

OS IMPACTOS DA MINERAÇÃO NA SOCIEDADE, ECONOMIA E SUA RELAÇÃO COM A GEODIVERSIDADE

THE IMPACTS OF MINING ON SOCIETY, ECONOMY AND ITS RELATIONSHIP WITH GEODIVERSITY

LOS IMPACTOS DE LA MINERÍA EN LA SOCIEDAD, LA ECONOMÍA Y SU RELACIÓN CON LA GEODIVERSIDAD

VITOR EMANUELL FERREIRA SILVA¹
JOSHUÁ DAVINCI NUNES ROCHA²

¹Técnico em Mineração e Licenciando em Geografia, IFRN Campus Natal-Central
E-mail: emanuell.vitor@escolar.ifrn.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-1174-2340>

² Professor de Geografia do IFRN Campus Natal-Central
E-mail: joshua.rocha@ifrn.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5055-6507>

RESUMO

A mineração, apesar de extremamente relevante para o desenvolvimento do Brasil, é tema de poucas discussões e recebe escassa atenção dos brasileiros e seus governantes. Sob essa óptica, a forma como a mineração movimenta a economia local de onde se instala é um ponto observado, podendo gerar efeitos positivos ou negativos a depender do contexto local. No âmbito social, a forma como o setor mineral e seus empreendimentos são colocados acima da população acarreta um cenário onde a população local é amplamente afetada pelo setor e sua atividade. Assim, apesar da geração de empregos e os investimentos gerados pelo setor, a mineração impacta negativamente o cotidiano de muitos habitantes, pois consequências, como as doenças da mineração e as expropriações, acompanham a atividade. No quesito ambiental, especialmente referente a geodiversidade, a geração de efeitos negativos é intrínseca a atividade mineradora. Nesse viés, este trabalho tem por objetivo discutir sobre os impactos – positivos e negativos – da atividade mineradora para o país. Assim, utilizamos da revisão bibliográfica produzida para entender os efeitos da mineração no âmbito econômico e social, além de ressaltar os seus efeitos na geodiversidade. Demonstrando a necessidade desta discussão para entendermos quais são os principais impactos aos componentes abióticos do meio afim de minimizá-los.

Palavras-chave: mineração; geodiversidade; impactos econômicos; impactos sociais; extração mineral.

ABSTRACT

Mining, despite being extremely relevant to Brazil's development, is a topic of little discussion and receives little attention from Brazilians and their governments. From this perspective, the way in which mining moves the local economy where it is installed is an observed point, which can generate positive or negative effects depending on the local context. In the social sphere, the way in which the mineral sector and its enterprises are presented above the population, leads to a scenario in which the local population is affected by the sector and its activity. Thus, despite the generation of jobs and investments generated by the sector, mining impacts the daily lives of many inhabitants, as consequences, such as mining diseases and expropriations, accompany the activity. In environmental terms, especially regarding geodiversity, the generation of negative effects is intrinsic to mining activity. In this sense, this work aims to discuss the impacts – positive and negative – of mining activity on the country. Thus, we used the literature review produced to understand the effects of mining in the economic and social sphere, in addition to highlighting its effects on geodiversity. Demonstrating the need for this discussion to understand the main impacts on the abiotic components of the environment in order to minimize them.

Keywords: mining; geodiversity; economic impacts; social impacts; mineral extraction.

RESUMEN

La minería, a pesar de ser extremadamente relevante para el desarrollo de Brasil, es un tema de pocas discusiones y recibe poca atención por parte de los brasileños y sus gobiernos. Desde esta perspectiva, la forma en que la minería mueve la economía local donde está instalada es un punto observado, que puede generar efectos positivos o negativos dependiendo del contexto local. En el ámbito social, la forma en que el sector minero y sus empresas se ubican por encima de la población conduce a un escenario donde la población local se ve en gran medida afectada por el sector y su actividad. Así, a pesar de la generación de empleos e inversiones que genera el sector, la minería impacta negativamente la vida cotidiana de muchos habitantes, ya que consecuencias, como enfermedades mineras y expropiaciones, acompañan a la actividad. En términos ambientales, especialmente en lo que respecta a la geodiversidad, la generación de efectos negativos es intrínseca a la actividad minera. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo discutir los impactos – positivos y negativos – de la actividad minera en el país. Así, utilizamos la revisión de la literatura producida para comprender los efectos de la minería en el ámbito económico y social, además de resaltar sus efectos sobre la geodiversidad. Demostrando la necesidad de que esta discusión comprenda los principales impactos sobre los componentes abióticos del medio ambiente para poder minimizarlos.

