



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BARRAGENS DE REJEITO DE MINÉRIO: IMPLICAÇÕES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL E USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA NO ALTO RIO DAS VELHAS (MG)

Nayara Mariana Gonzaga Rosa ^(a), Guilherme Eduardo Macedo Cota ^(b), Camila Esteves Romeiro ^(c), Izabela Aparecida da Silva Mendes ^(d), Antônio Pereira Magalhães Jr ^(e)

^(a) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, nayara.mariana07@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, guilhermehmg@hotmail.com

^(c) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, romeiro.camila@gmail.com

^(d) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, mendes.ias@gmail.com

^(e) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, antonio.magalhaes.ufmg@gmail.com

Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo

A bacia do Alto Rio das Velhas (MG) possui importância estratégica para diversos municípios, incluindo a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Seus cursos d'água estão sob diferentes contextos de uso e ocupação do solo, dos quais se destaca a mineração. Os empreendimentos minerários da região utilizam em grande parte barragens para contenção de rejeitos, fato que vêm gerando controvérsias devido aos riscos associados ao colapso destas estruturas. Considerando a importância da bacia em termos ambientais e socioeconômicos, o presente trabalho visa apresentar um panorama da configuração espacial das barragens de rejeito localizadas no Alto Rio das Velhas (MG), apontando suas consequências para os usos múltiplos da água. O cenário identificado evidencia lacunas na aplicação da legislação de segurança de barragens, que demonstram as limitações dos órgãos fiscalizadores.

Palavras chave: Alto Rio das Velhas; bacia hidrográfica; barragens; mineração.

1. Introdução

A atividade minerária, apesar de sua importância econômica, gera impactos ambientais significativos principalmente no que se refere aos recursos hídricos. Além de impactos diretos, outros fatores relacionados à atividade podem afetar a integridade ambiental, como é o caso da construção de barramentos para a contenção de rejeitos oriundos do beneficiamento do minério. Estas estruturas são utilizadas amplamente no



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Brasil e, apesar de apresentarem vantagens ligadas ao seu custo-benefício, são permeadas por uma série de riscos relacionados à estabilidade (COSTA, *et al.* 2016).

A mineração constitui um dos setores econômicos mais significativos do estado de Minas Gerais (SOBREIRA, 2014). A maior parte desta produção se dá na região do Quadrilátero Ferrífero (MG), domínio geológico-geomorfológico onde localizam-se as grandes concentrações de minério. Para além, entretanto, das riquezas minerais, o Quadrilátero também apresenta atributos ambientais expressivos, dentre os quais se destacam os sistemas hídricos, distribuídos em bacias hidrográficas de extrema importância para o equilíbrio ambiental e socioeconômico regional. Este é o caso da bacia do Rio das Velhas.

A bacia do Rio das Velhas abrange 51 municípios e possui uma área de aproximadamente 27.887,69 km². No Plano Diretor de Recursos Hídricos seu território foi dividido em quatro regiões: Alto Rio das Velhas; Médio-Alto Rio das Velhas; Médio-Baixo Rio das Velhas e Baixo Rio das Velhas (ECOPLAN, 2015). A região do Alto Rio das Velhas compreende toda a área do Quadrilátero Ferrífero que se insere na bacia. Nas águas de seu curso principal têm-se a captação de Bela Fama, fonte principal para o abastecimento humano da capital Belo Horizonte e de outros municípios de sua Região Metropolitana.

Os cursos d'água do Alto Rio das Velhas estão sob diferentes contextos de uso e ocupação do solo, dos quais se destaca a mineração. Os empreendimentos minerários da região, por sua vez, utilizam em grande parte barragens para contenção de resíduos, fato que vêm gerando controvérsias devido aos riscos associados ao colapso destas estruturas.

