

Guilherme Eduardo Macedo Cota

Doutorando em Geografia e Análise Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
guilhermebhm@gmail.com

Antônio Pereira Magalhães Júnior

Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
antonio.magalhaes.ufmg@gmail.com

Panorama das barragens de rejeito de minério no Quadrilátero Ferrífero (MG) e suas implicações para a segurança hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte-MG

Resumo

O presente trabalho objetiva investigar as lacunas legais no tocante à segurança de barragens de rejeito de minério nas bacias de contribuição dos mananciais que abastecem a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), evidenciando suas implicações para a manutenção da quantidade e da qualidade das águas. Por conseguinte, é elaborado um panorama das barragens da bacia do Alto Rio das Velhas em termos espaciais e legais, principalmente quanto à conformidade em relação à Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Os resultados obtidos mostram uma série de lacunas nos aspectos legais das estruturas, sobretudo no tocante à estabilidade dos barramentos, cenário que, por sua vez, compromete a segurança hídrica dos mananciais e o abastecimento de água da RMBH.

Palavras-chave: Barragens de Rejeito de Minério, Política Nacional de Segurança de Barragens, Mananciais de Abastecimento Público.

Abstract

SCENERY OF ORE TAILINGS DAMS IN THE QUADRILÁTERO FERRÍFERO “IRON QUADRANGLE” (MG) AND IMPLICATIONS FOR WATER SECURITY IN THE METROPOLITAN REGION OF BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

This paper aims to investigate the legal gaps regarding the safety of ore tailings dams in the contribution basins of the water sources that supply the Metropolitan Region of Belo Horizonte, highlighting their implications for maintaining the quantity and quality of water. In this context is featured an overview of the spatial distribution and legal aspects of the dams in the Upper Velhas River basin, involving their compliance with the National Dam Safety Politics (PNSB). The results show many legal gaps, especially regarding the structural stability, which, in turn, compromises the water resources security and the regional water supply processes.

Key-words: Ore Tailings Dams, National Dam Safety Politics, Public Supply Waters.

1. Introdução

A atividade minerária esteve presente durante o processo histórico de ocupação de Minas Gerais a partir do séc. XVII, sendo decisiva para a configuração dos processos de estruturação territorial do estado (LEMOS; MAGALHÃES JUNIOR, 2019). Porém, a partir do final do séc. XVIII, com a decadência do Ciclo do Ouro, a mineração perdeu importância econômica e sofreu diferentes transformações.

No contexto do Quadrilátero Ferrífero, o setor minerário desenvolveu-se novamente a partir de meados do séc. XX com a extração de ferro (SILVA, 1995), desta vez em um cenário totalmente diferente em termos econômicos, sociais e tecnológicos. Consequentemente, este novo ciclo da mineração trouxe novos desafios de compatibilização com diferentes contextos de uso e ocupação do solo. O constante avanço das técnicas de exploração mineral, que levou a uma minimização da degradação dos sistemas naturais, não foi suficiente para evitar os crescentes questionamentos, por parte de setores da sociedade, acerca dos impactos ambientais da mineração em Minas Gerais, sobretudo no tocante aos sistemas hídricos. Nesse sentido, as barragens de rejeito de minério no Quadrilátero Ferrífero tornaram-se foco de atenção mundial em decorrência dos desastres

oriundos de eventos de rompimentos nos últimos anos, com destaque para os ocorridos em Mariana (2015) e Brumadinho (2019).

Há relatos de sete casos de rompimento de barragens de rejeito em Minas Gerais, desde o ano 2000, sendo cinco somente no Quadrilátero Ferrífero (COSTA; FELIPPE; REIS, 2016; WISE URANIUM PROJECT, 2019). Um dos principais impactos destes eventos é o lançamento de rejeito nas artérias fluviais, comprometendo o uso dos recursos hídricos. No caso do Quadrilátero Ferrífero, há o agravante da região concentrar importantes mananciais que abastecem a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), os quais estão sujeitos a pressões e riscos ambientais presentes nas bacias de contribuição dos pontos de captação de água. Múltiplas barragens de rejeito representam um risco constitutivo para o abastecimento da RMBH face à recorrência de casos de rompimento e às lacunas nos processos legais e normativos que regem os empreendimentos minerários em Minas Gerais. Conseqüentemente, há um cenário de deficiências do sistema gestor dos barramentos que intensifica o panorama dos riscos de desastres (COSTA; FELIPPE; REIS, 2016; COTA et al., 2019).

Neste contexto de pressões da mineração nos mananciais, o presente trabalho objetiva investigar as interações e possíveis incompatibilidades entre barragens de rejeito e diferentes usos dos recursos hídricos, principalmente no tocante ao abastecimento. Dessa forma, pode-se analisar o papel da presença dos barramentos e do modelo de gestão da mineração e dos recursos hídricos na segurança hídrica dos mananciais.

2. A mineração em Minas Gerais e no Quadrilátero Ferrífero

A história da mineração em Minas Gerais remonta ao período colonial, quando a interiorização do território nacional se deu em busca de riquezas minerais, como ouro, prata e diamantes. No final do séc. XVII começaram a ser descobertas as primeiras jazidas de ouro no Quadrilátero Ferrífero, próximas às cidades de Caeté, Mariana, Ouro Preto e Sabará (CASTRO; NALINI JÚNIOR; LIMA, 2011). A exploração consistia principalmente

da retirada do ouro de aluvião, ou seja, depósitos auríferos presentes em sedimentos aluviais no leito e nas margens de cursos d'água. O ápice do processo de extração se deu na primeira metade do séc. XVIII, período no qual foram encontrados também diamantes nas proximidades do município de Diamantina.

A disponibilidade de novas lavras atraiu um contingente populacional para a capitania de Minas Gerais e, conseqüentemente, para o Quadrilátero Ferrífero. O fluxo migratório foi tão intenso que em 1776 havia cerca de 320.000 habitantes na capitania de Minas Gerais, tornando-a a mais populosa do Brasil (MORAES, 2007). É nesse contexto que se formam também os primeiros núcleos urbanos associados à exploração mineral, o que evidencia o papel da mineração na ocupação e na formação territorial de Minas Gerais.

