

**O PAPEL DA INDÚSTRIA EXTRATIVISTA MINERAL NO
CONTEXTO DO DESASTRE TECNOLÓGICO DE FUNDÃO
(MARIANA, MG): CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL E
GOVERNANÇA**

*THE ROLE OF THE MINING INDUSTRY IN THE CONTEXT OF THE
TECHNOLOGICAL DISASTER IN FUNDÃO (MARIANA, MG):
TERRITORIAL CHARACTERIZATION AND GOVERNANCE*

Emanuel Camilo de Oliveira Marra¹

RESUMO: O presente artigo discute o papel da indústria extrativista na bacia do Rio Doce, tendo em vista a reparação dos danos consequentes do rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana em 2015. Foram selecionados um conjunto de indicadores socioeconômicos representativos das dinâmicas de desenvolvimento observadas a partir da primeira década do século XXI. Identificou-se matizes importantes a serem consideradas no âmbito da atuação da indústria extrativa no desastre tecnológico de Fundão e se conseguiu evidenciar aspectos de continuidade do extrativismo no desenvolvimento da região que, inclusive, estão anunciados nos arranjos de reparação. Por fim, reflete-se sobre informação, governança e indústria extrativa no Rio Doce e nas barragens de rejeitos de mineração do Estado de Minas Gerais à luz dos territórios atingidos.

PALAVRAS-CHAVE: Rompimento de barragem de mineração. Mariana (MG). Territórios atingidos. Governança. Informação.

ABSTRACT: This article discusses the role of the mining industry in the Rio Doce basin in the state of Minas Gerais, in view of the context of repairing the damage resulting from the collapse of the Fundão dam in the municipality of Mariana in 2015. It was selected a set of socioeconomic indicators representative of the development dynamics observed from the first decade of the 21st century. Thus, we identified important nuances to be considered in the scope of the extractive industry's performance in the technological disaster of Fundão. More than that, we were able to highlight aspects of continuity of extractivism in the development of the region, which are even announced in the repair arrangements. Finally, we reflect on information, governance and extractive industry in the Rio Doce and in the mining tailings dams in the state of Minas Gerais in the light of the affected territories.

KEYWORDS: mining dam breach. Mariana (MG). Affected territories. Governance. Information.

¹ FLACSO. E-mail: marraemanuel@yahoo.com.br.

APRESENTAÇÃO

A luz da realidade dos trinta e cinco municípios atingidos da bacia do Rio Doce pelo rompimento da barragem de Fundão e o Estado de Minas Gerais, uma modesta performance foi identificada em relação aos indicadores socioeconômicos selecionados para análise. Dentro dessa dinâmica, entretanto, encontramos um quadro regional heterogêneo. De um lado, existem alguns polos dinâmicos, no sentido de maior crescimento econômico, que configuram uma situação específica e não predominante. De outro, aponta-se para um conjunto de municípios que preservam algumas características bem menos dinâmicas e aparentemente associadas a outros processos relacionados ao desenvolvimento da região.

Para as realidades ligadas à mineração, constata-se uma dependência em relação a essa atividade. Não obstante as diretrizes de retomada da atividade extrativista mineral constar inclusive do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), tal atividade econômica e as medidas de reparação podem estar em uma lógica de tensão. Para aquelas situações de maior crescimento não diretamente relacionado à atividade mineradora, tem-se, em alguns aspectos, um quadro superior à situação geral do Estado de Minas Gerais. Nesse caso, o papel da indústria extrativista não é facilmente perceptível à luz dos indicadores mobilizados. De toda forma, tem-se a construção de um quadro de desigualdade intraterritorial acentuado na região analisada. Por fim, para aqueles municípios em situação de menor dinamismo, isto é, crescimento econômico, problematiza-se o papel da indústria extrativista com maior destaque para a bacia do Rio Doce. Nesse sentido, aponta-se para a necessidade de aprimoramentos dos processos de produção de informação e monitoramento no âmbito da governança de barragens de mineração.

Além dessa seção de abertura, o artigo apresenta o referencial teórico que informa as análises na próxima seção e as definições e as equações utilizadas para o desenvolvimento de indicadores socioeconômicos que balizaram as análises na seção 3. Além disso, apresentamos os resultados obtidos de acordo com os indicadores selecionados na seção 4. Por fim, nas considerações finais, discutimos os resultados considerando o papel da indústria extrativista mineral, tendo em vista a produção de

informação e as capacidades estatais em um contexto de governança relacionado com o desastre tecnológico de Fundão.

REFERENCIAL TEÓRICO

A produção social da riqueza acompanha a produção social de risco. Essa tese foi proposta por Ulrich Beck (2010) há mais de 30 anos na obra “Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade”. Nesse trabalho, os problemas relacionados a conflitos distributivos são analisados juntamente com problemas oriundos da produção, definição e distribuição de recursos tecnológicos e científicos. Tal matriz analítica filia-se à tradição sociológica chamada de modernidade tardia ou reflexiva. Trata-se, assim, de uma crítica à ambiguidade dos problemas decorrentes do desenvolvimento técnico-econômico contemporâneo. Nesse sentido, juntamente com o emprego e progresso das tecnologias, surgem problematizações sobre os riscos do desenvolvimento e de uso das mesmas. O entendimento sobre a produção e desenvolvimento tecnológico, dessa maneira, passa a se relacionar, constitutivamente, com um conjunto de efeitos colaterais (BECK, 2010, p. 24-25).

A distribuição dos riscos tem a ver com a posição de classe social, sendo os grupos em situação de vulnerabilidade mais ameaçados. Além disso, existe também o “efeito bumerangue”, ou seja, os efeitos negativos dos riscos da modernização alcançam os ricos e poderosos, seja nas formas de ameaças à saúde ou em questionamentos à legitimidade da propriedade e do lucro (BECK, 2010, p. 25-27). Em outras palavras, os riscos também são objeto de distribuição entre classes sociais, contudo, nesse caso, tem-se a repartição de “males”, “catástrofes”, e não de bens materiais ou de status (MENDES, 2015, p. 24).

O risco seria, conforme Beck (2010, apud MENDES 2015, p. 24), uma espécie de ponto intermediário entre a segurança e o desastre. De acordo com Hodgkinson (1989, p. 351), os desastres consequentes da ação humana², ou desastres tecnológicos, são um fenômeno do desenvolvimento de sistemas complexos que aumentam o potencial de acidentes por falha humana ou de sistemas. Os desastres tecnológicos envolvem forças da natureza e erro humano, mas não se confundem com desastres naturais, embora ambos sejam repentinos e impactantes. Estes desastres são mais previsíveis do que aqueles. Além

² *Made man disaster*, no original.

disso, os desastres naturais são vistos como incontroláveis e os desastres tecnológicos expressam uma dramática perda de controle humano sobre a realidade. A extensão dos efeitos dos desastres naturais tende a ser limitada a vítimas imediatas, ao passo que nos desastres tecnológicos a extensão é mais difusa. Por fim, a persistência dos efeitos dos desastres naturais ao longo do tempo é menor do que, comparativamente, aos desastres tecnológicos.

Isso posto, a produção social de risco (BECK, 2010) no caso do desastre tecnológico (HODGKINSON, 1989) do rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana-MG no ano de 2015 (SIQUEIRA; MACIEL, 2016) tem como referência as questões trazidas pelo neoextrativismo (GUDYNAS, 2012 - SANTOS; MILANEZ, 2013). Também se considera outros processos de dependência, degradação e desigualdades socioambientais no âmbito da atividade da mineração (COELHO, 2017). Por fim, destaca-se as ambiguidades políticas de governos progressistas que buscaram a legitimidade em bases econômicas extrativistas (SANTOS; MILANEZ, 2013) e os riscos de autoritarismos no âmbito dessa atividade econômica em função das inflexões políticas recentes na América Latina (GUDYNAS, 2018).

O extrativismo possui longa tradição na América Latina. Essa atividade alimentou correntes exportadoras, desempenhou papel chave nas economias nacionais e é central no debate sobre impactos econômicos, sociais e ambientais. Nos dias de hoje, utiliza-se o termo novo modelo de extrativismo ou neoextrativismo, a fim de se diferenciar dos experimentos que existiram até os anos 90 do século passado (GUDYNAS, 2012, p. 303). O extrativismo clássico garantia amplo direito de propriedade e de uso dos recursos naturais aos particulares. O neoextrativismo, por sua vez, apoia-se no crescimento da demanda por recursos naturais e na distribuição do excedente via políticas públicas. Dessa forma, o Estado obtém legitimidade em função dos esforços de combate à pobreza e as desigualdades. Trata-se de um “progressismo extrativista” (GUDYNAS, 2012, p. 304) que atenua as demandas sociais, mas não supera os impasses estruturais (SANTOS; MILANEZ, 2013, p. 124).

No neoextrativismo, o Estado amplia o controle sobre os recursos naturais com foco no êxito comercial. Assim, empresas estatais, direta ou indiretamente, tal como as empresas privadas, perseguem a competitividade, a rentabilidade e a redução de custos. Dessa forma, mesmo com maior presença do Estado, ainda continuam critérios clássicos

de eficiência econômica, externalidades negativas e visão utilitarista da natureza (GUDYNAS, 2012, p. 309). Além disso, no neoextrativismo, a economia integra-se a redes produtivas com baixa diversificação e se insere na economia internacional de forma subordinada (SANTOS; MILANEZ, 2013, p. 121). O neoextrativismo alinha-se, assim, a institucionalidade preconizada no contexto da globalização comercial. Dessa forma, há uma dependência por intermediários e corretores comerciais, bem como por fluxos de capital internacional. Tal dinâmica impõem uma forte competição por investimentos entre os países exportadores de bens primários (GUDYNAS, 2012, p. 307).

