



ARTIGOS

IMPACTOS ECONÔMICOS DA PARALISAÇÃO DE PARTE DA PRODUÇÃO MINERAL EM MINAS GERAIS DECORRENTES DO DESASTRE DE BARRAGEM EM BRUMADINHO

Edson Domingues¹, Aline Magalhães¹, Débora Freire¹, Thiago Cavalcante Simonato¹, Mariana Nahas¹

1- Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo projetar os principais impactos econômicos gerados pela paralisação de parte da atividade minerária em Minas Gerais, decorrentes do desastre na barragem da empresa Vale em Brumadinho, ocorrido no dia 25 de janeiro de 2019. Os resultados apontam efeitos negativos em diversos setores de atividade econômica, tanto os ligados diretamente à atividade como indiretamente, a partir de demandas derivadas e da renda gerada pelo pagamento de salários e remunerações. As projeções indicam uma queda no PIB do Estado de Minas Gerais decorrente do desastre na ordem de -0,47% no curto prazo e -0,6%, no longo prazo, além dos impactos negativos sobre o emprego, consumo das famílias e investimento. Discutimos também alternativas de reconversão produtiva para os municípios mineradores do estado.

Palavras-Chave: Mineração, Recursos Naturais, Desastres, Equilíbrio Geral Computável, Economia regional.

ABSTRACT

In face of the losses generated by the Brumadinho Mining Disaster, occurred on January 25, 2019, this work aims to project the main economic impacts of the event. The results point to negative effects in several sectors of economic activity, both those directly related to the activity and indirectly, based on derived demands and the income generated by the payment of wages and salaries. The projections indicate a decrease in the GDP of the State of Minas Gerais due to the disaster in the order of -0.47% in the short term and -0.6% in the long term, in addition to the negative impacts on employment, household consumption and investment.

Keywords: Mining, Natural Resources, Disasters, Computable General Equilibrium, Regional Economics.

INTRODUÇÃO

No dia 25 de janeiro de 2019 o país presenciou mais uma tragédia produzida pela atividade mineradora. Decorrente das atividades da mineradora Vale, seja na operação ou na manutenção de suas instalações, a barragem de rejeitos minerários de Feijão em Brumadinho (MG) se rompeu, causando ampla devastação ambiental, sócio econômica e humana. Até 01 de fevereiro de 2019 o desastre da Vale causou 121 mortos, tendo ainda 226 pessoas desaparecidas, o que leva o total de fatalidades a possíveis 347 pessoas, em sua maioria trabalhadores da empresa ou terceirizados. Estes números tornam esta a maior ocorrência de fatalidades decorrente diretamente da atividade de uma empresa no país¹.

Como resultado da repercussão desse evento, a empresa anunciou a paralisação de parte de suas atividades do estado, nas localidades em que ela estaria operando com o mesmo tipo de barragem de Brumadinho. Segundo informações da empresa vinculadas na imprensa no final de janeiro de 2019, essa paralisação representaria deixar de produzir 40 milhões de toneladas de minério de ferro e pelotas no estado. A princípio, essa paralisação seria por 3 anos, com a retomada

da produção posteriormente. Entretanto, é opinião corrente entre especialistas de que, dados os custos de conversão de produção nesses locais, a baixa qualidade do minério e a idade das minas, essa paralisação seja definitiva, e apenas atividades de manutenção e segurança sejam mantidas nesses locais. Além disso, os dados de operação e produção da empresa no norte do país, especialmente nos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas, com o projeto da S11D, indicam uma tendência irrefreável de deslocamento da produção para essa região.

Assim, um efeito econômico importante para a economia do estado vem se juntar à enorme tragédia humana que se observa. Apesar da significativa tradição mineradora de Minas Gerais, a ausência de redes institucionais e de políticas públicas robustas para pensar, planejar e capturar localmente os efeitos positivos da atividade, tais como a geração de renda, limitou o desenvolvimento das províncias minerais. O que se observou na última década foi o aprofundamento da dependência da mineração e o empobrecimento tecnológico da estrutura produtiva dessas localidades.