A exploração rudimentar e predatória dos depósitos aluvionares gerou significativos impactos ambientais aos sistemas hídricos, fato que, em adição às péssimas condições de trabalho, ocasionaram diversos problemas socioambientais para as populações que viviam da atividade minerária (SILVA, 1995).

Não obstante, já na segunda metade do séc. XVIII, as jazidas não apresentavam mais a mesma abundância das primeiras décadas. Segundo Sobreira (2014), não há uma única causa para a decadência da exploração do ouro, que possivelmente está associada aos impostos aplicados, ao esgotamento das reservas aluvionares e às técnicas rudimentares adotadas que, por sua vez, limitavam a exploração de depósitos.

Esse período de exploração aurífera ficou conhecido como “Ciclo do Ouro” pela grande importância econômica para a colônia portuguesa e para o suprimento deste metal para o comércio global. Para se ter uma ideia do impacto da exploração de ouro em Minas Gerais, o total extraído entre 1700 e 1770 foi correspondente a toda quantidade obtida no continente americano de 1500 até 1850, ou ainda à metade da produção global durante os séculos XVI, XVII e XVIII (CASTRO; NALINI JÚNIOR; LIMA, 2011).

Apesar das importantes reservas de ferro no estado, sua exploração não foi expressiva nos períodos colonial e imperial, ocorrendo rudimentarmente para abastecer forjas e pequenas fábricas. Tanto que a coroa

portuguesa chegou a proibir a fabricação de ferro e determinou a destruição de todos os fornos em 1785, apesar de voltar a permitir a produção anos depois (CASTRO; NALINI JÚNIOR; LIMA, 2011).

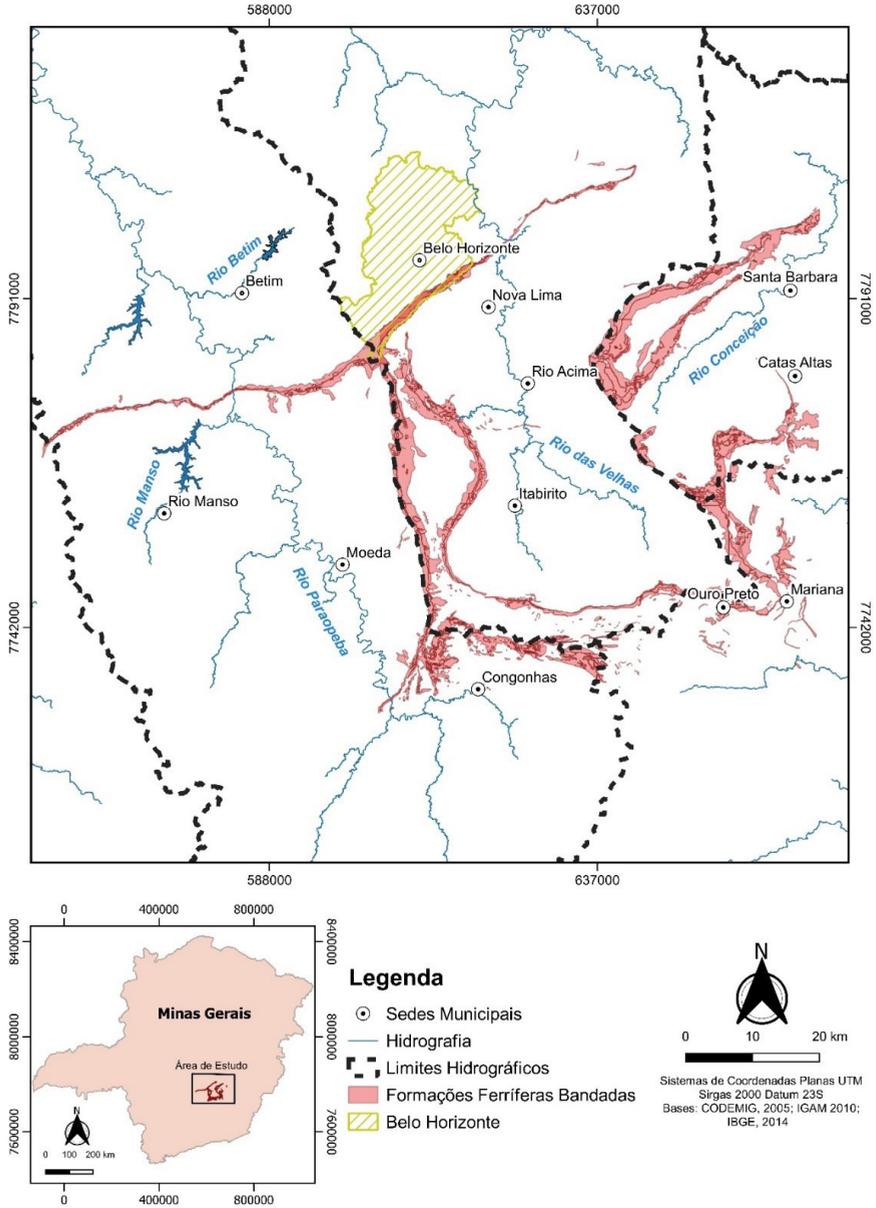
A atividade minerária volta a ter destaque no final do século XIX e no início do século XX, com a criação da Escola de Minas de Ouro Preto, em 1876 (importante para o desenvolvimento de pesquisas sobre a exploração mineral), e do Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro, em 1907. Contudo, somente a partir de 1910 as jazidas de ferro de Minas Gerais ganharam notoriedade, principalmente com a realização do XI Congresso Geológico Internacional, em Estocolmo, na Suécia.

O minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero ocorre associado às Formações Ferríferas Bandadas (itabiritos), conferindo resistência mecânica e geoquímica aos processos desnudacionais e contribuindo para a configuração dos conjuntos serranos que delimitam a região. A maior parte da província mineral coincide com a bacia hidrográfica do Alto Rio das Velhas, mas abrange também as bacias do rio Paraopeba (ambos afluentes do rio São Francisco) e do rio Doce (figura 1). Desta forma, os problemas ambientais no Quadrilátero têm potencial de atingir áreas muito extensas em duas das maiores bacias brasileiras.

