados analisados, é possível observar que, em geral, são municípios onde a atividade mineradora tem uma importância econômica grande, como era de se esperar, tanto na geração de valor adicionado fiscal quanto na de empregos formais; com população média de quase 46 mil habitantes, sendo alguns, a minoria, deles com percentual de crianças e adolescentes e idosos superior à média do estado; número médio de famílias beneficiadas mensalmente pelo Bolsa Família superior à média do estado, e a maioria apresentou mais da metade de sua população considerada como preta e parda.

Palavras-chave: mineração, crise climática, justiça climática, racismo ambiental.

Abstract: In addition to the extraction of natural resources, human activities—such as mining—have also caused a variety of other changes, which are becoming increasingly evident, in ecosystems and the climate across the entire planet. Given the great social inequality that exists in the world, extreme weather events—such as heat waves, floods, flash floods, droughts, and others—and, in the case of Brazil, the collapse of mining tailings dams, as occurred in Mariana and Brumadinho, Minas Gerais, although they can affect everyone, do not impact the entire population equally. Unfortunately, it is usually the populations that cause the least environmental degradation who are most affected by such events, including riverine communities, quilombolas, Black people, Indigenous peoples, children, and slum dwellers—that is, cases that exemplify what is known as environmental justice and environmental racism. Thus, considering that a large portion of mining activity in Brazil is concentrated in the state of Minas Gerais, this study aims to analyze, using quantitative variables collected from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the João Pinheiro Foundation (FJP), the social and economic aspects of the populations residing in the 18 municipalities that, as of February 2025, had mining dams classified by emergency level by the National Mining Agency (ANM). Based on the analyzed data, it can be observed that, in general, these are municipalities where mining plays a major economic role—as might be expected—both in terms of generating fiscal value added and creating formal jobs; with an average population of nearly 46,000 inhabitants, a minority of whom have a higher-than-state-average percentage of children, adolescents, and elderly residents; an average number of families benefiting monthly from the Bolsa Família program that is higher than the state average; and a majority where more than half of the population is classified as black or mixed-race.

Keywords: mining, climate crisis, climate justice, environmental racism.

1. Introdução

Apesar da análise econômica moderna acreditar, até fins da década de 1960, que a economia é um sistema isolado do meio ambiente (Mueller, 2012), bem como até em manuais mais recentes da Macroeconomia se afirmar que os recursos naturais não se constituem em limites ao crescimento econômico, porque a tecnologia pode resolver os problemas de escassez, juntamente com o sistema de preços (Dornbusch, Fischer e Startz, 2013), os impactos das atividades antrópicas estão cada vez mais evidentes. Além da extração de recursos naturais, tais atividades também tem causado diversas outras alterações nos ecossistemas e no clima, por exemplo, com a ocorrência de eventos climáticos extremos em todo o planeta, tais como alagamentos, enchentes, seca, ondas de calor, incêndios, entre outros.

Dada a grande desigualdade social existente no mundo, tais eventos, apesar de poderem afetar a todos, não impactam de forma igualitária toda a população, visto que os impactos são desiguais e dependem de vários fatores, como o território que as pessoas habitam e as condições materiais que possuem. As camadas mais ricas da população, por exemplo, dadas suas condições financeiras, ainda que possam existir limites, terão maior capacidade de adaptação e de resistência aos impactos que possam surgir (Milanez e Fonseca, 2011). Assim, normalmente, as populações que menos degradam a natureza e em alguns casos que normalmente ajudam a preservá-la, infelizmente, podem ser as mais afetadas por eventos climáticos, dentre elas ribeirinhos, quilombolas, negros, indígenas, crianças e moradores de favelas. À esta percepção de que os impactos das alterações climáticas acabam por atingir de forma e intensidade diferentes grupos sociais distintos dá-se o nome de justiça climática (Milanez e Fonseca, 2011).

Assim como qualquer outra atividade antrópica, a atividade mineradora também não está isenta da geração de possíveis impactos ambientais, sendo que os mais comuns podem ser poluição da água, do ar, sonora e subsidência do terreno (afundamento). Além deste, no entanto, também podem ocorrer, entre outros, conflitos de uso do solo, geração de áreas degradadas e impactos ainda maiores devido ao rompimento de barragens de rejeitos, tal como aconteceu nas cidades de Mariana/MG, em 5 de novembro de 2015, e Brumadinho/MG, em 25 de janeiro de 2019. No caso do rompimento da barragem em Mariana/MG, segundo pesquisa de Milanez *et al.* (2019, p.79), os impactos decorrentes deste rompimento, dentre eles a contaminação do Rio Doce com rejeitos de minério, foi um “evento com fortes indícios de racismo e desigualdade ambiental”, que afetou em sua maioria zonas rurais. Dentre as principais vítimas deste rompimento estão as pessoas pardas e pretas, cuja proporção era, respectivamente, de 84,3%,

80% e 80,4%, em 2010, nos povoados de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e no Distrito de Monsenhor Horta (Gonçalves, Pinto e Wanderley, 2016).

Dado tal contexto e considerando que grande parte da atividade mineradora no Brasil está concentrada no estado de Minas Gerais, este trabalho objetiva analisar, por meio de variáveis quantitativas coletadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação João Pinheiro (FJP), aspectos sociais e econômicos das populações residentes nos 18 municípios que tinham, em fevereiro de 2025, barragens de mineração classificadas por nível de emergência pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualiquantitativa de análise exploratória de dados. Por meio de tal análise pretende-se verificar quais grupos populacionais, e as principais características destes, podem estar mais em risco em caso de quaisquer acidentes e gerações de impactos ambientais nestas áreas de mineração.

Além desta introdução, a presente pesquisa está dividida em mais três seções, sendo que na próxima são apresentados os conceitos de justiça climática e racismo ambiental e sua relação com a atividade mineradora; na seção três é apresentada a análise e discussão dos aspectos sociais e econômicos dos municípios com barragens classificadas no estado de Minas Gerais. Por fim, na quarta e última seção são apresentadas as considerações finais da presente pesquisa.

2. Justiça climática ambiental e a atividade mineradora

O termo justiça ambiental, bem como o de racismo ambiental, tem origem no movimento negro, liberado pelo reverendo e líder afro-americano de direitos civis, Dr. Benjamin Chavis, nos Estados Unidos, criado pra lutar “contra a desproporcionalidade de impactos ambientais em comunidades não brancas e de imigrantes” (Santos, 2023, p. 29). Um dos casos emblemáticos de justiça ambiental foi o de moradores de um conjunto habitacional de classe média baixa, em Love Canal, Niagara, no estado de Nova York, nos Estados Unidos em 1978, que descobriram que suas casas foram construídas junto a um canal aterrado com rejeitos químicos industriais e bélicos (Herculano, 2008).