O tema da reconversão produtiva no estado, com a diversificação da estrutura produtiva para além da atividade mineral, tem ocupado

pesquisadores e governos a muito tempo (BDMG, 1968, 1989; DINIZ, 1984, 1988, 2018; DULCI, 1999; ENRIQUEZ, 2008). Diniz (2018) destacou potencialidades e desafios ao desenvolvimento de Minas Gerais. A abundância de recursos naturais, em especial os minerais, poderão ter um melhor aproveitamento caso haja a modernização tecnológica nessa cadeia produtiva, ao invés, da exportação em larga escala das commodities minerais. Para além da atividade mineral, a posição geográfica, próxima aos dois maiores centros econômicos e também da capital do país e também o desenvolvimento de atividades industriais e de serviços que façam uso do estoque de conhecimento acumulado e da base de pesquisa e de recursos humanos disponíveis no estado, especialmente nesse momento histórico permeado pela possibilidade de mudanças tecnológicas e organizacionais. Nahas (2014) analisou aspectos da mineração na dinâmica produtiva no estado e nos municípios mineradores de Minas Gerais. Esta necessidade parece se acelerar a partir das consequências de catástrofes como as de Brumadinho e de Mariana, em 2016. Uma ampla análise do papel da mineração nos municípios mineradores do Brasil está em Denes (2018).

METODOLOGIA

A projeção e análise de impactos econômicos oferecem grandes desafios, dentre eles a dificuldade na captura dos efeitos isolados dos choques, os quais representam os desvios gerados pelos efeitos das políticas ou eventos simulados. Essa questão torna-se ainda mais delicada ao trabalhar-se num horizonte temporal de longo prazo, uma vez que a distinção entre os impactos gerados pelos choques do evento e mudanças na trajetória da economia, que ocorreriam de forma independente a esses choques, podem se confundir caso não haja um tratamento apropriado da modelagem.

A projeção de impactos econômicos gerados por desastres possui desafios adicionais associados à característica única desses cenários que, combinado à natureza contundente dos choques adotados para a representação desses eventos, deixam em desvantagem técnicas com grande dependência de dados passados para as projeções e/ou técnicas pouco flexíveis com restrita capacidade de modelar variações excepcionais (OKUYAMA; HEWINGS; SONIS, 2004).

A capacidade dos modelos de equilíbrio geral computável na compreensão desses choques,

dada sua especificação fortemente pautada na teoria econômica, permite maior independência em relação à existência e dados de experiências históricas semelhantes. A questão que se apresenta é que eventos dessa natureza tendem a gerar impactos sobre a formação dos preços relativos da economia, instituindo novas conformações nos cenários macroeconômicos, reorientando decisões de investimentos e gerando rearranjos estruturais nos mercados.

A estimativa de impactos econômicos regionais requer uma metodologia aplicada que reflita tanto a estrutura econômica (dados) das regiões como um arcabouço teórico consistente. Os modelos de equilíbrio geral têm se mostrado uma ferramenta com essas características, sendo utilizados em inúmeros estudos para a economia brasileira.

O modelo IMAGEM-MG, empregado no presente trabalho, tem como base o modelo TERM (*The Enormous Regional Model*) (HORRIDGE, 2012). O TERM foi desenvolvido com o intuito de proporcionar análises desagregadas do ponto de vista regional e setorial através de simulações mais rápidas, sendo útil para a análise dos impactos regionais de choques que podem ter efeitos espacialmente heterogêneos, trata-se de um

modelo do tipo Johansen, em que a estrutura matemática é representada por um conjunto de equações linearizadas e suas soluções são obtidas na forma de taxas de crescimento, sua primeira aplicação teve o objetivo de avaliar os efeitos regionais do desastre envolvendo a seca ocorrida na Austrália nos anos de 2002 e 2003 (HORRIDGE; MADDEN; WITTWER, 2005).