Durante a primeira metade do séc. XX houve a predominância de empresas estrangeiras na exploração mineral em Minas Gerais. Somente após os Acordos de Washington em 1942, foram criadas empresas estatais dedicadas à mineração e à siderurgia, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a Companhia do Vale do Rio Doce, atual Vale (SILVA 1995).

A partir da segunda metade do séc. XX a mineração de ferro se expandiu no estado com a abertura de novas minas e a adoção de técnicas modernas de extração que permitiram uma maior produção. Esse cenário foi potencializado com o *boom* das *commodities* minerais após o ano 2000, sobretudo pela demanda asiática. Os avanços nas técnicas de extração continuaram a ser acompanhados por debates e questionamentos sobre os impactos ambientais da atividade, os quais se intensificaram a partir dos desastres de Mariana e Brumadinho (COSTA; FELIPPE; REIS, 2016).

Figura 1
LOCALIZAÇÃO DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO



3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi iniciada por uma ampla revisão bibliográfica acerca da legislação concernente às barragens de rejeito de minério e por consultas a documentos oficiais, técnico-científicos e fontes de dados secundários que permitem uma contextualização da problemática envolvendo barragens de rejeito e o abastecimento público na RMBH.

Assim, foram apresentadas e espacializadas as informações referentes aos mananciais e às barragens em suas respectivas bacias de contribuição, destacando seu contexto legal e avaliando possíveis incongruências entre o estado atual dos barramentos e a segurança hídrica dos pontos de captação de água para abastecimento.

Para a espacialização dos dados referentes aos barramentos e aos mananciais, foi utilizado o *software* QGIS, em sua versão 3.10. As bases para elaboração dos mapas temáticos contemplaram informações sobre os barramentos da Agência Nacional de Mineração (ANM) a partir do Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM), e da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), a partir do repositório digital da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema).

A fundamentação teórica sobre a compatibilidade de barragens de rejeito e manancial de abastecimento é de grande importância para a proposta do trabalho, principalmente quando considerada a multiplicidade de atores envolvidos na gestão das águas e das barragens. Assim, pôde-se apresentar as dissonâncias presentes na legislação e na atuação dos órgãos gestores que se materializam nas fragilidades dos instrumentos de comando e controle vigentes.

4. O histórico de rompimentos de barragens e o avanço da legislação

O estado de Minas Gerais apresenta um relevante histórico de rompimentos de barragens de rejeito, sendo sete eventos nos últimos 20 anos (média de um caso a cada 2,8 anos). Destes casos, apresentados na tabela 1, somente os ocorridos nos municípios de Cataguases e Mirai não se inserem no Quadrilátero Ferrífero.

Tabela 1

HISTÓRICO DE ROMPIMENTOS DE BARRAGENS DE REJEITO EM MINAS GERAIS NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

Ano	Município	Empresa
2001	Nova Lima	Mineração Rio Verde
2003	Cataguases	Indústria Cataguases de Papel Ltda.
2007	Miraí	Mineradora Rio Pomba Cataguases
2008	Congonhas	Companhia Siderúrgica Nacional
2014	Itabirito	Herculano Mineração
2015	Mariana	Samarco Mineração S.A.
2019	Brumadinho	Vale S.A.

Fonte: Adaptado de Costa; Felipe; Reis (2016).

Um dos principais impactos destes rompimentos de barragens foi o lançamento de rejeito na rede hidrográfica e o comprometimento de usos dos recursos hídricos nas áreas afetadas. Um exemplo emblemático refere-se ao rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana, em 2015, o qual inviabilizou diferentes usos nos sistemas fluviais atingidos ao longo da bacia do Rio Doce, inclusive os destinados ao atendimento de necessidades básicas como o abastecimento (WANDERLEY; MANSUR; PINTO, 2016).

No Quadrilátero Ferrífero, uma das principais preocupações é com a quantidade e a qualidade das águas dos mananciais que abastecem a RMBH (LEMOS, 2018). Dentre as diversas pressões ambientais presentes nas bacias de contribuição dos principais mananciais da RMBH, estão incluídas diferentes atividades minerárias que fazem a utilização de barragens de rejeito, configurando-se como focos de riscos constitutivos para o abastecimento da RMBH (LEMOS; MAGALHÃES JUNIOR, 2019).

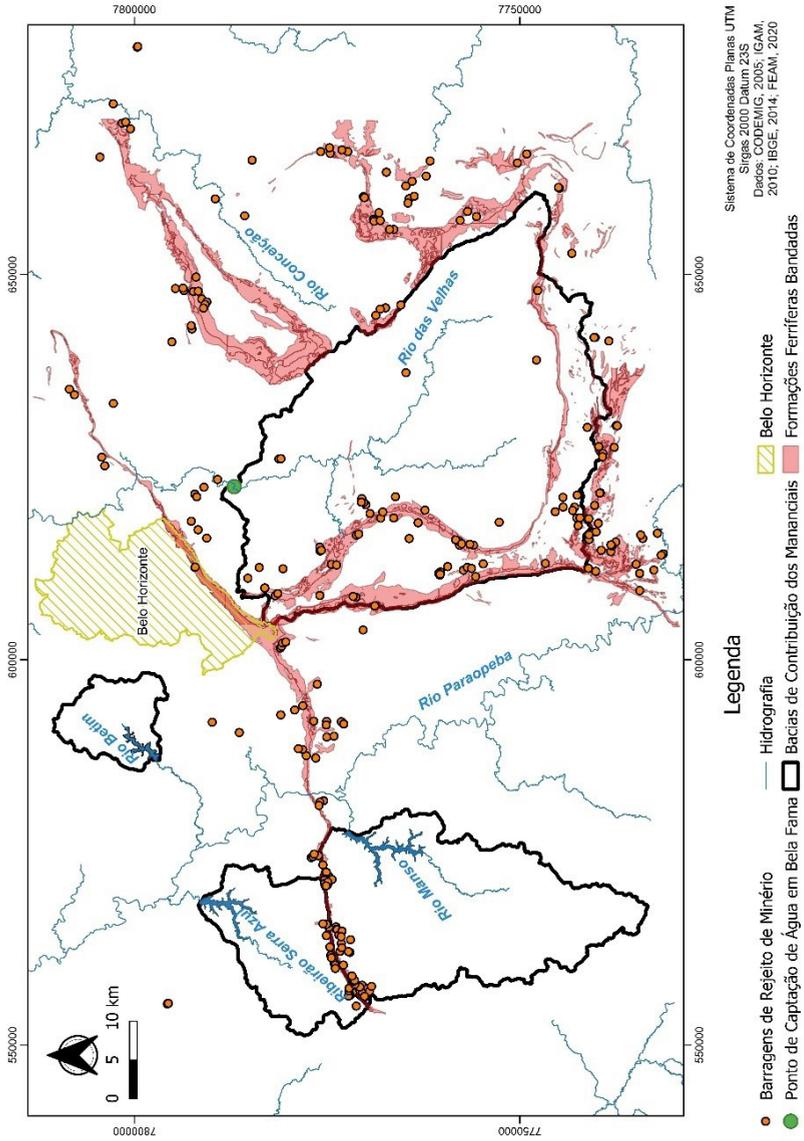
Os principais mananciais de abastecimento da RMBH se distribuem em dois sistemas interligados. O Sistema Paraopeba é composto por três reservatórios de captação de água: Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores. Os dois primeiros estão localizados nas bacias do rio Manso e do córrego Serra Azul, respectivamente, e o último na bacia do rio Betim. Já o Sistema Rio das Velhas é composto pela captação direta no curso d'água em Bela Fama, município de Nova Lima, sem a presença de reservatório, além de outros pontos de captação e distribuição, como o Sistema Catarina