Palabras clave: minería; geodiversidad; impactos económicos; impactos sociales; extracción de minerales.

INTRODUÇÃO

A mineração é uma das mais fundamentais atividades já realizadas pelo homem em toda sua história. Para Adilson Curi, (2017, p. 21) “A prática das artes minerais é tão antiga quanto a própria civilização humana”. Essa afirmação pode ser constatada, pois seja com ferramentas construídas a partir de rochas ou na utilização de argila para artefatos cerâmicos, a extração de substâncias minerais já ocorria na Pré-História. Ao longo do tempo, assim como a sociedade foi evoluindo, a mineração também perpassou por processos que resultaram no estágio atual: eficiente, porém controverso.

Apesar da contrariedade explícita anteriormente, a mineração é indispensável a vida humanada pois, se antes construíam-se objetos auxiliares, na atualidade são produzidas tecnologias, remédios e aviões. Isto é, a extração tem que ocorrer por sobrevivência, contudo de forma cada vez mais racional, para proporcionar o desenvolvimento local e, simultaneamente, visando minimizar os riscos que a atividade provoca, tanto à natureza, quanto à sociedade, gerando impasses que exigem uma evolução gradual na condução do conflito, para que, dessa forma, o setor mineiro e a população local encontrem resoluções para suas respectivas questões (Pontes; Farias; Lima, 2013).

Nesse sentido, os impactos que atualmente são causados podem ocorrer em áreas rurais ou urbanas e, recentemente, grandes tragédias trouxeram à tona essa discussão, como são os casos de Mariana, Brumadinho e Maceió. Os dois primeiros ocorreram no estado de Minas Gerais, devido a rompimentos de barragens de rejeitos, causando graves danos que podem ser evidenciados quando somados os números das duas tragédias: mais de 50 milhões de m³ de rejeitos foram despejados nos ambientes e 291 pessoas morreram por irresponsabilidades das empresas Samarco e Vale (Freitas *et al.*, 2019). No caso de Maceió, Gonçalves e Leão (2023) noticiaram que 5 bairros da capital alagoana estão afundando em razão da extração de sal gema, realizada pela Braskem, o que provocou o abandono de 55 mil pessoas de suas casas. Tais ocorrências demonstram a periculosidade existente no setor mineral, apesar da sua indispensabilidade. A partir dessa apresentação, a presente pesquisa visa analisar os efeitos, sejam elas positivos ou negativos relacionados as responsabilidades - econômicas, sociais e ambientais - da arte de minerar, como denominou Curi (2017).

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho apresenta uma pesquisa do tipo explicativa, a partir de uma abordagem quali-quantitativa, já que de acordo com Gil (2002, p.42) essa classe “tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Desse modo, os fenômenos foram examinados por meio de revisões bibliográficas que discorriam sobre as consequências inerentes que a mineração acarreta. Para tanto, esses fenômenos foram trabalhados a partir de autores como Lima e Teixeira (2006), Martim e Santos (2013), Fernandes, Alamino e Araujo (2014), Gonçalves (2017), Guimarães e Milanez (2017), Denes (2018), Azevedo (2020) e Gerotto (2020), no qual apresentam em seus trabalhos estudos voltados ao exponencial período do ‘boom’ das commodities no Brasil, quantificando de forma linear os impactos da mineração no desenvolvimento de alguns municípios bem como os desafios da diversificação produtiva, qualificando como os desdobramentos desses processos poderão afetar a sociedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mineração não é uma tarefa realizada de forma homogênea, pelo contrário, existem dezenas de métodos de lavra, formas de beneficiamento, escolhas de locais e transportes, decisões de operações auxiliares ao projeto, dentre outras. A seleção desses itens é a parte inicial, que já foi planejada durante a etapa de pesquisa da jazida, ou seja, é o início que

determina o fim. Isto é, a definição dos processos será resultante em efeitos posteriores, pois é a comunidade local residente em áreas próximas ao empreendimento mineiro que vivenciará influências desenvolvimentistas ou retrógradas do projeto.

Nesse viés, Silva (2013), afirma que:

Os impactos relacionados a essa atividade podem ser considerados positivos, do ponto de vista da geração de mão de obra, e, conseqüentemente, da circulação de capital na região onde ocorre a extração mineral. Mas os impactos negativos caracterizam-se em sua maioria, como irreversíveis, afetando diretamente o meio ambiente e a população dessas áreas (Silva, 2013, p.390).

Então, os distintos aspectos que os efeitos posteriores a atividade mineira – benéficos ou não – afetarão a comunidade local que, vale destacar, assim como a atividade mineira, não é estática, ou seja, apresenta diferenças socioculturais dependendo da região situada.