O novo extrativismo mineral produz ainda fragmentação territorial e, em alguns casos, economias de enclave. Nessas situações, não se tem uma presença adequada e homogênea do Estado, logo a proteção de direitos e a prestação de serviço público são insatisfatórias. Via de regra, a chegada dos empreendimentos minerais é seguida por problemas ambientais e sociais. Mesmo assim, existe uma intensa atuação na promoção e defesa desses negócios (GUDYNAS, 2012, p. 308). Destaca-se que a indústria extrativa mineral é intensiva no uso de recursos naturais e, por isso, gera diferentes tipos de poluição e degradação da paisagem. Assim, poluição atmosférica, contaminação dos recursos hídricos, desmatamento e erosão são encontrados nos territórios rurais. Nos espaços urbanos, tem-se inchaços, favelização, violência, exploração sexual. Ainda ocorre o deslocamento forçado das comunidades e a inviabilização das formas de vida dos povos tradicionais, além de relações degradantes de trabalho (SANTOS; MILANEZ, 2013, p. 133).

O conceito de mineriodependência aprofunda a discussão sobre o neoextrativismo mineral. Tal abordagem analisa a especialização produtiva de município ou região à luz de condicionantes externos. Aponta-se, com destaque para a dinâmica dos preços, para a articulação entre forças internas e externas na qual prevalece as determinações dos mercados globais. Dessa forma, as flutuações e as sazonalidades são compreendidas como fontes de instabilidade econômica e social. Além disso, forja-se uma relação de dependência tanto de arrecadação quanto de emprego a nível local. A primeira condiciona os investimentos da administração, na medida em que os recursos públicos são destinados prioritariamente a atividades relacionadas com a economia da mineração. A segunda expressa a escassez de emprego, haja vista que a atividade extrativista acontece em

territórios nos quais a oferta de mão de obra é alta, a diversificação econômica pequena e a renda média baixa (COELHO, 2017, p. 01).

Em alguns aspectos, o neoextrativismo pode ser visto como parte da versão sul-americana do desenvolvimentismo no século XXI. Dessa forma, não se confunde com o neoliberalismo. Nesse sentido, há de se reconhecer alguns avanços com a chegada ao poder das coalizações lideradas por partidos progressistas. De toda maneira, o neoextrativismo não representa uma alternativa capaz de melhorar substancialmente a qualidade de vida e a autonomia dos cidadãos. Assim, propõe-se a manutenção do senso crítico, a fim de se compreender cada vez melhor a realidade, as alternativas ou as resistências aos desafios que estão a surgir (GUDYNAS, 2012, p. 318). Nesse sentido, um problema recente diz respeito a inflexão política vivida na América Latina. Nos últimos anos, a situação do subcontinente se tornou mais delicada.

No Brasil, especificamente, identifica-se, sobretudo após o Golpe Parlamentar de 2016, a vigência de um paradigma “neoextrativista liberal conservador”. São indicativos desse quadro o perfil dos ocupantes de cargo de alta direção no Ministério das Minas e Energias, a abertura de novas fronteiras minerais, as estratégias de fatiamento da legislação de temas de política mineral via Medidas Provisórias, a busca desenfreada por novos investimentos no setor mineral e menor influência estatal nos processos decisórios das mineradoras. Dessa forma, a mineração de larga escala para a exportação se manteve com os recursos sendo revertidos para o mercado financeiro e para a dívida pública (MILANEZ et al, 2017, p. 9).

Em síntese, atualmente, os governos latino americanos tendem a recorrer a maiores níveis de imposição. Nesse sentido, os componentes de autoritarismo no novo extrativismo são: (i) redução do pluralismo político, (ii) concentração do processo decisório governamental; (iii) limitação de direitos; (iv) não construção de consensos e legitimidade; (v) redução dos mecanismos de informação e participação dos grupos populares; (vi) aprofundamento tecnológico nos empreendimentos; (vii) ocultação ou minimização dos danos sociais e ambientais (GUDYNAS, 2018, p. 40).

Considerando as medidas de reparação e compensação instituídas em função do desastre tecnológico do rompimento da barragem de Fundão, o presente artigo ainda tem como referência o conceito de governança. Mais especificamente, debruçamos nossa análise pela perspectiva que enfatiza os papéis do Estado frente a problemas complexos

e em ambientes sociais, políticos e institucionais heterogêneos. No âmbito do desastre tecnológico em tela, foi estabelecido um arranjo de governança, haja vista a diversidade de atores e partes interessadas pelas medidas de reparação e recuperação em uma situação de problemas coletivos e complexos.

Cavalcante e Pires (2018, p. 9-13; 26) criticam o uso do conceito de governança enquanto um conjunto predeterminado de reformas, ou seja, uma abordagem prescritivo-formal. Tal linha de análise simplifica realidades complexas e prescreve soluções que não reconhecem os gargalos e os problemas estruturais do Estado. Como alternativa, tem-se apresentado uma perspectiva analítico operacional, que enfatiza os desafios de coordenação e implementação de políticas públicas. A governança pela perspectiva analítica operacional é vista como uma teoria do Estado e, assim, busca investigar essa instituição e as políticas públicas. A ênfase recai sobre os interesses, as estruturas, os mecanismos, os instrumentos e as conduções dos processos de formulação, implementação e monitoramento da política pública. Nesse sentido, a realidade aparentemente caótica da produção de políticas e ações governamentais é analisada a partir das relações entre os múltiplos atores envolvidos. Propõem-se, assim, o mapeamento de gargalos e barreiras estruturais que obstaculizam a efetividade das organizações e aponta-se para a criação de capacidades estatais. Por essa mirada, ao longo do artigo, trataremos dos aspectos informacionais relativos à governança de reparação e compensação dos danos consequentes do rompimento da barragem de Fundão.

METODOLOGIA: RECORTE TERRITORIAL, TEMPORAL E BASES DE DADOS CONSULTADAS

Para fins de definição da região, isto é, escopo territorial, consideramos a disposição prevista na Cláusula 01, VII, do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC). Nesse tópico, definem-se os municípios do Estado de Minas Gerais que compõem a área de abrangência socioeconômica do desastre tecnológico de Fundão³. Além da referência do TTAC, utilizamos a abordagem proposta por Vieira (2016, p. 35).

³ Relação de municípios: Aimorés, Alpercata, Barra Longa, Belo Oriente, Bom Jesus do Galho, Bugre, Caratinga, Conselheiro Pena, Córrego Novo, Dionísio, Fernandes Tourinho, Galiléia, Governador Valadares, Iapu, Ipaba, Ipatinga, Itueta, Mariana, Marliéria, Naque, Periquito, Pingo D'Água, Raul Soares, Resplendor, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Sobrália, Timóteo, Tumiritinga.

Segundo esse pesquisador, o conjunto de municípios atingidos configuraram um “novo problema regional” de desenvolvimento em Minas Gerais. Dessa forma, torna-se possível observar o conjunto desses municípios com grau de agregação que, doravante, será designado como “macrorregião” ou “macrorregião afetada”. Tal formulação reconhece um quadro de heterogeneidades entre os municípios impactados pelo rompimento da barragem de Fundão e articula tal conjunto de características em um território.

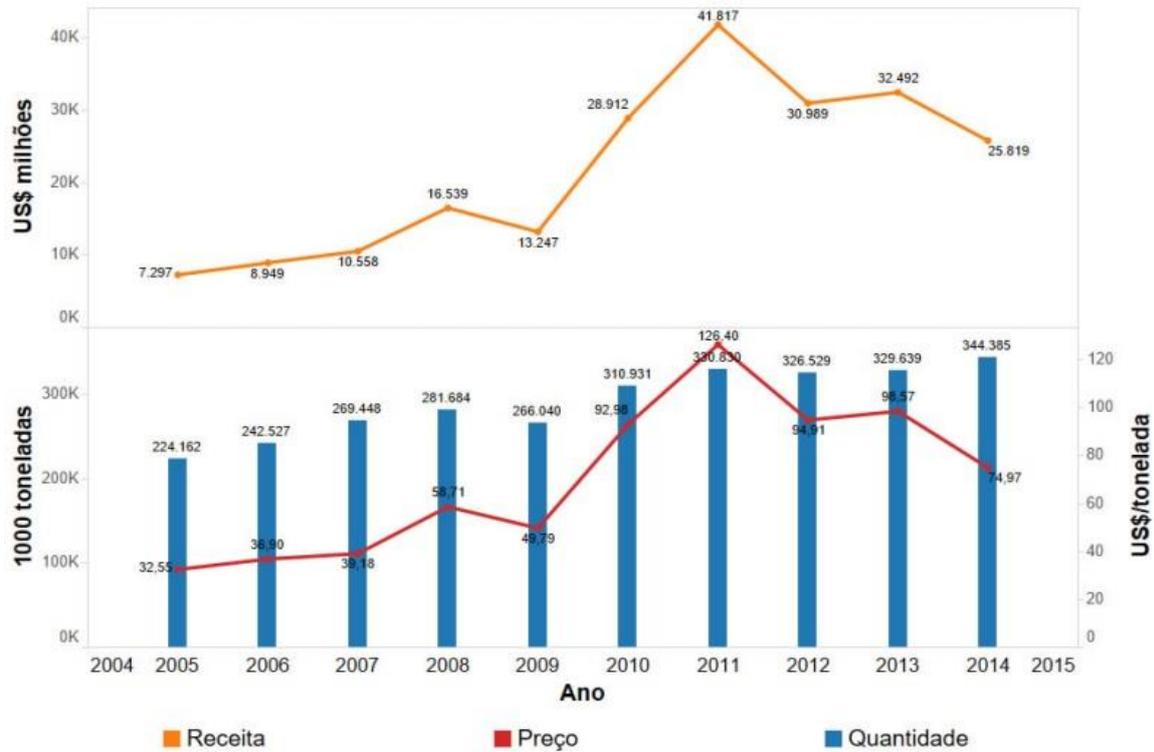
Outra perspectiva considerada para a construção da presente análise diz respeito a caracterização de município minerador. Nesse sentido, utilizamos os estudos de Nahas (2014, p. 49) e Longuinho (2019, p. 24). Em ambos os trabalhos, a partir de informações de natureza tributária, foram identificados municípios mineradores no Estado de Minas Gerais. Considerando-se a macrorregião afetada, tem-se que somente Mariana possui essa característica. Dessa forma, um destaque específico será oferecido a esse município nas abordagens que serão realizadas nas próximas páginas.