(Córrego Catarina), Ibitité (Bálsamo, Rola Moça e Tabões), Morro Redondo (Cercadinho, Fechos e Mutuca), e outros sistemas isolados (incluindo poços). Contudo, são as captações em Bela Fama, Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores que respondem pelo maior percentual de água captada para distribuição.

Conforme pode ser observado na figura 2, há dezenas de barragens para contenção de rejeito de minério no Quadrilátero Ferrífero, principalmente nas bacias de contribuição dos mananciais que abastecem a RMBH. Apesar de todo barramento apresentar um risco constitutivo de se romper, há parâmetros legais que visam a estabelecer critérios de segurança para as estruturas de contenção de rejeito de minério. Nesse sentido, o principal arcabouço legal que rege a segurança de barragens de rejeito no Brasil é a Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 (BRASIL, 2010), que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), e, posteriormente, foi alterada pela Lei Federal nº 14.066, de 30 de setembro de 2020 (BRASIL, 2020).

Dentre os principais instrumentos presentes na PNSB, destaca-se o sistema de classificação dos barramentos por Dano Potencial Associado (DPA) e por categoria de risco (CRI). Os critérios de classificação por DPA e CRI são definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), por meio da Resolução n. 143, de 10 de julho de 2012 (CNRH, 2012). Não obstante, compreende-se a classificação em CRI de acordo com os aspectos técnicos de cada barragem, que englobam os métodos construtivos, o estado de conservação, a idade do empreendimento e outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador. Já para a DPA, são considerados qualquer alteração na estrutura da barragem (rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem), independentemente da sua probabilidade de ocorrência, a ser graduado de acordo com o potencial de perdas de vidas e os impactos socioeconômicos e ambientais.

Figura 2
LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS DE REJEITO EM RELAÇÃO ÀS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS MANANCIAIS NO QUADRILÁTERO FERRIFERO



O Plano de Segurança de Barragem (PSB) é o principal instrumento da PNSB, pois é nele que estão contidas as informações técnicas e operacionais dos barramentos. O seu conteúdo inclui os relatórios das inspeções de segurança regular e especial, revisões periódicas de segurança, identificação e avaliação dos riscos, com definição das hipóteses e dos cenários possíveis de acidente ou desastre, mapa de inundação, considerando o pior cenário identificado, dentre outros. O conteúdo mínimo, a periodicidade de atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos e o nível de detalhamento do PSB são definidos pela Portaria do DNPM n. 70.389, de 17 de maio de 2017 (DNPM, 2017).

Antes da promulgação da Lei Federal n° 14.066/2020, o PSB deveria apresentar um volume extra com o Plano de Ação Emergencial (PAE) para barragens classificadas com DPA alto. O PAE apresenta medidas a serem tomadas em situações de emergência, visando à identificação de anomalias na estrutura do barramento e ações de correção e prevenção. No entanto, com a publicação da referida Lei, todas as estruturas voltadas à acumulação ou à disposição de rejeitos de mineração devem, obrigatoriamente, conter o PAE.

Outra alteração advinda da Lei Federal n° 14.066/2020 e que permitiu uma maior consolidação dos critérios de segurança dos barramentos envolve a proibição de construção de estruturas pelo método a montante (quando o barramento se apoia no próprio rejeito), sabidamente menos seguro quando comparado aos métodos a jusante e à linha de centro (MILANEZ; WANDERLEY, 2020). Por conseguinte, ficou definido ainda a descaracterização de barragens já construídas pelo método a montante até 25 de fevereiro de 2022, apesar de a entidade fiscalizadora de atividade minerária poder prorrogar este prazo em função de inviabilidade técnica para a descaracterização.

Outro dispositivo importante que a Lei de 2020 trouxe diz respeito à concepção da Zona de Autossalvamento (ZAS), que corresponde ao trecho a jusante do barramento em que não há tempo hábil de intervenção das autoridades competentes em caso de rompimento da barragem. Ficou definida a proibição de construção de barragens de contenção de rejeitos de minério nas áreas com presença de comunidades nas ZAS. As barragens

em operação, nesses cenários, deverão ser descaracterizadas ou ter sua população reassentada em outro local.

Dada a quantidade de barragens em Minas Gerais, sobretudo no Quadrilátero Ferrífero, o estado também dispõe de um arcabouço legal próprio no tocante à segurança dos barramentos, definido pela Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019 (MINAS GERAIS, 2019). A legislação mineira visou a atender às demandas de modificações legais sobre a segurança de barragens após os desastres de Mariana e Brumadinho. Assim, a referida Lei instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB), de forma articulada à PNSB, estabelecendo diversos aspectos que vieram, posteriormente, a ser ratificados pela Lei Federal nº 14.066/2020. No entanto, a PESB se destaca por exigir, durante a construção, a instalação, o funcionamento, a ampliação e o alteamento de barragens, o licenciamento trifásico, com a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do Relatório de Impacto Ambiental (Rima) e as etapas de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Ficou proibida, assim, a emissão de licenças concomitantes, provisórias, corretivas e *ad referendum*.