Considerando a importância da bacia do Rio das Velhas em termos ambientais e socioeconômicos, vê-se como necessária a realização de estudos que abordem os aspectos espaciais e legais tocantes às barragens de rejeitos implantadas na região. Neste sentido, o presente trabalho visa apresentar um panorama da configuração espacial das barragens de rejeito localizadas no Alto Rio das Velhas (MG), apontando suas consequências para a multiplicidade de usos da água na bacia.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Procedimentos Metodológicos

Buscando alcançar os objetivos estabelecidos, primeiramente construiu-se uma revisão bibliográfica sobre a conjuntura legal da segurança de barragens de rejeito. Posteriormente, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento visando a espacialização das barragens na área de estudo. A produção cartográfica foi realizada através do software ArcGIS®, versão 10.5. Foram utilizadas bases de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM); da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais (IEDE/MG); do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT); da Agência Nacional de Águas (ANA); do Ministério de Meio Ambiente (MMA); e do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Por fim realizou-se uma análise das implicações e riscos ambientais das barragens identificadas no Alto Rio das Velhas considerando, sobretudo, sua inserção na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)

3. Panorama espacial das barragens de rejeito de minério no Alto Rio das Velhas

Até o ano de 2017 ficava a cargo do DNPM a fiscalização de barragens destinadas à contenção de rejeitos de mineração. No entanto, com a publicação da Lei Federal n.º 13.575 de 26 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017), o DNPM é extinto e criado a ANM, que passa a ter, em grande parte, as atribuições antes destinadas ao DNPM.

Como instrumentos previstos a PNSB apresenta o Plano de Segurança de Barragem (PSB) e o sistema de classificação de barragens por categoria de risco (CRI) e por dano potencial associado (DPA). Entende-se como DPA qualquer ocorrência relacionada ao mau funcionamento de uma barragem, podendo ser graduado de acordo com os impactos socioambientais gerados. Já para a CRI, as barragens são classificadas de acordo com os seus próprios aspectos, englobando características técnicas, estado de conservação e seu PSB.

A elaboração do PSB, por sua vez, é de obrigação do empreendedor, tendo o objetivo de auxiliar na gestão da segurança da barragem. Todas as barragens classificadas com DPA



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

alto devem apresentar em seu PSB um volume extra com o Plano de Ação Emergencial (PAE). No caso de barragens para contenção de rejeito, este documento recebe a designação de Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM), e deve conter procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência (DNPM,2017).

A fim de distinguir o planejamento e a gestão das barragens quanto à segurança, a ANA desenvolveu uma matriz relacionando o DPA e o CRI, agrupando as estruturas em cinco classes (A, B, C, D e E) de forma decrescente. Neste sistema, quanto maior a sua classe, maior é a necessidade de planos mais abrangentes e fiscalizações mais frequentes.

O Alto Rio das Velhas concentra um total de oitenta e oito barragens de rejeito, apresentadas na Figura 1, das quais 34 não estão inseridas na PNSB:

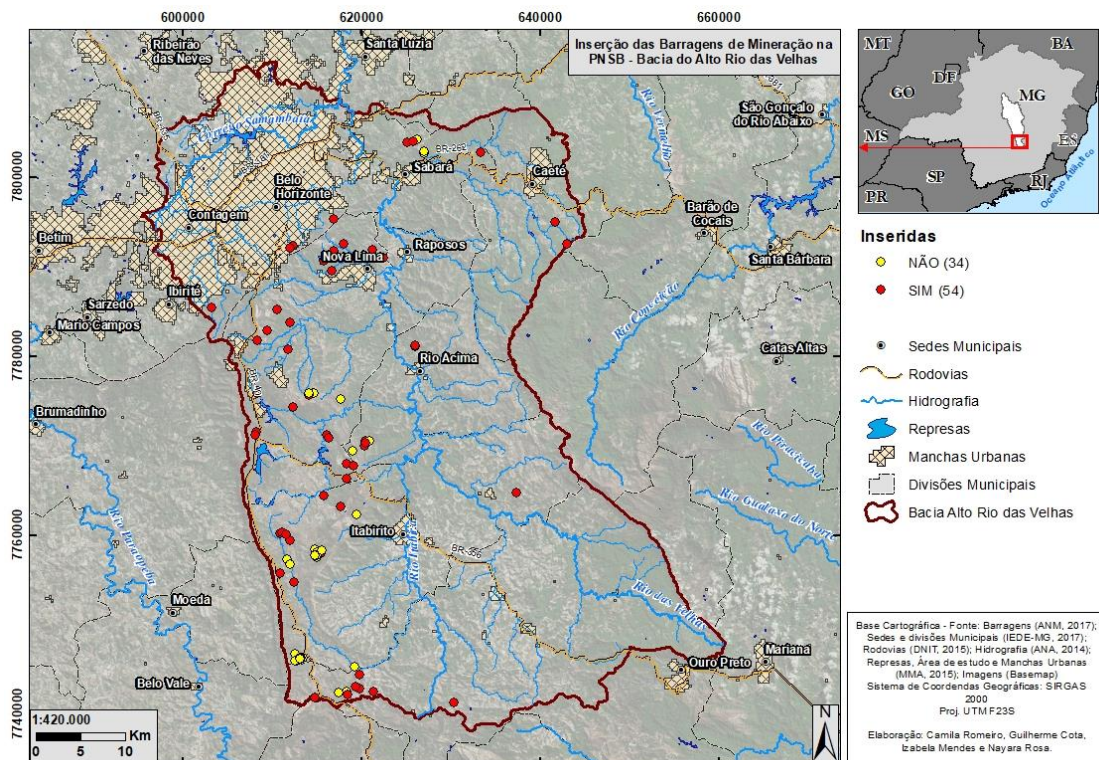


Figura 1 - Barragens de Mineração na bacia do Alto Rio das Velhas e sua inserção na PNSB.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A proximidade das barragens a aglomerações urbanas faz com que a região apresente 60% das barragens com alto dano potencial associado (Figura 2). Em compensação, a categoria de risco de 85% do total de barragens é baixa, devido ao menor tamanho dos reservatórios.