Conjuntamente com o recorte espacial da macrorregião, foi realizado um recorte temporal. Nesse caso, seguimos os passos de Simonato, Magalhães e Domingues (2017, p. 3). Segundo esses pesquisadores, entre os anos de 2005 a 2014 aconteceu um super ciclo das commodities no Brasil, com destaque para o preço e o volume do minério de ferro. Nesse período, observou-se um grande aumento dos preços desse mineral seguido de uma posterior retração ao preço médio, bem como uma grande expansão no volume produzido, conforme Gráfico 1 a seguir. Trata-se de uma dinâmica observada não somente no Brasil, mas em todo o mundo para o período considerado.

De maneira complementar a essa delimitação temporal, optamos por ampliar a série histórica até o ano mais recente, conforme disponibilidade de informações nos bancos de dados consultados. Isso porque, de 2015 em diante, tornou-se importante observar a dinâmica na macrorregião tendo em vista o desastre tecnológico e o arranjo de governança instituído para a reparação dos danos consequentes do rompimento da barragem de Fundão. Tal estratégia visa a uma compreensão mais ampla e melhor contextualizada do papel da indústria extrativista mineral na região⁴.

⁴ Indicadores que não contemplaram anos mais recentes foram estruturados conforme a última informação disponível nas bases de dados consultadas, que trata do ano de 2017 para as informações do produto interno bruto (PIB) e do estoque de emprego.

Gráfico 1: Brasil (2005-2014): Exportação de Minério de Ferro



Fonte: SIMONATO, MAGALHÃES, DOMINGUES, 2017, p. 4.

Foram selecionadas como dimensões de análises o produto interno bruto municipal, o comércio exterior, a receita pública, o emprego e a incidência de situação de pobreza⁵. Considera-se esses indicadores, em aspectos importantes, representativos das dinâmicas de desenvolvimento socioeconômico observadas na macrorregião. Com esses subsídios, assim, pode-se apreender facetas do papel desempenhado pela indústria extrativista mineral no âmbito da reparação de danos do desastre tecnológico de Fundão.

⁵ Para obtenção dos dados, recorreu-se, respectivamente, à base de dados do PIB do Estado de Minas Gerais disponibilizada pela Fundação João Pinheiro; à base de dados do comércio exterior do Brasil (*Comex Stat*) disponibilizada pelo Ministério da Economia; aos dados da arrecadação da Compensação Financeira pela Exportação de Recursos Minerais (CFEM) do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e da Agência Nacional de Mineração (ANM); aos dados da Secretaria do Tesouro Nacional (FINBRA/Tesouro Nacional); aos registros da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS – Ministério da Economia) e aos dados do Cadastro Único dos Programas Sociais (CadÚnico – Ministério da Cidadania). Tais bases de dados possuem periodicidade de, pelo menos, um ano. Assim foi possível acompanhar as dinâmicas conjunturais dentro do recorte temporal empreendido.

INDICADORES E CENÁRIO SOCIOECONÔMICO DA MACRORREGIÃO

A partir da metodologia discutida anteriormente, foram construídos indicadores socioeconômicos para a macrorregião. No produto interno bruto (PIB), desenvolveu-se uma relação entre o PIB total da macrorregião pelo PIB total do Estado de Minas Gerais em termos percentuais (Equação 1). Da mesma forma, fez-se uma relação entre o PIB total de Mariana pelo PIB total do estado em termos percentuais (Equação 2). Por fim, ainda se teve uma espécie de ranqueamento do PIB per capita dos municípios da macrorregião a preços constantes (Gráfico 4).

Equação 1: Participação da Macrorregião no PIB Estadual⁶

$$\left(\sum \text{PIB municípios da macrorregião} \div \text{PIB Estado de Minas Gerais} \right) \times 100$$

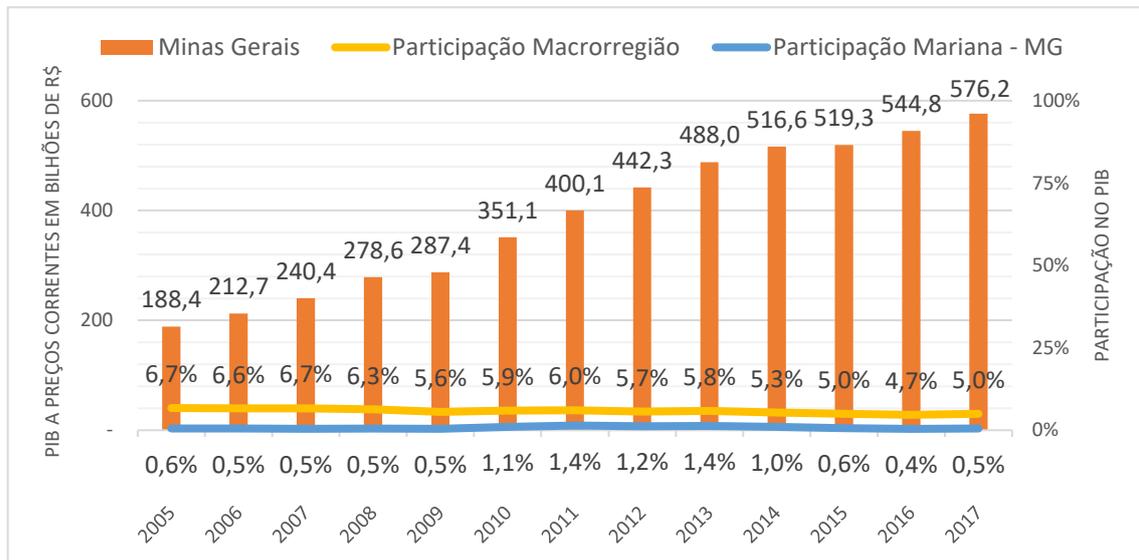
Equação 2: Participação de Mariana no PIB Estadual

$$(\text{PIB município de Mariana} \div \text{PIB Estado de Minas Gerais}) \times 100$$

Em relação a esses indicadores, observa-se que a macrorregião afetada, em termos percentuais, passou por um processo continuado de perda de dinamicidade do PIB ao longo dos anos de 2005 a 2017, segundo já identificado por Vieira (2016), embora a permanência do crescimento nominal. A participação dessa região no Produto Interno Bruto do Estado de Minas Gerais, em termos proporcionais, saiu de 6,7 em 2005 para 5,0 em 2017, conforme Gráfico 2. Nessa dinâmica, a cidade de Mariana passou por uma oscilação do produto com incrementos consideráveis e continuados entre 2010 a 2013 – chegando a representar 1,4% do PIB do Estado neste ano. Desde 2014, contudo, observa-se no município a retração do produto em relação à participação no PIB estadual, em termos proporcionais, para os mesmos valores do início da série. Tem-se, assim, proporcionalmente, um quadro de tendência de arrefecimento do produto interno bruto desse município em linha com a tendência observada para a macrorregião.

⁶ Todas as equações apresentadas no presente artigo são de elaboração própria.

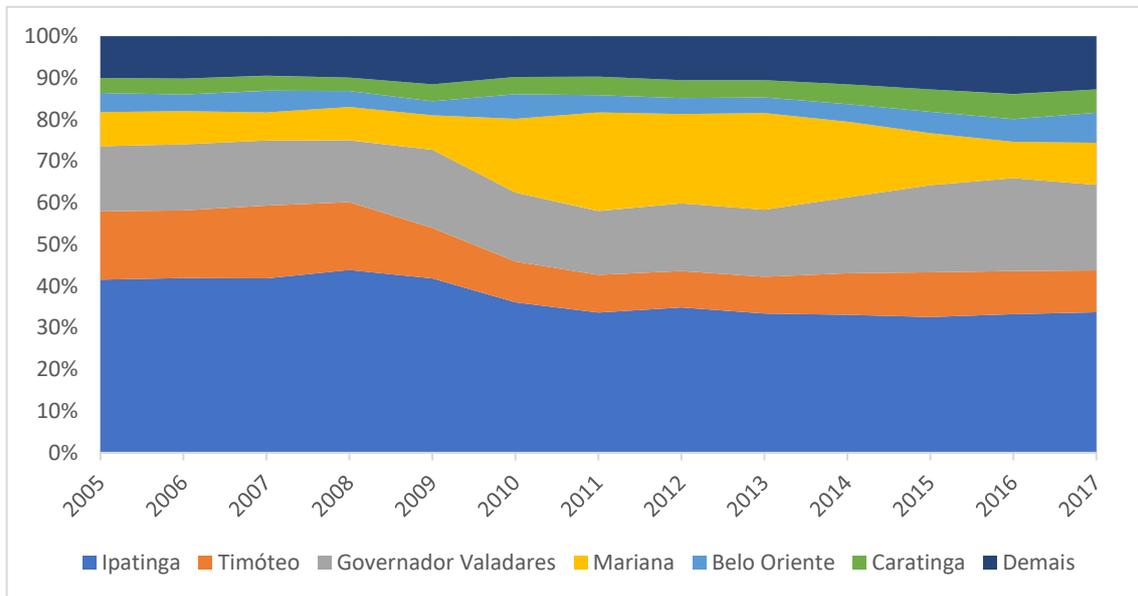
Gráfico 2: Minas Gerais (2005-2017) - evolução e participação no PIB municípios selecionados em valores correntes



Fonte: Fundação João Pinheiro. Elaboração própria.

Dos trinta e cinco municípios da macrorregião afetada, seis deles, quais sejam, Ipatinga, Timóteo, Governador Valadares, Mariana, Belo Oriente e Caratinga, corresponderam a cerca de 90% do produto dessa região durante todo o período analisado. Em média, durante os anos de 2005 a 2017, Ipatinga representou 37% do PIB da macrorregião; já Governador Valadares, para o mesmo período e em média, 17,5%. Da mesma forma, Timóteo cerca de 12%; Mariana algo como 13,5%; Belo Oriente e Caratinga ambos aproximadamente 5% do PIB da macrorregião. Dessa forma, tem-se um quadro de concentração estrutural da produção em um pequeno conjunto de município, tal como indicado no Gráfico 3.