Em resumo, o modelo IMAGEM-MG é composto por blocos de equações que descrevem as relações de demanda e oferta, mediante as hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado. Diversos agregados nacionais são definidos nesses blocos: nível de emprego agregado, PIB, saldo comercial e índices de preços. Os setores produtivos minimizam os custos de produção sujeitos a uma tecnologia de retornos constantes de escala, as combinações de insumos intermediários e fator primário (agregado) são determinados por coeficientes fixos (Leontief). Há substituição via preços entre produtos domésticos e importados na composição dos insumos via função de elasticidade de substituição constante (CES). Uma especificação CES também controla a alocação do composto doméstico entre as diversas regiões. Ocorre, também, substituição entre capital e trabalho na

composição dos fatores primários por meio de funções CES.

A demanda das famílias atende condições de maximização de utilidade, mediante um sistema conjugado de preferências CES/Klein-Rubin e relações de preço e gastos que consideram diversas possibilidades de substituição, formando um mecanismo hierarquizado de composição da demanda. A família representativa para cada região consome bens domésticos e bens importados, diferenciados por uma especificação CES². A relação com o mercado internacional segue a hipótese de país pequeno. As exportações setoriais respondem às curvas de demanda negativamente associadas aos custos domésticos de produção e positivamente afetadas pela expansão exógena da renda internacional.

O investimento associado ao processo de criação de capital é composto por uma combinação de insumos que são determinados mediante a um processo de minimização de custos, sujeito a uma estrutura de tecnologia hierarquizada em que, no primeiro nível, o bem de capital é produzido por insumos domésticos e importados especificados por uma função CES e, no segundo nível, a combinação de

insumos intermediários é definido pela especificação em proporções fixas (função Leontief), o que define o nível de produção do capital do setor. Os fatores primários, trabalho e capital, também estão sujeitos a substituição, de modo que a demanda por um fator aumenta em relação ao outro fator se o seu preço se torna relativamente mais baixo.

Os preços de compra para cada um dos grupos de uso em cada região (produtores, investidores, famílias, exportações e governo) são a soma dos valores básicos e dos impostos sobre vendas (diretos e indiretos) e margens (de comércio e transporte). As demandas por margens (transporte e comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão conectadas. Impostos sobre vendas são tratados como taxas *ad-valorem* sobre os fluxos básicos. O modelo opera com equilíbrio de mercado para todos os bens, domésticos ou importados, assim como no mercado de fatores (capital e trabalho) em cada região.

Visto que o modelo é composto por sistemas de equações, para que a existência de solução única é necessária a definição de um conjunto de variáveis no qual o número de variáveis exógenas seja superior ao de endógenas. O conjunto de variáveis exógenas

e endógenas adotado, denominado usualmente como 'fechamento', tem relação direta com a estratégia de simulação, sobretudo no que se refere ao horizonte temporal, incorporando hipóteses distintas entre o curto e longo prazo.

De maneira simplificada, no exercício de simulação empregado as principais diferenças entre o curto e o longo prazo estão associadas à mobilidade do capital e do trabalho entre setores e regiões. No longo prazo, a oferta desses fatores é elástica à remuneração dos mesmos, de modo que a oferta de capital setorial e regional é sensível à taxa de retorno correspondente, enquanto que a oferta de mão de obra é sensível às variações no salário real, também por setor e região.

Neste trabalho foi utilizado o modelo IMAGEM-MG em sua versão mais atualizada. Nesta, a base de dados foi construída para o ano de 2015 a partir dos dados mais recentes das matrizes de Insumo-Produto do IBGE, Contas Regionais, RAIS, SECEX e outras fontes. O modelo foi configurado, para este trabalho, em 127 produtos/setores e 7 regiões: Minas Gerais, Para Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo. Esta configuração foi escolhida por representar os estados com maior produção

de minério de ferro em 2015. A estrutura teórica do IMAGEM-MG foi apresentada com mais detalhes em Domingues *et al.* (2009, 2011) e utilizado em Barbieri *et al.* (2015). Este modelo também está presente em Simonato (2016) em um estudo sobre o impacto do desastre de Mariana.

