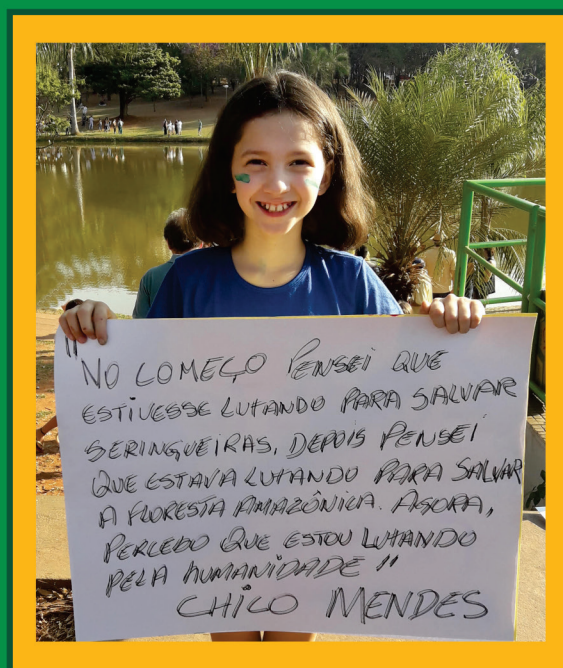


# MOVIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS

Lutas - Conquistas - Avanços - Retrocessos - Esperanças

Joseph S. Weiss - Organização



Aloizio Mercadante Oliva - Apresentação

## Autores

Adriana Maria Magalhães de Moura | Bruno Milanez  
Elimar Pinheiro do Nascimento | Fernando Paiva Scardua  
Julieth Vargas-Morales | Maria Amélia Enríquez  
Mario Pérez-Rincón | Mauro Oliveira Pires | Peter H. May  
Philip M. Fearnside | Stanislav Schmelev | Walter A. Pengue  
Zhu Dajian | Zulma Crespo-Marín







**Joseph S. Weiss (organizador)**

# **MOVIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS:**

**Lutas - Avanços - Conquistas - Retrocessos - Esperanças**

**1ª edição**



**Xapuri Socioambiental**  
**Formosa - Goiás**  
**2019**



## MOVIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS

Lutas - Conquistas - Avanços - Retrocessos - Esperanças

Organização: Joseph S. Weiss

Prefácio: Aloizio Mercadante Oliva

Autores/Autoras: Adriana Maria Magalhães de Moura, Bruno Milanez, Elimar Pinheiro do Nascimento, Fernando Paiva Scardua, Joseph S. Weiss, Julieth Vargas-Morales, Maria Amélia Enríquez, Mario Pérez-Rincón, Mauro Oliveira Pires, Peter H. May, Philip M. Fearnside, Stanislav Schmelev, Walter A. Pengue, Zhu Dajian, Zulma Crespo-Marín

Revisão: Iêda Vilas-Bôas, Eduardo Vieira Lima de Meirelles

Edição: Zezé Weiss

Diagramação: Emir Bocchino

Produção: Janaina Faustino

Projeto Gráfico: Emir Bocchino, Joseph S. Weiss

Capa: Emir Bocchino, Zezé Weiss

Foto de Capa: Lívia Mendes Mamede, bisneta de Chico Mendes por Angélica Mendes Mamede, neta de Chico Mendes

Editora Xapuri Socioambiental

BR-020 Km 09, Caixa Postal 59

Formosa, Goiás 73801-500

Telefone: +5561-30447755

E-mail: contato@xapuri.info

Copyright © by Xapuri Socioambiental

ISBN: 978-85-62257-02-5

Todos os direitos desta edição reservados a Xapuri

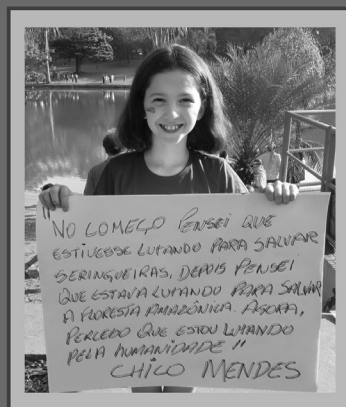
É autorizada a reprodução total ou parcial sem fins lucrativos do conteúdo desta publicação, desde que citada a fonte, mantendo-se a integridade das informações.



# MOVIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS

Lutas - Conquistas - Avanços - Retrocessos - Esperanças

Joseph S. Weiss - Organização



Aloizio Mercadante Oliva - Apresentação

## Autores

Adriana Maria Magalhães de Moura | Bruno Milanez  
Elimar Pinheiro do Nascimento | Fernando Paiva Scardua  
Julieth Vargas-Morales | Maria Amélia Enríquez  
Mario Pérez-Rincón | Mauro Oliveira Pires | Peter H. May  
Philip M. Fearnside | Stanislav Schmelev | Walter A. Pengue  
Zhu Dajian | Zulma Crespo-Marín





Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Agência Brasileira do ISBN - Bibliotecária Priscila Pena Machado CRB-7/6971

M935 Movimentos socioambientais : lutas : avanços : conquistas :  
retrocessos : esperanças / org. Joseph S. Weiss. — 1. ed.  
— Formosa : Xapuri Socioambiental, 2019.  
442 p. ; 23 cm.

Inclui bibliografia.  
ISBN 978-85-62257-02-5

1. Política ambiental - Brasil. 2. Ambientalismo -  
Amazônia. 3. Proteção ambiental. 4. Movimentos de ação  
ambiental. I. Weiss, Joseph S. II. Título.

CDD 363.700981





Momento em que estoura a barragem. [https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT6JE4GSRkKoOtFhnogY\\_OzWOrnVFZmNEqAfxP6TKwCUtPMrReY&s](https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT6JE4GSRkKoOtFhnogY_OzWOrnVFZmNEqAfxP6TKwCUtPMrReY&s) usada por <https://www.diariodoaco.com.br/noticia/0067844-cpi-da-barragem-de-brumadinho-vai-ouvir-engenheiros-nessa-quintafeira.> (02-05-19).





## CAPÍTULO 10

### MINERAÇÃO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS: As dores de um país mega-minerador

Bruno Milanez<sup>12</sup>

#### Destaques

- Argumenta-se pelo reconhecimento do Brasil como país extrativista;
- Caracterizam-se os impactos socioambientais das atividades de mineração como espacialmente extensos, ecologicamente complexos e temporalmente permanentes;
- Questionam-se as mudanças recentes na legislação ambiental que tendem a reforçar o modelo de automonitoramento e enfraquecer os instrumentos públicos de licenciamento e controle ambiental;
- Identifica-se que as atuais instituições ambientais não têm sido capazes de evitar ou mitigar os impactos socioambientais da mega-mineração no Brasil;
- Demonstra-se como os atuais sistemas de licenciamento e monitoramento se mostram incapazes de evitar ou mitigar tragédias do rompimento das barragens de rejeito do Fundão e da Barragem I (Mariana e Brumadinho).
- Defende-se o fortalecimento das agências de controle ambiental;
- Propõe-se o desenvolvimento de instrumentos de real participação social nas decisões.

- 
- 1 Doutor em Política Ambiental pela Lincoln University, professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica e do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Coordenador do Grupo de Pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).
  - 2 O autor gostaria de agradecer aos demais membros do PoEMAS pelos diversos debates que permitiram a construção de muitas das ideias apresentadas neste texto: Rodrigo Salles Pereira dos Santos, Luiz Jardim de Moraes Wanderley, Máira Sertã Mansur, Raquel Giffoni Pinto, Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves e Tádzio Peters Coelho.





## Considerações iniciais

Neste texto, defende-se a necessidade de um fortalecimento das agências estatais de controle ambiental, juntamente com o desenvolvimento de instrumentos de real participação da sociedade (particularmente trabalhadores e comunidades atingidas) nas decisões relativas à implantação, expansão e operação de atividades de extração mineral. Este argumento considera a extensão das atividades minerais no território brasileiro e a intensidade de seus impactos socioambientais.

Assim, considera-se que mudanças nesses sentidos são essenciais para reduzir o risco de novas tragédias, como a que ocorreu decorrente do rompimento da barragem do Fundão, da mineradora Samarco (Vale / BHP Billiton) em Mariana (MG) em novembro de 2015 e da Barragem 1, da mineradora Vale em Brumadinho (MG).

Para tanto, propõe-se que a sociedade precisa reconhecer o Brasil como um país extrativista, entender o papel da mineração no país, e debater coletivamente seus impactos sociais, ambientais e econômicos. Dessa forma, uma nova perspectiva deve ser construída com relação à atividade mineral e, a partir dela, novos e efetivos sistemas públicos de monitoramento e controle devem ser criados.

O texto é fruto de uma agenda de pesquisa sobre a mineração de minério de ferro no Brasil, que se iniciou em 2013 com o projeto *Redes globais de produção e conflitos socioambientais na indústria extrativa de minério de ferro: uma avaliação a partir do estado de Minas Gerais* e vem sendo continuada pelo projeto Rede global do minério de ferro: o exercício do poder corporativo no Brasil<sup>3</sup>. A pesquisa, de base qualitativa, vem sendo construída a partir de diferentes métodos incluindo revisão bibliográfica, análise documental observação participante, entrevistas semiestruturadas e participação em audiências públicas que debatem aspectos socioambientais da mineração.

As discussões apresentadas tomam como base a mineração em larga escala. Apesar de reconhecer a importância econômica e social da pequena mineração e da atividade garimpeira, essas escalas de atuação possuem especificidades cuja análise está além dos objetivos desse texto.

3 O autor gostaria de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio que vem permitindo a realização das pesquisas que originaram esse artigo.



*Bruno Milanez*

Nesse sentido, muito da discussão apresentada será baseada na avaliação da extração de minério de ferro.

Argumenta-se que o foco em minério de ferro não compromete a análise, uma vez que, historicamente, ele representa mais de 60% (em valor) das operações minerais no país (DNPM 2015). Além disso, o processo de extração e beneficiamento do minério de ferro não possui nenhuma particularidade tecnológica, sendo seus impactos, em linhas gerais, generalizável para muitos outros minérios metálicos.