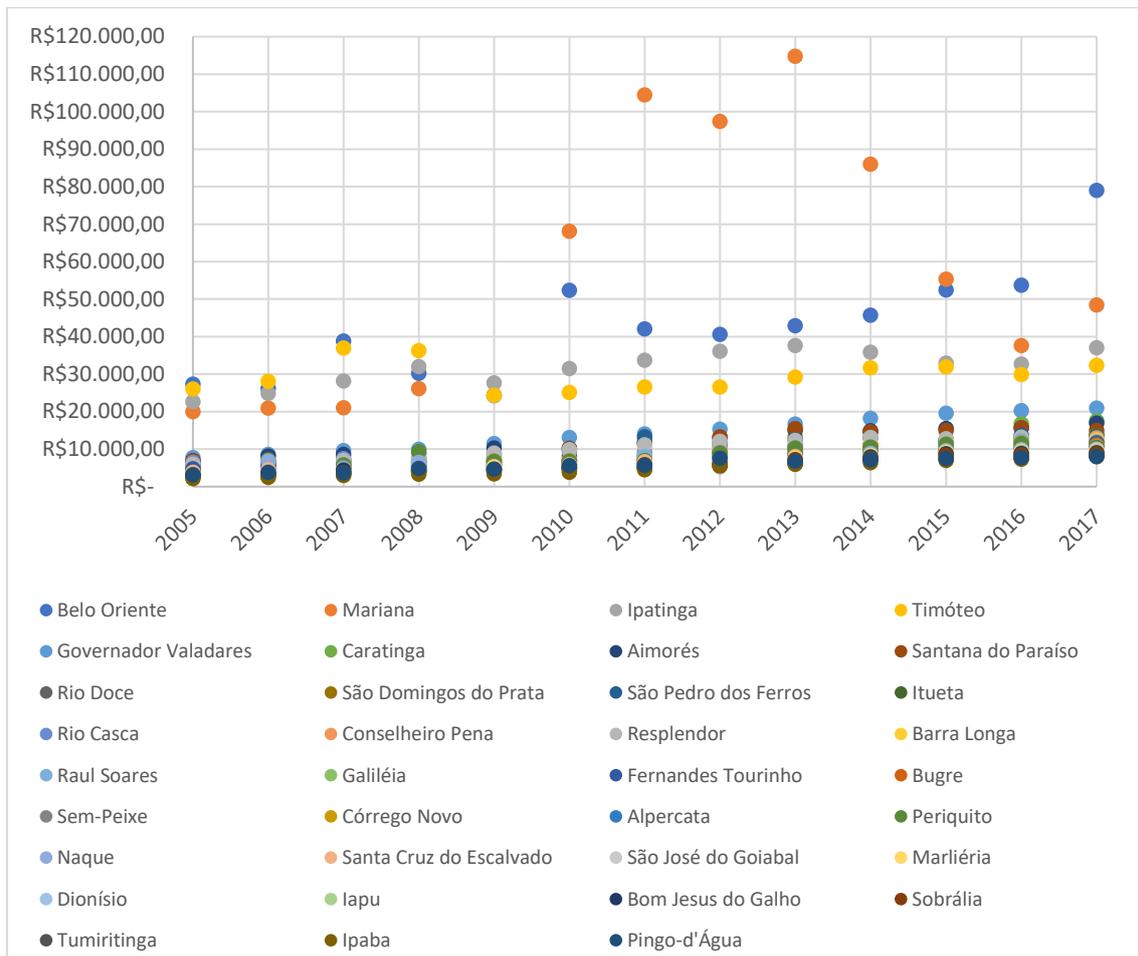
Gráfico 3: Macrorregião (2005-2017): participação no PIB municípios selecionados em valores correntes



Fonte: Fundação João Pinheiro. Elaboração Própria.

Tal realidade repercute-se no indicador de PIB per capita. Considerando-se o PIB médio per capita do Estado de Minas Gerais cerca de R\$ 17.000,00 entre os anos de 2005 a 2017, somente os municípios de Belo Oriente, Ipatinga, Mariana e Timóteo estão acima dessa faixa de valor. Nesse caso, Governador Valadares posiciona-se abaixo do valor de referência, aproximando-se dessa média somente nos períodos mais recentes. A diferença de valores entre os quatro municípios supracitados e Governador Valadares é, pelo menos, R\$ 10.000,00 per capita a preços correntes para todo o período considerado. Os demais municípios apresentam diferença ainda maior do que Governador Valadares. Esse quadro indica um fenômeno de desigualdade econômica intraterritorial na macrorregião, sendo que tal realidade ficou ainda mais acentuada devido ao notável crescimento do PIB per capita de Mariana entre 2010-2014, conforme Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4: Macrorregião (2005-2017): PIB per capita municípios selecionados a preços correntes



Fonte: Fundação João Pinheiro. Elaboração própria.

Em relação aos indicadores de comércio exterior, aferiu-se a participação da macrorregião e de Mariana na pauta de exportação do Estado de Minas Gerais. Essas medidas foram construídas considerando todos os produtos comercializados em uma relação do tipo total de bens exportados pela macrorregião dividido pelo total de bens exportados por Minas Gerais (Equação 3). De maneira análoga, fez-se o mesmo procedimento para o município de Mariana (Equação 4). Além disso, a fim de se identificar o peso da exportação do minério de ferro, fez uma relação do total de exportação desse bem pelo município de Mariana em relação ao total de exportação de Minas Gerais (Equação 5). Todas as medidas relativas ao comércio exterior foram construídas utilizando o dado de volume de exportação, isto é, peso - quilograma⁷.

Equação 3: Participação da Macrorregião na Pauta de Exportação Estadual

$$\left(\sum \text{exportações municípios macrorregião} \div \text{Exportações do Estado de Minas Gerais} \right) \times 100$$

Equação 4: Participação de Mariana na Pauta de Exportação Estadual

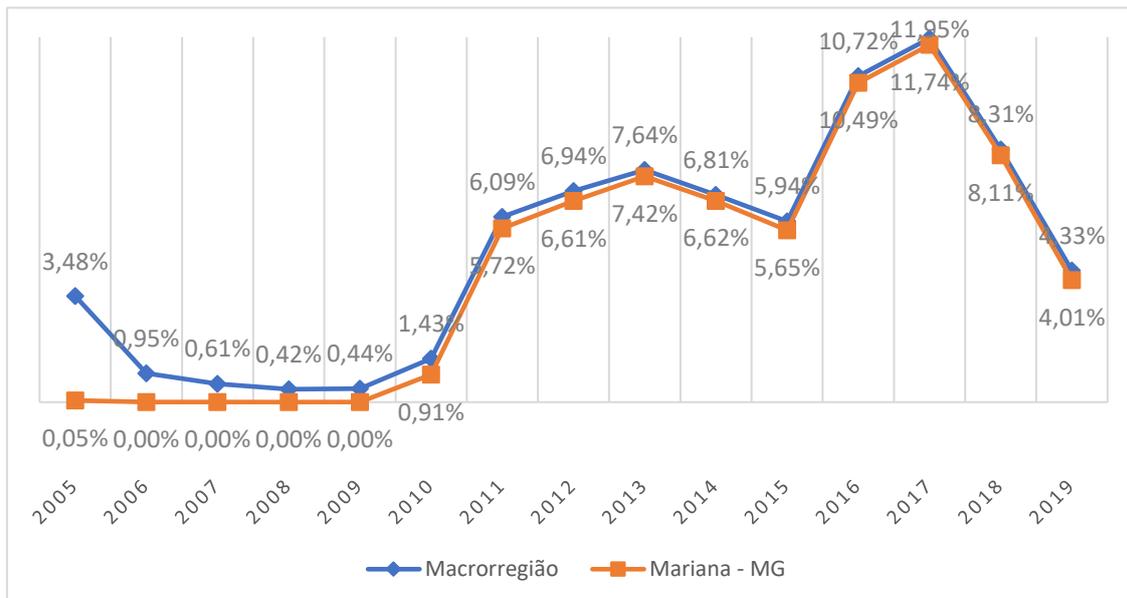
$$(\text{Exportações município de Mariana} \div \text{Exportações do Estado de Minas Gerais}) \times 100$$

Equação 5: Participação do Minério de Ferro de Mariana na Pauta de Exportação Estadual

$$(\text{Exportações Mariana minério de ferro} \div \text{Exportações do Estado de Minas Gerais}) \times 100$$

Dessa forma, considerando-se o volume de exportação de todos os bens, a participação da macrorregião nas exportações do Estado de Minas Gerais apresentou uma tendência de decréscimo entre 2005 a 2009. Nesse mesmo período, as exportações do município de Mariana foram ausentes ou inexpressivas em relação ao volume total de exportações do Estado, conforme o Gráfico 5. A partir de 2010, o município de Mariana retoma as atividades de comércio exterior com vigor. Nesse período, as operações da Vale S.A. e da Samarco S.A são intensificadas e acontece, a título de exemplo, a construção de mineroduto, alteamento da barragem de Fundão, ampliação de minas tais como São Luiz e Fábrica Nova.