DADOS E HIPÓTESES DE SIMULAÇÃO

Os dados para as simulações são informações divulgadas pela Vale ou obtidos de relatórios públicos. Segundo estas fontes, as unidades paralisadas logo após o acidente estão na Região Metropolitana de Belo Horizonte: 4 em Nova Lima, 3 em Congonhas, uma em Sarzedo, uma em Ouro Preto, uma em Itabirito, além de Brumadinho. Essa paralisação implicaria no corte de 40 milhões de toneladas de minério de ferro e pelotas no estado. As paralizações são decorrentes da desativação de 10 barragens anunciadas pela empresa, ilustradas na Figura 1.

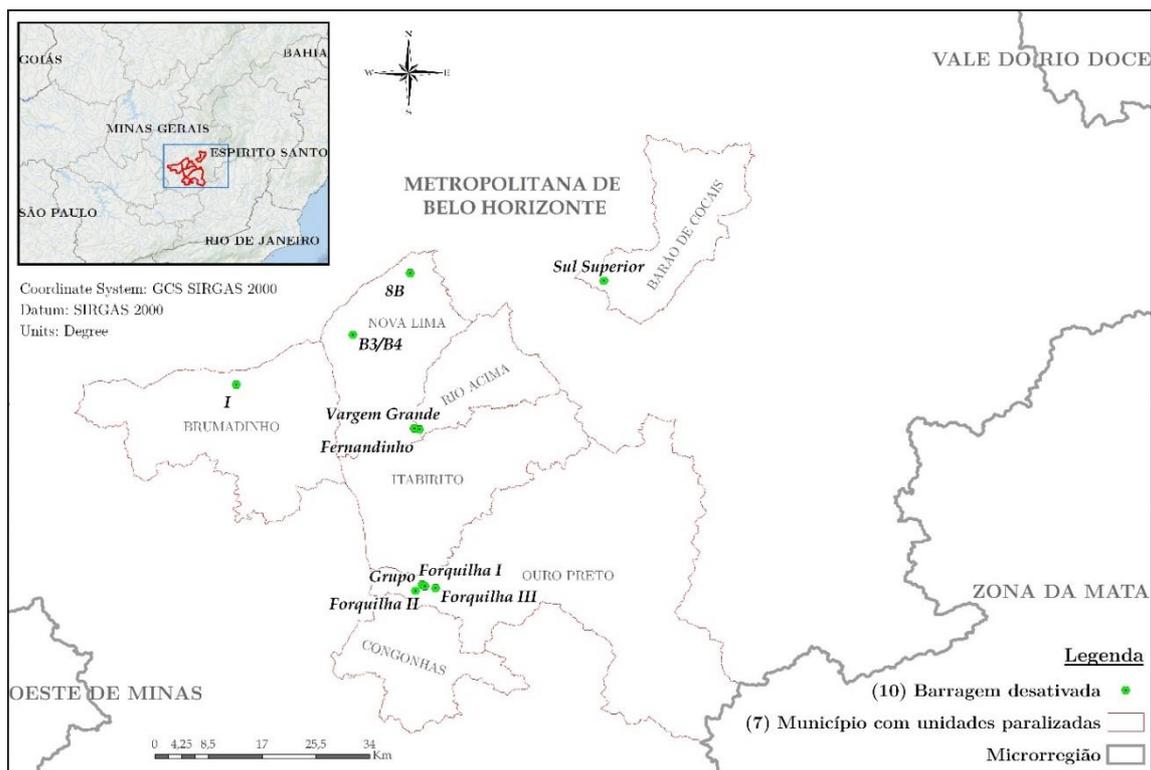
Segundo a Agência Nacional de Mineração, a produção total de minério de ferro no Brasil em 2016 foi de 595 milhões de toneladas, sendo 385 milhões em Minas Gerais. Relatório da Vale informa que em 2016 ela produziu 345 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo 198 milhões de toneladas em Minas Gerais. Assim, a produção da empresa representa cerca de

50% da produção de minério de ferro em Minas Gerais. O corte de 40 milhões de toneladas representaria 10,38% da produção de minério de ferro em Minas Gerais em 2016.