A extração de minério de ferro no Brasil se concentra, principalmente, nos estados de Minas Gerais e Pará. Em 2015, esses estados foram responsáveis, respectivamente, por 69% e 30% das operações envolvendo esse minério (DNPM 2015). Devido à relevância do estado de Minas Gerais e à diversidade de soluções de monitoramento e controle existentes no país, as avaliações e comentários sobre aspectos institucionais apresentados neste artigo serão focadas nesse estado.

O texto foi organizado em quatro seções, além desta introdução. Primeiramente, justifica-se a definição do Brasil como país extrativista. Na segunda seção são descritos alguns dos principais impactos socioambientais da atividade mineral, mostrando como, ao contrário do que é muitas vezes defendido pelo setor, eles não estão restritos à mina, mas sim ocorrem de forma dispersa e difusa. Na terceira, utiliza-se o exemplo do rompimento da barragem do Fundão e da Barragem I para demonstrar como os atuais sistemas de licenciamento e monitoramento se mostram incapazes de evitar tragédias envolvendo barragens de rejeito. Na última seção, descrevem-se e questionam-se as mudanças ocorridas na legislação ambiental do estado de Minas Gerais e na legislação federal, que deverão reduzir ainda mais a capacidade de controle dos órgãos ambientais, aprofundar o modelo de automonitoramento e, assim, aumentar os riscos de novas tragédias.

## **Brasil, um país extrativista**

O imaginário nacional ainda mantém a ideia do Brasil como “potência industrial”, processo fruto dos esforços do modelo de substituição das importações e do paradigma desenvolvimentista. Entretanto, se o país passou por um real processo de industrialização entre as décadas de 1930 e 1980, uma parte dessa capacidade foi desmontada a partir dos anos 1990.



A estratégia de ampliação da participação do país no comércio global, adotada durante o período neoliberal e mantida ao longo dos governos ditos neodesenvolvimentistas, foi baseada quase que exclusivamente em um modelo de inserção regressiva, pautada na exportação de *commodities* minerais e agrícolas (Milanez e Santos 2015, Santos e Milanez 2014).

Dessa forma, entre 1997 e 2015, a participação dos produtos não industriais na pauta exportadora brasileira passou de 19% para 36%. Se forem incluídos os bens industrializados de baixa intensidade tecnológica, tais como celulose, produtos alimentícios e produtos de madeira, essa participação alcançaria 65% em 2015 (MDIC 2016).

Considerando apenas recursos minerais (minérios, metais e combustíveis minerais), explicita-se ainda mais o perfil mínero-dependente do Brasil. Do ponto de vista da participação na exportação de bens, esses recursos corresponderam, em 2014, a 24% da pauta brasileira. Esse percentual é equivalente ao de países africanos comumente considerados como extrativistas tais como Namíbia (26%), Zimbábue (25%) e Costa do Marfim (22%) (World Bank 2016).

Em 2015, o Brasil foi o maior exportador de minérios da América Latina e o segundo maior do mundo. Naquele ano, ele foi responsável por cerca de 11% de todos os minérios exportados, tendo uma participação no mercado global de minérios superior a países como África do Sul, Peru e Chile, normalmente identificados como países mineradores. Dentro desse setor, o país se destaca, principalmente como exportador de nióbio (1º), minério de ferro (2º), bauxita (3º), manganês (4º) e cobre (7º) (DNPM 2016, International Trade Center 2015).

Esse vínculo com o mercado externo é um dos grandes responsáveis pela ampla expansão da extração mineral no Brasil. Tomando o ano de 2014 como exemplo, a maior parte do nióbio extraído (91%) não foi destinado ao mercado nacional, mas sim exportado para abastecer outros países. O mesmo comportamento pôde ser identificado no caso do ouro (80%), cobre (80%), manganês (75%) e minério de ferro (71%), entre outros (DNPM 2016). Dessa forma, uma parte considerável dos impactos socioambientais gerados pela extração mineral no país desenvolve-se para garantir a manutenção do elevado consumo de recursos naturais em outras regiões.

Uma discussão realista sobre a necessidade da contínua expansão da atividade de extração mineral no Brasil deve passar, necessariamente,



Bruno Milanez

pelo debate sobre o modelo de desenvolvimento do país e pela opção da manutenção de seu posicionamento no mercado global como mero fornecedor de *commodities*.

Um debate profundo sobre aspectos econômicos da dependência dos recursos minerais, como a discussão sobre a maldição dos recursos naturais (Bebbington et al. 2008, Davis e Tilton 2005, Torvik 2009) está além do escopo desse texto. Todavia, esse debate deve ser retomado em oportunidades futuras, particularmente frente aos impactos econômicos que a redução no preço dos minérios no fim do superciclo das *commodities*, a partir de 2014, causou nos orçamentos públicos e na dinâmica econômica dos municípios mineradores (Moraes 2015). Assim, a partir da próxima seção, foca-se em alguns dos principais impactos socioambientais da extração mineral no país.

## **A extração mineral e alguns de seus impactos socioambientais<sup>4</sup>**

### *Considerações preliminares*

Dentro do senso comum, existe certo entendimento de que os danos socioambientais da mineração tenderiam a se restringir à mudança da paisagem e ao local da mina.

A mineração causaria impactos, porém eles seriam contidos espacialmente à cava ou à frente de mina. Essa imagem muitas vezes é reforçada pelo próprio setor, em uma tentativa de minimizar a sua imagem negativa.

“Existem vários exemplos de sucesso da convivência da atividade mineral em Áreas de Preservação Ambiental (APA) e Florestas Nacionais (Flona). Um desses casos é a mineração praticada na Flona Carajás, no Pará. Nesse caso, as imagens de satélite de 1980 e 2006 revelam a intensa atividade antrópica na área do entorno ao projeto Carajás, que, em menos de três décadas, praticamente eliminou toda a floresta nativa existente. O que restou foram as áreas protegidas que estão

---

4 Uma versão preliminar dessa seção foi publicada em Milanez (2016).



no entorno da mina de ferro. Na imagem, observa-se o impacto pontual da mineração” (CNI e IBRAM 2012, 36)<sup>5</sup>.

Um discurso de atenuação dos impactos é vantajoso, do ponto de vista de construção da imagem, pois ele sugere a ideia da mina como uma fábrica<sup>6</sup>. Uma fonte pontual de poluição, cujos impactos poderiam ser mitigados a partir das práticas comuns de gestão ambiental, baseadas no gerenciamento de resíduos ou no aumento de eficiência (cf. MME 2011). Dentro dessa perspectiva, qualquer evento de poluição ou dano ambiental seria uma exceção, ou seja, o resultado de uma má prática e não um elemento inerente ao processo de extração mineral. Além disso, essa perspectiva sugere que os impactos são limitados no tempo. Uma vez terminada a extração, haveria o fechamento da mina, a recuperação da área e, assim os impactos deixariam de existir.

Ao longo do texto, argumenta-se o oposto. Os impactos socioambientais da mineração não são pontuais, mas extensos, uma vez que se estendem pelos corredores logísticos de distribuição e exportação, bem como pelas bacias hidrográficas. Além disso, as modificações ambientais e ecológicas são tão complexas que não podem ser limitadas no tempo; ao contrário, devem ser encaradas como mudanças irreversíveis e permanentes.

Apesar de tais colocações, não se pretende adotar um discurso “anti-mineral” e a defesa do fechamento de todas as minas do país. Por outro lado, argumenta-se pela necessidade de se questionar o atual modelo de mineração em larga escala voltada para a exportação e, a partir

5 Neste trecho, porém, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) deixaram de mencionar que muitas das atividades antrópicas que eliminaram a floresta nativa somente foram possíveis devido à infraestrutura criada para atender à atividade de extração mineral. Além disso, em grande parte, a migração para a região foi induzida pela necessidade de mão de obra para a instalação dos projetos minerais.

6 A tentativa de associação da extração mineral a atividades manufatureiras é comumente utilizada como estratégia retórica. Termos como “produção mineral” e “indústria mineral” tendem a ocultar o caráter extrativista do setor, aumentando sua aceitação pelo ideário desenvolvimentista nacional. Esse discurso foi de tal forma naturalizado, que o termo “indústria extrativa” passou a ser utilizado na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Na verdade, a extração mineral possui aspectos inerentes do ponto de vista dos impactos sociais e ambientais que a distinguem de forma significativa das atividades industriais manufatureiras.



de tal discussão, construir um outro modelo de mineração. Dessa forma, aceita-se a proposta de transição apresentada por Gudynas (2012), ao desenhar estratégias econômicas, sociais e institucionais para se abandonar o extrativismo depredador, construir o extrativismo sensato para, um dia, se alcançar o extrativismo indispensável<sup>7</sup>.

## Mudanças da paisagem

A grande mineração pode desenvolver suas atividades de duas formas principais. Existem situações em que, devido às características do minério utilizam-se minas subterrâneas. Elas são pouco comuns no Brasil, ocorrendo em alguns casos de extração de carvão mineral na região sul. A alternativa, muito mais presente em nosso território, seria a mina a céu aberto. Este segundo caso, tem um impacto muito mais evidente sobre a paisagem e será o foco desta seção.

No caso da megamineração de recursos metálicos, predominante no país, a instalação das minas se inicia com o desmatamento da região a ser lavrada, e a retirada de todo o solo fértil. Como este solo normalmente possui baixo teor de minério, ele é contraditoriamente chamado de “estéril” pelas empresas mineradoras. Este estéril é então acumulado em grandes pilhas. Em seguida inicia-se o processo de extração, que envolve o corte de blocos de dimensão padronizada, o que confere à mina a aparência de um poço dotado de enormes plataformas em degraus. O preparo da escavação é feito a partir da perfuração dos blocos e infusão de cargas de explosivos. A detonação afrouxa os blocos, permitindo que escavadeiras

7 Em sua tipologia Gudynas (2015) define extrativismo depredador como aquele onde há extração massiva de recursos naturais para exportação, com graves impactos econômicos, sociais e ambientais nos níveis local e nacional. O extrativismo sensato seria aquele caracterizado pelo respeito aos acordos internacionais, bem como à legislação ambiental e trabalhista; dentro desse contexto, se utilizariam as melhores técnicas disponíveis, e não se realizaria extração mineral em áreas ecologicamente ou socialmente vulneráveis. Por fim, no extrativismo indispensável se abandonaria a extração voltada para a exportação e ela seria dedicada somente para atender às necessidades de qualidade de vida da população, em escala local, nacional ou, no máximo, regional. Para se construir essa transição, o autor defende a necessidade de se promover o zoneamento territorial de forma participativa, cumprir as normas ambientais, reconhecer os direitos das comunidades atingidas, garantir as condições de saúde e segurança dos trabalhadores, internalizar as externalidades socioambientais, retirar os subsídios públicos e modificar a estrutura tributária de forma a penalizar impactos negativos.



mecânicas carreguem o material extraído em caminhões fora de estrada para as unidades de beneficiamento.