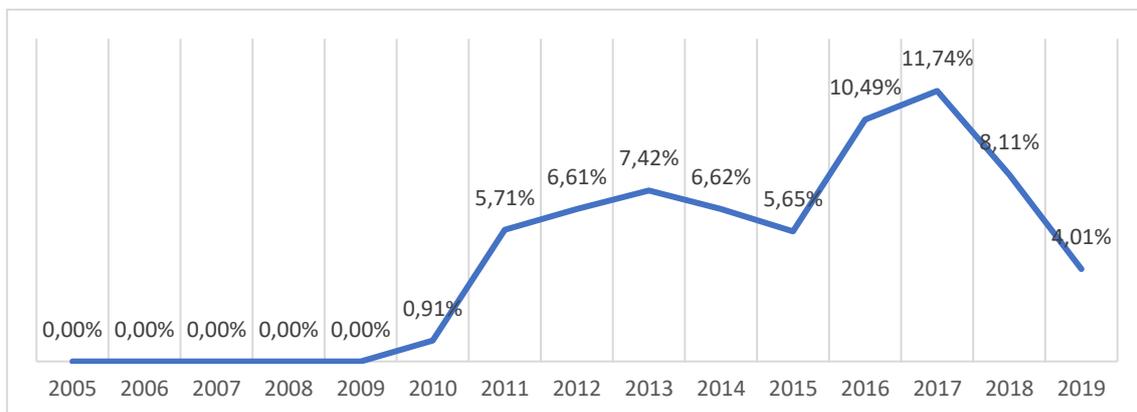
Gráfico 5: Minas Gerais (2005-2019): Participação no Comércio Exterior em quilograma líquido



Fonte: Comex Stat. Elaboração própria. ¹ Optou-se pela medida em quilograma para redução de influência das variações cambiais e outros aspectos ligados a moeda.

Na segunda década do século XXI, a participação de Mariana na pauta de exportação do Estado de Minas Gerais foi, em média, de 6,73% entre 2010 a 2019. Até antes do desastre de Fundão, destaca-se a participação de 7,42% na pauta de exportação do Estado em 2013. Após o desastre, tem-se um pico de 11,74% em 2017 e uma participação média de 8,59% entre 2016 a 2019. Aponta-se que a pauta de exportação de Mariana concentrou-se quase exclusivamente no bem minério de ferro. O único ano que o município exportou outro bem que não esse tipo de mineral foi 2011, sendo a diferença percentual relativamente pequena entre as curvas, ou seja, somente 0,01% representou outro bem que não o minério de ferro (ver Gráficos 5 e 6).

Gráfico 6: Mariana (2005-2019) - Participação do Minério de Ferro no Comércio Exterior do Estado De Minas Gerais em quilograma líquido



Fonte: COMEX STAT. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Sobre a receita pública, buscou-se apreender o peso da CFEM em relação à receita corrente, isto é, as receitas tributárias, patrimoniais, industriais e outras semelhantes (BRASIL, 1964). Nesse sentido, mediu-se a CFEM para os municípios de Minas Gerais em relação a receita corrente desses municípios (Equação 6). Fez-se também a CFEM dos municípios da macrorregião em relação a receita corrente dessa região (Equação 7). Por fim, analisou-se a CFEM de Mariana em relação à receita corrente desse município (Equação 8). Além disso, buscou-se os maiores contribuintes em termos percentuais da CFEM em Mariana. Nesse caso, dividiu-se a contribuição de CFEM paga por cada uma das empresas constantes do banco de dados consultados pela CFEM total do município (Equação 9). A série histórica da CFEM compreendeu o período até 2017 em função da comparabilidade dos dados, pois as mudanças introduzidas pela Lei 13.540 de dezembro de 2017 alteraram os parâmetros de cálculo e distribuição desse tributo. Dessa forma,

optou-se por estruturar a série histórica conforme a regulação que vigorou nos termos das Leis 7.990 de dezembro de 1989 e 8.001 de março de 1990 e, assim, garantir o padrão para a análise das informações.

Equação 6: Participação da CFEM em Minas Gerais na Receita Corrente do Estado

$$\left(\sum CFEM \text{ mun. Minas Gerais} \div \text{receita corrente mun. Minas Gerais} \right) \times 100$$

Equação 7: Participação da CFEM da Macrorregião na Receita Corrente da Macrorregião

$$\left(\sum CFEM \text{ mun. macrorregião} \div \sum \text{receita corrente mun. macrorregião} \right) \times 100$$

Equação 8: Participação da CFEM Mariana na Receita Corrente desse Município

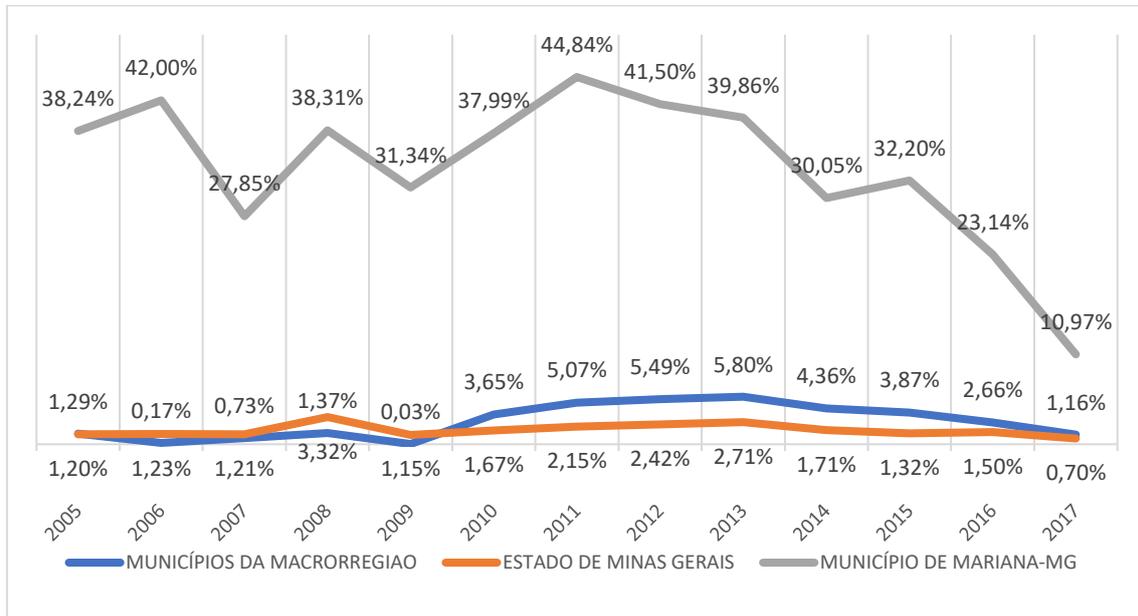
$$(CFEM \text{ mun. Mariana} \div \text{receita corrente mun. Mariana}) \times 100$$

Equação 9: Empresas Contribuintes da CFEM de Mariana

$$\left(CFEM \text{ empresa "x" mun. Mariana} \div \sum CFEM \text{ mun. Mariana} \right) \times 100$$

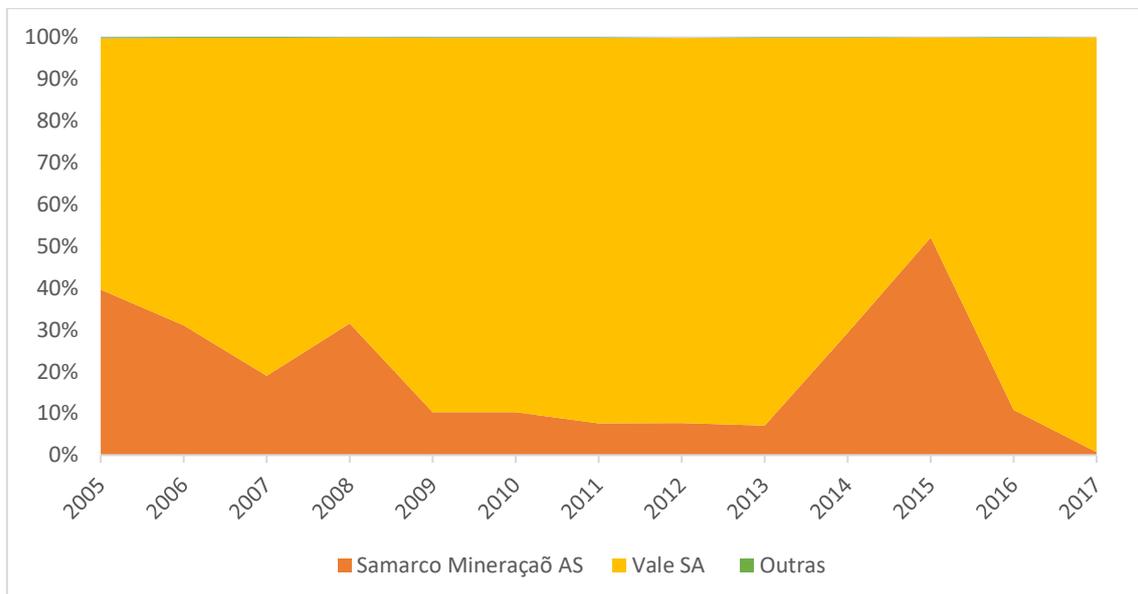
O peso da CFEM na receita corrente de todos os municípios de Minas Gerais, bem como dos municípios da macrorregião é relativamente pequeno em relação à receita corrente. Entre 2005 a 2017, ficou, em média, 1,72% para todos os municípios do estado e 2,74% para a macrorregião. Em contraste, o peso dessa contribuição na receita corrente do município de Mariana, para o mesmo período, é bastante expressivo: 33,71% em média, sendo que mesmo nos períodos de baixa exportação esse tributo representou um percentual considerável da receita corrente – ver Gráfico 6. O peso da CFEM sobre a receita corrente líquida do município de Mariana expressa uma dependência de um tipo de tributação de atividade econômica marcada por oscilações e variações. Agrava ainda mais esse quadro o fato de a quantidade de contribuintes ser extremamente concentrada: cerca de sete empresas, sendo a grande maioria das receitas desse imposto, mais de 99%, provenientes da Samarco Mineração S.A. e Vale S.A, conforme Gráfico 8 a seguir.

Gráfico 7: Minas Gerais (2005-2017): Peso Relativo da CFEM na Receita Corrente Líquida



Fonte: ANM e FINBRA. Elaboração Própria.

Gráfico 8: Mariana (2005-2017): Principais Empresas Contribuintes CFEM



Fonte: ANM. Elaboração Própria.