Após este, outros casos se seguiram, como o de moradores negros de Warren County, na Carolina do Norte, também nos Estados Unidos, em 1982, que descobriram que seria instalado nas proximidades de suas residências um aterro para depósito de solo contaminado por PCB (*polychlorinated biphenyls*). Segundo Herculano (2008, p. 3), neste ano ocorreu “o primeiro protesto nacional feito pelos afro-americanos contra o que chamaram de ‘racismo ambiental’”, sendo que a partir de então, tal movimento “sensibilizou congressistas” e fez com

que o *US General Accounting* conduzisse uma pesquisa cujo resultado revelou “que a distribuição espacial dos depósitos de resíduos químicos perigosos, bem como a localização de indústrias muito poluentes nada tinham de aleatório: ao contrário, se sobrepunham à distribuição territorial das etnias pobres nos Estados Unidos e a acompanhavam” (Herculano, 2008, p. 3). Além dos negros, também foram vítimas, nos Estados Unidos, da prática de instalação de depósitos de resíduos contaminantes e perigosos e de incinerados, as comunidades com predominância marcante de latinos e reservas indígenas (Herculano, 2008). Por meio de tais casos, é notório, portanto, um tratamento desigual e injusto na sociedade, em desfavor de alguns grupos sociais.

De maneira geral, o termo justiça busca o tratamento de forma igualitária e que possibilite a participação efetiva de todos os grupos sociais, independentemente de suas origens, condições socioeconômicas ou de raça e cor (Bullard, 1996), o que, portanto, deve se estender a todos os cidadãos. Especificamente, continua o autor, quando se refere às questões ambientais, a noção de justiça implica considerar que nenhum grupo específico de pessoas, seja por classificações étnicas, raciais ou de classe, possa ser afetado desproporcionalmente pelos impactos decorrentes da atividade antrópica, tais como os eventos climáticos extremos.

Além do conceito de justiça ambiental, também se tem utilizado na literatura o termo racismo ambiental, mesmo porque este é uma forma de injustiça ambiental presente nas sociedades desiguais. Em termos gerais, o racismo pode ser entendido como uma “teoria ou crença que estabelece uma hierarquia entre as raças (etnias)”, ou uma “doutrina que fundamenta o direito de uma raça, vista como pura e superior, de dominar outras”, o que, conseqüentemente se repercute num “preconceito exagerado contra pessoas pertencentes a uma raça (etnia) diferente, geralmente considerada inferior” e também pode ser sintetizado como uma “atitude hostil em relação a certas categorias de indivíduos” (Michaelis, 2025, s.p.).

Assim, é preciso compreender que o racismo se expressa no preconceito e exclusão¹ social de determinados grupos devido à cor de sua pele ou raça (etnia), o que também pode acontecer quando se trata da dimensão ambiental, ou seja, um racismo ambiental. Este, segundo Dutra (2023, p. 89), “pode ser definido como o reconhecimento da dimensão racial dentro do contexto da crise climática”. Assim, estão mais expostos aos efeitos das crises climáticas não somente a população negra, mas também outros povos, normalmente de baixa renda, e grupos

¹ A despeito do uso dos termos preconceito e exclusão, é extremamente importante ressaltar que a Lei nº 14.532, de 11 de janeiro de 2023, equiparou a injúria racial ao crime de racismo no Brasil. No entanto, mesmo com a existência desta lei, infelizmente, ainda são observados em nossa sociedade muitos casos de racismo, principalmente com relação à população afrodescendente.

discriminados, tais como pescadores, ribeirinhos, extrativistas, indígenas, quilombolas, caiçaras, moradores de favelas e de regiões de encostas, bem como mulheres, em particular, mães solas e jovens (Dutra, 2023).

Dito de outra forma, o conceito de racismo ambiental “se apresenta como uma manifestação contemporânea do racismo e da discriminação racial que marca a vida das pessoas em seus territórios” (Dutra, 2023, p.89), ou seja, são, em geral, os povos supracitados que são forçados a habitar áreas precárias e mais expostas aos efeitos das crises climáticas, como enchentes, deslizamentos de terras, secas, contaminação das águas de rios e mares, desapropriação de terras, entre outros. Ademais, é importante ressaltar que segundo estimativas feitas pela Organização Não Governamental (ONG) *Global Witness*, infelizmente, em 2023 foram mortos em todo o mundo 196 defensores da terra e do meio ambiente, sendo que a maior parte deles foi assassinado na Colômbia, com um total de 79 mortos, e no Brasil, onde foram 25 mortos (*Global Witness*, 2024).

Referente aos conflitos de terra e consequente assassinato de povos defensores da natureza, é preciso reconhecer que o acesso ao direito não é igual para todos os indivíduos, visto que casos envolvendo injustiça e racismo ambiental frequentemente ocorrem “pela via da aplicação diferenciada da legislação ambiental, por meio do qual os conceitos e regras são traduzidos e interpretados de modo diferenciado, a depender dos sujeitos envolvidos ou do local em que se trata”, ou seja, há uma aplicação desigual ou seletiva das normas ambientais ou ainda um “duplo padrão ambiental” (Guimarães, 2018, p.42).

Dentre os setores onde se tem observado a presença desta injustiça climática, tem-se a atividade mineradora, que se iniciou no Brasil nos últimos anos do século XVII e que têm relevante importância nos municípios onde atua, visto que sua implantação pode possibilitar melhorias econômicas e geração de empregos (Viana *et al.*, 2022), o que é muito comum principalmente em municípios cuja principal e às vezes, quase única, atividade é a mineração. Apesar da importância econômica que a atividade mineradora teve e tem até hoje para o país, ela, no entanto, assim como toda atividade antrópica, não está isenta de impactos. Segundo Farias (2002) os principais impactos ambientais gerados pela mineração podem ser classificados em basicamente quatro categorias, a saber, poluição da água, do ar, sonora e subsidência do terreno (afundamento). De forma mais específica podem ser observados também os seguintes impactos: riscos de acidentes ambientais e “alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano” (Farias, 2002).