Como forma de comunicar ao público não técnico os impactos da mineração, Gudynas (2015) lança mão da ideia de “amputação ecológica”. Ele explica que quando temos um membro amputado (uma perna, um braço, uma mão), podemos usar a melhor tecnologia possível (ambiente higienizado, anestesia local, sutura etc.) e, se o processo for bem realizado, ao final, temos um “coto” apresentável, limpo e sem infecção. O procedimento apresenta um porém, por melhor que seja a cirurgia, quando ela termina, o membro não está mais lá.

A grande mineração, assim, seria um processo semelhante de amputação da paisagem. As empresas mineradoras podem usar os melhores métodos de gestão ambiental (recirculação de água, máquinas e equipamentos eficientes, controle de material particulado e programa de recuperação de área degradada); mas quando se fecha a mina, a montanha não está mais lá. No lugar da serra ou do pico está um buraco. E dessa forma é modificada toda a paisagem; mudam o microclima, a fauna, a flora, a dinâmica hidrológica. A função ecológica que era exercida pela montanha é extinta. Esse impacto, da ausência do material retirado, é inerente à atividade mineral e não pode ser evitado por nenhuma tecnologia de gestão.

A mudança da paisagem não se restringe a áreas naturais ou isoladas. Em situações onde as minas se encontram próximas a áreas urbanas a transformação também ocorre no ambiente construído. Impactos como esses não são incomuns no estado de Minas Gerais, devido à densidade populacional e à idade das minas. No caso de Congonhas, a Vila Operária de Casa de Pedra, construída pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) nos anos 1950, foi “desmobilizada” 30 anos mais tarde para permitir ampliação da mina. No momento de sua demolição a vila contava com quase 300 casas, cinema, praça de esportes, grupo escolar, igreja, hospital e uma população de quase três mil pessoas (Rodrigues, 2011 apud Barbosa e García 2012).

Outro caso emblemático pode ser identificado em Itabira, uma das cidades com maior tradição em mineração do país, uma vez que foi o berço da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), hoje Vale S.A. Em Itabira, para garantir a expansão das minas da Vale foram removidos diferentes grupos de moradia operária, como a Vila Sagrado Coração de Jesus, Vila

Conceição de Cima e Vila Cento e Cinco, bem como bairros não vinculados à mineradora, como o Aglomerado da Camarinha e, em especial, da Vila Paciência (Souza 2007). Também em Itabira, a Fazenda do Pontal, onde o poeta Carlos Drummond de Andrade nasceu e viveu parte de sua infância foi desmontada nos anos 1970, para dar lugar a uma barragem de lavagem de minério. As peças da casa histórica ficaram por mais de 30 anos sob guarda da Vale que, somente em 2004, reconstituiu a casa, em outra localidade (FCCDA 2016).

Uma das formas de se tentar mitigar os impactos na mudança da paisagem, ao menos nos ambientes naturais, é a execução dos Planos de Fechamento de Minas (PFMs). Estes planos normalmente são apresentados em conjunto com os Planos de Aproveitamento Econômico antes do início das operações, quando as empresas requerem a concessão de lavra. De acordo com a Norma Reguladora da Mineração 20 (NR20), os PFMs devem incluir, entre outros documentos, o plano de desmobilização dos equipamentos, programa de monitoramento e acompanhamento, e o plano de controle de poluição.

A aplicação dos PFMs, porém, apresenta uma série de desafios e comumente não é realizada de forma efetiva. Em primeiro lugar, deve-se levar em consideração que o fechamento definitivo da mina só ocorre quando ela é considerada esgotada. Todavia, essa é uma noção relativa, uma vez que depende tanto de parâmetros geológicos, quanto econômicos. A viabilidade econômica de uma mina está associada a uma combinação da concentração mineral, da tecnologia disponível e do preço do minério. Sendo assim, não é incomum que minas tenham sua operação interrompida quando o preço não se mostra atrativo para as empresas, sob a alegação de não serem economicamente viáveis. Entretanto, a suspensão de atividade não pressupõe o fechamento da mina e essa situação de produção interrompida, sem a devida recuperação ambiental, pode ser prolongada por anos ou décadas, enquanto as empresas aguardam uma eventual elevação dos preços.

Em segundo lugar, os órgãos estatais têm se mostrado incapazes de garantir o efetivo cumprimento dos PFMs. Por exemplo, um levantamento feito pelo governo de Minas Gerais, entre os anos 2014 e 2015, listou 400 áreas consideradas como minas abandonadas ou paralisadas. Desse total, 169 (42%) foram classificadas como minas abandonadas e 134 (34%) como minas paralisadas sem controle ambiental (FEAM 2016a). Portanto,



somente 24% das áreas identificadas poderiam ser consideradas em conformidade com a legislação vigente.

Uma das formas de se garantir que as empresas cumpram com as obrigações associadas ao fechamento de mina tem sido a exigência do contingenciamento de recursos durante o período de operação, de forma a garantir que o PFM seja implementado, independentemente da situação financeira da empresa, quando do esgotamento da reserva. Tal prática vem sendo adotada em diferentes países com tradição mineral tais como África do Sul, Austrália, Canadá, Chile e Gana; sendo inclusive recomendada pelo International Council on Mining & Metals, a associação internacional das empresas mineradoras (Miller 2005).

No Brasil, porém, a possibilidade de tal cobrança é ignorada tanto pelo governo, quanto pelas empresas. O Comitê Nacional em Defesa dos Territórios frente à Mineração (coletivo de movimentos sociais, organizações não governamentais e sindicatos que se propuseram a debater o novo Código Mineral) vinha pressionando, desde 2013, os poderes executivo e legislativo para incluírem tal exigência no novo Código Mineral (CNDTM 2013). Porém, o avanço nesse sentido foi apenas incluído em 2015, depois do rompimento da barragem do Fundão. O artigo incluído no substitutivo exigia que as empresas apresentassem, no momento da outorga da concessão de lavra, garantias financeiras para execução do PFM. Tal medida, porém, apresentaria uma efetividade quase nula, uma vez que a exigência não era mantida para o período posterior à obtenção da concessão.

### **Consumo de energia e emissões atmosféricas**

Um aspecto ambiental raramente associado à mineração diz respeito à energia necessária nas etapas de extração e, particularmente, no beneficiamento dos minérios. O processo de extração em si requer o uso de grandes equipamentos – retroescavadeiras, pás carregadeiras, caminhões fora de estrada – o que implica no uso de grande quantidade de óleo diesel.

Da mesma forma, devido à elevada densidade dos minérios, seu transporte até os portos de onde serão exportados, também requer quantidade considerável de combustível. Ainda, o beneficiamento do



Bruno Milanez

minério, que consiste fundamentalmente em atividades de moagem e peneiramento demanda quantidades expressivas de energia elétrica.

No momento da extração, o grande consumo de energia está associado aos pesados equipamentos utilizados. Por exemplo, uma única retroescavadeira pode exigir entre 250 e 400 litros de combustível por hora de operação (referência Hitachi EX5500). De forma semelhante uma pá carregadeira consome entre 60 e 100 litros por hora (referência CAT 992), e um caminhão fora de estrada entre 35 e 95 litros por hora (referência CAT 777F). Não existe um inventário de quantas dessas máquinas operam atualmente no país, o que inviabiliza a estimativa do consumo total de combustível na extração mineral.

A questão energética, porém, vai além do consumo para extração do minério. Por exemplo, tanto para a Mineração Rio do Norte, quanto para a Vale, o óleo diesel corresponde a apenas 25% do consumo de energia (MRN 2015, Vale 2016). Segundo a EPE (2016), em 2015, as atividades de extração mineral e de peletização consumiram uma quantidade de energia que seria equivalente a 13% do consumo residencial de todo o país.

Como a energia elétrica também é um importante insumo para o beneficiamento mineral, empresas mineradoras acabam adquirindo participação em usinas hidrelétricas e estimulando a construção de novas barragens, com todos os impactos socioambientais a elas associados. Por exemplo, a Vale possui participação em 12 usinas hidrelétricas e nove pequenas centrais elétricas, a Alcoa em quatro usinas hidrelétricas e a Samarco em duas usinas hidrelétricas.

Um dos impactos mais significativos do consumo de energia, particularmente de fontes fósseis, diz respeito às emissões atmosféricas, especialmente a contribuição para as mudanças climáticas<sup>8</sup>. A participação da mineração nas emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia do subsetor industrial alcança o patamar de 7% (MCTI 2014). A essa participação precisariam ainda ser acrescentadas as emissões relacionadas ao transporte de minério, porém a forma como os dados são divulgados não permite estimar esses valores.

Para além dos impactos globais das emissões atmosféricas, existe também a poluição local. De forma geral, ela é mais facilmente percebida

8 Deve-se levar em consideração que usinas hidrelétricas implantadas em áreas tropicais, especialmente na região Amazônica, também emitem gases de efeito estufa, particularmente devido à decomposição da vegetação coberta pelos lagos (Gunkel 2009).



quando existem comunidades próximas às minas, como no caso de Itabira e Catas Altas, em Minas Gerais. Às vezes, a poluição atmosférica não é causada diretamente pela lavra, mas pela poeira e lama que são trazidas das minas para as cidades por ônibus, caminhões e automóveis que prestam serviços às mineradoras, como no caso de Congonhas, também em Minas Gerais (Milanez 2011).

A poluição por material particulado pode causar efeitos negativos sobre a saúde das pessoas que vivem próximas a grandes minas. No caso específico de Itabira, Santi, Suzuki, e Oliveira (2000) realizaram um levantamento da qualidade do ar para o período entre 1997 e 1999. A pesquisa mostrou repetidas violações dos limites definidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

Em outro estudo, Braga et al. (2007) concluíram que a poluição do ar em Itabira se equipararia à dos grandes centros urbanos. Estes autores identificaram que o aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de material particulado no ar aumentaria em 4% o número de atendimentos de crianças e adolescentes por doenças respiratórias.