No que se refere ao emprego, fez-se uma comparação entre o estoque de empregos nas indústrias extrativas em relação ao estoque de empregos total, conforme CNAE 2.0. As indústrias extrativistas, de acordo com a Comissão Nacional de Classificação do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CONCLA/IBGE), englobam minerais metálicos, minerais não metálicos, atividades de apoio à extração de minerais, além de extração de carvão mineral e de petróleo e gás natural. Dessa forma, comparou-se o estoque de emprego nas indústrias extrativas do Estado de Minas Gerais com o estoque total de empregos no Estado (Equação 10). Na mesma linha, fez-se o estoque de empregos nas indústrias extrativas da macrorregião com o estoque de empregos total na macrorregião (Equação 11). Finalmente, fez-se o mesmo cálculo para o município de Mariana (Equação 12).

Equação 10: Participação das Indústrias Extrativas no Estoque de Emprego MG

$$\left(\sum \text{emprego indústrias extrativas MG} \div \sum \text{emprego MG} \right) \times 100$$

**Equação 11: Participação das Indústrias Extrativas no Estoque de Emprego
Macrorregião**

$$\left(\sum \text{emprego indústrias extrativas macrorregião} \div \sum \text{emprego macrorregião} \right) \times 100$$

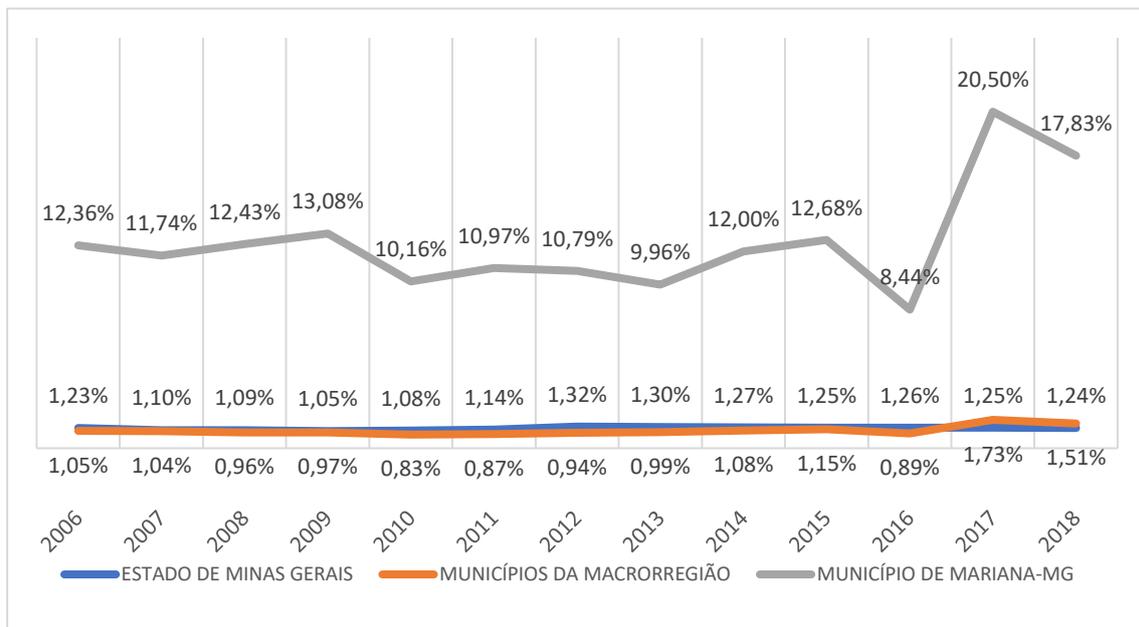
**Equação 12: Participação das Indústrias Extrativas no Estoque de Emprego
Mariana-MG**

$$\left(\sum \text{emprego indústrias extrativas Mariana - MG} \div \sum \text{emprego Mariana - MG} \right) \times 100$$

O peso do estoque de emprego nas indústrias extrativistas em todas os municípios de Minas Gerais, bem como nos municípios da macrorregião, é, em termos comparativos, pequeno e apresenta maior estabilidade. Entre os anos de 2006 e 2018, correspondeu, em média, a 1,20% e 1,08%, respectivamente. Por outro lado, o peso do estoque de emprego dessas indústrias em relação ao total de emprego no Município de Mariana é bem mais significativo. Para o mesmo período em análise, tem-se uma participação média de 12,53%. Durante o período de aumento das exportações, a partir de 2010, não se observa uma considerável repercussão no saldo de emprego do município de Mariana até 2016. De fato, tem-se uma redução em relação aos anos anteriores, visto que entre 2010 a 2013 o percentual médio ficou em torno de 10%. Já nos anos de 2014 e 2015 observa-se um aumento para a casa dos 12%. Somente a partir de 2017 o estoque de emprego nas

indústrias extrativas em relação ao estoque de emprego total vai a 20,50% e 17,83% em 2017 e 2018, respectivamente. Nesse período, portanto, observa-se maior proporção de estoque de emprego nas indústrias extrativas da macrorregião (1,73% e 1,51%), ao se comparar com o estoque de emprego nas indústrias extrativas em relação ao estoque de emprego em todo os Estado de Minas Gerais (1,25% e 1,24%). Para maior detalhamento, ver Gráfico 9 a seguir.

Gráfico 9: Minas Gerais (2006-2018) - Participação das Indústrias Extrativas no Estoque de Emprego

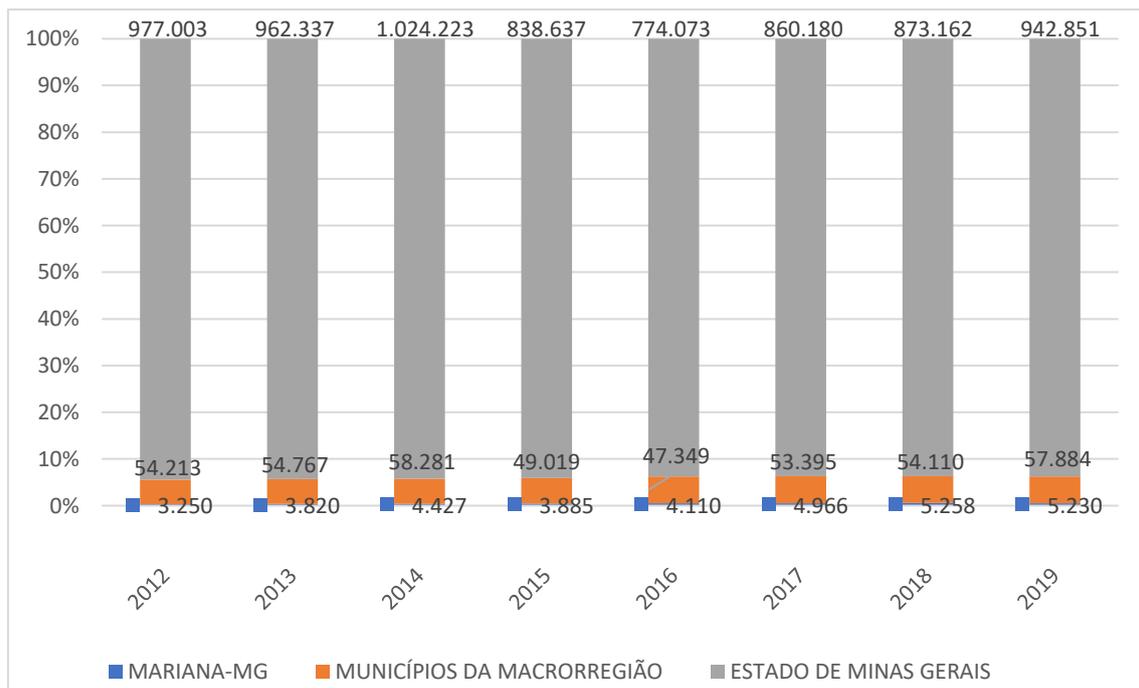


Fonte: RAIS. Elaboração Própria.

Em relação à pobreza, considerou-se a dimensão da extrema pobreza monetária. Nesse caso, teve-se uma contagem do número absoluto de famílias em situação de extrema pobreza, conforme delimitação espacial apresentada, e considerou-se dezembro o mês de referência da coleta de dados em cada ano. Os parâmetros de extrema pobreza estão definidos pelo governo federal da seguinte forma: até abril de 2014, renda per capita menor ou igual a 70 reais; de maio de 2014 a junho de 2016, renda per capita menor ou igual a 77 reais; de julho a maio de 2018, renda per capita menor ou igual a 85 reais; de junho de 2018 em diante, renda per capita menor ou igual a 89 reais.

O número de famílias inscritas em situação de extrema pobreza no Estado de Minas Gerais apresentou uma redução entre 2012 a 2019, sendo que no ano de 2016 alcançou o melhor resultado. Já na macrorregião, para o mesmo período, o número de pessoas em situação de extrema pobreza aumentou, sendo o pior resultado o último ano da série. Da mesma forma, no município de Mariana, esse número também aumentou e o pior resultado foi alcançado no ano de 2018. Tomando-se como referência o ano após o desastre tecnológico de Fundão, o número de famílias em condições de extrema pobreza aumentou consistentemente tanto na macrorregião afetada quanto no município de Mariana.

Gráfico 10: Minas Gerais (2012 – 2019) - Número de Famílias Inscritas no Cadastro Único em Situação de Extrema Pobreza



Fonte: CADÚNICO. Elaboração própria.