A fiscalização das barragens no estado é feita pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que atua de maneira complementar à ANM (autarquia federal responsável pela fiscalização dos barramentos em âmbito nacional). A FEAM publica anualmente o Inventário de Barragens do Estado de Minas Gerais e também adota uma classificação de barragens segundo o grau poluidor/degradador do empreendimento, a saber: classe I (pequeno), classe II (médio) e classe III (grande).

5. Incongruências e implicações ambientais da presença de barramentos de rejeitos a montante de mananciais de abastecimento no Quadrilátero Ferrífero

Cerca de 40% dos municípios da RMBH situam-se a jusante de barragens (CBH Rio das Velhas, 2016). Assim, eventos de rompimento de grande magnitude podem gerar sérios prejuízos socioeconômicos e ambientais.

Estes prejuízos podem ser potencializados considerando os riscos de “efeito cascata”, já que grande parte dos barramentos se encontram a jusante de algum outro (COTA et al., 2019). Neste caso, mesmo uma barragem possuindo baixo DPA, por exemplo, pode gerar impactos cumulativos se estiver alinhada com outras estruturas no mesmo eixo fluvial.

Os dados dos barramentos obtidos através do SIGBM e do IDE-Sistema apresentam informações conflitantes no que diz respeito à disposição espacial de estruturas presentes nas bacias de contribuição dos mananciais. Isso provavelmente deriva do fato de a Política Estadual de Segurança de Barragens ser mais restritiva que a legislação federal no tocante à altura do maciço da barragem (maior ou igual a 10 metros, contra 15 metros da PNSB) e em relação à capacidade total do reservatório (maior ou igual a 1.000.000 m³, contra 3.000.000 m³ da PNSB).

Essas diferenças nas características de cada barramento para aplicação da legislação podem explicar o fato de ambas as bases de dados apresentarem incongruências. Apesar de os dados obtidos em ambas as bases apontarem um total de 119 barragens de contenção de rejeito de minério nas bacias de contribuição dos mananciais, a posição dos barramentos não se equivale em um significativo número de casos.

Os dados apontam para uma maior ocorrência de barramentos nas bacias dos mananciais de Bela Fama e de Rio Manso. Conseqüentemente, também são em ambas as bacias que está presente a maioria das barragens de grande potencial poluidor/degradador (classe III da FEAM), sendo 24 na área de contribuição de Bela Fama, 10 no manancial de Rio Manso e 5 em Serra Azul (figura 3). O mesmo vale para as barragens com DPA e CRI altos (figuras 4 e 5), presentes em ambas as bacias. Estes aspectos indicam que as estruturas com maior potencial de risco de rompimento de acordo com as características técnicas do barramento e maior potencial de dados sociais, econômicos e ambientais se encontram nos dois principais mananciais da RMBH. Há 4 estruturas de CRI Alto na bacia de Rio Manso e outros 18 na bacia de Bela Fama. Já para os valores de DPA Alto, foram encontradas 7 barragens em Rio Manso e 30 em Bela Fama.

Figura 3 CLASSIFICAÇÃO DOS BARRAMENTOS DO QUADRILÁTERO FERRIFERO SEGUNDO AS CLASSES DE POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR ESTABELECIDAS PELA FEAM