Os Efeitos da Mineração na Economia

Com o aumento exponencial das exportações, principalmente as commodities – grupo no qual as substâncias minerais se encaixam – a economia brasileira sofreu efeitos significativos em decorrência da maior demanda, a partir da primeira década do século XXI. Em razão disso, as empresas transnacionais da área de mineração tornaram-se ainda mais ativas no território brasileiro. Em contrapartida, esse movimento reafirma a posição secundária de países como o Brasil, dependentes de um modelo exportador (Gonçalves, 2017).

Nesse sentido, Gonçalves (2017) admite a desintegração dos espaços locais em um processo produtivo, pois esses estão subordinados a tecnologia proveniente dos países desenvolvidos:

Conseqüentemente, além das implicações territoriais da mineração nos espaços locais e regionais, percebeu-se o incremento das cifras econômicas derivadas das exportações de commodities, caracterizando fortes tendências do processo de reprimarização da pauta exportadora brasileira (Gonçalves, 2017, p.45).

A falta de diversificação produtiva é mais perceptível na esfera local, pois é na economia municipal - impactada por preços voláteis e pela sujeição da quantidade de minérios que podem ser extraídos - que o monopólio da mineração se consolida. Como a economia mineral é cíclica, ou seja, há uma dinâmica periódica entre oferta e demanda, quando um município fica totalmente dependente de receitas relacionadas a extração de recursos provenientes de minas, maiores são seus riscos, já que instabilidades como pandemias, guerras e crises financeiras afetam preços. Segundo Baki (2016, p. 62), “os ciclos de altas e baixas dessas cotações dificultam a previsibilidade econômica do setor, impondo a necessária reflexão sobre as políticas fiscais e de investimento de cada governo”. Vale destacar também a finitude dos recursos minerais, pois um dia se esgotarão e a cidade deve ter uma economia diversa para estar preparada para o futuro (Guimarães; Milanez, 2017).

Essa conseqüência gera também elevação do preço de produtos comerciais, já que a mineração predispõe de um incentivo a chegada de uma grande quantidade de pessoas em um curto espaço de tempo, caracterizando um crescimento desordenado do município ou da região (Fernandes; Alamino; Araujo, 2014). Analogamente, a região do estado de Minas Gerais no século XVIII, durante a “corrida do ouro”, passou por um processo semelhante tanto de um enorme contingente populacional, quanto um déficit na infraestrutura.

Apesar desses impactos negativos para a economia, Denes (2018, p.18), ressalta outro viés que a mineração pode trazer a região estabelecida, pois “a partir dessa matriz, pode-se observar o grau de dependência do setor tanto para trás, quanto para frente em sua cadeia produtiva”. Nesse sentido, olhando para a frente da cadeia produtiva, a atividade mineradora garante o fornecimento de insumos minerais para a sociedade, traz benefícios diretos (de renda, empregos, tributos), desenvolvendo a economia local e até regional em alguns casos, formando assim redes produtivas.

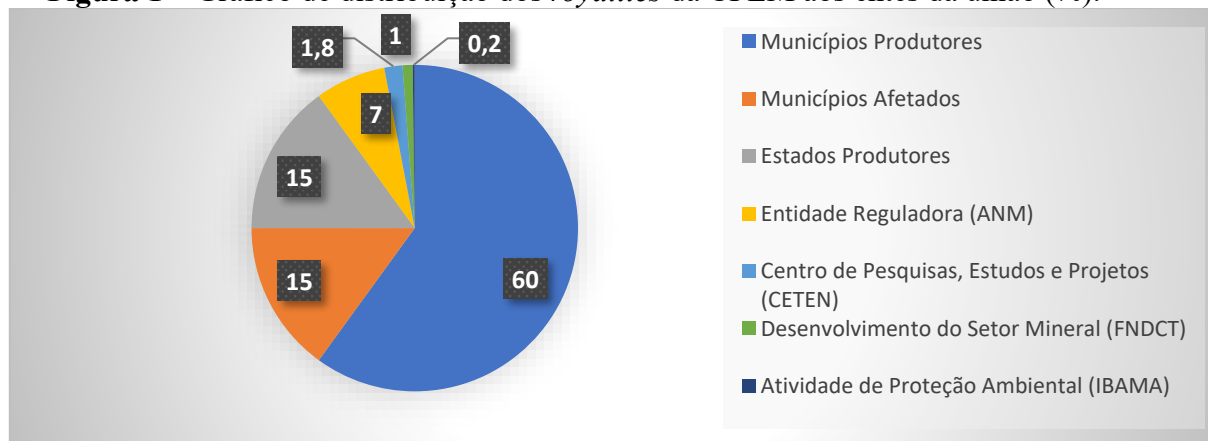
Os impactos causados pela mineração são positivos e negativos e observados em escala local e nacional. Focando na parte econômica positiva, observa-se um estímulo no mercado local, um aumento de poder aquisitivo da população e também a geração de oportunidades, direta e indiretamente”. (Mancini e Sala, 2018 *apud* Azevedo, 2020, p.26).