Considerando-se os indicadores e resultados ora apresentados, discutiremos, à guisa de uma consideração final, tais números e tendências à luz do papel da indústria extrativista no âmbito da governança de reparação dos danos no Rio Doce a seguir. Há pelo menos quatro abordagens a serem destacadas. Tais dimensões se complementam e

possibilitam uma compreensão mais ampla da macrorregião. Algumas delas são de caráter mais circunstanciais e outras apontam, com as devidas ressalvas, para uma problematização mais ampla, sobre produção de informações e políticas públicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: GOVERNANÇA E INFORMAÇÕES NO CONTEXTO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO

Os indicadores selecionados expressam uma parte da realidade socioeconômica da macrorregião afetada. Com esse conjunto de informações, é possível tecer considerações no sentido de se compreender melhor o papel da mineração na região e municípios analisados em um contexto de desastre tecnológico e de governança para reparação e compensação dos danos. Nesse sentido, temos alguns apontamentos sobre (i) a perda da dinamicidade do PIB em termos proporcionais e as medidas da governança; (ii) as especificidades do município de Mariana em relação à produção, à indústria extrativista mineral e aos programas de reparação de danos; (iii) as dificuldades de se captar de maneira direta o papel desempenhado pela indústria extrativista em alguns municípios da macrorregião e (iv) a necessidade de aprimoramento das funções administrativas do Estado brasileiro no monitoramento e na produção de informação em um contexto de empreendimentos da indústria extrativista mineral e de rompimento de barragens.

Em primeiro lugar, destaca-se a perda da dinamicidade, em termos proporcionais, do PIB da macrorregião e do município de Mariana. Dentre outros aspectos, esse fato pode colocar maior dificuldade aos processos de reparação, tanto do ponto de vista de diagnóstico dos efeitos do rompimento, quanto do ponto de vista do resultado das ações de reparação. Em relação ao diagnóstico, abre-se uma longa discussão sobre quais efeitos na perda de dinamicidade seriam os provenientes do desastre, quais seriam dinâmicas próprias da economia, tal como a recessão iniciada em 2015, e como essas dimensões se articulam. A dificuldade de se fazer essa diferenciação repercute negativamente na governança dos processos e projetos de reparação, tanto do ponto de vista de desenho de uma linha de base, quanto do ponto de vista de implementação das medidas, visto que não se tem claramente definidos os danos causados pelo desastre no que se refere à performance econômica. Em relação aos resultados ou metas, pode-se ter situações nas quais esses são vistos como insatisfatórios não em funções dos objetivos da reparação,

mas sim em função do cenário macroeconômico geral que estaria a constringer os objetivos das ações. Por outro lado, também podem existir tendências de metas conservadoras para as medidas de reparação em função do quadro de estagnação geral observado na região, isto é, um subdimensionamento dos esforços em função do contexto macroeconômico cadente.

Tal situação torna-se ainda mais complexa em função da grande concentração da produção em um conjunto restrito de município – aspecto que tende a fragilizar a capacidades estatais nos entes com menor participação no produto da macrorregião. Além disso, tende-se a enquadrar esse conjunto de municípios como uma situação estrutural de baixo desenvolvimento não necessariamente relacionada ao desastre de Fundão e a retroalimentar esse padrão em uma espécie de “naturalização” da desigualdade intrarregional. A criticidade da concentração da produção na macrorregião pode ser melhor analisada com o indicador do PIB per capita. Tomando essa medida como uma *proxy* de bem-estar, tem-se uma lacuna considerável à luz do PIB per capita médio do Estado de Minas Gerais, visto que somente 4 municípios dos 35 da macrorregião alcançaram o PIB per capita superior à média mensurada para o Estado. Nesse sentido, tem-se um quadro de desigualdades que apontam para que os programas de reparação de danos sejam informados por critérios consistentes de equidade territorial e populacional, a fim de se alcançar maior efetividade no âmbito da governança da reparação.

Em segundo lugar, Mariana destaca-se como uma situação à parte, pois o PIB desse município, embora tenda, em termos percentuais, à estagnação e retração do crescimento ao longo da série analisada, apresentou variações conjunturais relevantes. Assim, destacam-se as variações entre 2010 e 2014 – que pode ter se revertido em capacidade administrativa e bem-estar para a população. Contudo, após esse período, o município apresentou uma participação percentual equivalente àquela observada no início da série – o que tende a tensionar o investimento na administração pública e no bem-estar dos cidadãos. Além disso, durante o período de retração, observa-se nesse município uma grande ampliação do comércio exterior. Nesse sentido, reforça-se a hipótese da estratégia empresarial de aumento da produção para compensação da queda de preço do minério de ferro no mercado mundial, tal como discutido por Milanez, Santos e Mansur (2016), inclusive após o desastre tecnológico de Fundão.

As discussões sobre os diagnósticos do desastre, bem como dos resultados das medidas de reparação tendem, além dos problemas discutidos para os municípios da macrorregião, a serem mais complexas em Mariana devido ao fato de esse município ser minerador (NAHAS, 2014 e LONGUINHO, 2019). A bem dizer, os dados analisados sobre esse município reforçam a hipótese da minériodependência debatida por Coelho (2017). Nesse sentido, percebe-se uma fixação desse município na atividade mineradora seja em relação ao comércio exterior, receita pública, produto ou emprego. Nesse aspecto, as medidas de reparação previstas no arranjo de governança podem conflitar com a atividade mineradora, sobretudo ao se considerar a intensificação do extrativismo após 2015 e o aumento da pobreza, conforme se viu nos dados analisados, e as propostas de diversificação econômica constantes do TTAC. Em outras palavras, os programas de reparação de danos podem estar indo de encontro a essa atividade, isto é, em uma relação de concorrência, conflito ou de reforço da dependência da indústria extrativista mineral. Assim, é possível argumentar que essa indústria no município desempenha um papel estrutural. A transformação dessa estrutura produtiva, portanto, é de difícil reversão a curto prazo - mesmo em um contexto de reparação de danos consequentes do rompimento da barragem de Fundão que inclui propostas de diversificação econômica.

Em terceiro lugar, quanto aos demais municípios, acena-se para um contexto mais heterogêneo e difuso. De um lado, tem-se que os efeitos da mineração não são sentidos de maneira direta, ao se comparar com a dinâmica de Mariana. Adicionalmente, há uma concentração estrutural da produção em um conjunto restrito de municípios. Há ainda um quadro de estagnação, baixo comércio exterior e baixa participação no PIB da macrorregião para outro conjunto de municípios (Gráficos 2, 3, 4, 5 e 6). Em relação a essa última situação, sugere-se algo de atividades econômicas de subsistência, escambos ou outros arranjos sócio produtivos ao longo da Bacia do Rio Doce. Para essa situação, portanto, torna-se mais importante considerar que o rompimento da barragem impactou a bacia hidrográfica do Rio Doce, ou seja, um espaço de subsistência desse segmento da população.

Dessa forma, apesar da ausência de evidências fartas via indicadores, há de se considerar a possibilidade de piora da qualidade de vida na macrorregião e o papel da indústria extrativista mineral em um cenário de baixa dinamicidade econômica. O quadro de pobreza ascendente identificado, apesar de ser estritamente monetária e de algumas

variações conjunturais, aponta para essa direção. A macrorregião afetada não acompanhou a tendência de redução da pobreza observada no restante do Estado de Minas Gerais (Gráfico 10). O que aponta para processos específicos nesse território. De fato, nessa região, observou-se incremento no número de famílias em situação de extrema pobreza. Há de se considerar, assim, se os impactos do rompimento da barragem de Fundão na bacia do Rio Doce estão associados a essa dinâmica, tendo em vista que um meio de subsistência, produção e trabalho, o Rio Doce, foi retirado de uma parte da população que, provavelmente, não se encontra inserida nos setores dinâmicos e mais formalizados da produção econômica.

Por fim, do ponto de vista da administração pública de uma forma geral, compreender em profundidade o papel da mineração e do rompimento da barragem na macrorregião, e até mesmo em Mariana, em um contexto de governança envolve também uma reflexão sobre a atividade de monitoramento e informação. Isso porque, os dados disponíveis, via de regra, possuem uma periodicidade alargada e alguma defasagem temporal, considerando-se desastres tecnológicos. Sem contar também que muitos dos dados são produzidos conforme contratação das empresas mineradoras. Assim, tem-se o risco de captura ou conflito de interesse na abertura e transparência das informações. Por fim, deve-se destacar que órgãos públicos com função fiscalizatória possuem lacunas na função de monitoramento das estruturas dos empreendimentos minerários e que tais aspectos dificultam inclusive acompanhamentos mais intensivos e efetivos no que se refere à informação.

Como se sabe, as pesquisas censitárias são realizadas a cada 10 anos, com destaque para a descontinuidade no ano de 2020 e 2021. Logo, captar os efeitos do rompimento da barragem de Fundão por meio desse levantamento é uma tarefa árdua. Além disso, as pesquisas contínuas, tal como a PNAD, em geral, não possuem recorte espacial para a lógica dos municípios atingidos, até mesmo, em algumas situações, se utilizando os setores censitários. Além de que, o próprio TTAC foi lacunar na definição de território, na medida em que apresenta o conjunto de definições considerando os entes municipais como um espaço homogêneo.

Tendo em vista esses vazios informacionais, restaram as contas macroeconômicas e os registros administrativos, tal como exploramos no presente artigo. De toda forma, é preciso ponderar sobre aspectos não captados pelas rotinas administrativas do Estado

brasileiro. Por exemplo, as informações de emprego são incompletas, na medida em que um contingente considerável de trabalhadores do Brasil e de Minas Gerais não estão inscritos em relações de trabalho do tipo celetista ou estatutário e cujas outras bases de informação, se existentes, são mais precárias (MARRA, OLIVEIRA, JÚNIOR, 2020). Não diferente, há lacunas na contagem da população em situação de extrema pobreza, visto que muitos dos aparelhos de assistência social não dispõem de equipes volantes para a realização de busca ativa. Do ponto de vista da economia, existem atividades que não são captadas pelos registros administrativos, tais como escambos e outros tipos de produtos e trocas.