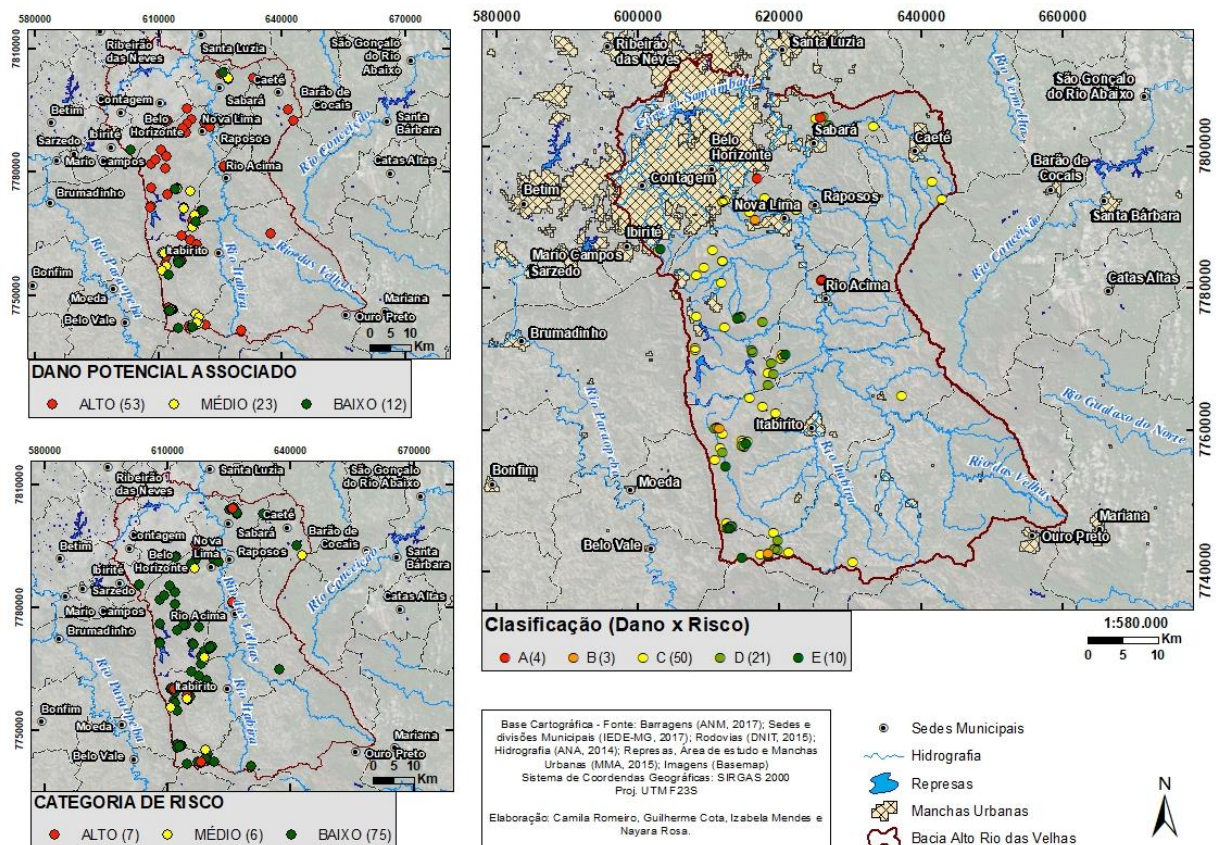


Figura 2 - Classificação de barragens de mineração quanto ao DPA, CRI e matriz de segurança na bacia do Alto Rio das Velhas.

Há no Brasil, atualmente, uma tendência de construção de barragens com reservatórios menores, como justificativa de reduzir os impactos decorrentes de sua implantação. Este aspecto, por sua vez, repercute em uma menor categoria de risco e em resultados mais brandos ao se realizar a matriz de classificação da ANA.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Esta prática, apesar de comum, requer um debate mais profundo. Conforme já discutido anteriormente, quanto mais baixa a classificação, menor também será a recorrência de fiscalização. Além disso, quando se analisa novamente o cenário apresentado na Figura 1, percebe-se que há um grande número de barragens que estão localizadas diretamente a jusante uma da outra. O impacto dessa configuração, por sua vez, pode ser imensurável: os efeitos cumulativos de um rompimento de barragens de baixo risco podem ser ainda mais desastrosos do que um colapso isolado de uma barragem de alto risco, pois o “efeito cascata” alarga a área de auto salvamento, expondo áreas maiores (DNPM, 2017).

No que tange a responsabilidade por esses empreendimentos, quatorze empresas distintas apresentam, no mínimo, uma barragem na região. No entanto a Vale S.A. se sobressai, sendo responsável por trinta e duas das oitenta e oito barragens identificadas.

Com relação à disposição espacial de barramentos, existe uma concentração de estruturas instaladas na margem esquerda do Rio das Velhas. Há, contudo, uma tendência de expansão da atividade minerária em toda a bacia e, principalmente, na margem direita, cujo principal expoente é o Projeto da Mina Apolo na Serra do Gandarela (ROJAS & PEREIRA, 2015). Destaca-se ainda o complexo minerador de Vargem Grande, com a implantação da barragem de Fazenda Velha com aproximadamente de 600 milhões de m³.

4. Reflexões acerca das implicações e riscos ambientais das barragens identificadas no Alto Rio das Velhas

No Alto Rio das Velhas, onde a utilização de barragens para contenção de rejeitos é ampla e difusa (PRADO FILHO & SOUZA, 2004), há sempre o risco constitutivo de rompimento. Deste modo, a aplicação correta da legislação ambiental e minerária é uma prerrogativa essencial para se minimizar os riscos e até mesmo os impactos provenientes de um possível desastre. No entanto, mesmo com uma legislação própria referente à segurança de barragens, ainda persistem lacunas no sistema de gerenciamento por parte do aparato estatal, sobretudo no que tange à aplicação correta dos instrumentos da PNSB. Conforme já



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

destacado na figura 1, no Alto Rio das Velhas há 34 barragens (cerca de 39,7% do total) que não estão inseridas na PNSB.