Nesse viés, benefícios diretos da mineração podem ser observados a partir do intenso crescimento econômico no complexo mina/usina de Brucutu (MG) que abrange a bacia do Rio Piracicaba, integrada por 21 municípios que se beneficiaram direta e indiretamente da mineração, que desenvolveu o comércio regional e formou toda uma rede produtiva, como citado por Denes (2018).

No âmbito da geração de benefícios tributários, vale ressaltar que a constituição de 1988 estabeleceu que os bens minerais são da união e apenas mediante à sua autorização as empresas têm acesso a extração desses recursos. A partir disso, foram gerados sistemas de *royalties* – remuneração paga aos governos das esferas federal, estadual e municipal em razão da exploração do patrimônio mineral. No Brasil, esses *royalties* englobam a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) que era aplicada sobre o faturamento líquido da mineradora, mas no final de 2017, a lei nº 13.540/2017 alterou essa medida e a CFEM passou a ser calculada sobre a receita bruta de venda dos bens minerais (Brasil, 2017). É importante salientar que ela varia conforme o produto extraído – 3,5% para o ferro e 1,5% para o ouro, para exemplificar a variação em relação ao recurso.

Além disso, a CFEM também é distribuída de forma diferente aos entes afetados, sendo um dos efeitos positivos da mineração, pois de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM, 2021), a CFEM arrecadou R\$ 10,3 bilhões que serão “recursos aplicados em projetos, que revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação”, como mostra a Figura 1. Cabe a ANM averiguar a coleta dos trâmites do *royalty* da CFEM.

Figura 1 – Gráfico de distribuição dos *royalties* da CFEM aos entes da união (%).



Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados da ANM (2021).

Apesar de ser um artifício rentável, os *royalties* estão aquém quando comparadas alíquotas de outros países e sua incidência. No Canadá, o valor do imposto sobre o ouro pode chegar a 14%, enquanto o valor do *royalty* do ferro é de 13%, valores bem maiores do que os aplicados no Brasil. Embora haja essa diferença percentual, antes da lei de 2017, era observada uma conjuntura adversa ainda maior para o país no que tange a arrecadação, pois a soma dos valores da CFEM atribuídas a comunidades locais chegavam a ser irrisórias quando comparadas ao que poderia ser arrecadado de fato, favorecendo, assim, apenas as vontades empresariais, já que o imposto era aplicado sobre o valor líquido (Fernandes, Lima e Teixeira, 2007).

Ademais da questão tributária, merece ênfase os valores bilionários gerados pelo setor mineral. Conforme o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2021), mesmo durante a pandemia, houve um aumento de 62% no período de 2020 a 2021, chegando a um faturamento de R\$339 bilhões (Tabela 1). Além disso, o instituto mapeou 92 projetos de investimento, em 81 cidades, de 14 estados, nos quais estima-se que serão aportados cerca de 38 bilhões de dólares. Ao mesmo tempo, o setor mineral gerou 14.869 novas vagas de emprego no ano, empregando diretamente 200.393 pessoas (Tabela 2), além de mais de 2,5 milhões de trabalhadores indiretos.

Tabela 1 – Faturamento por Minério (em bilhões R\$).

Produtos	2020	2021
Ferro	138,7	249,8
Ouro	23,2	27,1
Cobre	13,8	17,8
Outros	33,3	44,5
TOTAL	209	339,2

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados do IBRAM (2021)

Tabela 2 – Geração de Empregos (em milhares).

Mês	Empregos gerados
Jan/21	185,524
Mar/21	187,902
Mai/21	191,3
Jul/21	195,14
Set/21	198,229
Nov/21	200,393

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados do IBRAM (2021)

A ANM noticiou em 2018 um informe indicando que o salário médio do setor mineral, desconsiderando petróleo e gás, é de 2.166,27 reais, enquanto o salário líquido médio do brasileiro é de 1.580,03. Nesse âmbito, observa-se como a força do setor mineral e como sua capacidade salarial atrai cada vez mais pessoas.