Consideramos nas simulações esse corte de produção de minério de ferro no estado. Outro choque diz respeito à perda de

arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Nossa hipótese é que esta perda de arrecadação tende a diminuir a oferta de bens públicos das esferas estadual e municipal. Este efeito parece ainda mais provável dada a situação fiscal do estado, dos municípios e do governo federal. A questão da CFEM será discutida mais à frente.

Figura 1 | Barragens desativadas e municípios detentores de unidades produtivas paralisadas.



Fonte: Elaboração própria. Dados DNPM (2019)

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os impactos sobre Minas Gerais decorrentes da paralisação de parte da produção de minério de ferro no estado.

Chamamos de curto prazo o efeito esperado de 2 a 3 anos, em relação a uma situação em que esse corte de produção mineral não ocorresse. De acordo com os resultados o PIB de MG perderia -0,47% decorrente desse

choque, acompanhado por perdas importantes de emprego, consumo das famílias e investimento. O equivalente a cerca de 15 mil postos de trabalho deixariam de ser gerados nesse prazo. A arrecadação de impostos indiretos no estado (IPI, ICMS) cairia em R\$575 milhões de reais.

O efeito de longo prazo diz respeito a uma evolução mais longa da economia após os choques, em que os planos de investimento

dos setores, a realocação de emprego e de capital são efetivados completamente. Nessa situação a perda de atividade econômica no estado é de -0,6%, com recuo um pouco menos acentuado de emprego (perda de cerca de 11 mil postos de trabalho), mas com maior impacto sobre consumo, investimento e arrecadação de impostos (R\$856 milhões). No contexto recente de baixo crescimento da economia brasileira e de Minas Gerais estas perdas estimadas são significativas³.

Tabela 1 | Impacto em Minas Gerais da paralisação da mineração de ferro da Vale no estado (var. % real)

Indicador em Minas Gerais	Curto Prazo	Longo Prazo
PIB (var. % real)	-0,47	-0,60
Emprego (var. % real)	-0,33	-0,24
Consumo das Famílias (var. % real)	-0,26	-0,53
Investimento (var. % real)	-0,63	-1,04
Exportações (var. % real)	-1,00	-0,90
Importações (var. % real)	-0,55	-0,66
Consumo Público (var. % real)	-0,25	-0,25
Pessoal ocupado (ocupações)	-15.414	-11.155
Arrecadação Impostos (R\$ milhões)	-575	-856

Fonte: Resultados de simulações com o modelo IMAGEM-MG.

A paralisação da mineração tem impactos em diversos setores de atividade econômica, tanto os ligados diretamente à atividade (insumos produtivos, serviços de transporte, serviços de manutenção, energia) como indiretamente, a partir de demandas derivadas e da renda gerada pelo pagamento de salários e remunerações. O modelo de

equilíbrio geral permite capturar estes efeitos, apresentados na Tabela 2. A interpretação é a mesma dos números da Tabela 1. Um conjunto importante de setores de serviços seria atingido pelo choque da mineração: transportes, infraestrutura, jurídicos, construção e pesquisa e desenvolvimento.

Tabela 2 | Impacto setorial em Minas Gerais da paralisação da mineração de ferro da Vale no estado (var. % real na produção).

Setor em Minas Gerais	Curto Prazo	Longo Prazo
Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	-0,81	-1,19
Máquinas para a extração mineral e a construção	-1,02	-1,16
Obras de infraestrutura	-0,54	-0,93
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	-0,57	-0,91
Edificações	-0,43	-0,84
Serviços especializados para construção	-0,32	-0,68
Transporte terrestre de carga	-0,56	-0,62
Outras máquinas e equipamentos mecânicos	-0,53	-0,58
Pesquisa e desenvolvimento	-0,32	-0,50
Eletricidade, gás e outras utilidades	-0,13	-0,46
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	-0,22	-0,46
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	-0,13	-0,45
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equip.	-0,36	-0,41
Educação privada	-0,26	-0,40
Diesel - biodiesel	-0,32	-0,40
Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques	-0,21	-0,40
Telecomunicações, TV por assinatura e outros serviços rel.	-0,05	-0,36
Transporte terrestre de passageiros	-0,14	-0,35
Aluguéis	0,00	-0,34
Comércio por atacado e varejo	-0,24	-0,33

Fonte: resultados de simulações com o modelo IMAGEM-MG.