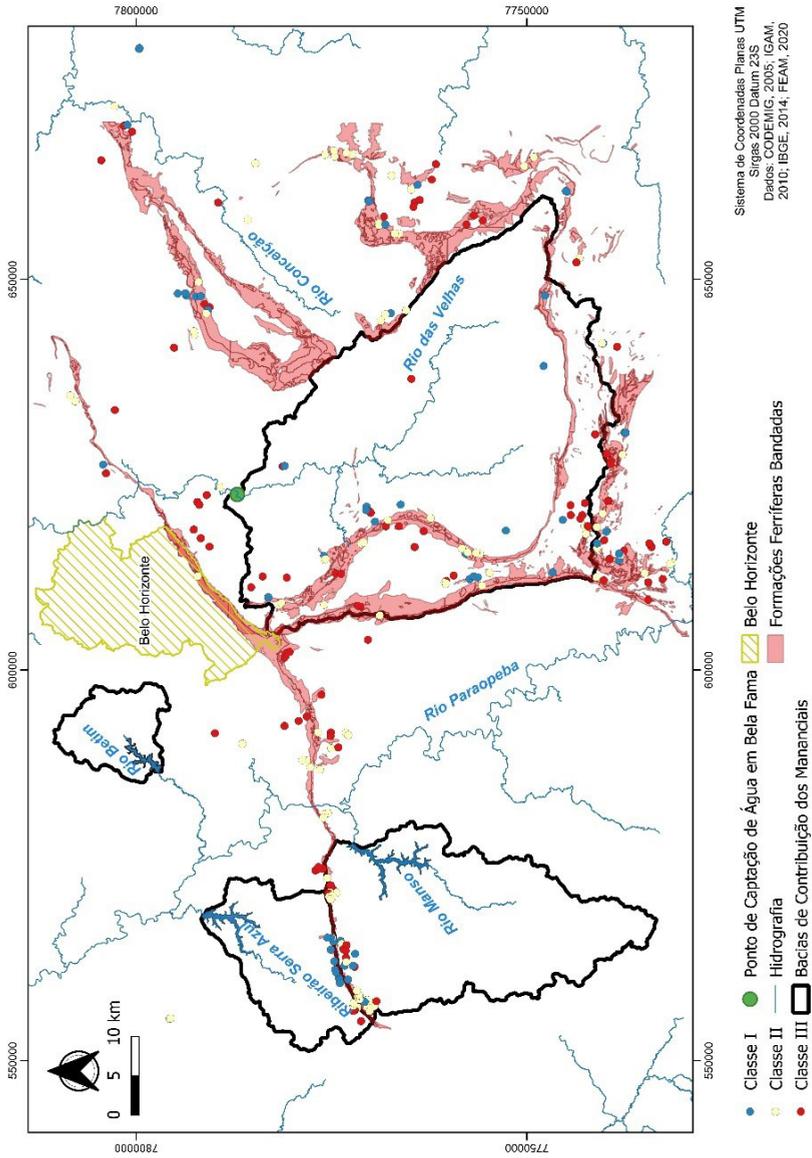


Figura 4
DISPOSIÇÃO DAS BARRAGENS DO QUADRILÁTERO FERRIFERO DE ACORDO COM A CATEGORIA DE RISCO

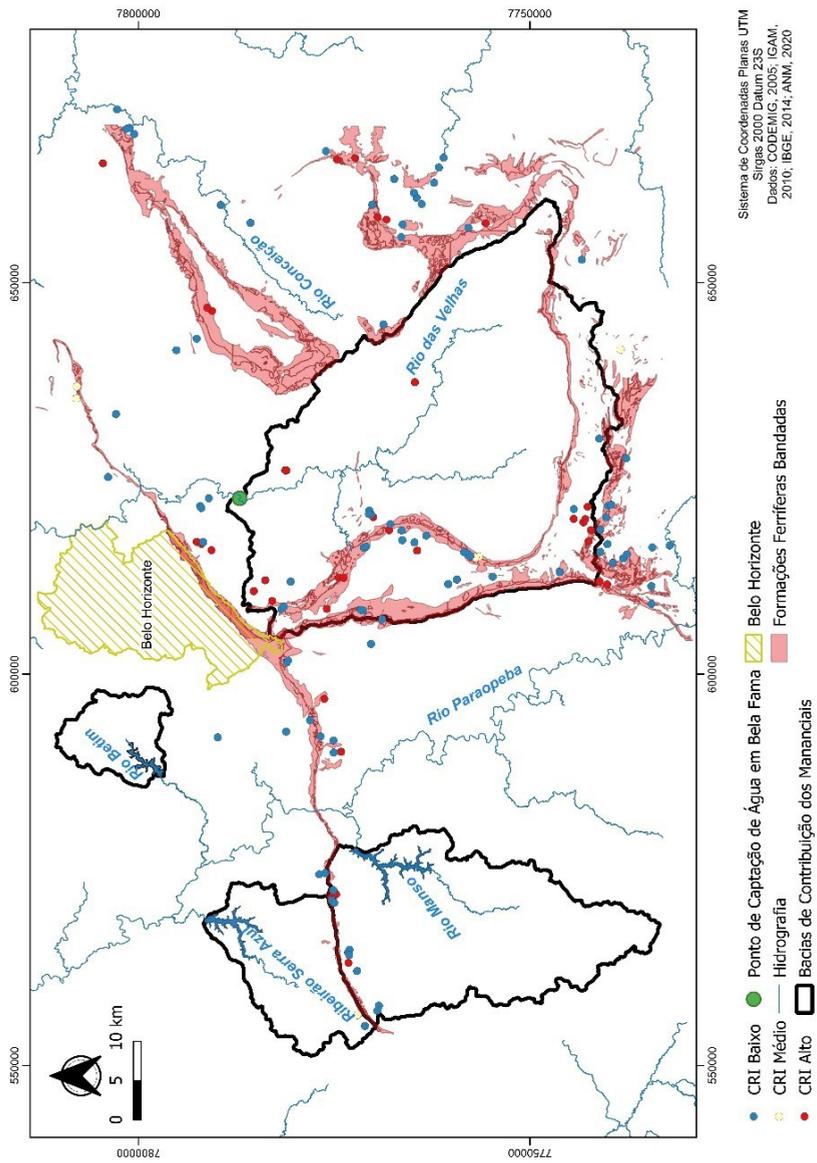


Figura 5
DISPOSIÇÃO DAS BARRAGENS DO QUADRILÁTERO FERRIFERO DE ACORDO COM O DANO POTENCIAL ASSOCIADO

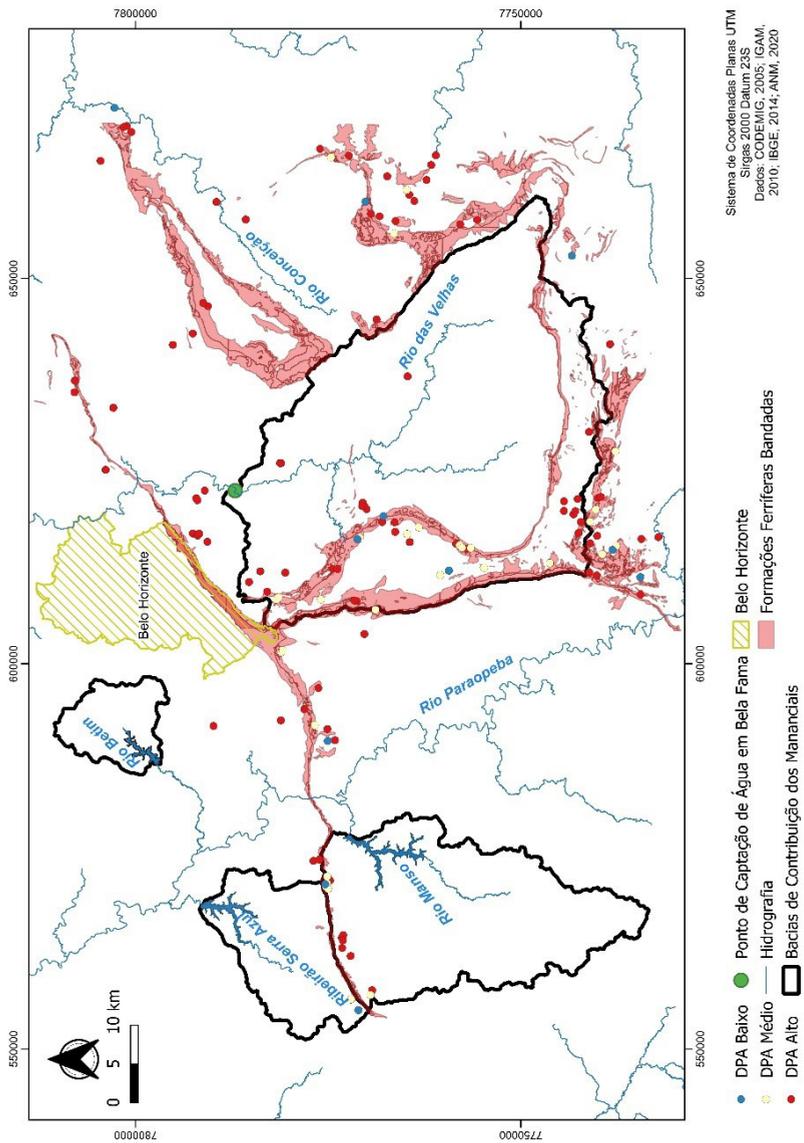


Tabela 2
BARRAGENS SEM A DECLARAÇÃO DE ESTABILIDADE

Estrutura	Empreendedor	Município	CRI	DPA	Estado da Declaração
Barragem Vargem Grande	Vale S.A.	Nova Lima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem 5 – Mina Da Mutuca	Vale S.A.	Nova Lima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem B3/B4	Minerações Brasileiras Reunidas	Nova Lima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem B	Vale S.A.	Nova Lima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem Capitão Do Mato	Vale S.A.	Nova Lima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem Maravilhas II	Vale S.A.	Itabirito	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem B2 Auxiliar	Vale S.A.	Rio Acima	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Peneirinha	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Médio	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Grupo	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Forquilha III	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Forquilha II	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Forquilha I	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Forquilha IV	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem Área IX	Vale S.A.	Ouro Preto	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor
Barragem De Rejeitos	Arcelormittal Mineração Brasil S.A.	Itatiaiuçu	Alto	Alto	Estabilidade Não Garantida Pelo Auditor

Fonte: Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM), 2021¹.

As informações obtidas também mostram um quadro de barramentos sem a declaração de condição de estabilidade emitida pelo auditor. São quatorze estruturas na bacia do manancial de Bela Fama, enquanto somente a barragem da Arcelormittal Mineração Brasil S.A. situa-se na área de

contribuição de rio Manso, totalizando quinze barragens sem declaração de estabilidade nas áreas de contribuição dos mananciais (tabela 2).

A presença de barramentos sem a condição de estabilidade garantida indica alguma alteração em sua estrutura que, conseqüentemente, compromete o maciço da barragem. Por conseguinte, destaca-se o número elevado de barragens (14) sem a garantia de estabilidade na bacia de Bela Fama. A recorrência de barramentos sem a garantia de estabilidade dada pelo auditor indica que não foram efetuadas correções nas estruturas para torna-las estáveis novamente.