Apesar de não terem sido encontradas pesquisas mais recentes sobre o tema, informações preliminares disponibilizadas pelo DATASUS (2016) sugerem uma inversão nas tendências de queda de internações por doenças respiratórias em Itabira. A cidade melhorou seu desempenho nesse quesito entre 1998 e 2006, quando o número de internações voltou a crescer, coincidentemente, no período do super ciclo, quando houve uma nova intensificação da atividade mineral.

A poluição atmosférica, porém, não se limita à atividade da mina. Conforme mencionado anteriormente, os impactos da atividade de extração mineral não se restringem ao entorno da frente de lavra, também sendo causados pelas infraestruturas de apoio. Exemplo dessa situação é o conflito que vem se desenrolando na cidade de Vitória (ES) por conta da poluição por material particulado, localmente identificado como “pó preto”.

Para investigar as causas da poluição e os impactos sobre a saúde das pessoas, foi formada em 2015, uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI). De acordo com o Relatório Circunstanciado dessa CPI, “a poluição atmosférica vem sendo cometida ao longo do tempo em especial pelas empresas Arcelor Mittal Tubarão S/A, Vale S/A, e Samarco S/A, sem contar com os danos causados ao meio ambiente” (ALES 2015, 29).



*Bruno Milanez*

Assim, a atividade de extração mineral mostra uma elevada intensidade em termos de energia e de emissão de gases de efeito estufa. Além disso, do ponto de vista local, a emissão de material particulado tem se mostrado como um importante impacto com efeitos danosos não apenas à qualidade ambiental, mas também à saúde pública.

### **Consumo e contaminação de recursos hídricos**

Com relação aos recursos hídricos os impactos da mineração se dão, pelo menos, em três níveis. Primeiramente existe o elevado consumo de água pelo setor, particularmente para as atividades de beneficiamento e transporte, no caso daquelas que utilizam minerodutos.

Em segundo lugar, há problemas associados à extração mineral em si, que pode levar ao rebaixamento do lençol freático (prejudicando o acesso de outros usuários), bem como comprometer a recarga dos aquíferos. Por fim, existem questões associadas à poluição e à contaminação dos corpos d'água.

A água é um insumo fundamental para a extração mineral e as grandes mineradoras são importantes consumidoras desse recurso. Apesar das taxas de recirculação serem altas, entre 82% (Vale 2016) e 90% (Samarco 2015), o consumo específico pode variar de 1,1 m<sup>3</sup>/t (Samarco 2015) até 4 m<sup>3</sup>/t (MRN 2015).

Além do consumo para as atividades de beneficiamento, o uso de minerodutos para a logística também se mostra como importante elemento de consumo. Esse modal logístico vem se tornando cada vez mais comum no estado de Minas Gerais. Além dos três minerodutos usados pela Samarco, a Anglo American implantou um mineroduto percorrendo um total de 525 km, também em Minas Gerais. Existem ainda no estado projetos de minerodutos pela Ferrous Resources (480 km) e pela Manabi (511 km). O consumo conjunto de água por esse grupo de minerodutos seria suficiente para abastecer uma população de 1,6 milhão de pessoas (Porto 2015).

Porém os impactos sobre os recursos hídricos vão além do consumo imediato das mineradoras. Um outro problema, de escala regional diz respeito ao rebaixamento do lençol freático. Não é incomum que para a ampliação da extração mineral, as cavas alcancem as águas subterrâneas.

Quando isso ocorre, a água passa a ser retirada para garantir acesso ao minério. À medida que o lençol é rebaixado, uma série de impactos pode



ser gerada como a redução no fluxo de água de rios, a perda da qualidade da água superficial ou subterrânea, e a diminuição do volume de água em poços (ELAW 2010).

Por exemplo, o rebaixamento do lençol freático resultante da exploração mineral pela Vale no Morro do Urucum, em Corumbá, secou o Córrego Urucum afetando o abastecimento de propriedades rurais e de um assentamento com cerca de 130 famílias (Correio do Estado 2008).

Outra questão fortemente associada ao consumo de água diz respeito à recarga dos aquíferos. Isso é especialmente importante nas áreas de mineração de ferro no estado de Minas Gerais. O termo “canga” é utilizado para denominar afloramentos ferruginosos, particularmente aqueles associados a formações ferríferas bandadas, tipo de formação onde se encontram as principais atividades de exploração de minério de ferro no país.

Devido à sua localização, em platôs, e à sua porosidade, as cangas são importantes áreas de recargas de aquíferos subterrâneos (Carmo 2010). Uma vez retirada essa camada permeável há uma diminuição da capacidade de recarga dos aquíferos, podendo comprometer o abastecimento de água das localidades que deles dependem<sup>9</sup>.

Essa questão torna-se particularmente sensível no entorno da Região Metropolitana de Belo Horizonte, devido à intensidade da mineração de ferro e à elevada densidade demográfica. Essa questão foi um dos principais elementos de motivação para a criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela, em uma tentativa de evitar os impactos que seriam gerados pelo Projeto Apolo, da Vale (ICMBio 2010). Apesar do parque ter sido criado, algumas das principais zonas de recarga foram mantidas fora da área protegida, o que poderá permitir a exploração do minério.

Para além dos conflitos em torno do consumo e os riscos para o abastecimento da água, outro impacto significativo das atividades minerais é a contaminação dos cursos d'água.

Um dos exemplos mais emblemáticos desse processo ocorre na região de extração de carvão mineral, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Apesar desse minério ser de baixa qualidade, ele foi

9 Devido às suas características ecológicas, áreas de canga apresentam elevada concentração de espécies endêmicas; assim, a sua retirada também tem um impacto significativo na biodiversidade regional.



*Bruno Milanez*

usado entre os anos 1940 e 1990 para abastecer a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e, posteriormente, termelétricas instaladas na região. Este carvão é impregnado por sulfetos metálicos que, depositados na forma de rejeito ou estéril, entram em contato com a umidade do ar e são convertidos em ácido.

Isso dá início ao processo conhecido como drenagem ácida de mina, que aumenta a acidez dos corpos d'água. A redução do pH intensifica a solubilização dos metais pesados presentes nos resíduos das atividades minerais, que são também carregados para os corpos d'água. Assim, importantes rios da região tais como Tubarão, Urussanga e Mãe Luzia encontram-se altamente contaminados, comprometendo, inclusive, o abastecimento de algumas cidades da região (Fernandes, Alamino, e Araujo 2014, Sevá 2001).

Outro tipo de impacto sobre os recursos hídricos associado à extração mineral diz respeito ao rompimento de barragens de rejeito. Esse tema, porém, será tratado em mais detalhes na próxima seção.

Portanto, os impactos da atividade de extração mineral sobre os corpos d'água são extensos. Seja pelo elevado consumo das atividades de beneficiamento e logística, seja pelas mudanças nos regimes hídricos, seja pela poluição, a relação entre mineração e água é profunda. Os impactos sobre a água talvez sejam um dos principais elementos disparadores de conflitos entre atividades minerais e comunidades, além do que, uma das principais formas de regionalização dos efeitos negativos da mineração, seja do ponto de vista ambiental, seja da perspectiva social.

## **Impactos sobre comunidades e trabalhadores**

Questões associadas aos impactos da extração mineral sobre as pessoas vem ganhando cada vez mais notoriedade no Brasil. A discussão aqui apresentada, ao invés de se mostrar exaustiva vem apenas lançar luz a algumas dimensões do problema. Nesse sentido, mencionam-se rapidamente alguns conflitos entre empresas mineradoras com comunidades atingidas, bem como algumas questões associadas à precarização do trabalho na mineração.

Estudos sobre conflitos entre atividades mineradoras e comunidades vêm crescendo consideravelmente no país. Uma das consequências



dessas pesquisas tem sido a tentativa de se sistematizar e espacializar tais conflitos. Por exemplo, o Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil (Fiocruz 2010), listava 113 casos envolvendo o setor mineral; o Mapa dos Conflitos Ambientais de Minas Gerais (GESTA/UFMG, NINJA/UFSJ, e PPGDS/UNIMONTES 2013) apontava 65 conflitos, apenas naquele estado, e o Banco de Dados de Recursos Minerais e Territórios (CETEM 2011), o primeiro banco de dados específico para as questões minerais no país, totalizava 118 conflitos no território nacional. Embora esses mapas não permitam identificar a temporalidade desses conflitos, sua simples criação já demonstra um aumento do interesse acadêmico por tais fenômenos.

Os conflitos socioambientais podem ter causas diversas, sendo a remoção compulsória de comunidades uma das mais sérias. Por exemplo, em Conceição do Mato Dentro (MG), pessoas que foram removidas pela Anglo American demonstraram grande insatisfação com a qualidade construtiva das casas que receberam e com o fato destas não atenderem às suas necessidades. Nesta localidade, conflitos também surgiram com aqueles que, nos Estudos de Impacto Ambiental apresentados pela empresa, não eram apontados como passíveis de remoção. Apesar de manterem suas propriedades, perceberam comprometimentos estruturais das construções devido às atividades da mineradora (explosões, trepidação devido à passagem repetida de caminhões pesados etc.). Houve ainda grupos que tiveram inviabilizados seus sistemas de abastecimento de água e comprometidas suas atividades econômicas (Movimento pelas Serras e Águas de Minas et al. 2012).

Os conflitos com as comunidades não estão relacionados apenas com as atividades de extração, mas podem também se estender por todo o território sob influência da rede de produção das empresas mineradoras. Por exemplo, a Plataforma DHesca Brasil (2013) fez referência a problemas de poluição sonora causados pela passagem dos trens no corredor de exportação da Estrada de Ferro Carajás. O ruído causado por essa passagem e a buzina das locomotivas não apenas geravam dificuldades para as pessoas dormirem, como causavam estresse e fadiga; ainda, havia localidades onde as aulas precisavam ser interrompidas devido ao barulho do trem. Da mesma forma, o relatório indicava o surgimento de trincas e rachaduras nas casas devido à vibração gerada pela passagem constante dos trens.