Ademais, é importante ressaltar que tais impactos podem ser ainda maiores, tal como aconteceu com o rompimento das barragens de rejeitos de Fundão, da Empresa Samarco, na cidade de Mariana/MG, em 2015, e do córrego do Feijão, da Empresa Vale S.A., na cidade de Brumadinho/MG em 2019. Sobre as barragens, utilizadas na atividade mineradora, segundo a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, em seu artigo 2º, inciso I, elas são definidas como: “qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação”, tanto “de substâncias líquidas” quanto “de misturas de líquidos e sólidos”, como as barragens de rejeitos, “compreendendo o barramento e as estruturas associadas”.

Considerando os dois rompimentos de barragens de rejeitos nas cidades de Mariana e Brumadinho, teve-se o impacto direto da morte de quase 300 pessoas e de vários outros seres vivos, o que por sua vez afetou a vegetação e biodiversidade da região. Para além disso, também se observou a destruição de casas, pousadas, aldeias indígenas dos índios Pataxós, e contaminação do Rio Paraopeba, no caso do rompimento do córrego do Feijão. O Rio Paraopeba, bacia que abrange 48 municípios, sendo 14 deles pertencentes à região metropolitana de Belo Horizonte, recebeu 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, sendo que estes rejeitos ainda destruíram 297 hectares de Mata Atlântica, e muito possivelmente podem ter gerado impactos que, infelizmente, poderão ser percebidos somente no futuro. Ademais, tamanha foi a contaminação do Rio Paraopeba que as Secretarias de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), de Estado da Saúde (SES) e de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa) recomendaram a restrição do uso da água deste rio, no trecho entre os municípios de Brumadinho e Pompeu. A orientação para a população era de não usar a água para nenhuma finalidade (Polignano e Lemos, 2020).

Segundo dados apresentados por Polignano e Lemos (2020), nos primeiros dias do rompimento da barragem do córrego do Feijão, uma amostra das águas do rio Paraopeba apresentou concentração muito elevada de metais pesados. Assim, para alguns destes metais, foi constatada uma concentração que ultrapassava em 736 (manganês), 800 (cádmio), 49 (cromo) e 21 vezes (mercúrio) o limite máximo permitido, o que consequentemente a tornava imprópria para qualquer finalidade. Tal situação se caracteriza como um caso de injustiça ambiental pois impossibilita a população ter acesso a um bem natural ao qual todos tem direito para sua sobrevivência.

Conforme já mencionado, o rompimento das barragens de rejeitos ocorreu em 2015 em Mariana/MG, e em 2019 em Brumadinho/MG, sendo que, no entanto, desde 2010 o Brasil

possui uma regulamentação sobre barragens, a saber a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Esta estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens e, entre outros aspectos, criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, que, segundo seu artigo 13, é para o “registro informatizado das condições de segurança de barragens em todo o território nacional”. Apesar da lei, ela não foi suficiente para evitar a ocorrência do rompimento das barragens em Mariana/MG e Brumadinho/MG.

Além da legislação, a situação e a forma de construção das barragens têm sido questionadas e alertadas, desde 1990, por diversos pesquisadores, sendo que para o engenheiro civil e professor do Instituto de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Carlos Barreira Martinez, “como se não bastasse o primeiro [Mariana], nós tivemos o segundo [Brumadinho], e é claro que nós estamos na espera do terceiro, porque isso vai continuar acontecendo”, e isto porque, continua o professor, “os processos e métodos construtivos que foram usados nessas barragens, no mínimo, têm três ou quatro décadas que a universidade vem dizendo que não deveriam ser usados” (USP, 2021, online), ou seja, não foi um evento inesperado.

Dados os impactos com o rompimento das duas barragens, bem como a falta de responsabilização e reparação econômica e ambiental das áreas afetadas, Carlos Barreira Martinez considera “os acidentes das barragens como um ‘sintoma de uma doença social’, pois a sociedade aceita que tragédias como essas aconteçam ‘passivamente e sequencialmente, sem se posicionar’” (USP, 2021, online). Como ainda temos muitas barragens da atividade mineradora no país, principalmente, no estado de Minas Gerais, e construídas de forma semelhante às que se romperam, isto significa que há muitas pessoas expostas a diversos impactos sociais, econômicos e ambientais nas cidades onde estão localizadas estas barragens.

Segundo pesquisa realizada por Milanez *et al.* (2019), a partir de dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com recorte espacial por setor censitário e referentes ao ano de 2010, as áreas impactadas, em Mariana em 2015, de forma direta e indireta nos primeiros dez quilômetros do caminho dos rejeitos de mineração da empresa Samarco, eram em sua grande maioria zonas rurais, de acordo com classificação do IBGE. Dentre os povoados afetados, em Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e no Distrito de Monsenhor Horta, que foram soterrados pelos rejeitos de mineração, segundo dados apresentados por Gonçalves, Pinto e Wanderley (2016), a proporção de pessoas pardas e pretas era, respectivamente, de 84,3%, 80% e 80,4%, em 2010. Visto por outra perspectiva, portanto,

para Milanez *et al.* (2019, p. 79) o “desastre do rio Doce” e os seus consequentes impactos, foi um “evento com fortes indícios de racismo e desigualdade ambiental”.

Racismo e desigualdade ambiental que não se restringe somente aos grupos afrodescendentes, visto que também pode afetar, como foi no caso do rompimento da barragem de rejeitos em Mariana/MG, populações ribeirinhas, indígenas, extrativistas, pequenos agricultores, quilombolas, entre outros grupos marginalizados (Gonçalves, Pinto e Wanderley, 2016; Milanez *et al.*, 2019). Sob esta perspectiva é notável a presença do racismo ambiental e de injustiças sociais e ambientais, mesmo porque o que aconteceu em Mariana/MG evidenciou que “são os segmentos com restrito poder político-econômico e menor capacidade de se fazer ouvir”, ou seja, os “povos tradicionais, comunidades rurais negras, indígenas Krenak, ribeirinhos, pescadores e agricultores”, “que estão mais expostos aos riscos ambientais e que sofrem mais com as perdas humanas, materiais, territoriais e culturais dos efeitos socioambientais (Gonçalves, Pinto e Wanderley, 2016, p.157).

Em 02 de fevereiro de 2025, segundo informações constantes no relatório mensal sobre barragens de mineração, da Agência Nacional de Mineração (ANM, 2025), o Brasil possuía 919 barragens de mineração cadastradas no Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM). Este sistema é gerenciado pela Superintendência de Segurança de Barragens de Mineração da ANM e objetiva gerenciar a situação das barragens de mineração de todo o país. Dada a importância da atividade mineradora em Minas Gerais, dessas 919 barragens, mais de um terço delas, a saber 334, por sua vez, estavam localizadas neste estado (ANM, 2025).