Uma possível causa deste cenário é o fato de a Comissão Permanente do Setor Mineral da Superintendência Regional do Trabalho em Minas Gerais ter estabelecido para a Vale S.A. (mineradora responsável por treze barragens sem condição de estabilidade na bacia de Bela Fama) a proibição da presença de trabalhadores nas áreas afetadas em caso de possível rompimento, mesmo se estiverem atuando na correção e manutenção de problemas estruturais no maciço do barramento ou em seus equipamentos (CBH Rio das Velhas, 2020). Não obstante, apesar dessa observação, a recorrência de barragens sem a condição de estabilidade garantida pelo auditor já ocorreu diversas outras vezes no contexto do Quadrilátero Ferrífero, com estruturas tendo até quatro anos seguidos sem a garantia de estabilidade (WANDERLEY; MANSUR; PINTO, 2016).

Outra fragilidade do sistema de fiscalização das barragens envolve a existência de três barramentos abandonados nas bacias dos principais mananciais de abastecimento da RMBH. Duas estão presentes a montante de Bela Fama, ambas pertencentes à Mundo Mineração, a saber: Barragem Mina Engenho e Barragem II Mina Engenho. As duas estruturas foram abandonadas em 2011 pelos proprietários da mina, que simplesmente deixou de monitorar a segurança e a estabilidade da barragem (LEMOS, 2018). Como as estruturas estão localizadas a montante uma da outra, há o risco do “efeito cascata” em caso de um rompimento. Ademais, o rejeito da extração do ouro, por conter arsênio e ser de elevada toxicidade, pode comprometer a captação de água para o abastecimento em Bela Fama (LEMOS, op. cit.). A outra estrutura abandonada é a Barragem B1A Ipê, localizada na bacia do manancial de Rio Manso e pertencente à Emicon

Mineração e Terraplenagem LTDA., que, por sua vez, abandonou a estrutura há mais de dez anos.

Todas as três estruturas abandonadas possuem CRI e DPA altos, além de não terem a declaração de estabilidade garantida e problemas estruturais no barramento, segundo informações obtidas no SIGBM. Como não há nenhum tipo de monitoramento, dado que os proprietários simplesmente abandonaram os empreendimentos, a chance de algum evento de rompimento se eleva, colocando em risco a segurança hídrica da RMBH, tendo em vista que o lançamento de rejeitos nas artérias fluviais subjacentes pode afetar os mananciais.

6. Considerações Finais

A narrativa para os eventos de rompimentos de barragens de rejeito de minério enfatiza a pontualidade dos casos de acordo com questões específicas de cada estrutura, o que não condiz com o histórico de sete rompimentos nos últimos 20 anos. Quando analisadas as fragilidades legais que, por sua vez, reverberam em uma menor segurança dos barramentos, percebe-se que a recorrência de eventos de rompimento está relacionada ao não cumprimento dos princípios estabelecidos na PNSB.

A presença de barramentos sem a declaração de estabilidade é, muito provavelmente, o ápice das lacunas dos sistemas de fiscalização. É inegável que a decisão da Comissão Permanente do Setor Mineral da Superintendência Regional do Trabalho em Minas Gerais de proibir trabalhadores nas áreas de risco impede a efetividade das manutenções nos barramentos. Não obstante, conforme apontam Wanderley, Mansur e Pinto (2016), esse cenário é recorrente no estado e revela a permissividade da ANM e da FEAM para que essas estruturas continuem operando.