*Bruno Milanez*

Um grupo importante das pessoas atingidas pela mineração consiste exatamente nos trabalhadores do setor. Uma das questões que vem chamando mais atenção nesse quesito diz respeito à precarização das condições de trabalho.

Por exemplo, ao longo da implantação do Projeto Minas-Rio em Conceição do Mato Dentro (MG) houve uma série de eventos relacionados a violações de direitos trabalhistas. Em 2013, um incêndio nos alojamentos marcou o ápice do protesto de 800 trabalhadores de uma subcontratada pela Anglo American devido às más condições de trabalho e ao não pagamento das horas extras. No mesmo ano, a empresa foi autuada por manter trabalhadores em condições análogas à escravidão, dentre os quais 100 haitianos.

As condições de trabalho foram consideradas degradantes devido à precariedade dos alojamentos, à má qualidade da comida e à servidão por dívida. No ano seguinte, nova ação do Ministério do Trabalho e Emprego libertou mais 185 trabalhadores em condições degradantes, sendo 67 empregados da Anglo American e o restante de empresas terceirizadas. Havia motoristas que trabalhavam 18 horas por dia e outros trabalhadores que tinham direito a apenas 20 minutos de intervalo para almoço. Além disso, as empresas não remuneravam os trabalhadores pelo tempo necessário para o deslocamento até o local de trabalho (Wroblewski 2014a, b).

De forma semelhante, em 2015, a Vale foi responsabilizada pela condição degradante de trabalho dos motoristas que trabalhavam para empresas dentro de suas minas. O estado do banheiro disponibilizado para os trabalhadores foi considerado como “repugnante” pelo auditor da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego, e os motoristas usavam a beira da estrada ao invés das instalações sanitárias. Além disso, foram identificados 2.777 casos de turnos de trabalho acima dos limites permitidos pela legislação (Aranha 2015).

Dessa forma, por um lado a mineração vem causando uma série de impactos sobre as pessoas que vivem próximas às minas ou às infraestruturas que servem de apoio. Por outro lado, devido à precarização do trabalho, algumas comunidades começaram a perceber que os ganhos muitas vezes não justificam os prejuízos gerados. Como consequência, em diferentes localidades, movimentos sociais vêm pressionando seus governos a proibir a mineração, ou determinados tipos e técnicas de extração mineral. Com





diferentes graus de sucesso, algumas dessas demandas acabaram por ser institucionalizadas em diferentes países, tanto em escala local, quanto nacional (Malerba 2014).

### **Algumas reflexões sobre o rompimento da barragem de Fundão em Mariana e da Barragem 1 em Brumadinho<sup>10</sup>**

Após 25 de janeiro de 2019, nenhuma avaliação sobre impactos ambientais da mineração pode se furtar de mencionar o rompimento da barragem do Fundão, pertencente à Samarco S.A e da Barragem I, de propriedade da Vale S.A. Nesta seção, porém, ao invés de descrever as diferentes dimensões das tragédias que comprometeram a viabilidade ecológica do Rio Doce e do Rio Paraopeba, discutem-se aspectos institucionais, principalmente vinculados ao licenciamento das barragens e ao Programa de Gestão de Barragens de Rejeitos e Resíduos do estado de Minas Gerais.

Esta avaliação, tem como base a análise de documentos referentes a esses processos, e às fragilidades do sistema ambiental naquele estado. Dessa forma, foi possível verificar que as avaliações ambientais feitas pelos órgãos governamentais se mostraram limitadas, bem como a sua capacidade de induzir empresas mineradoras a atuarem de forma segura.

Com relação à barragem de Fundão, a análise do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (Brandt Meio Ambiente 2005) mostra uma série de simplificações e imprecisões que deveriam ter sido questionadas pelos órgãos licenciadores. Do ponto de vista das alternativas locais, o EIA apresentava, além do Córrego do Fundão, duas possibilidades. O Córrego Natividade foi descartado por não possuir um grande volume de utilização, por conter a Reserva Legal da Samarco, e pela existência de sítios arqueológicos.

Por outro lado, o Córrego Brumado foi desconsiderado por não apresentar potencial para otimização do sistema de recirculação de água e pela perspectiva de “ser utilizado para disposição dos rejeitos no futuro” (p. 41). Assim, o argumento em favor do Córrego do Fundão se deu, principalmente, pela possibilidade de otimizar o sistema de tratamento de rejeitos, uma vez que permitiria que a Samarco lançasse seus efluentes na barragem de Santarém, onde já havia um sistema de tratamento dos mesmos, uma estrutura de recirculação de água, e o licenciamento ambiental.

<sup>10</sup> Esta seção resume alguns dos elementos analisados em PoEMAS (2015).

Na análise locacional, porém, a empresa de consultoria deixou de mencionar que o Córrego do Fundão era o único que criava, no caso de falha, o risco de rompimento em cascata das três barragens. Ao mesmo tempo, não explicitou que esse seria o posicionamento com a menor distância até Bento Rodrigues. Em outras palavras, aspectos de risco ambiental foram minimizados de forma a privilegiar critérios de otimização operacional.

Outra fragilidade do processo de licenciamento foi a forma como ele desconsiderou o risco do rompimento de barragem. No EIA, elaborado em 2005, a possibilidade de um grande rompimento de barragem era classificada como improvável. Nos três anos seguintes houve quatro falhas importantes envolvendo barragens de rejeitos apenas no estado de Minas Gerais. Mesmo assim, até a concessão da licença de operação, em 2008, tal classificação não foi questionada ou revisada.

Mostrando que as instituições (privadas ou públicas) demoram a aprender com seus erros, o processo de licenciamento ambiental do projeto de continuidade da mina da Jangada também apresentou uma série de problemas, particularmente na forma como foi conduzida pela Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI), órgão da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) de Minas Gerais. Neste processo pode ser identificada forte discricionariedade por parte dos técnicos da SUPPRI, que tornaram o processo de licenciamento ainda menos rigoroso.

O parecer de vistas apresentado pela FONASC-CBH (2018), durante a 37ª Reunião Ordinária da Câmara de Atividades Minerárias, apontou uma série de questionamentos sobre o licenciamento do processo, solicitando que o mesmo fosse retirado de pauta. Dentre esses questionamentos, dois são destacados aqui, principalmente sobre a reclassificação do projeto de Classe 6 para Classe 4<sup>11</sup> e na definição de LAC1, ao invés de LAC2<sup>12</sup>.

- 11 No sistema de licenciamento ambiental de Minas Gerais, os projetos são classificados de 1 a 6 de acordo com seu porte e potencial poluidor. Os projetos Classe 1 seriam os menos impactantes, passando por processos de licenciamento mais simplificados; já os Classe 6 seriam aqueles que exigem licenciamento mais rigoroso.
- 12 A legislação de Minas Gerais define o Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT), que deve ocorrer por meio da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Entretanto, como forma de agilizar o licenciamento, ele também prevê a Licença Ambiental Concomitante (LAC), que pode ocorrer em duas fases (LAC2), nos formatos LP/LI + LO, ou LP + LI/LO, ou ainda em uma única fase (LAC1), onde as três licenças são concedidas ao mesmo tempo. A possibilidade de um projeto ser licenciado no formato LAC1 e LAC2 depende de sua Classe e sua localização.

Essas questões dizem respeito ao entendimento de que a implantação do projeto implicava na sua operação, e a desconsideração dos critérios locacionais do projeto.

A Instrução de Serviço SISEMA 01/2018 estabelece que “Quando a instalação implicar na operação do empreendimento [...] poderá ser formalizado processo das fases de Licença de Instalação – LI e de Licença de Operação – LO de modo concomitante (ASNOP/SISEMA 2018). Em seguida, o documento lista as atividades para as quais tal medida está prevista. Embora essas atividades não incluam processamento de rejeito, construção de pilha de estéril, nem rejeitoduto (obras previstas no projeto de continuidade da mina da Jangada), esse foi um dos critérios adotados pela SUPPRI para justificar a mudança de classe do empreendimento e alterar o processo de licenciamento, não respeitando a norma vigente.

A equipe técnica da SUPPRI entende que as atividades desenvolvidas não foram listadas no Quadro 2 na IS SISEMA 01/2018 mas que a instalação implica na sua operação e que o mesmo pode ser reorientado para LAC1 (SUPPRI 2018, 3).

Para além dessa questão, outra decisão discricionária por parte da SUPPRI refere-se ao desrespeito aos critérios locacionais para determinação dos procedimentos de licenciamento. De acordo com EIA do projeto de continuidade da mina da Jangada, a Área Diretamente Afetada (ADA) incluía cerca de 13,2 ha de ambientes nativos dentro de Áreas de Preservação Permanentes (APPs) (Nicho Engenheiros Consultores Ltda. 2013).

Além disso, em seu parecer sobre a Revalidação da Licença de Operação da Barragem I, o IEF (2013, 21) localizou o complexo dentro de uma área de especial importância para a conservação. De acordo com a DN COPAM 217/2017 quando há “Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas” (COPAM 2017), o peso dos critérios locacionais deveria ser 2. Ainda, segundo a DN COPAM 217/2017, empreendimentos com porte poluidor/degradador 4 localizados em locais enquadrados com peso 2 deveriam ser submetidos a LAC2 e não a LAC1 diferentemente da decisão da SUPPRI. Na verdade, a própria Superintendência reconheceu isso em seu parecer:



*Bruno Milanez*

Apesar dos critérios locacionais direcionarem o empreendimento para LAC2, a equipe técnica da SUPPRI entende que [...] o mesmo pode ser reorientado para LAC1 (SUPPRI 2018, 2-3).

Sendo assim, esta análise dos licenciamentos de ambas as barragens mostra não apenas fragilidades do ponto de vista dos estudos, mas uma forte discricionariedade de técnicos vinculados aos órgãos de licenciamento ao interpretarem a legislação de forma a facilitar a emissão das licenças sem a avaliação técnica devida.

Outro problema com relação ao controle das barragens em Minas Gerais diz respeito ao Programa de Gestão de Barragens de Rejeitos e Resíduos, realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM). De acordo com esse programa, as barragens podem ser classificadas em três níveis: Classe I (baixo potencial de dano), Classe II (médio potencial de dano) e Classe III (alto potencial de dano).