Das 468 barragens inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a maioria delas estava classificada, em relação à Categoria de Risco (CRI), em fevereiro de 2025, como de baixo risco (66,03%, um total de 309 barragens), sendo que as de médio e alto risco representaram, respectivamente, 20,51% (96) e 13,46% (63) do total (ANM, 2025).

No caso específico de Minas Gerais, do total de 199 barragens inseridas na PNSB, 28 delas foram classificadas pela ANM, em fevereiro de 2025, como de alto risco, 15 de risco médio e a maioria, 156 delas, de risco baixo. Considerando somente as barragens inseridas na PNSB e o montante em termos absolutos, o estado de Minas Gerais era o que possuía, em janeiro de 2025, a maior quantidade de barragens classificadas como de alto risco. Em termos absolutos e considerando somente as barragens inseridas na PNSB, o estado de Minas Gerais tinha, em janeiro de 2025, o maior número de barragens classificadas como de alto risco, a

saber, 28 barragens, seguido do estado do Mato Grosso, com 16 (de um total de 80), e Pará, com 6 (de um total de 79).

Além da classificação como de alto, médio ou baixo risco, as barragens também são classificadas, pela Agência Nacional de Mineração (ANM), segundo Resolução ANM nº 95/2022, de acordo com o nível de emergência. Esta forma de classificação por nível visa “graduar as situações de emergência em potencial que possam comprometer a segurança da barragem” (ANM, 2022, Art. 2º, inciso XXXVIII).

Assim, em 02/02/2025, de acordo com classificação adotada pela Agência Nacional de Mineração (ANM, 2025), o Brasil possuía 101 barragens em situação de alerta ou emergência declarada, sendo que destas, 42 estavam no estado de Minas Gerais e foram classificadas nos seguintes níveis: 2 no nível de emergência 3 (máximo da escala); 4 no nível de emergência 2; 22 no nível de emergência 1 e, por fim, 14 no nível de alerta. Ademais, somente há barragens no Brasil classificadas no nível de emergência 3 no estado de Minas Gerais, e com níveis de emergência 2 nos estados de Minas Gerais, Pará e Maranhão.

Considerando, portanto, estas 42 barragens em situação de alerta ou emergência declarada presentes em Minas Gerais, é possível observar, pelas informações constantes no Quadro 1, que elas estão localizadas em 18 municípios diferentes. Em alguns municípios havia mais de uma barragem, como em Ouro Preto, onde em 02/02/2025 haviam nove delas, sendo uma com nível de emergência 3, duas com nível 2, três com nível 1 e três em nível de alerta. Além da localização, o Quadro 1 também possui informações dos nomes das barragens e de seus empreendedores, de onde se constata que a maioria das barragens, a saber 21, são da empresa Vale S.A., mesma empresa que era proprietária da barragem de rejeitos do córrego do Feijão, na cidade de Brumadinho/MG, que se rompeu em 25 de janeiro de 2019. Dentre as barragens de propriedade da Vale S.A., a de Forquilha III, localizada no município de Ouro Preto, foi classificada com nível de emergência 3, a maior da escala.

Além da identificação dos municípios onde as barragens classificadas foram construídas, também é importante, para os objetivos deste estudo, a localização geográfica e espacial destes municípios no estado de Minas Gerais e a análise de seus aspectos sociais e econômicas, o que é feito na próxima seção.

Quadro 1 - Barragens do estado de Minas Gerais classificadas por nível de emergência, nome do empreendimento e município de localização - 02/02/2025

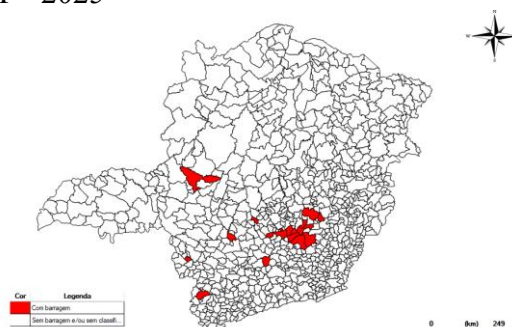
Nome da barragem	Nome do empreendedor	Município de MG	Nível de Emergência
Barragem Serra Azul	ArcelorMittal Brasil S.A.	Itatiaiuçu	3
Forquilha III	Vale S.A.	Ouro Preto	3
Forquilha I	Vale S.A.	Ouro Preto	2
Forquilha II	Vale S.A.	Ouro Preto	2
Sul Superior	Vale S.A.	Barão de Cocais	2
Xingu	Vale S.A.	Mariana	2
Barragem 02	CSN Cimentos S.A.	Arcos	1
Barragem 03	CSN Cimentos S.A.	Arcos	1
Brumadinho B1A	Emicon Mineração e Terraplenagem Limitada	Brumadinho	1
Barragem Quéias	Emicon Mineração e Terraplenagem Limitada	Brumadinho	1
Dique B3	Emicon Mineração e Terraplenagem Limitada	Brumadinho	1
Dique B4	Emicon Mineração e Terraplenagem Limitada	Brumadinho	1
Barragem rejeitos	Extrativa Metalurgia S.A.	Fortaleza de Minas	1
Bacia Nestor Figueiredo - BNF	Indústrias Nucleares do Brasil S.A - INB	Caldas	1
Barragem D4	Indústrias Nucleares do Brasil S.A - INB	Caldas	1
Barragem II Mina Engenho	Massa Falida de Mundo Mineração Ltda.	Rio Acima	1
Barragem Mina Engenho	Massa Falida de Mundo Mineração Ltda.	Rio Acima	1
Barragem B	Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.	Patos de Minas	1
Água Fria	Topazio Imperial Mineração Comércio e Indústria Ltda.	Ouro Preto	1
6	Vale S.A.	Nova Lima	1
7A	Vale S.A.	Nova Lima	1
Dicão Leste	Vale S.A.	Mariana	1
Doutor	Vale S.A.	Ouro Preto	1
Grupo	Vale S.A.	Ouro Preto	1
Maravilhas II	Vale S.A.	Itabirito	1
Norte/Laranjeiras	Vale S.A.	Barão de Cocais	1
Pontal	Vale S.A.	Itabira	1
Vargem Grande	Vale S.A.	Nova Lima	1
Água Limpa	Granha Ligas Ltda.	São Tiago	Alerta
B4	Itaminas Comércio de Minérios S.A.	Sarzedo	Alerta
B5	Vermelhão Mineração Indústria e Comércio Ltda.	Ouro Preto	Alerta
B7	Vale S.A.	Nova Lima	Alerta
Barragem B2	Minérios Nacional S.A.	Rio Acima	Alerta
Barragem de Rejeitos - BAR	Indústrias Nucleares do Brasil S.A. - INB	Caldas	Alerta
Barragem Mãe D'Água	Green Metals Nova Era Soluções Ambientais S.A.	Nova Era	Alerta
Campo Grande	Vale S.A.	Mariana	Alerta
ED Monjolo	Vale S.A.	Santa Bárbara	Alerta
Forquilha IV	Vale S.A.	Ouro Preto	Alerta
Forquilha V	Vale S.A.	Ouro Preto	Alerta
III	Vale S.A.	Nova Lima	Alerta
Sul Inferior	Vale S.A.	Barão de Cocais	Alerta
Turmalina	Mineração Serras do Oeste Limitada	Conceição do Pará	Alerta

Fonte: Agência Nacional de Mineração (ANM, 2025).