Considerando o que está estabelecido na Lei Federal n.º 12.334 de 2010, todas as barragens classificadas com DPA alto e médio devem obrigatoriamente estar inseridas na PNSB. Isto não se aplica para o caso do Alto Rio das Velhas, onde foram identificadas 17 barragens com DPA alto e 13 barragens com DPA médio não inseridas na política de segurança.

As consequências do não estabelecimento das referidas barragens na PNSB se refletem na temporalidade do monitoramento de segurança de barragens e na adoção de procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, conforme estabelece o PAE, documento obrigatório para barragens com DPA alto. Estas contradições envolvendo a segurança das barragens podem, por sua vez, influenciar diretamente na garantia da multiplicidade de usos da água na bacia, sobretudo considerando que grande parte destas estruturas se insere em fundos de vale.

A bacia do Alto Rio das Velhas concentra variadas formas de uso da água, dentre os quais se destaca o abastecimento público. A região concentra importantes mananciais como Bela Fama (Figura 6), responsável por aproximadamente 48% do abastecimento da RMBH. Ainda se tratando do setor de abastecimento, outros importantes usuários de captação de água são o SEMAE (Serviço Municipal de Água e Esgoto) de Ouro Preto e os SAAEs (Serviços Autônomos de Água e Esgoto) de Itabirito, Caeté e Rio Acima (COPASA, 2016).

Considerando que parte expressiva das barragens encontra-se a montante das captações citadas, um possível rompimento desencadearia um cenário de degradação significativo, que colocaria em risco toda a segurança hídrica da região. A quantidade de materiais liberados atingiria as artérias fluviais subjacentes à barragem, podendo impedir ou encarecer demasiadamente o processo de tratamento da água, uma vez que o aumento de sedimentos em suspensão e de partículas coloidais demandam técnicas mais sofisticadas para



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

se atingir os padrões de potabilidade necessários para abastecimento. Outros materiais, como é o caso do arsênio (característico de barragens de mineração de ouro), se em estado de dissolução na água, também não podem ser retirados através do tratamento convencional regulamentado no Brasil (LEMOS, 2018). Cabe destacar, ainda, que o uso da água por outros setores (agropecuário, de produção de energia e de turismo e lazer) também seria prejudicado ou mesmo inviabilizado (COPASA, 2016).

Além das questões relativas especificamente à segurança hídrica, também cabe destacar que cerca de 40% dos municípios da RMBH situam-se a jusante destes barramentos (CBH VELHAS, 2016). Neste contexto, um evento de rompimento de grande magnitude acarretaria em outros prejuízos socioeconômicos imensuráveis, relacionados à perda de vidas humanas, destruição de áreas urbanas consolidadas e possível desestabilização econômica de uma das maiores regiões metropolitanas do país.

É necessário apontar que os discursos comumente adotados quando ocorre um rompimento de barragem em Minas Gerais são associados a eventos pontuais, ou seja, a algum problema específico e característico da barragem que se rompeu. Esta perspectiva dá a entender que os fenômenos que levaram ao seu rompimento não se aplicam para as demais barragens. Tal aspecto, contudo, deve ser questionado pois, considerando o histórico de rompimento de barragens em Minas Gerais (COSTA, *et. al.* 2016), é possível perceber uma recorrência de tais eventos.

Retomando as contradições na aplicação da legislação e considerando todo o risco envolvido no contexto apresentado, surge, por fim, um questionamento: como as barragens que não estão inseridas na PNSB ainda estão em operação, mesmo sem se enquadrar no que estabelece a Lei Federal n.º 12.334? É possível destacar primeiramente, conforme aponta Wanderley *et al.* (2016), a incapacidade dos órgãos fiscalizadores em garantir o que está estabelecido em Lei, o que decorre, ao menos em parte, da falta de recursos humanos do próprio sistema gestor.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Diante do contexto apresentado, fica claro que as formas de planejamento e gestão das atividades minerárias no Alto Rio das Velhas não necessariamente dialogam com os anseios da sociedade ou respeitam os instrumentos previstos na legislação que rege a atividade. Este cenário reflete outras dimensões da realidade brasileira, onde interesses econômicos muitas vezes são motivados por estruturas que estão distantes da realidade local e são potencialmente conflitantes com a gestão de um bem comum e coletivo, como são as águas (LEMOS, 2018).