A elevada presença de barramentos com DPA Alto (30 em Bela Fama e sete em Rio Manso) e CRI Alto (18 em Bela Fama e quatro em Rio Manso) revela a pressão a que estes mananciais estão expostos. Estes aspectos permitem refletir sobre as compatibilidades entre mananciais e barragens de rejeito de minério. Apesar de todo barramento possuir um

risco constitutivo de se romper, segundo a PNSB, a segurança das estruturas deve buscar condições de manutenção de sua integridade operacional.

Sob este aspecto, é possível compatibilizar a presença de mananciais e barramentos em uma mesma bacia, desde que os critérios de segurança sejam cumpridos. Todavia, na prática, conforme demonstrado ao longo do artigo, há inúmeras incongruências e lacunas na gestão das estruturas que prejudicam a segurança hídrica dos mananciais que abastecem a RMBH.

Uma das possíveis causas para a conservação deste cenário de violações aos princípios da PNSB é a dependência econômica dos municípios perante à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), a qual se reafirma em uma dimensão político-administrativa (territórios municipais) e se materializa nos processos de decisão que envolvem a inclusão das barragens nas obrigatoriedades da PNSB e sua fiscalização (LEMOS, 2018). Outros aspectos envolvem a redução do orçamento e da capacidade de fiscalização da ANM (MILANEZ; WANDERLEY, 2020), bem como a confiança que a legislação deposita na “boa fé” do empreendedor, que é o responsável pela elaboração do PSB e do PAE, dando-lhe total autonomia no estabelecimento das características técnicas do barramento. De acordo com Sampaio (2016, p. 15), esse aspecto legal “pode cobrar um alto preço em perdas humanas, ambientais e econômicas”.

Diante do exposto, é possível inferir que a problemática em torno da compatibilização de usos entre barramentos e mananciais deriva principalmente do modelo de gestão das barragens que, por sua vez, não respeita os instrumentos da PNSB. Isso privilegia as mineradoras e coloca em risco a segurança hídrica dos mananciais que abastecem a RMBH, configurando um quadro de tensões e potenciais conflitos entre usos da terra e da água.

Nota

¹ Dados referentes à 1ª Campanha de 2021 (março). Disponível em: <<https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/GerenciarPublico>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio com a concessão de bolsa.

Referências

BRASIL. **Lei n° 14.066, de 30 de setembro de 2020**. Altera a Lei n° 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei n° 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei n° 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14066.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. **Lei n° 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 n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4° da Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

CASTRO, P. T. A.; NALINI JÚNIOR, H. A.; LIMA, H. M. **Entendendo a mineração no Quadrilátero Ferrífero**. Belo Horizonte: Ecológico, 2011. 93 p.

CBH Rio das Velhas - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. Ofício 034/2020 - Proibição de trabalhos de manutenção e recuperação de estabilidade em barragens interditas. 4 p., 2020.

CBH Rio das Velhas - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. **Revista Rio das Velhas**: rompimento de barragem em Mariana preocupa o CBH Rio das Velhas. 16 mai. 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/rompimento-de-barragem-em-mariana-preocupa-o-E2%80%A8-cbh-rio-das-velhas/>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

CNRH - CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução n. 143, de 10 de julho de 2012**. Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7231>. Acesso em: 10 mar. 2021.

COSTA, A.; FELIPPE, M. F.; REIS, G. Licenciamento Ambiental de Grandes Empreendimentos Minerários: dos alarmes que ninguém escuta à tragédia no Rio Doce. **Revista Geografias**, v. 1, n. Edição Especial Vale do Rio Doce, p. 95-113, 2016.

COTA, G. E. M.; ROSA, N. M. G; ROMEIRO, C. E.; MENDES, I. A. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Aspectos legais da segurança de barragens de rejeito de minério: implicações para a qualidade ambiental e usos múltiplos da água no alto Rio das Velhas (MG). **GEOgraphia**, v. 21, n. 45, p. 31-46, 2019.

DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Portaria n. 70.389, de 17 de maio de 2017**. Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB. Disponível em: < <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/portaria-dnmp-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

LEMOS, R. S. **A integração da Gestão Territorial a partir da política das águas**. 2018. 251 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018.

LEMOS, R. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Dinâmica territorial, transformações ambientais e implicações no manancial de abastecimento público da Região Metropolitana de Belo Horizonte - bacia hidrográfica do alto Rio das Velhas, Minas Gerais. **GeoTextos**, v. 15, n. 1, p. 181-204, 2019

MILANEZ, B.; WANDERLEY, L. J. O número de barragens sem estabilidade dobrou, “e daí?”: uma avaliação da (não) fiscalização e da nova Lei de (in) Segurança de Barragens. **Versos - Textos para Discussão PoEMAS**, v. 4, n. 4, p. 1-14, 2020.

MINAS GERAIS. **Lei n° 23.291, de 25 de fevereiro de 2019**. Institui a política estadual de segurança de barragens. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2019&num=23291&tipo=LEI>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MORAES, F. B. De arraiais, vilas e caminhos: a rede urbana das Minas coloniais. In: RESENDE, M. E. L.; VILLALTA, L. C. **História de Minas Gerais**: as Minas setecentistas. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 55-86.

SAMPAIO, J. A. L. As deficiências do plano de ação emergencial das barragens no Brasil. **Revista Brasileira de Direito**, v. 12, n. 2, p. 7-17, 2016.

SILVA, O. P. A mineração em Minas Gerais: passado, presente e futuro. **Geonomos**, v. 3, n. 1, p. 77-86, 1995.

SOBREIRA, F. Mineração do ouro no período colonial: alterações paisagísticas antrópicas na serra de Ouro Preto, Minas Gerais. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 5, n.1, p. 55-65, 2014.

WANDERLEY, L. J.; MANSUR, M. S.; PINTO, R. G.) Avaliação dos antecedentes econômicos, sociais e institucionais do rompimento da barragem de rejeito da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG). In: MILANEZ, B.; LOSEKANN, C. (Org.). **Desastre no Vale do Rio Doce**: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital – Letra e Imagem, 2016. p. 39-86.

WISE URANIUM PROJECT. **Chronology of major tailings dam failures**. Disponível em: <<https://www.wise-uranium.org/mdaf.html>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

Recebido em: 20/04/2021

Aceito em: 08/05/2021