3. Análise e discussão das características dos municípios com barragens classificadas

Quanto à localização dos 18 municípios mineiros que tem barragens classificadas por nível de emergência pela ANM (2025), apresentados no Quadro 1, pela Figura 1, é possível constatar que muitos estão relativamente próximos geograficamente, sendo 10 deles pertencentes à região geográfica intermediária (RGINT) de Belo Horizonte, três à RGINT de Divinópolis, e um às RGINTs de Ipatinga, de Patos de Minas, de Pouso Alegre, de Varginha e de Barbacena. A RGINT de Belo Horizonte, onde está a maior parte das barragens, é composta por 74 municípios e concentrou quase um terço da população de todo o estado no ano de 2022, ou seja, trata-se de uma região com percentual elevado de pessoas que poderão ser afetadas em caso de qualquer problema com as barragens então existentes.

Figura 1 – Localização das barragens do estado de Minas Gerais que foram classificadas por nível de emergência pela ANM – 2025



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANM (2025) e utilizando o software IpeaGeo.

Além da localização geográfica e a proximidade entre si destas barragens, é importante também analisar as características populacionais dos municípios onde elas estão localizadas de forma a identificar os grupos que possivelmente poderão ser mais afetados em caso de possíveis incidentes com as barragens. De posse de tais dados, presentes na Tabela 1, é possível observar que os municípios mineiros com barragens classificadas, em 2025, por nível de emergência pela ANM, tinham, em 2022, uma população média de quase 46 mil habitantes, sendo que, no entanto, dentro desse grupo, havia municípios pouco populosos, como Fortaleza de Minas, com 3.477 habitantes, e Conceição do Pará, com 5.415 habitantes, em contraste com municípios mais populosos, como Patos de Minas, com 159.235 habitantes, Itabira, com 113.343 habitantes e Nova Lima, com 111.697 habitantes. Em termos populacionais, trata-se, portanto, de um grupo bem diverso.

Sobre a distribuição da população no território destes municípios, quatro deles apresentaram densidade populacional superior à média do grupo (94,06 hab./km²) e, conseqüentemente à média do estado (69,46 hab./km²), a saber, Sarzedo com densidade de

591,02 hab./km², Nova Lima, com 260,7 hab./km², Itabirito, com 98,07 hab./km², e Barão de Cocais, com 90,37 hab./km². Dadas tais concentrações, em caso de qualquer problema com as barragens presentes nestes municípios e consequentemente na necessidade de fuga para regiões mais seguras, serão localidades, principalmente Sarzedo, com possível maior dificuldade de deslocamento, apesar de provavelmente poder ser mais rápida a comunicação entre os moradores por estarem mais concentrados geograficamente.

Ainda no que se referem às características populacionais, dos 18 municípios mineiros selecionados, oito deles apresentaram, em 2022, percentual de população de crianças e adolescentes (ou seja, com menos de 15 anos), grupo este que pode ser bastante vulnerabilizado em qualquer situação que envolva acidentes com as barragens, superior à média do estado, que foi de 19,54% (Tabela 1). Em geral, a maioria dos municípios presentes na Tabela 1 tinha percentual de pessoas com menos de 15 anos bem próximo da média observada para todo o estado de Minas Gerais. Em contrapartida, quando se considera o percentual da população considerada idosa (com mais de 65 anos de idade), outro grupo que pode ser bastante vulnerabilizado, verifica-se, pelos dados da Tabela 1, que dos 18 municípios selecionados, apenas quatro deles apresentaram, em 2022, percentual superior ao da média do estado de Minas Gerais, que foi de 19,45%, a saber, Caldas, com 16,80%, Fortaleza de Minas, com 15,82%, Conceição do Pará, 15,40% e São Tiago, com 14,37%.

Considerando a composição étnica e racial dos 18 municípios analisados, conforme pode-se verificar nos dados presentes na Tabela 1, 13 destes municípios possuíam, em 2022, mais da metade de sua população considerada preta e parda, e 8 deles percentual de pretos e pardos superior ao da média observada para todo o estado, que foi de 59,16%. Os municípios com os maiores percentuais de população autodeclarada preta e parda foram: Nova Era, com 76,5% do total de sua população, Rio Acima, com 75,22%, Barão de Cocais, com 73,96%, Itabira, com 73,54% e Mariana, com 73,23%. Já o município com o maior percentual de população indígena, em 2022, foi Caldas, localizado na RGINT de Pouso Alegre, com percentual de 1,16%, valor este superior às médias do grupo (0,16%) e do estado todo (0,29%) (Tabela 1).

Novamente, em caso de possíveis acidentes decorrentes da atividade mineradora, em muitos municípios, a depender do local de residência dos grupos sociais, a maior parte da população afetada pode ser composta principalmente por pretos e pardos. O que demonstra mais uma vez que a desigualdade e os impactos ambientais podem afetar principalmente um grupo específico da sociedade e, neste caso, principalmente os pretos e pardos.