A balança comercial brasileira referente aos produtos minerais é positiva, o IBRAM apurou o saldo, em 2021, de 48,9 bilhões de dólares, equivalente 80% de todo o saldo comercial brasileiro, como mostra a Tabela 3. Dessas atividades comerciais merecem destaque as exportações de minério de ferro (357,7 milhões de toneladas e 44.6 bilhões de dólares). Isto mostra como a mineração exerce um papel ímpar na economia nacional. Já referente as importações, destacam-se principalmente o potássio (4.262 milhões de dólares) e o carvão - 2.772 milhões de dólares - (IBRAM, 2021).

Tabela 3 - Comparação entre atividades comerciais (Bilhões U\$)

Atividade Comercial	Brasil	Setor Mineral
Exportações	280,6	58
Importações	219,4	9,1
Saldo	61,2	48,9

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados do IBRAM, 2021.

Os Efeitos da Mineração na Sociedade

No que tange os impactos sociais da atividade mineral, vale destacar as enormes modificações que podem ocorrer no modo de vida da população local, transformando terra,

poder e território. Segundo Pereira, Becker e Wildhagen (2013), quando uma empresa mineradora se instala em um local, o poder público deveria fiscalizar e garantir que as consequências negativas para a população sejam mínimas, e trabalhar junto à empresa visando a defesa e efetivação dos direitos constitucionais e humanos. Contudo, para Pereira, Becker e Wildhagen (2013, p.146) o estado “favorece os grandes empreendimentos e toma a democracia apenas como um contexto figurativo”, pois a comunidade é vista como entrave de desenvolvimento.

Nesse âmbito do desenvolvimento social, há divergências em quanto a mineração propicia distribuição de renda e melhoria na qualidade de vida local. A arrecadação da CFEM contribui para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) municipal e pode contribuir para melhora do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)¹ se seus recursos forem destinados corretamente. Nesse contexto, Silva (2013) cita o caso do município de Brumado que decorrente da mineração possuía um PIB superior a cidades vizinhas, entretanto, destaca a contradição do desenvolvimento dos bairros de elite, ao passo que a classe mais desfavorecida possui bairros degradados, com altos índices criminais. Isto é, os efeitos da CFEM aparentemente favoráveis, mesmo em um município, apresentam realidades sociais contrastantes.

Nesse âmbito, a Tabela 4 demonstra um exercício comparativo, no qual é observado como a arrecadação da CFEM impacta no desenvolvimento local. Foram selecionados os cinco municípios que mais arrecadam esse *royalty* e a partir dos dados coletados infere-se sua importância, entretanto, a variabilidade de acordo com o contexto local e municipal é concreta.

Tabela 4 – Valor da CFEM, participação municipal e IDHM dos municípios selecionados

Município	CFEM (em Milhões R\$)	Participação da CFEM nas receitas municipais	IDH municipal
Parauapebas (PA)	R\$ 2.458	40%	0,715
Canaã dos Carajás (PA)	R\$ 1.857	64%	0,673
Conceição do Mato Dentro (MG)	R\$ 669	60%	0,634
Congonhas (MG)	R\$ 570	28%	0,753
Itabirito (MG)	R\$ 523	27%	0,730

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados do IBRAM (2021)

Enquanto no município de Canaã dos Carajás (PA) a CFEM participa de 64% das receitas, em Itabirito, essa porcentagem cai 37%. Além disso, o IDHM de Itabirito (MG) é maior que o de Canaã dos Carajás (PA), mesmo tendo arrecadação e participação inferior da compensação financeira pela exploração dos recursos minerais. Ainda nesse viés, sob a ótica do índice, o estado do Pará dispõe de um IDH de 0,646 e Minas Gerais apresenta 0,731. Isto é, dos cinco municípios selecionados que possuem grande recolhimento das receitas em questão, apenas três possuem IDHM maior que o estadual, embora Conceição do Mato Dentro (MG) e Itabirito (MG) sejam grandes arrecadadores da CFEM, eles não detêm a capacidade suficiente para o IDH ser de nível maior que o do seu respectivo estado. Isso confirma o pensamento de Lima e Teixeira (2006, p.2), “a capacidade da atividade mineral de impulsionar processos de desenvolvimento de base local varia substancialmente nas diversas regiões e estados do país”.

¹ O IDHM é calculado a partir de três componentes: longevidade (relacionada a expectativa de vida), educação (referente a frequência escolar e a escolaridade) e renda (baseada na renda per capita). Ele pode ser muito baixo (0-0,49), baixo (0,5-0,59), médio (0,6-0,6), alto (0,7-0,79) e muito alto (0,8-1)

Isto é, não basta arrecadar milhões se o investimento para o município não é realizado para seu desenvolvimento. Retornando ao caso de Brumado, além dos impactos da CFEM, outro aspecto que vale destaque é a questão divergente entre as realidades nas quais as classes da comunidade vão estar. Nesse contexto os grupos vulneráveis invariavelmente terão problemas a enfrentar, já que terão que se adaptar a uma nova vivência (Gerotto, 2020).