Frente a tais lacunas e problematizações, no âmbito da governança de reparação do Rio Doce, destaca-se a necessidade de aprimoramento do monitoramento e da produção de informações. Para além das pesquisas censitárias e dos registros administrativos, faz-se necessário, portanto, informações diversificadas, completas, transparentes, tempestivas e desagregáveis para a bacia do Rio Doce. Mais que isso, uma concepção de planejamento territorial – que considere a bacia hidrográfica um ator político e, assim, arranjos de associativismos e de consorciamento são ferramentas estratégicas. Nesse sentido, as informações do monitoramento terão correspondência com os atores locais e melhor retroalimentação – o que tende a aprimorar a governança da reparação de danos consequente do rompimento da barragem de Fundão.

Essa dinâmica, ao nosso ver, refletindo sobre o conjunto de barragens existentes no Estado de Minas Gerais, pode ser um componente do licenciamento ambiental que se estende ao arranjo de governanças em caso de rompimento de barragem. Em outras palavras, trata-se da previsão de condicionalidades que envolvam aspectos informacionais a serem realizados como parte do procedimento do licenciamento em desenhos cujo risco de captura pelas empresas mineradoras sejam mitigados. Trata-se, em síntese, de pesquisas, levantamentos e uso de *big data* de maneira continuada e procedimental para além do EIA/RIMA e em conjunto com os órgãos da administração pública. Com tais recursos, tende-se a ter melhor dimensionamento dos impactos de uma tragédia, melhor acompanhamento das medidas de reparação e melhor calibragem das metas e diagnósticos a serem produzidos entre os atores caso aconteça um desastre tecnológico.

REFERÊNCIAS

- BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco**: rumo a outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010. 383 p. Tradução de: Sebastião Nascimento.
- BRASIL. Decreto nº 5209, de 17 de setembro de 2004. Regulamenta a Lei no 10.836, de 9 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família, e dá outras providências. Brasília, 17 set. 2004. Disponível em: <https://is.gd/AeBIhb>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 13540, de 18 de dezembro de 2017. Altera as Leis nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Disponível em: <https://is.gd/qMfWhs>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 4320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília, 23 mar. 1964. Disponível em: <https://is.gd/2VPCCA>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 7990, de 28 de dezembro de 1989. Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. (Art. 21, XIX da CF). Brasília, 28 dez. 1989. Disponível em: <https://is.gd/y2Vf6F>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 8001, de 13 de março de 1990. Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências. Brasília, 14 mar. 1990. Disponível em: <https://is.gd/M1FU7U>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- CAVALCANTE, Pedro; PIRES, Roberto Rocha C. Governança Pública: das prescrições formais à construção de uma perspectiva estratégica para a ação governamental. **Boletim de Análise Político-institucional**: Governança Pública, Brasília, v. 19, n. 8-9, p. 9-17, dez. 2018. Semestral. Disponível em: <https://is.gd/2DTXkE>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- CAVALCANTE, Pedro; PIRES, Roberto Rocha C.. Apresentação: variedades de governança pública. **Boletim de Análise Político-institucional**: Governança Pública, Brasília, v. 19, n. 8-9, p. 5-9, dez. 2018. Semestral. Disponível em: <https://is.gd/2DTXkE>. Acesso em: 08 jun. 2020.
- CAVALCANTE, Pedro; PIRES, Roberto. Governança Pública: Construção de Capacidades para a Efetividade da Ação Governamental. **Nota Técnica - Diest - Ipea**: Diretoria de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia - Instituto de Pesquisa Econômica Avançada, Brasília, v. 24, p. 3-20, 26 jul. 2018. Disponível em: <https://is.gd/BZMi3u>. Acesso em: 15 maio 2020.
- COELHO, Tádzio Peters. Minério-dependência e alternativas em economias locais. **Versos**: Textos para Discussão PoEmas, Juiz de Fora, v. 1, n. 3, p. 1-8, dez. 2017. S.I. Disponível em: <https://is.gd/B5xfuH>. Acesso em: 26 maio 2020.
- GUDYNAS, Eduardo. Nuevas coyunturas entre extractivismos y desarrollo: Los límites del concepto de populismo y la deriva autoritaria. **Ecuador Debate**, Quito, n. 105,

- p. 23-45, dez. 2018. Disponível em: encurtador.com.br/enCI7. Acesso em: 25 abr. 2020.
- GUDYNAS, Eduardo. O novo extrativismo progressista na América do Sul: teses sobre um velho problema sob novas expressões. In: LÉNA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do (org.). **Enfrentando os limites do crescimento. Sustentabilidade, decrescimento e prosperidade**. Rio de Janeiro: Garamond e Ird, 2012. p. 303-318. Tradução de Leonardo Milani. Disponível em: encurtador.com.br/bxzX9. Acesso em: 21 abr. 2020.
- HODGKINSON, Peter E.. Technological disaster—Survival and bereavement. **Social Science & Medicine**, [s.l.], v. 29, n. 3, p. 351-356, jan. 1989. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0277-9536\(89\)90283-9](http://dx.doi.org/10.1016/0277-9536(89)90283-9).
- LONGUINHO, Vanessa Soares. **Municípios mineradores de Minas Gerais: dependência e vulnerabilidade sob a ótica das finanças públicas**. 2019. 110 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração Pública, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://is.gd/xZ2OhK>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- MARRA, Emanuel Camilo de Oliveira; OLIVEIRA, Karen Michelle A. de; M. JÚNIOR, Leonardo Assis. O serviço de intermediação da mão de obra da administração pública estadual de Minas Gerais entre 2015 e 2018: efetividade, públicos e perspectivas. **Mercado de Trabalho: conjuntura e análise**, Brasília, n. 68, p. 99-111, abr. 2020. Disponível em: <https://is.gd/HhvTzs>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- MENDES, José Manuel. **Sociologia do Risco: uma breve introdução e algumas lições**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015. 111 p. (Riscos e Catástrofes). Disponível em: encurtador.com.br/bxAS7. Acesso em: 14 abr. 2020.
- MILANEZ, Bruno et al. O Projeto mineral no Governo Temer: menos Estado, mais mercado. **Versos**, Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 1-15, dez. 2017. Disponível em: <https://is.gd/4Jvqqz>. Acesso em: 31 maio 2020.
- MILANEZ, Bruno. O modelo neoextrativista e o paradoxo latino-americano. **Mineração e O Impulso à Desigualdade: impactos ambientais e sociais**, São Leopoldo, v. 48, n. , p.60-65, dez. 2015. Semestral. Disponível em: encurtador.com.br/dpzAW. Acesso em: 11 nov. 2019.
- MILANEZ, Bruno; SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos; MANSUR, Maíra Sertã. A Firma e suas Estratégias Corporativas no Pós-Boom das Commodities. In: ZONTA, Márcio; TROCATE, Charles (org.). **Antes Fosse Mais Leve a Carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton**. Marabá: Iguana, 2016. Cap. 2. p. 51-87. (Coleção A questão mineral v. 2). Disponível em: <https://is.gd/qA7t6Y>. Acesso em: 13 maio 2020.
- NAHAS, Mariana. **Mineração e Dinâmica Produtiva: efeitos da indústria extrativa mineral sobre a estrutura produtiva dos municípios mineradores de Minas Gerais**. 2017. 233 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://is.gd/hPfmLW>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- PIRES, Roberto Rocha C.; GOMIDE, Alexandre. Governança e Capacidades Estatais a partir da Abordagem dos Arranjos e Instrumentos de Políticas Públicas. **Boletim de Análise Político-institucional: Governança Pública**, Brasília, v. 19, n. 8-9, p. 25-33, dez. 2018. Semestral. Disponível em: <https://is.gd/2DTXkE>. Acesso em: 08 jun. 2020.

- SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos; MILANEZ, Bruno. Neoeextrativismo no Brasil? Atualizando a análise da proposta do novo marco legal da mineração. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v. 10, n. 19, p. 119-148, jun. 2013. Semestral. Disponível em: encurtador.com.br/ctyOZ. Acesso em: 15 abr. 2020.
- SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos; WANDERLEY, Luiz Jardim. Dependência de barragem, alternativas tecnológicas e a inação do Estado. Repercussões sobre o monitoramento de barragens e o licenciamento do Fundão. In: ZONTA, Márcio; TROCATE, Charles (org.). **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da samarco/vale/bhp biliton**. Reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Biliton. Marabá: Iguana, 2016. Cap. 3. p. 87-139. Disponível em: <https://is.gd/qA7t6Y>. Acesso em: 26 maio 2020.
- SIMONATO, Thiago Cavalcante; MAGALHÃES, Aline Souza; DOMINGUES, Edson Paulo. Desastres urbanos e a conjuntura econômica: o caso de Mariana MG. In: ENANPUR, São Paulo. **Anais do XVII ENANPUR**. São Paulo: S.i, 2017. v. 17, p. 2-19. Disponível em: <https://is.gd/y8VBin>. Acesso em: 05 jun. 2020.
- SIQUEIRA, Marina Rodrigues; MACIEL, Leonardo Rubens M.. **Políticas Públicas Frente a Grandes Desastres Ambientais: o caso do rompimento da barragem de rejeito da Samarco**. 2016. V Simpósio do Instituto de Ciências Sociais - Meio Ambiente e Direito à vida. PUC Minas Campus Coração Eucarístico. Disponível em: encurtador.com.br/bdgqW. Acesso em: 11 nov. 2019.
- UNIÃO, et. al. Termo de Transação e Ajustamento de Conduta. Brasília. Março de 2016
- VIEIRA, Danilo Jorge. **Nota Técnica - Caracterização Regional: a macrorregião afetada pelo desastre da Samarco**. Belo Horizonte: Não Publicado, 2016. 36 p.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. Do Boom ao Pós-Boom das commodities: o comportamento do setor mineral no Brasil. **Versos**, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, p. 1-7, dez. 2017. Disponível em: <https://is.gd/U7GKoF>. Acesso em: 31 maio 2020.

BASE DE DADOS ON-LINE CONSULTADAS

http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_estatistico_id/login.php
<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>
<http://novosite.fjp.mg.gov.br/produto-interno-bruto-pib-de-minas-gerais/>
<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/portal/>
<https://app.anm.gov.br/PortalMPF/Site/Arrecadacao.aspx>
https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf
<https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html>