Tabela 1 – Dados populacionais dos municípios de Minas Gerais com barragens classificadas, em 2025, por nível de emergência pela ANM – 2022

Município	Região Geográfica Intermediária	População	População com menos de 15 anos de idade (%)	População com 65 anos ou mais de idade (%)	População branca (%)	População preta e parda (%)	População amarela (%)	População indígena (%)	Densidade populacional (hab./km ²)
Arcos	Divinópolis	41.416	18,66	12,28	53,72	46,13	0,05	0,1	81,24
Barão de Cocais	Belo Horizonte	30.778	20,50	10,45	25,92	73,96	0,07	0,05	90,37
Brumadinho	Belo Horizonte	38.915	18,63	12,38	41,04	58,61	0,06	0,29	60,8
Caldas	Pouso Alegre	14.217	17,02	16,80	71,41	27,26	0,18	1,16	19,96
Conceição do Pará	Divinópolis	5.415	18,86	15,40	46,8	53,03	0,06	0,06	21,9
Fortaleza de Minas	Varginha	3.477	18,38	15,82	60,71	39,22	0,06	-	15,87
Itabira	Belo Horizonte	113.343	19,33	11,99	26,27	73,54	0,11	0,07	90,35
Itabirito	Belo Horizonte	53.365	20,34	10,88	37,88	61,97	0,1	0,05	98,07
Itatiaiuçu	Divinópolis	12.966	20,37	12,10	35,15	64,45	0,31	0,1	43,86
Mariana	Belo Horizonte	61.387	20,60	9,66	26,52	73,23	0,14	0,11	51,42
Nova Era	Ipatinga	17.438	19,86	13,55	23,35	76,5	0,06	0,09	48,44
Nova Lima	Belo Horizonte	111.697	20,46	13,23	43,86	55,91	0,16	0,07	260,7
Ouro Preto	Belo Horizonte	74.821	18,11	12,19	29,11	70,61	0,16	0,11	60,02
Patos de Minas	Patos de Minas	159.235	18,07	11,81	51,69	47,99	0,18	0,15	49,96
Rio Acima	Belo Horizonte	10.261	19,27	11,12	24,46	75,22	0,14	0,18	45,04
Santa Bárbara	Belo Horizonte	30.466	20,82	10,50	27,8	71,98	0,11	0,11	44,49
São Tiago	Barbacena	11.192	18,84	14,37	54,67	45,26	0,01	0,06	19,56
Sarzedo	Belo Horizonte	36.844	21,89	6,98	28,93	70,93	0,1	0,04	591,02
Média e desvio padrão do grupo	-	45.957,39 (41.221,12)	19,45 (1,20)	19,45 (2,29)	39,41 (13,60)	60,32 (13,73)	0,11 (0,07)	0,16 (0,25)	94,06 (128,31)
Média e desvio padrão do estado	-	24.079,71 (94.297,46)	19,54 (2,31)	13,74 (2,63)	40,48 (17,40)	59,16 (17,34)	0,13 (0,13)	0,29 (2,96)	69,46 (317,78)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025).

Além dos dados populacionais, quando se analisam os dados sociais, presentes na Tabela 2, observa-se que os municípios mineiros com barragens classificadas possuíam, na média, número médio de famílias beneficiadas mensalmente pelo Bolsa Família em 2023 (2.205,44 famílias) superior à média do estado, a saber de 1.915,56 famílias. Ademais, em municípios como Itabira, Mariana, Ouro Preto e Patos de Minas, esse número de famílias passava de 4,5 mil, o que demonstra a grande vulnerabilidade social a que estão expostas as populações residentes nos municípios com barragens classificadas. Sobre o Bolsa Família vale destacar que se trata de um programa de transferência de renda do governo federal brasileiro, pago às pessoas cadastradas no Cadastro Único (CadÚnico) e cuja renda de cada pessoa da família tem que ser de, no máximo, R\$ 218 por mês.

Além do Bolsa Família, outro benefício pago pelo governo brasileiro que tem sido de grande importância para pessoas em situação de vulnerabilidade social é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), que está previsto na Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS). O BPC é pago a pessoa idosa, com idade de 65 anos ou mais, ou à pessoa com deficiência, de qualquer idade, e cuja renda do grupo familiar, de ambos os casos, seja igual ou menor do que $\frac{1}{4}$ do salário mínimo.

Dentre os 18 municípios com barragens classificadas, somente três deles apresentaram, em 2022, percentual de número médio mensal de beneficiários do BPC superior à média do estado, que foi de 2,21% da população, a saber, Caldas, com 2,76%, Nova Era, com 2,37%, e Nova Lima, com 2,23%, conforme dados presentes na Tabela 2. Ademais, dentre os municípios analisados, Caldas é o que tinha, em 2022, maior percentual de população com mais de 65 anos, a saber, 16,80% (Tabela 2), o que, por sua vez, contribui para ele também ter o maior percentual de beneficiários do BPC.

Outra variável social, presente na Tabela 2, é o percentual da população pobre ou extremamente pobre cadastrada no Cadastro Único em relação a população total no ano de 2021. Para esta variável, segundo informações da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025), foram consideradas, de acordo com referência do Ministério da Cidadania, pobres as pessoas com renda per capita de R\$ 89,01 a R\$ 178,00 por mês nos anos de 2018 e 2020; e extremamente pobres aquelas com renda per capita menor ou igual a R\$ 89,00 por mês nos anos de 2018 e 2019, sendo que tais valores monetários foram atualizados com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Considerando o percentual da população pobre ou extremamente pobre dos 18 municípios presentes na Tabela 2, observa-se que somente um município apresentou percentual

acima da média do estado (28,16%), a saber, Nova Lima, pertencente à RGINT de Belo Horizonte, com 33,05% de sua população vivendo nestas condições em 2021. Dito de outra forma, na média, o grupo analisado de municípios, apresentou em 2021, condição de pobreza e extrema pobreza, considerada aqui somente na sua dimensão renda, melhor do que a verificada, na média, em todos os municípios do estado. No estado de Minas Gerais, em 2021, infelizmente, 65 municípios, 7,62% do total, apresentaram percentual da população pobre ou extremamente pobre superior a 50% de suas respectivas populações, sendo Cristália, pertencente à RGINT de Montes Claros, o município com o maior percentual, de 76,13% (FJP, 2025).

A despeito disto, quando se considera como referência a média do percentual da população pobre ou extremamente pobre calculada dentro do próprio grupo de 18 municípios analisados, no entanto, nota-se que seis deles apresentaram percentual da população pobre ou extremamente pobre superior à média do grupo (16,24%), sendo eles: Nova Lima (33,05%), Mariana (27,7%), Santa Bárbara (25,78%), Nova Era (20,65%), Itatiaiuçu (17,92%) e Ouro Preto (17,04%).