As implicações regionais, em Brumadinho e outras regiões, não devem ser ignoradas, pelo contrário. Diversos municípios dependem das receitas com CFEM e outros impostos da mineração. A paralisação desta atividade implica queda significativa de receitas, enquanto se mantém a demanda por

serviços públicos, fato que se torna ainda mais grave em cidades que sofreram com desastres causados por barragens, como foi o caso de Mariana e será o caso de Brumadinho.

A tabela abaixo apresenta os dados de recolhimento e arrecadação da CFEM nesses

municípios com minério de ferro, com abertura para as atividades da empresa e suas controladas. Nos 6 municípios afetados pela paralisação da produção da empresa foi recolhido, pela CFEM, R\$332 milhões de reais em 2018, sendo distribuídos R\$215 milhões nesses municípios e R\$ 76 milhões para o governo de Minas Gerais. Nova Lima concentrou a maior parcela municipal de arrecadação decorrente da atuação da

empresa em minério de ferro (R\$110 milhões), seguido de Itabirito (R\$59,5 milhões). Em Nova Lima, Ouro Preto, Itabirito e Brumadinho a arrecadação de CFEM decorrente das atividades da empresa representa parcela significativa do total arrecadado desse tributo. Em Sarzedo e Congonhas a atuação da empresa tem menor participação e também a arrecadação de CFEM.

Tabela 3 | Recolhimento e arrecadação de CFEM sobre Minério de Ferro em Minas Gerais em 2018 - municípios selecionados (R\$ milhões).

Município	Recolhido de todas empresas	Vale e controladas*			Arrecadação Governo Estadual**	Arrecadação Municipal**	% da Arrec. Mun.
		Recolhido	% no total				
Brumadinho	62,3	35,3	56,7%	8,1	23,0	24.0%	
Congonhas	172,7	6,0	3,5%	1,4	3,9	1.5%	
Nova lima	172,8	169,4	98,1%	39,0	110,1	41.4%	
Ouro preto	36,8	28,0	76,3%	6,4	18,2	32.2%	
Sarzedo	11,4	1,4	12,3%	0,3	0,9	5.2%	
Itabirito	129,5	91,5	70,7%	21,0	59,5	29.9%	
Total	585,4	331,7	52,7%	76,3	215,6	22.3%	

Fonte: ANM - Agência Nacional de Mineração.

* Minerações Brasileiras Reunidas SA e Samarco.

** Para cálculos de arrecadação adotou-se a repartição vigente em 2018: 65% para o município, 23% Estado e 12% União.

A CFEM tem participação importante nas finanças públicas dos municípios mineradores. A Tabela 4 apresenta a participação dos valores da CFEM, gerada

pela exploração da Vale e controladas nos municípios em que foram divulgadas as paralizações, na receita corrente líquida do município (i.e., receitas correntes menos deduções correntes), de 2013 a 2017.

Observa-se que, embora as participações tenham variado significativamente ao longo dos últimos anos, para alguns municípios, este tipo de receita representa parcela relevante da receita realizada, como é o caso de Brumadinho, Nova Lima, Ouro Preto e

Itabirito. No ano de 2017, a receita proveniente da CFEM representou quase 12% de toda a receita realizada do município de Nova Lima. Em Itabirito, esta participação foi de 11,1% e em Brumadinho de 7,4%.

0

Tabela 4 | Participação da Cota-Parte da CFEM recolhida sobre Minério de Ferro explorado pela Vale e controladas em relação à corrente líquida do município (em %, municípios selecionados).