Ao mesmo tempo, a auditoria, realizada por empresas escolhidas e remuneradas pelas empresas mineradoras, podem apresentar três conclusões: existem aquelas em que o auditor “garante que as mesmas estão estáveis”; há aquelas em que “não há conclusão sobre a viabilidade”; e ainda aquelas em que a estabilidade não está garantida. Porém, apesar desse monitoramento, pouco parece ser feito pelos órgãos ambientais para garantir a correção da situação das barragens não estáveis.

Olhando o histórico do inventário apenas para as barragens de alto potencial de dano, é possível identificar 11 barragens “reincidentes”, ou seja, que foram consideradas não estáveis por mais de um ano no período 2011-2015. Dentre essas, chamam a atenção a barragem Grupo (quatro anos), Forquilha III e Marés II (três anos), todas da Vale, bem como a B1 da MMX Sudeste (três anos) (FEAM 2011, 2012, 2013, 2014, 2016b). A possibilidade de barragens não terem sua estabilidade garantidas tantas vezes demonstra como o estado de Minas Gerais não possui a capacidade institucional de garantir o cumprimento da legislação.

Logo, falhas no licenciamento e no monitoramento de barragens de rejeito de mineração não são questões pontuais, mas fazem parte do sistema de monitoramento e controle ambiental, ao menos no estado de Minas Gerais. Portanto, enquanto não houver uma modificação significativa desse sistema, o risco de novos rompimentos como o de Fundão permanecerá presente.



## Riscos e retrocessos institucionais

O cenário descrito ao longo deste texto indica a necessidade de tornar a aplicação da legislação ambiental mais rigorosa no país, em particular no que se refere à extração de bens minerais. As instituições de monitoramento e controle deveriam estar sendo fortalecidas e reforçadas de forma a garantir uma avaliação mais efetiva e um controle eficaz das atividades de extração mineral. Ademais, de forma a evitar que o funcionamento do sistema não fosse comprometido de acordo com mudanças de governo, seria fundamental a incorporação de processos de monitoramento e controle baseados na participação efetiva das comunidades atingidas, com especial envolvimento dos trabalhadores, por seu conhecimento específico dos processos operacionais e falhas organizacionais.

Entretanto, ao invés de tornar a legislação ambiental mais rigorosa para reduzir tais danos, as decisões tomadas recentemente apontam em sentido contrário. Propostas feitas no nível estadual (Minas Gerais) e federal vão na direção de diminuir o grau de exigência ambiental para a implementação de projetos de grande impacto e de aprofundar o modelo de automonitoramento por parte das empresas.

Assim, em dezembro de 2015, um mês após o rompimento da barragem do Fundão, foi levado ao plenário da Assembleia Legislativa de Minas Gerais o projeto de lei 2.946/2015, de autoria do governador Fernando Pimentel (PT/MG), que alterava o funcionamento do Sistema Estadual de Meio Ambiente. Aprovada como lei 21.972/2016, esta nova norma não apenas restringia o tempo de avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental pelos órgãos ambientais (art. 21), como ainda permitia que os licenciamentos de projetos fossem debatidos e aprovados sem a devida análise pelos órgãos técnicos competentes (art. 23).

Da mesma forma, em março de 2016, foi encaminhado para apreciação no plenário do Senado Federal o Projeto de Lei do Senado nº 654/2015 (PLS 654/2015) de autoria do senador Blairo Maggi (PP/MT), que criava o “licenciamento ambiental especial de empreendimentos de infraestrutura estratégicos”. Com uma redação muito próxima à lei de Minas Gerais, este PLS limitava o tempo disponível para a avaliação pelos órgãos ambientais e estabelecia que “o descumprimento de prazos pelos órgãos notificados implicar[ia] sua aquiescência ao processo de licenciamento ambiental especial” (art. 5º, § 3º).



*Bruno Milanez*

Com intuito semelhante, em abril de 2016, foi aprovada na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal a Proposta de Emenda à Constituição nº 65/2012 (PEC 65/2012). Esta propunha a inclusão do seguinte artigo na constituição federal “A apresentação do estudo prévio de impacto ambiental importa autorização para a execução da obra, que não poderá ser suspensa ou cancelada pelas mesmas razões a não ser em face de fato superveniente”. Dessa forma, no caso de obras públicas, esta PEC tornaria desnecessária a avaliação dos estudos de impacto ambiental, uma vez que a simples apresentação de um estudo prévio garantiria a autorização. Mais ainda, ela impediria que tais obras fossem interrompidas, mesmo quando não se adequassem às exigências ambientais.

Em grande parte, essas mudanças tendem a transferir para as empresas, por meio da contratação de firmas de consultoria e projetos, o monitoramento de seus impactos ambientais. Essa estratégia é calcada e justificada pelo argumento de que o setor privado seria mais eficiente para lidar com tais questões e que tal prática reduziria tanto o tempo de avaliação de projetos, quanto o custo público das atividades de monitoramento ambiental.

Entretanto, ela ignora um elemento básico de tal arranjo: o conflito de interesse presente na relação estabelecida entre quem paga pelo serviço (e é monitorado) e quem recebe pelo serviço (e realiza o monitoramento). Tal problema já foi bastante explorado na literatura sobre auditorias. Por exemplo, Bazerman, Morgan, e Loewenstein (1997, 90) argumentam que “sob os arranjos institucionais correntes, é psicologicamente impossível para os auditores manterem sua objetividade [uma vez que] são contratados, pagos e mesmo demitidos pelas organizações que eles devem auditar ao invés das pessoas que eles efetivamente representam”.

De forma semelhante, Boyd (2004) identifica que à medida que as empresas de auditoria foram se globalizando e se consolidando, os serviços de consultoria foram se tornando cada vez mais importantes nas suas receitas, o que mudou consideravelmente a relação entre elas e as suas contratantes. Dessa forma, o autor sugere que as empresas de consultoria vêm se tornando cada vez mais parceiras de suas contratantes do que efetivamente “cães de guarda”. Ainda, um artigo publicado na *The Economist* (2014) não apenas menciona casos de fraudes onde algumas empresas de auditoria estiveram envolvidas, como ainda argumenta



que “as empresas [contratantes] tendem a selecionar auditores que vão oferecer uma opinião limpa o mais rápido e barato possível”.

Para além da fragilização do sistema de licenciamento e monitoramento ambiental, nos últimos anos têm sido percebidos diferentes sinais do governo federal no sentido de estimular a atividade de extração mineral, sem criar as necessárias salvaguardas que pudessem reduzir significativamente seu impacto ambiental.

Dessa forma, em 2009 foi elaborado o Plano Nacional de Mineração 2030 que serviu para a elaboração do novo Marco Legal da mineração. Esta proposta de marco foi apresentada em 2013 como Projeto de Lei do Executivo. Tal projeto, com viés fortemente neoextrativista, tinha como principais orientações incentivar a extração mineral no país, aumentar o controle estatal sobre a atividade mineral e ampliar a captura da renda mineral pelo governo federal (Milanez 2012, Milanez e Santos 2013). Após uma série de alterações pela Comissão Especial da Câmara dos Deputados criada para debater esse Projeto de Lei, o debate acabou arrefecendo durante o período em que a agenda legislativa girou em torno do *impeachment* da presidente Dilma Rousseff.

Após assumir o poder, o governo de Michel Temer fez alterações substanciais nas diretrizes relativas à Política Mineral federal. Dentro do novo governo, a política mantinha o foco no estímulo da expansão mineral, entretanto reduzindo a capacidade de atuação do Estado e buscando transferir para empresas e mercado maior poder para atuar e decidir sobre a extração mineral no Brasil (Milanez, Coelho, e Wanderley 2017).

Dessa forma, em maio de 2016, Vicente Humberto Lôbo Cruz foi indicado para Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia; Lôbo Cruz havia sido diretor da Vale Fertilizantes até o ano anterior (Alegretti 2016). O novo secretário indicou quatro diretores, um dos quais era ex-funcionário da Vale e dois outros que haviam sido consultores da empresa (Milanez, Coelho, e Wanderley 2017). Também em 2016, Eduardo Jorge Ledsham foi indicado presidente do Serviço Geológico do Brasil (CPRM); ele trabalhou na Vale entre 1986 e 2011, tendo posteriormente sido contratado pela B&A Mineração (empresa constituída por Roger Agnelli, ex-presidente da Vale), onde ficou até 2015 (CPRM 2016).

Dentro desse novo contexto, o governo federal trouxe de volta à pauta a questão da reformulação do Código Mineral. Entretanto, ao invés de oferecer uma possibilidade de debate com a sociedade através de um projeto de lei, nesse momento as mudanças foram feitas de forma mais centralizada, por meio Medidas Provisórias (MPs) e decretos.

Nesse sentido, a Medida Provisória 789/2017 (aprovada como Lei nº 13.540/2017) dispunha exclusivamente sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Com um caráter primordialmente tributarista, esta MP tinha como foco reduzir as possibilidades de manobras contábeis que vinham sendo utilizadas pelas empresas mineradoras para reduzir os tributos pagos. Dentre as principais mudanças criadas pela MP, existia toda uma redefinição da forma de cálculo do valor do minério a ser exportado para reduzir o faturamento comercial indevido das empresas mineradoras exportadoras (Morlin 2017).

Ao mesmo tempo, essa MP mudava a base de cálculo da CFEM, de faturamento líquido para faturamento bruto. O cálculo baseado em faturamento líquido permitia que, com base em interpretações ambíguas da legislação, as empresas mineradoras descontassem gastos referentes ao transporte de material dentro das próprias minas da base de cálculo da CFEM. Por exemplo, em 2011, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) cobrou da Vale uma dívida de cerca de R\$ 4 bilhões referentes ao pagamento inferior da CFEM entre os anos 2001 e 2007.

A diferença cobrada era decorrente do desconto indevido de custos de transporte pela Vale, que diminuía a base de cálculo (O Tempo 2011). A modificação para faturamento bruto se propunha a impedir a continuidade dessa prática.

Por outro lado, a Medida Provisória 790/2017 foi elaborada com o propósito de fazer alterações pontuais no Decreto-Lei 227/1967, que instituía o Código Mineral. Essa MP não foi aprovada pelo Congresso, porém foi reeditada por Temer na forma do Decreto 9.406/2018. Por meio desse Decreto, Temer criou condições para facilitar que as empresas mineradoras tivessem acesso a recursos no mercado financeiro, tanto no Brasil quanto no exterior. Assim, ele é explícito em estabelecer que “a concessão da lavra poderá ser oferecida em garantia para fins de financiamento”.