Quanto aos aspectos econômicos, pelas variáveis presentes na Tabela 2 pode-se observar que o rendimento médio no setor formal, em reais correntes, foi de R\$ 2.298,43 em 2022, considerando a média de todos os municípios do estado, sendo que dos 18 municípios analisados somente Nova Lima apresentou rendimento médio inferior à média do estado, a saber, de R\$ 2.064,46. Ademais, analisando a taxa de emprego no setor formal (Tabela 2), em 2022, ou seja, em empregos onde há a relação de trabalho com um empregador e que garante direitos aos trabalhadores, constantes na Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), também se observa uma condição favorável para o grupo de municípios analisados, visto que somente dois deles apresentaram taxas inferiores à média do estado, de 25,49%, sendo eles: Fortaleza de Minas, com 22,10%, e Nova Lima, com 18,60%. Vale destacar que a média da taxa de emprego no setor formal, em 2022, para o grupo de municípios analisados, de 40,41%, também foi bastante superior à observada em todo o estado de Minas Gerais (25,49%), conforme dados presentes na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados econômicos e sociais dos municípios de Minas Gerais com barragens classificadas, em 2025, por nível de emergência pela ANM – 2021, 2022 e 2023

Município		Região Geográfica Intermediária	Número médio de famílias beneficiadas mensalmente pelo Bolsa Família - 2023	Número médio mensal de beneficiários do BPC (%) - 2022	Percentual da população pobre ou extremamente pobre no Cadastro Único em relação a população total - 2021	Rendimento médio no setor formal (R\$ correntes) - 2022	Taxa de emprego no setor formal - 2022 (%)	Empregados do setor formal - extrativa mineral (% dos empregados do setor formal) - 2022	Participação da indústria extrativa mineral VAF (%) 2022
Arcos		Divinópolis	2.395	1,63	14,26	2.463,69	45,00	4,48	8,40
Barão de Cocais		Belo Horizonte	1.490	1,58	14,94	2.962,14	32,60	8,25	75,90
Brumadinho		Belo Horizonte	1.931	1,60	12,03	3.282,88	50,80	17,29	70,20
Caldas		Pouso Alegre	914	2,76	16,20	3.148,39	25,60	10,24	9,50
Conceição do Pará		Divinópolis	386	1,48	15,04	3.304,24	61,10	23,44	45,50
Fortaleza de Minas		Varginha	157	2,01	8,90	2.323,40	22,10	0,19	0,10
Itabira		Belo Horizonte	5.226	1,24	11,22	3.264,07	44,80	13,15	89,30
Itabirito		Belo Horizonte	2.148	1,40	9,89	3.851,37	57,60	13,88	74,80
Itatiaiuçu		Divinópolis	646	1,81	17,92	5.008,73	71,50	35,59	85,70
Mariana		Belo Horizonte	6.119	1,43	27,70	3.855,02	47,40	10,62	95,90
Nova Era		Ipatinga	1.314	2,37	20,65	3.898,06	38,20	0,51	0,00
Nova Lima		Belo Horizonte	865	2,23	33,05	2.064,46	18,60	0,00	0,00
Ouro Preto		Belo Horizonte	4.841	1,30	17,04	4.374,71	41,70	17,83	74,40
Patos de Minas		Patos de Minas	5.143	1,86	6,12	3.081,71	43,50	0,06	0,20
Rio Acima		Belo Horizonte	726	0,72	14,02	2.565,06	26,50	11,26	54,70
Santa Bárbara		Belo Horizonte	2.654	1,67	25,78	3.475,40	33,60	23,04	80,10
São Tiago		Barbacena	574	1,45	11,68	2.630,01	27,10	0,67	1,20
Sarzedo		Belo Horizonte	2.169	1,08	15,93	3.046,84	39,60	6,56	38,80
Média e desvio padrão do grupo		-	2.205,44 (1.824,10)	1,65 (0,47)	16,24 (6,67)	3.255,57 (724,91)	40,41 (13,77)	10,95 (9,57)	44,71 (36,14)
Média e desvio padrão do estado		-	1.915,56 (5.652,93)	2,21 (1,19)	28,16 (13,91)	2.298,43 (593,23)	25,49 (13,91)	1,70 (5,05)	4,36 (14,44)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025).

Notas: BPC = Benefício de Prestação Continuada; VAF = Valor Adicionado Fiscal.

Conforme pode-se notar nos dados presentes da Tabela 2, em 11 dos 18 municípios analisados, a participação percentual da indústria extrativa mineral no VAF de seus respectivos territórios foi superior a 30%, em 2022, o que demonstra grande importância econômica da atividade mineradora. Ademais, nos municípios de Mariana, Itabira, Itatiaiuçu e Santa Bárbara esta participação foi extremamente alta, superior a 80%, sendo, respectivamente, de 95,9%, 89,3%, 85,7% e 80,1%. Em todo o estado de Minas Gerais, a exemplo de comparação, este percentual foi de apenas 4,36% em 2022.

Ainda que nos municípios com barragens classificadas, analisados no presente trabalho sob alguns aspectos sociais e econômicos, a atividade mineradora, tal como já se esperava, tenha uma participação econômica e na geração de empregos formais importante nos municípios, isso, no entanto, não a exime de responsabilidade de proteção ambiental, segurança de suas barragens e cuidado com todos os habitantes.

4. Considerações finais

Apesar de serem conceitos ainda não tão popularizados na sociedade como um todo, a injustiça ambiental e o racismo ambiental estão presentes não somente nos Estados Unidos, onde foram originados, mas também na sociedade brasileira, se sobrepondo e até se escondendo nas múltiplas desigualdades já existentes. Assim, dado o aumento da ocorrência de eventos climáticos extremos, estão sendo mais expostos aos efeitos destes, principalmente, os povos, normalmente de baixa renda, e grupos discriminados, que incluem, por exemplo, negros, indígenas, quilombolas, caiçaras, moradores de favelas e de regiões de encostas, e mulheres.

Analisando os 18 municípios, de Minas Gerais, com barragens classificadas, em 2025, por nível de emergência, foi possível observar que eles tinham uma população média de quase 46 mil habitantes, sendo alguns deles bem pequenos, como Fortaleza de Minas, com 3.477 habitantes, e Conceição do Pará, com 5.415 habitantes, e outros bem mais populosos, como Patos de Minas, com 159.235 habitantes, Itabira, com 113.343 habitantes e Nova Lima, com 111.697 habitantes. Ademais, oito municípios apresentaram, em 2022, percentual de população de crianças e adolescentes (ou seja, com menos de 15 anos), superior à média do estado (19,54%), e quatro deles percentual da população idosa (com mais de 65 anos de idade) também superior ao da média do estado (19,45%). Dois grupos, portanto, bastante vulnerabilizados em casos de impactos gerados por eventos climáticos extremos. Em termos de composição étnica e racial, 13 dos 18 municípios possuíam, em 2022, mais da metade de sua população considerada como preta e parda, o que evidencia que um grupo específico da sociedade pode

estar normalmente mais exposto aos riscos ambientais, a depender também da localização de suas residências.