Nos estudos de caso que o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (Fernandes; Alamino; Araujo, 2014) realizou, é possível retratar quais os principais impactos sociais da mineração para as regiões e comunidades do país (Tabela 5).

Tabela 5 – Estudo de caso dos Impactos socioeconômicos da extração mineral.

Impactos Socioeconômicos	Número de casos relatados
Doenças	60
Questões trabalhistas	34
Questões fundiárias	29
Crescimento desordenado	24
Inchaço populacional	24
Infraestrutura inadequada	23
Aumento da violência	13
Baixo crescimento	10
Aumento da prostituição	9
Empobrecimento	7
Trabalho infantil	4

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados de Fernandes, Alamino e Araújo (2014).

Para Azevedo (2020), os principais impactos positivos sociais da mineração estão relacionados a geração de oportunidades diretas ou indiretas de empregos, os investimentos em infraestrutura e no desenvolvimento local, além da capacitação dos funcionários. Ao passo que os efeitos negativos são referentes a tensões sociais, desigualdade, falta de condições de segurança, risco de acidentes, trabalhos análogos a escravidão, expropriações, inflação, gentrificação, alcoolismo, prostituição e a violação dos direitos humanos.

A partir do autor e da ilustração, inúmeros itens podem ser abordados. Inicialmente, vale destacar o caso mais reiterado: as doenças na mineração. A atividade mineradora é marcada pela exposição aos riscos, tanto dos trabalhadores, quanto da comunidade. Problemas respiratórios são frequentes já que a atividade mineira gera partículas como poeira que atingem o sistema respiratório. Além de problemas respiratórios, há problemas psicológicos resultantes da exaustão da execução de tarefas repetitivas em períodos prolongados (Denes, 2018).

Dentre as doenças respiratórias, vale ressaltar casos de silicose (provocada pela inalação de partículas de sílica cristalina) e de cânceres provocados pelo uso de amianto crisotila². Ainda nesse viés, as condições de trabalho podem ser adversas, com temperaturas extremas, exposição (química, a gases e a poeira), problemas ergonômicos, de ruído, de vibração, além de outros, desta vez, biológicos pela ausência de condições sanitárias (Sousa; Quemelo, 2015).

Para evitar esses problemas, o Brasil detém a norma regulamentadora 22 (NR22) que dispõe sobre a execução do trabalho com segurança e saúde na mineração. Esta norma visa prevenir e conscientizar empregadores e empregados dos riscos da atividade mineral (Cattabriga; Castro, 2014).

No âmbito do desenvolvimento do município, Itabira (MG) apresenta um caso expositivo, no qual o empreendimento local construiu e investiu na infraestrutura da cidade (contribuindo na saúde e na educação) e aumentou postos de trabalho nas suas primeiras décadas, contudo, com a ascensão do neoliberalismo - doutrina econômica que ascendeu no ano

² No dia 29 de novembro de 2017 o Supremo Tribunal Federal proibiu seu uso e comércio no Brasil.

de 1970 e que é caracterizada pelo estado mínimo, e pelas privatizações - a lógica mercantilista se interiorizou na empresa, pois a partir de então demissões em massa e processos de terceirização aconteceram (Guimarães; Milanez, 2017). Este exemplo é um de muitos que ocorreram no país e contribuíram para uma visão negativa da mineração que trouxe impactos positivos, mas que não se estenderam.

Outro caso, agora relacionado a infraestrutura inadequada, ocorreu na Vila Sansão, povoado da zona rural de Parauapebas (PA), no qual se descobriu uma enorme reserva de cobre e conseqüentemente trouxe empresas e trabalhadores à região. No local, a falta de energia e água era regular, assim como acréscimos consideráveis de casos de prostituição e alcoolismo aconteceram no local (Milanez, 2014). Isto é, mais efeitos sociais da mineração decorrentes de ausência de planejamento, resultando em alterações na dinâmica social da comunidade.

Denes (2018) ressalta a questão social de efeitos heterogêneos de acordo com o gênero, “Em regiões mais intensivas em mineração a desigualdade entre homens é pequena em comparação com regiões não produtoras. Para mulheres, a desigualdade cresce com a extração mineral por toda a distribuição”. Ou seja, a mineração também é um reflexo da sociedade brasileira que paga mais a homens do que à mulheres, mesmo os profissionais apresentando o mesmo nível de capacitação trabalhista. Isso pode ser constatado com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio do IBGE, feita ao G1, na qual verificou-se que as mulheres ganharam em média 20,5% menos do que os homens no 4º trimestre de 2021 (Alvarenga, 2022).