Um debate sobre o fortalecimento dos vínculos entre setor mineral e setor financeiro deveria se dar de forma mais ampla. Essa necessidade



se torna mais premente uma vez que a literatura especializada indica que pequenas empresas de mineração, capitalizadas no mercado financeiro global, tendem a ser ainda menos transparentes na comunicação de suas ações do que as grandes corporações. Além disso, como sofrem menor escrutínio e pressão da opinião pública, apresentam probabilidades consideráveis de se envolverem em conflitos com comunidades locais e de gerar impactos ambientais significativos (Dougherty 2015, Imai, Gardner, e Weinberger 2017).

Por fim, a Medida Provisória 791/2017 (aprovada como Lei nº 13.575/2017) trata da transformação do DNPM em Agência Nacional Mineral (ANM). Em primeiro lugar, deve-se levar em consideração que existem diferentes críticas à inoperância e burocracia do DNPM. Entretanto, não há clareza de que a simples transformação da autarquia em agência irá superar o processo de sucateamento e falta de concursos do órgão (Estigarríbia 2016, Villela 2015).

Por outro lado, avaliações como a de Silva (2012) sobre a experiência brasileira no caso da energia elétrica, também sob controle do MME, indicam que a criação de agências reguladoras pode gerar uma preponderância das empresas sobre os demais segmentos e “uma sutil sobreposição dos interesses das empresas reguladas pela agência em contraposição aos interesses dos consumidores” (ibid. p. 986).

Assim, as iniciativas legislativas identificadas pouco têm feito para minimizar os diferentes impactos e conflitos gerados correntemente pela atividade mineral. Na verdade, podem ser identificados dois grupos de propostas subjacentes a essas normas; por um lado, há aquelas que simplesmente buscam reduzir a capacidade de um efetivo controle ambiental do Estado; por outro lado, há políticas que vêm apenas facilitar o aprofundamento do atual modelo mineral brasileiro, voltado na extração de recursos para a exportação.

## **Reflexões finais**

Conforme visto nas seções anteriores, as atividades minerais geram uma série de impactos negativos sobre o meio ambiente e as comunidades. Muitos desses impactos são inerentes à atividade de extração mineral, não



*Bruno Milanez*

podendo ser evitados a partir de práticas de gestão ambiental. Ao mesmo tempo, seu raio de alcance se mostra amplo, indo muito além das áreas de lavra.

Os exemplos mencionados ao longo do texto também indicam que a estrutura institucional de licenciamento, monitoramento e controle ambiental existente tem sido incapaz de evitar tais impactos. Talvez o exemplo mais emblemático da fragilidade institucional tenha sido o rompimento das barragens em Mariana e Brumadinho que explicitaram a incapacidade do governo de Minas Gerais de garantir que tais estruturas operassem sem gerar um risco desproporcional para os trabalhadores, comunidades e meio ambiente (Zonta e Trocate 2016).

As mudanças que vêm sendo propostas e implementadas no país, ao invés de tornar mais rigoroso o controle público vem diminuindo a capacidade do Estado de garantir que a extração de recursos minerais não degrade o meio ambiente ou coloque em risco a população.

Mais do que isso, iniciativas governamentais tendem a criar mais estímulos à atividade mineral, focando apenas na captura da renda gerada por essa atividade, hipotecando assim, a segurança das pessoas e as possibilidades de desenvolvimento futuras.

Questionando esse modelo mineral, bem como as políticas criadas por/para ele, diferentes iniciativas vêm sendo apresentadas pela sociedade. Por exemplo, o Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração (CNDTM) vem, desde 2013, debatendo em diferentes esferas as propostas para mudanças no Código Mineral, propondo novas formas de se realizar a extração mineral, que permitam às comunidades influenciar decisões sobre o tamanho dos projetos e a velocidade de extração.

Ao mesmo tempo, reivindicam, entre outras coisas, que sejam estabelecidas garantias de recursos financeiros para a execução dos planos de fechamento de minas, exigência já colocada em prática em diferentes países (Miller 2005).

Em outra frente, o Movimento pela Soberania Popular na Mineração (MAM) se propõe não apenas a questionar o modelo de mineração vigente, mas ainda busca construir uma “proposta de um novo modelo de utilização dos recursos minerais, na forma de propriedade social e em benefício de todo o povo brasileiro, que represente a soberania popular e nacional sobre todos os recursos minerais” (MAM 2014, 18).



Assim sendo, para além da questão institucional, é imperativo rever a dimensão social e econômica que a atividade de extração mineral vem alcançando no país. Devido à posição de inserção internacional subordinada do país, em grande parte, os impactos ambientais, bem como o sofrimento social gerado pelo setor são impostos como condição para se abastecer o mercado global de *commodities* minerais. Rever tal posicionamento e iniciar um debate profundo sobre o modelo mineral no Brasil são elementos primordiais para se iniciar uma ampla discussão sobre o atual paradigma de desenvolvimento do país.

### Referências

A.L.E.S. 2016. “Ex-diretor da Vale Fertilizantes será secretário de mineração do MME.” Last Modified 30 Mai Acessado em 22 Abr 2017. Disponível em:

<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/05/ex-diretor-da-vale-fertilizantes-sera-secretario-de-mineracao-do-mme.html>.

A.L.E.S. 2015. *Relatório Circunstanciado CPI do “Pó Preto” (Resolução nº 3.931/2015)*. Vitória: Assembleia Legislativa do Espírito Santo.

ARANHA, A. 2015. “Governo responsabiliza Vale por trabalho análogo ao de escravo.” Last Modified 27 Fev Acessado em 05 Ago 2016. <http://reporterbrasil.org.br/2015/02/governo-responsabiliza-vale-por-trabalho-analogo-ao-de-escravo-2/>.

ASNOP/SISEMA. 2018. Instrução de Serviço SISEMA 01/2018 - Procedimentos para aplicação da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017. Belo Horizonte: Assessoria de Normas e Procedimentos do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

BARBOSA, D.M., e F.E.S. GARCÍA. 2012. “Região-Empreendimento: planejamento, reorganização territorial e grandes projetos no Alto Paraopeba, Minas Gerais.” *Revista Paranaense de Desenvolvimento* (122):71-93.

BAZERMAN, M.H., K.P. MORGAN, e G.F. LOEWENSTEIN. 1997. “The impossibility of auditor independence.” *Sloan Management Review* 38 (4):89 - 94.

BEBBINGTON, A., L. HINOJOSA, D.H. BEBBINGTON, M.L. BURNEO, e X. WARNAARS. 2008. "Contention and ambiguity: mining and the possibilities of development." *Development and Change* 39 (6):887-914.

BOYD, C. 2004. "The structural origins of conflicts of interest in the accounting profession." *Business Ethics Quarterly* 14:377 - 398.

BRAGA, A.L.F., L.A.A. PEREIRA, M. PROCÓPIO, P.A. ANDRÉ, e P.H.N. SALDIVAI. 2007. "Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil." *Cadernos de Saúde Pública* 23 (Suppl. 4):S570-S578.

BRANDT Meio Ambiente. 2005. *Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Barragem de Rejeito do Fundão*. Nova Lima.

CARMO, F.F. 2010. "Importância ambiental e estado de conservação dos ecossistemas de cangas no Quadrilátero Ferrífero e proposta de áreas-alvo para a investigação e proteção da biodiversidade em Minas Gerais." MSc, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre Universidade Federal de Minas Gerais.

CETEM. 2011. "Banco de dados de recursos minerais e territórios: impactos humanos, socioambientais e econômicos." Acessado em 13 Out 2016. Disponível em: <http://verbetes.cetem.gov.br/verbetes/Inicio.asp>.

CNDTM. 2013. *Texto base*. Brasília: Comitê Nacional em Defesa dos Territórios frente à Mineração.

CNI, e IBRAM. 2012. *Mineração e economia verde*. Brasília: Confederação Nacional da Indústria.

COPAM. 2017. Deliberação Normativa nº COPAM 217. Belo Horizonte: Conselho Estadual de Política Ambiental.

CORREIO DO ESTADO. 2008. "Descuido de mineradora causa impacto ambiental." Acessado em 13 Out 2016. Disponível em:

<http://riosvivos.org.br/a/Noticia/>

Descuido+de+mineradora+causa+impacto+ambiental/12047.

CPRM. 2016. "Eduardo Jorge Ledsham." Acessado em 22 Abr 2017. <http://www.cprm.gov.br/publique/Sobre-a-CPRM/Estrutura-Organizacional/Eduardo-Jorge-Ledsham-3367.html>.

DATASUS. 2016. "Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas." Acessado em 01 jul 2016. Disponível em:

<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>.

DAVIS, G.A., e J.E. TILTON. 2005. "The resource curse." *Natural Resources Forum* 29 (3):233-242.

DNPM. 2015. “Maiores Arrecadadores CFEM.” Acessado em 12 Abr. Disponível em:

[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores\\_arrecadadores.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores_arrecadadores.aspx).

DNPM. 2016. *Sumário Mineral 2015*. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral.

DOUGHERTY, M. 2015. “By the gun or by the bribe: firm size, environmental governance and corruption among mining companies in Guatemala.”

ELAW. 2010. *Guidebook for evaluating mining project EIAs*. Eugene, OR: Environmental Law Alliance Worldwide.

EPE. 2016. *Balanço Energético Nacional 2016: ano base 2015*. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética

ESTIGARRÍBIA, J. 2016. “Fatiamento do marco regulatório agrada o setor de mineração.” Last Modified 22 Set Acessado em 22 Abr 2017. Disponível em: <http://www.dci.com.br/em-destaque/fatiamento-do-marco-regulatorio-agrada-o-setor-de-mineracao-id575729.html>.

FCCDA. 2016. “Fazenda do Pontal.” Acessado em 09 Out 2016. Disponível em: <http://www.fccda.mg.gov.br/index.php/2013-03-08-00-07-21/fazenda-do-pontal>.

FEAM. 2011. *Inventário de barragem do estado de Minas Gerais - ano 2011*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. 2012. *Inventário de barragem do estado de Minas Gerais - ano 2012*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. 2013. *Inventário de barragem do estado de Minas Gerais - ano 2013*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. 2014. *Inventário de barragem do estado de Minas Gerais - ano 2014*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. 2016a. *Cadastro de minas paralisadas e abandonadas no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. 2016b. *Inventário de barragem do estado de Minas Gerais - ano 2015*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente.