Quanto à aspectos sociais, os municípios mineiros com barragens classificadas possuíam, em 2023, número médio de famílias beneficiadas mensalmente pelo Bolsa Família superior à média do estado, o que pode demonstrar a grande vulnerabilidade social e ambiental a que estão expostas as populações residentes nestes municípios. Referente ao recebimento do BPC, somente três deles apresentaram, em 2022, percentual do número médio mensal de beneficiários superior ao da média do estado. Ademais, somente um município apresentou percentual da população pobre ou extremamente pobre superior à média do estado. Tais dados, no entanto, não necessariamente indicam que os municípios analisados apresentam situação social muito melhor, mas sim que a situação dos municípios de todo o estado é que pode ser muito precária, como a dos da região norte do estado.

Dentre os aspectos econômicos, foi possível observar que a atividade mineradora tem participação econômica importante nos 18 municípios com barragens classificadas por nível de emergência, tanto na geração do Valor Adicionado Fiscal (VAF) quanto na geração de empregos formais. O rendimento médio no setor formal, em reais correntes, em 17 dos 18 municípios analisados foi superior à média do estado em 2022.

Assim, considerando os dados analisados sugere-se que a população de tais municípios seja constantemente orientada pelos órgãos de defesa civil, pelas empresas responsáveis pelas barragens e demais órgãos competentes, quanto às classificações de risco das barragens, às rotas de fuga, bem como participe de treinamentos e simulações, e também é extremamente importante que ela participe e seja ouvida em reuniões e/ou audiências públicas com as empresas mineradoras e órgãos competentes.

Para pesquisas futuras é interessante mapear e analisar os bairros de cada um dos municípios que estão mais próximos das barragens, ou ainda que estão a jusante de tais barragens. Dessa forma seria possível verificar de forma mais precisa as populações que possivelmente estão mais expostas, mesmo porque a limitação da presente pesquisa foi justamente analisar o montante populacional de todo o município que continha barragens classificadas, o que, no entanto, não invalida seus apontamentos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. ANM. **Report mensal barragens de mineração – janeiro 2025**. Brasília: ANM, 2025. Disponível em:

<<https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/boletim-mensal-janeiro-2025.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2025.

BRASIL. Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990. Dispõe sobre critérios e prazos de crédito das parcelas do produto da arrecadação de impostos de competência dos Estados e de transferências por estes recebidos, pertencentes aos Municípios, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp63.htm>. Acesso em: 06 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 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. 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, 20 set. 2010. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=21/09/2010&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=120>>. Acesso em: 04 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.532, de 11 de janeiro de 2023. Altera a Lei nº 7.716, de 5 de janeiro de 1989 (Lei do Crime Racial), e o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), para tipificar como crime de racismo a injúria racial, prever pena de suspensão de direito em caso de racismo praticado no contexto de atividade esportiva ou artística e prever pena para o racismo religioso e recreativo e para o praticado por funcionário público. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114532.htm>. Acesso em: 12 mar. 2025.

BULLARD, Robert D.. Environmental Justice: It's More Than Waste Facility Siting. **Social Science Quarterly**, v. 77, n. 3, 1996.

DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; STARTZ, R. **Macroeconomia**. 11. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

DUTRA, Andressa. Racismo ambiental: justiça climática é justiça racial. In: BELMONT, Mariana (Org.). **Racismo ambiental e emergências climáticas no Brasil**. São Paulo: Instituto de Referência Negra Peregum, 2023.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. Mineração e meio ambiente no Brasil - PNUD - Contrato 2002/001604. Brasília: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - Ciência, Tecnologia e Inovação**, out. 2002. Disponível em: <https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5224/1/2002_mineracao_e_meio_ambiente_no_brasil_pnud_contrato_2002_001604.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. FJP. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social**. Disponível em: <<https://imrs.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 17 fev. 2025.

GLOBAL WITNESS. **More than 2,100 land environmental defenders killed globally between 2012 and 2023**. Disponível em: <<https://globalwitness.org/en/press-releases/more-than-2100-land-and-environmental-defenders-killed-globally-between-2012-and-2023/>>. Acesso em: 07 abr. 2025.

GONÇALVES, Ricardo J. A. F., Pinto, Raquel Giffoni., e WANDERLEY, Luiz J.. Conflitos ambientais e pilhagem dos territórios na Bacia do Rio Doce. In: M. Zonta e C. Trocate (Eds.), **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton** (pp. 139-182). Marabá: Editorial iGuana, 2016.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.3, n.1, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>>. Acesso em 03 abr. 2025.

MICHAELIS. **Dicionário Michaelis Uol**. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2025.

MILANEZ, Bruno; FONSECA, Igor Ferraz da. Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. **Terceiro Incluído**, v.1, n.2, jul./dez./2011.

MILANEZ, Bruno.; MAGNO, Lucas; SANTOS, Rodrigo S.P.; COELHO, Tádzio P.; PINTO, Raquel Giffoni.; WANDERLEY, Luiz J.; MANSUR, Maíra S.; GONÇALVES, Ricardo J. A. F. Minas não há mais: avaliação dos aspectos econômicos e institucionais do desastre da Vale na bacia do rio Paraopeba. **Versos – Textos para discussão PoEMAS**, vol.3, nº 1, p. 01-114, 2019.

MUELLER, Charles C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2012.

POLIGNANO, Marcus Vinicius.; LEMOS, Rodrigo Silva. Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, vol.72, nº 2, p. 37-43, abr/jun, 2020.

SANTOS, Izabela Penha de Oliveira. Nossos passos vêm de longe, para onde queremos caminhar. In: BELMONT, Mariana (Org.). **Racismo ambiental e emergências climáticas no Brasil**. São Paulo: Instituto de Referência Negra Peregum, 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. USP. **Jornal da USP**. Maior perda em Mariana e Brumadinho foi de vidas humanas, diz especialista. São Paulo, 28 abr. 2021. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/atualidades/maior-perda-em-mariana-e-brumadinho-foi-de-vidas-humanas-diz-especialista/#:~:text=%E2%80%9CTanto%20Mariana%20como%20Brumadinho%2C%20para,e%2011%20pessoas%20ainda%20desaparecidas.>>. Acesso em: 11 dez. 2024.

VIANA, Iza Caetano Castro; SILVA, Paulo Rossy Abreu da; CARVALHO, Wuanderson Marques; OLIVEIRA, Mateus Gonçalves de. Impactos ambientais ocasionados pela mineração no Brasil: uma revisão sobre levantamento de minas. **IV Conara**, Santana do Araguaia-PA, Brasil, 28 de novembro a 02 de dezembro de 2022.