No que se refere a violência, Prates (2017) expõe o impacto de como o neoextrativismo – uma nova fase de violência – se perpetua no município de Conceição do Mato Dentro que, apesar de ser o 3º em arrecadação da CFEM, sofre imposições nas relações de terra, poder e território. Segundo o autor, o que as famílias sofrem é “rotinizada e naturalizada, expondo a população marginalizada a uma violência invisível” (2017, p.30), sendo expostas a instabilidades frequentes. Nesse sentido, há expropriações de famílias vulneráveis socioeconomicamente, desestruturação social do espaço e manobras de flexibilização, o que é chamado de “mecânica da violência”, que caracteriza um cotidiano de medo por parte dos moradores da região.

O ‘trem do progresso e do desenvolvimento’ corre por essas regiões deixando um rastro de conseqüências negativas e contradições. Existem iniciativas de beneficiar localmente os minérios, porém, nos municípios visitados, tais atividades nem sempre são feitas de maneira adequada e, assim como no caso da mineração, causam efeitos que prejudicam significativamente a vida de parte da população. (Milanez, 2014, p.3)

Diante dessas situações, os povos dessas comunidades, mesmo assim, conseguem se fortalecer com a organização de movimentos de resistência. Nas últimas décadas, dezenas de movimentos sociais surgiram no setor mineral, visando resistir e alterar o contexto no qual estão inseridos, para cessar as contínuas violações de direitos humanos, despejos forçados, questões de identidade indígena e quilombola, dentre outras transgressões. Destaca-se nessa atuação: o Movimento das Comunidades Rurais Negras de Oriximiná – organização que representa 32 comunidades rurais de negros descendentes de escravos (ou denominados quilombolas) no Pará; o Justiça nos Trilhos, atuando no Maranhão e no Pará; e o Movimento pela Soberania Popular na Mineração – atuando em nove estados brasileiros. (Wanderley, 2008; Santos, 2018).

A sociedade civil, mesmo com suas dificuldades, consegue organizar movimentos, ao passo que para os indígenas essa questão torna-se mais complexa. Outrossim, a questão da mineração em terras indígenas vem crescendo e afetando os povos originários de modo exorbitante. As comunidades indígenas apresentam vulnerabilidades de incapacidade de reação, pois os invasores das terras detêm recursos bélicos que tornam os indígenas incapazes de se proteger sozinhos mediante a ausência do estado para garantir o direito constitucional desses povos. Desse modo, seus recursos de subsistência são afetados e prejudica-se toda a comunidade e seu modo de vida, já que existe a dificuldade de adaptação diante da mineração

ilegal. Além disso, a violência contra os indígenas e o aumento de casos de doenças trazidas por garimpeiros são constantes (Ribeiro *et al.*, 2019).

Leuzinger e Gadelha Júnior (2021) destacam que antes da constituição cidadã os povos indígenas não eram considerados cidadãos próprios da sociedade nacional, ou seja, sujeitos a uma visão etnocêntrica de inferiores e que suas terras poderiam ser invadidas.

A independência do Brasil não livrou as comunidades indígenas do assimilacionismo forçado. Suas crenças e tradições foram rechaçadas pelo poderio das forças dominantes. Lembra-se, a respeito, que os textos constitucionais anteriores a 1988 consideravam os povos indígenas como silvícolas, sem plena capacidade civil, submetendo-os aos processos de aculturação para poderem fazer parte da sociedade brasileira (Leuzinger e Gadelha Júnior, 2021, p.169).

Por fim, diante de todos os impactos sociais que a mineração carrega, Gerotto (2020) ressalta a importância de que as empresas utilizem pesquisas de Avaliação de Impacto Social (AIS) que “se apresentam como uma alternativa para sanar os limites das ferramentas tradicionais na medida em que insere a temática social na avaliação” (2020, p.15). Conforme a autora, aplicar a AIS contribui para que o empreendimento mantenha melhorias para a população, ao passo que minimize os problemas trazidos e, a longo prazo, os benefícios se tornem gradualmente relevantes para a comunidade. A metodologia da AIS abrange as mais diversas camadas sociais, garantindo processos mais efetivos de obtenção de informações. Baseado nelas, os principais aspectos positivos citados normalmente estão relacionados a investimentos na capacitação e formação de profissionais para serem empregados nas empresas. Já os impactos negativos estão voltados à prostituição, pobreza, violência, abuso de direitos e desigualdade que afetam principalmente as regiões mais vulneráveis da comunidade local (GEROTTO, 2020).