FERNANDES, F.R.C., R.C.J. ALAMINO, e E. ARAUJO. 2014. *Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos*. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI.

FIOCRUZ. 2010. “Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e Saúde no Brasil.” Acessado em 06 Ago 2013. Disponível em: <http://www.conflitoambiental.iciet.fiocruz.br/>.

FONASC-CBH. 2018. Parecer Processo Administrativo para exame de Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação e a Licença de Operação, Vale S.A., continuidade das operações da Mina de Córrego do Feijão. Belo Horizonte: Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês de Bacias Hidrográficas.

GESTA/UFGM, NINJA/UFSJ, e PPGDS/UNIMONTES. 2013. “Mapa de conflitos ambientais de Minas Gerais.” Acessado em 06 Ago 2013. Disponível em: [conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br](http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br).

GUDYNAS, E. 2012. *Hay alternativas al extractivismo: transiciones para salir del viejo desarrollo*. Jesús Maria: Centro Peruano de Estudios Sociales, Red Peruana por una Globalización con Equidad.

\_\_\_\_\_, E. 2015. *Extractivismos: ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la Naturaleza*. Cochabamba: Centro de Documentación e Información Bolivia.

GUNKEL, G. 2009. “Hydropower – a green energy? Tropical reservoirs and greenhouse gas emissions.” *Clean - Soil, Air, Water* 37 (9):726-734.

ICMBio. 2010. *Proposta de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

\_\_\_\_\_. 2018. Informações Consolidadas das Unidades de Conservação Federais (folder)

IEF. 2013. Parecer Único de Compensação Ambiental GCA/DIAP N° 043/2013. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas.

IMAI, S., L. GARDNER, E S. WEINBERGER. 2017. “The ‘Canada brand’: violence and Canadian mining companies in Latin America.” *Osgoode Legal Studies Research Paper* (17).

INTERNATIONAL TRADE CENTER. 2015. “Trade map: trade statistics for international business development.” Acessado em 12 Abr 2015. Disponível em: <http://www.trademap.org>.

MALERBA, J., ed. 2014. *Diferentes formas de dizer não: experiências internacionais de resistência, restrição e proibição ao extrativismo mineral*. Rio de Janeiro: Fase.

MAM. 2014. *Documentos básicos*. Marabá: Movimento Nacional pela Soberania Popular na Mineração.

MCTI. 2014. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. Brasília: Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

MDIC. 2016. “Séries históricas: intensidade tecnológica.” Acessado em 08 Out 2016. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas>.

MILANEZ, B. 2011. “Grandes minas em Congonhas (MG), mais do mesmo?” In *Recursos minerais & sustentabilidade territorial. Vol. I Grandes minas*, edited by Francisco Rego Chaves Fernandes, Maria Amélia Rodrigues Silva Enríquez e Renata Carvalho Jimenez Alamino, 199-228. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral.

\_\_\_\_\_, B. 2012. “O novo marco legal da mineração: contexto, mitos e riscos.” In *Novo marco legal da mineração no Brasil. Para quê? Para quem?*, edited by Julianna Malerba. Rio de Janeiro: Fase.

\_\_\_\_\_, B. 2016. “Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação.” *Boletim Regional, Urbano e Ambiental* 16.

\_\_\_\_\_, B., T.P. COELHO, e L.J. WANDERLEY. 2017. “O projeto mineral no Governo Temer: menos Estado, mais mercado.” *Versos - Textos para Discussão PoEMAS* 1 (2):1-15.

\_\_\_\_\_, B., e R.S.P. SANTOS. 2013. “Neoextrativismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração.” *Revista Pós Ciências Sociais* 19:119-148.

\_\_\_\_\_, B., e R.S.P. Santos. 2015. “Topsy-turvy neo-developmentalism: an analysis of the current Brazilian model of development.” *Revista de Estudios Sociales* 53:12-28.

MILLER, C.G. 2005. *Financial assurance for mine closure and reclamation*. London: International Council on Mining & Metals.

MME. 2011. *Plano Nacional de Mineração 2030*. Brasília: Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

MORAES, T. 2015. “Valor da tonelada de ferro cai e municípios mineradores amargam crise.” Last Modified 13 Jul Acessado em 08 Out 2016. Disponível em: <http://hojeemdia.com.br/primeiro-plano/economia/>

[valor-da-tonelada-de-ferro-cai-e-munic%C3%ADpios-mineradores-amargam-crise-1.314658](http://valor-da-tonelada-de-ferro-cai-e-munic%C3%ADpios-mineradores-amargam-crise-1.314658).

MORLIN, G. 2017. *Mensuração da fuga de capitais do setor mineral no Brasil*. Lima: Rede Latino-Americana sobre Dívida, Desenvolvimento e Direitos (Latindadd); Instituto Justiça Fiscal

Movimento pelas Serras e Águas de Minas, Unidos por Conceição, Associação Mato Dentro, Associação Comunitária do Bairro do Rosário, Laboratório de Cenários Socioambientais em Municípios com Mineração, Comissão Pastoral da Terra, Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais, e Associação Comunitária São Sebastião do Bom Sucesso e Região. 2012. *Denúncia das violações de Direitos Humanos nas áreas pelo empreendimento Anglo Ferrous Minas-Rio Mineração S.A.* Conceição do Mato Dentro.

MRN. 2015. *Relatório anual de sustentabilidade 2014*. Porto Trombetas: Mineração Rio do Norte.

NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES Ltda. 2013. Mina da Jangada: Continuidade das operações da cava da Jangada, da Pilha de Estéril Jacó iii e da Pilha de Estéril Menezes. Estudo de Impacto Ambiental e Plano de Controle Ambiental - EIA / PCA. Belo Horizonte.

O TEMPO. 2011. “Vale deve decidir dívida de royalties até outubro”, Last Modified 07 Set Acessado em 11 Ago 2017. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/capa/economia/vale-deve-decidir-d%C3%ADvida-de-royalties-at%C3%A9-outubro-1.344329>.

PLATAFORMA DHESCA BRASIL. 2013. *Mineração e violações de direitos: o projeto Ferro Carajás S11D, da Vale S.A.* Açailândia: Dhesca Brasil.

PoEMAS. 2015. Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG). Rio de Janeiro.

PORTO, B. 2015. “Em meio à crise hídrica, minerodutos utilizam água dos rios para levar polpa de ferro ao porto.” Acessado em 13 Out 2016. Disponível em:

<http://hojeemdia.com.br/primeiro-plano/economia/em-meio-%C3%A0-crise-h%C3%ADdrica-minerodutos-utilizam-%C3%A1gua-dos-rios-para-levar-polpa-de-ferro-ao-porto-1.292757>.

SAMARCO. 2015. *Relatório de Sustentabilidade 2014*. Belo Horizonte: Samarco S.A.



SANTI, A.M.M., R.Y. SUZUKI, e R.G. OLIVEIRA. 2000. “Monitoramento da qualidade do ar no município de Itabira, MG: avaliação dos resultados em anos recentes (1997/99) e das perspectivas de modernização da rede de monitoramento no contexto do licenciamento ambiental corretivo da CVRD.” XXVII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Porto Alegre.

SANTOS, R.S.P.d. e B. MILANEZ. 2014. “Neodesenvolvimentismo às avessas? Uma análise do atual modelo de desenvolvimento brasileiro.” Mimeo Acessado em 08 Dez 2016. Disponível em: <http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Santos-2014-Neodesenvolvimentismo-%C3%A0s-avessas.pdf>.

SEVÁ, O. 2001. “Num paraíso da água e da mata, o inferno da pedra fóssil.” Last Modified 14 Out Acessado em 11 Out 2016. Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~seva/paraisoinfer.PDF>.

SILVA, M.B.d. 2012. “Mecanismos de participação e atuação de grupos de interesse no processo regulatório brasileiro: o caso da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).” *Rev. ADM* 46 (4):969-992.

SOUZA, M.R.G. 2007. *Da paciência à resistência: conflitos entre atores sociais, espaço urbano e espaço de mineração*. São Paulo: Aderaldo & Rothschild Editores,.

SUPPRI. 2018. Relatório Técnico SUPPRI nº 14/2018. Belo Horizonte: Superintendência de Projetos Prioritários.

THE ECONOMIST. 2014. “The dozy watchdogs.” Last Modified 13 Dez Acessado em 24 Mar 2016. Disponível em:

<http://www.economist.com/news/briefing/21635978-some-13-years-after-enron-auditors-still-cant-stop-managers-cooking-books-time-some>.

TORVIK, R. 2009. “Why do some resource-abundant countries succeed while others do not?” *Oxford Review of Economic Policy* 25 (2):241-256.

VALE. 2016. *Relatório de Sustentabilidade 2015*. Rio de Janeiro: Vale S.A.



Bruno Milanez

VILLELA, M. 2015. “Manifesto contra o sucateamento do DNPM e apoio à criação da Agência Reguladora do Setor Mineral Brasileiro.” Last Modified 02 Dez Acessado em 22 Abr 2017. Disponível em: <http://noticiasmineracao.mining.com/2015/12/02/manifesto-contr-o-sucateamento-do-dnpm-e-apoio-a-criacao-da-agencia-reguladora-do-setor-mineral-brasileiro/>.

WORLD BANK. 2016. “Data.” Acessado em 08 Out 2016. Disponível em: <http://data.worldbank.org/>.

WROBLESKI, S. 2014a. “Fiscalização volta a flagrar escravidão em megaobra da Anglo American.” Last Modified 17 Mai Acessado em 28 Jan 2015. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/2014/05/fiscalizacao-volta-a-flagrar-escravidao-em-megaobra-da-anglo-american/>.

\_\_\_\_\_, S. 2014b. “Imigrantes haitianos são escravizados no Brasil.” Last Modified 23 Jan Acessado em 28 Jan 2015. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/2014/01/imigrantes-haitianos-sao-escravizados-no-brasil/>.

ZONTA, M., e C. TROCATE, eds. 2016. *Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco / Vale / BHP*. Vol. 2, *A questão mineral no Brasil*. Marabá: Editorial Iguana.