Município	Vale e controladas*				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brumadinho	20,2%	10,1%	10,8%	8,0%	8,3%
Congonhas	5,2%	3,7%	3,1%	2,6%	2,2%
Nova lima	24,8%	9,9%	9,4%	13,8%	12,8%
Ouro preto	8,0%	6,7%	9,8%	9,9%	4,0%
Sarzedo	0,5%	1,0%	0,9%	0,5%	0,3%
Itabirito	31,0%	15,2%	11,0%	17,3%	12,2%

Fonte: ANM - Agência Nacional de Mineração e SICONFI – Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro.

* Minerações Brasileiras Reunidas SA e Samarco.

** Para cálculos de arrecadação adotou-se a repartição vigente em 2018: 65% para o município, 23% Estado e 12% União.

*** O ano de 2018 não foi apresentado devido à indisponibilidade de dados para a receita em alguns municípios

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação fiscal do governo de Minas Gerais, e do próprio governo federal, lançam dúvidas sobre a capacidade destes atuarem no socorro econômico/financeiro aos municípios mineradores com a paralisação da produção, e os efeitos da catástrofe de Brumadinho, no caso deste último. Enquanto parte da atenção do público e das discussões se volta para a questão da segurança de

barragens e a tecnologia adequada dos rejeitos da mineração, não se pode deixar em segundo plano estes impactos econômicos que se vislumbram na economia de Minas Gerais.

Uma alternativa que pode ser cogitada é o uso imediato de recursos de multas ou bloqueios financeiros da mineração pelos municípios mineradores, e em Brumadinho. Em termos econômicos, para estes

municípios, a volta da atividade mineradora em um padrão adequado de segurança é uma necessidade, dada sua dependência dessa atividade, mas provavelmente não ocorrerá, como foi apontado inicialmente. Na ausência dessa possibilidade, paralisada por questões de segurança, seria adequado que a receita de CFEM continuasse a ser paga em todos os municípios que sofrerem com a paralisação, até que essas regiões pudessem encontrar uma alternativa factível e segura de recuperar e desenvolver suas economias. O Decreto 9.470/18, aprovado pelo Congresso Nacional no ano de 2018, regulamentou distribuição do percentual de 15% dos recursos arrecadados para o os Municípios afetados pela atividade de mineração.

Outro movimento importante é a retomada de alguma estratégia de desenvolvimento sustentado para os territórios minerários. Para isso, a articulação institucional é uma peça determinante. A criação de um fundo regional com o enfoque de planejar e coordenar os esforços estruturantes necessários para a diversificação produtiva é uma tendência mundial ainda distante do contexto brasileiro. A institucionalização desse fundo terá o papel de concentrar e coordenar os stakeholders do ecossistema mineral⁴ para a tomada de decisão sobre os investimentos prioritários em cada um

desses territórios, além de pactuar como a atividade mineral deve ocorrer (quais são os impactos suportados e benefícios localmente apropriados). O financiamento do fundo poderá ocorrer por meio do montante arrecadado da CFEM destinado para o estado de Minas Gerais (12% do total).

