

A catástrofe de Brumadinho e os efeitos econômicos da paralização de parte da produção mineral em Minas Gerais

Edson Paulo Domingues¹
Aline Souza Magalhães²
Débora Freire Cardoso²
Thiago Cavalcante Simonato³
Mariana Nahas³

RESUMO

Em virtude das perdas geradas pelo Desastre Minerário de Brumadinho, ocorrido no dia 25 de janeiro de 2019, este trabalho tem como objetivo projetar os principais impactos econômicos gerados pelo evento. 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.

Palavras-chave: Desastre de Mariana, Equilíbrio Geral Computável, Economia dos Desastres, Mineração, Economia regional.

Área temática: 6 - Crise da Mineração.

¹ Professor Associado no Cedeplar/UFMG.

² Professora Adjunta no Cedeplar/UFMG.

³ Doutorando(a) em Economia no Cedeplar/UFMG.

1 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 país².

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, essa paralisação representaria deixar de produzir 40 milhões de toneladas de minério de ferro e pelotas no estado. A princípio, essa paralisação será 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 minerárias. 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* minerárias. 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

²Os 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.

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. Dissertação de mestrado apresentada no Cedeplar-UFMG (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).

O objetivo desta Nota Técnica é estudar o impacto da paralisação de parte da produção mineral no estado, e apresentar elementos para uma discussão mais fundamentada sobre a questão dos aspectos econômicos regionais e locais da mineração. Este tema ocupa uma parcela importante da agenda de pesquisas no Cedeplar-UFMG.

2 METODOLOGIA

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. Em geral, tais modelos são construídos e operacionalizados em instituições públicas de pesquisa, como o Cedeplar-UFMG, pois demandam conhecimento especializado e longo processo de maturação, que no nosso caso tem se desenvolvido desde 2004.

A agenda de pesquisas em economia ambiental e modelos econômicos no Cedeplar-UFMG também é desenvolvida no NEMEA - *Núcleo de Estudos em Modelagem Econômica e Ambiental Aplicada*. Coordenado pelo Professor Edson Domingues e pela Professora Aline Magalhães, o NEMEA desenvolve modelos econômicos multidisciplinares aplicados a questões da economia brasileira em diversos temas, como meio-ambiente, recursos naturais, ocupação e uso do solo. O foco são modelos estatísticos e de simulação aplicados ao entendimento da questão econômica envolvida e que contribuam para a formulação de políticas públicas. O grupo conta com a participação de professores Departamento de Ciências Econômicas e do Cedeplar na UFMG e de alunos de Graduação e da Pós-Graduação no Cedeplar-UFMG.

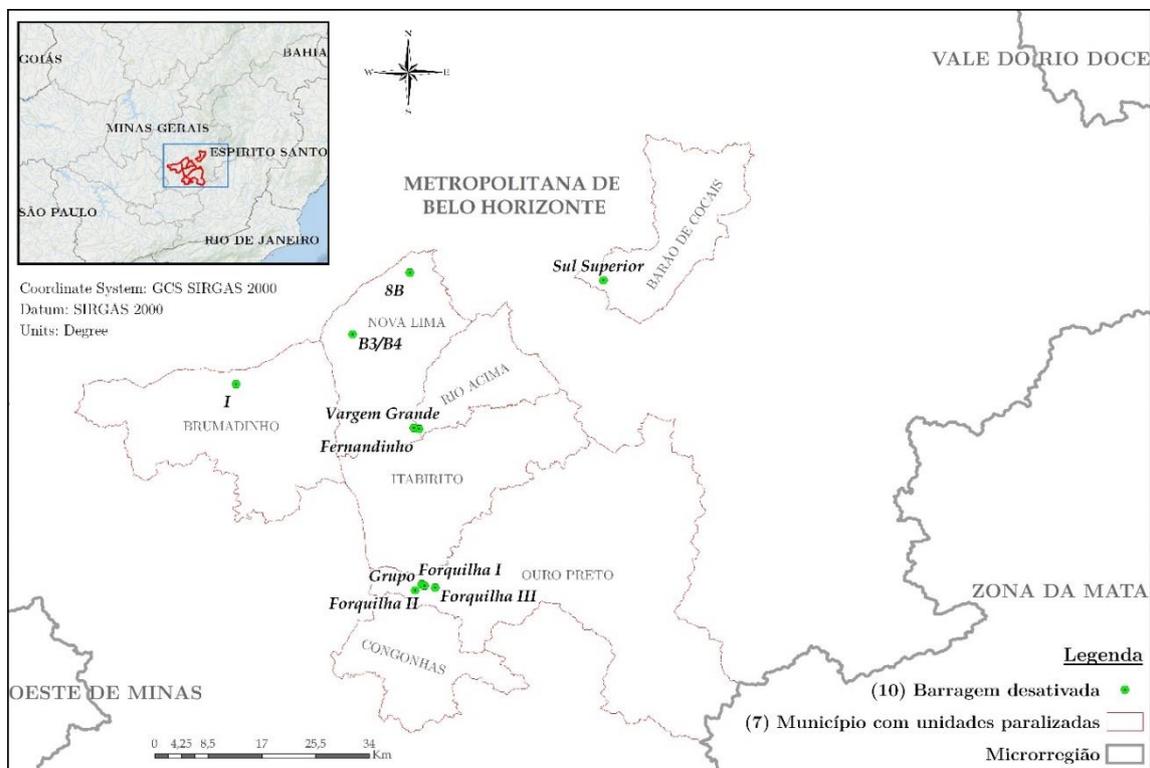
Neste trabalho foi utilizado o modelo IMAGEM-MG, na sua versão mais atualizada. Nesta, a base de dados foi construída para o ano de 2015 a partir dos dados mais recentes das matrizes de Insumo-Produto do IBGE, Contas Regionais, RAIS, SECEX e outras fontes. O modelo foi configurado, para este trabalho, 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 em Domingues et. al. (2009, 2011) e utilizado em Barbieri et al. (2015). Este modelo também está presente na dissertação de Thiago Simonato (Simonato, 2016) sobre o impacto do desastre de Mariana.

3 SIMULAÇÃO

Os dados para as simulações são informações divulgadas pela empresa ou obtidos de seus relatórios públicos. Segundo estas fontes, as unidades paralisadas 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 paralisações são decorrentes da desativação de 10 barragens anunciadas pela empresa, ilustradas na Figura 1.

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



Fonte: Elaboração própria. Dados DNPM (2019).

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.

4 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 significativas.

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*				
		Recolhido	% no total	Arrecadação Governo Estadual**	Arredação Municipal**	% da Arrec. Mun.
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%.

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.

5 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 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 mineral³ 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).

REFERÊNCIAS

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.

³ 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).

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.

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

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>

SIMONATO, T. C.. Avaliação dos Impactos econômicos do desastre minerário 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>