5. Considerações Finais

A política destinada à gestão e segurança de barragens é recente no Brasil, tendo sido estabelecida no ano de 2010 pela Lei Federal n.º 12.334. Os instrumentos desta Lei foram, contudo, aprimorados ao longo dos anos seguintes: critérios para classificação das barragens por CRI e DPA foram estabelecidos somente em 2012 e as normas destinadas exclusivamente à segurança de barragens de rejeito de minério foram determinadas em 2017.

A bacia do Alto Rio das Velhas apresenta um total de 88 barragens de rejeito de minério, das quais apenas 54 encontram-se inseridas na PNSB. Este cenário evidencia uma lacuna na aplicação da legislação, pois das 34 barragens que não estão inseridas na PNSB, 30 apresentam DPA alto e médio, devendo, portanto, estar incluídas na política de segurança. Considerando o histórico de casos de rompimento de barragens em Minas Gerais, o não enquadramento destas estruturas na PNSB representa um grande problema e evidencia as limitações dos órgãos fiscalizadores em implementar os instrumentos de gestão existentes.

Além do número significativo de estruturas existentes e das lacunas na aplicação da política de segurança, muitas das barragens de rejeito de minério presentes no Alto Rio das Velhas localizam-se diretamente à jusante umas das outras. Em um evento de rompimento, esta configuração espacial promoveria o chamado “efeito cascata”, que aumentaria significativamente a magnitude dos impactos.

Este contexto, por sua vez, se reflete em um elevado risco ambiental e social para a bacia. Uma quantidade expressiva das barragens existentes encontra-se à montante de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

captações voltadas para o abastecimento público, a exemplo de Bela Fama – que abastece cerca de 48% da RMBH - e das captações dos municípios de Ouro Preto, Itabirito, Caeté e Rio Acima. Considerando este cenário, um evento de rompimento desencadearia processos de degradação significativos, que poderiam comprometer toda a segurança hídrica da região e acarretar em impactos socioeconômicos imensuráveis.

Diante do contexto apresentado, nota-se que as atividades minerárias no Alto Rio das Velhas se estabelecem sem respeitar integralmente os instrumentos previstos na legislação. Esta configuração, que gera benefícios restritos a certas camadas da sociedade, se coloca em contradição com a manutenção de um bem coletivo, que são as águas.

6. Referências Bibliográficas

ANM - Agência Nacional de Mineração *Cadastro Nacional de Barragens de Mineração - Database dezembro de 2016*. Brasília: 2017. p.10.

BRASIL. *Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19433.htm>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRASIL. *Lei n.º 13.575, de 26 de dezembro de 2017*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13575.htm>. Acesso em: 15 mai. 2018.

CBH 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: 15 mai. 2018.

COPASA. *Procedimento de manifestação de interesse 001/2016*. Out. 2016. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/95f3923e-b4d7-4081-b2d1-72f716e19aa8/PMI_01_AnexoII.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 15 mai. 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

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.

DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. *Portaria n.º 70.389, de 17 de maio de 2017*. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/portaria-dnrm-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017-seguranca-de-barragens-de-mineracao>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

ECOPLAN. *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – Resumo Executivo*. 234 p. Disponível em: <http://200.98.167.210/site/arquivos/RE_VELHAS_Rev01.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2018.

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

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. *Geografia e Recursos Hídricos (Apostila)*. Belo Horizonte: 2015, 231 p.

PRADO FILHO, J. F.; SOUZA, M. P. O Licenciamento Ambiental da Mineração no QUadrilátero Ferrífero de Minas Gerais - Uma Análise da Implementação de Medidas de Controle Ambiental Formuladas em EIAs/RIMAs. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 9, n. 4, p. 343-349, 2004.

ROJAS, C. M. O.; PEREIRA, D. B. Políticas e estratégias empresariais de controle territorial: a VALE S.A e os embates na Serra do Gandarela/MG. *Novos Cadernos NAEA*, v. 18, n. 3, p. 29-49, 2015.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

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.