NOTAS

- 1- Os registros de mortes causadas por acidente do trabalho foram de 2.096 pessoas em 2017, segundo o Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho 2017. Só o desastre de Brumadinho representaria 17% do total de fatalidades de trabalho de 2017.ugal.
- 2- Hipótese de Armington - bens de origens diferentes são tratados como substitutos imperfeitos.
- 3- Se toda a atividade de minério de ferro fosse paralisada o efeito sobre o PIB de Minas Gerais seria de -5,78%, e no país de -0,635%.
- 4- O fundo seria gerenciado formado por representantes dos município mineradores, das associações de municípios (AMIG, por exemplo), das agências e instituições que fomentam o desenvolvimento estadual e regional (INDI, BDMG, Plataforma R3 Mineral, GEOPARK, IBRAM), das empresas mineradoras e demais da cadeia mineral, das instituições de pesquisa da área (Fapemig, CDTN, UFMG, representantes da sociedade civil e da população afetada pela mineração e do terceiro setor (ONGs e OSCIPs envolvidas diretamente).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS (BDMG). **Diagnóstico da Economia Mineira**. Belo Horizonte: 6 v. 1968.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS (BDMG). **Economia Mineira. Diagnóstico e perspectivas**. Belo Horizonte: BDMG, 5 v. 1989.
- BARBIERI, A F.; GUEDES, G R.; NORONHA, K; QUEIROZ, B L.; DOMINGUES, E P.; RIGOTTI, J IRINEU R.; CHEIN, F; CORTEZZI, F; CONFALONIERI, U E.; SOUZA, K. Population transitions and temperature change in Minas Gerais, Brazil: a multidimensional approach. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v.32, p.461 - 488, 2015.
- DENES, G. Análise do Impacto da Mineração no Desenvolvimento dos Municípios Mineiros e Paraenses entre 2000 e 2010. **Dissertação (Economia)** - Universidade Federal de Minas Gerais. 2018.
- DINIZ, C. C. Economia e planejamento em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos Políticos**, n. 58, janeiro 1984.
- DINIZ, C. C. Minas Gerais na Divisão Inter-regional do trabalho no Brasil: alterações recentes e perspectivas. **Anais do Seminário de Economia Mineira**, Belo Horizonte, Cedeplar, 1988.
- DINIZ, C. C. Minas Gerais e a economia nacional. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 13, n. 23, p. 205-221, 2018.
- DIXON, P. B. **Orani, a multisectoral model of the Australian economy**. North Holland, 1982. v. 142
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A S.; BETARELLI, A. Quanto vale o show? Impactos econômicos dos investimentos da Copa do Mundo 2014 no Brasil. **Estudos Econômicos**, v.41, p.4009 - 439, 2011.
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A S.; FARIA, W. R. Infra-estrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do PAC em Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.39, p.121 - 158, 2009.
- DULCI, Otávio Soares. **Política e recuperação econômica em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1999.
- ENRIQUEZ, M. A. R. S. **Mineração: Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. São Paulo: Editora SIGNUS, 2008.
- FARIA, W. R. **Efeitos regionais de investimentos em infra-estrutura de transporte rodoviário**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.
- HORRIDGE, M. The TERM model and its database. In: **Economic Modeling of Water**. Springer, 2012. p. 13–35.
- HORRIDGE, M.; MADDEN, J.; WITWER, G. The impact of the 2002-2003 drought on Australia. **Journal of Policy Modeling**, v. 27, n. 3, p. 285–308, 2005.
- MAGALHÃES, A. S. **O comércio por vias internas e seu papel sobre o crescimento e desigualdade regional no Brasil**. Banco do Nordeste de Brasil, 2011.
- NAHAS, M. Mineração e dinâmica produtiva: Efeitos da indústria extrativa mineral sobre a estrutura produtiva dos

municípios mineradores de Minas Gerais. **Dissertação (Economia)** - Universidade Federal de Minas Gerais. 2014. <https://www.cedeplar.ufmg.br/teses-e-dissertacoes/economia/dissertacoes/category/78-2014?download=320:mineracao-e-dinamica-produtiva-efeitos-da-industria-extrativa-mineral-sobre-a-estrutura-produtiva-dos-municipios-mineradores-de-minas-gerais-mariana-nahas>

OKUYAMA, Y.; HEWINGS, G. J. D.; SONIS, M. Measuring Economic Impacts of Natural Disasters: Interregional Input-Output Analysis Using Sequential Interindustry Model. **Modeling Spatial and Economic Impacts of Disasters**, p. 77–101, 2004.

SIMONATO, T. C. Avaliação dos Impactos econômicos do desastre mineral de Mariana-MG. **Dissertação (Economia)** - Universidade Federal de Minas Gerais. 2016. <https://www.cedeplar.ufmg.br/teses-e-dissertacoes/economia/dissertacoes/category/81-2017?download=738:projecao-dos-impactos-economicos-regionais-do-desastre-minerario-de-mariana-mg>

CONTATO

Edson Domingues

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: domingues.edson@gmail.com

Aline Magalhães

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: alinesmagalhaes@hotmail.com

Debora Freire

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: dfreirecardoso@gmail.com

Thiago Cavalcante Simonato

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: Thiago.c.simonato@gmail.com

Mariana Nahas

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: m.nahas0901@gmail.com