A Geodiversidade e os impactos da Mineração

Para Odum e Barret (2008), ecossistema é uma unidade que integra os organismos vivos (bióticos), o ambiente não vivo (abiótico) e suas interações. Assim, por muitas vezes, a atividade mineradora se estabelece em locais importantes para a biodiversidade e conservação dos recursos naturais, impactando negativamente o ambiente explorado (Mechi; Sanches, 2010).

Nesse sentido, as mudanças, muitas vezes danosas, que a extração mineral gera no ambiente devem ser analisadas quanto ao espaço afetado, o tempo de duração do impacto e suas consequências para as relações entre o biótico e o abiótico. Mas, no que tange a geodiversidade, o foco está no meio abiótico, que sustenta à vida no planeta a partir do solos, das águas e das rochas, por exemplo. Diante da imprescindibilidade que a geodiversidade necessita, métodos de geoconservação se tornam medidas essenciais a serem realizadas.

Gray (2004) estabeleceu uma sistemática valorativa para geodiversidade, composta por 1 valor intrínseco, 5 serviços (regulação, suporte, provisão, cultural e conhecimento) e 25 bens e processos. O serviço de regulação, segundo Silva e Nascimento (p.341, 2016) “compreende os processos que têm por finalidade o controle das condições ambientais, seja do ar, da água e dos solos”. O de suporte abrange a disposição dos recursos para as atividades humanas e animais, os processos do solo e habitats, por exemplo. Acerca dos serviços de provisão, pode-se destacar o fornecimento de produtos alimentícios, minerais, combustíveis etc. O serviço cultural engloba o geoturismo e o desenvolvimento social, enquanto o serviço de conhecimento se expressa na educação nas geociências (Silva e Nascimento, 2016).

Mesmo com tantos serviços e funções, a sensibilidade dos indivíduos ainda é majoritariamente voltada a biodiversidade em detrimento dos componentes abióticos da natureza, o que resulta em uma ameaça à toda vida na terra. E, um dos meios de degradação

abiótica está na mineração que refaz paisagens, remodelando a geomorfologia local (Von Ahn; Simon, 2019).

Os impactos socioambientais da mineração não são simples, nem espacialmente limitados, muito menos temporalmente restritos. Na verdade, muitos deles são ecologicamente complexos, espacialmente amplos e, por serem irreversíveis, temporalmente permanentes. (Milanez, 2017, p. 94)

De acordo com Damasceno (2017), os impactos ambientais da mineração são diversos e diferenciam-se com base em diferentes escalas, a medida em que certos impactos causaram problemas isolados e específicos, enquanto outros causam alterações biológicas, hídricas, geomorfológicas e atmosféricas.

Nesse sentido, a Tabela 3 expõe os principais impactos gerais da extração mineral a natureza, sejam eles relacionados os componentes vivos como a fauna e a flora, sejam eles relacionados aos componentes não-vivos, como os rios, a atmosfera terrestre, as próprias formações rochosas e o solo.

Tabela 6 - Principais impactos da mineração no ecossistema

Aos componentes bióticos	Aos componentes abióticos
Remoção Vegetal	Contaminação química dos recursos hídricos e do solo;
Mortalidade de peixes em rios contaminados	Aumento dos processos erosivos;
Evasão dos animais silvestres	Poluição atmosférica e sonora

Fonte: Produzida pelos autores com base nos dados de Damasceno (2017).

Apesar de semelhanças entre os impactos ambientais da mineração em diferentes áreas, a depender do ecossistema local, do tipo de rocha e de lavra utilizada, os impactos podem se distinguir e especificar em diferentes locais. Assim, é importante entender como esses impactos se concretizam e se relacionam com o ambiente no cotidiano das atividades mineradoras. Nesse viés, ao analisar impactos ambientais em uma empresa de cobre, Martim e Santos (2013) afirmam que a abertura da cava (Figura 2) para extração e armazenamento do minério de cobre causa mudanças no ambiente local, gerando um efeito a paisagem.

Figura 2 – Abertura de cava e mudanças na paisagem.



Fonte: Martim e Santos (2013).

Para além do exemplo supracitado, Durães *et al.* (2017, p.49) ao caracterizarem as alterações provocadas pela atividade mineradora na bacia hidrográfica do rio São Lamberto em Montes Claros/MG identificaram, após diversas análises, que “os impactos ambientais mais notáveis foram aqueles relacionados à perda da cobertura vegetal, processos de erosão continuada do solo com formação de sulcos erosivos e voçorocas e o assoreamento de cursos d’água”. Demonstrando, mais uma vez, como as mudanças provocadas pela extração mineral impactam na geodiversidade do local.

Ao continuar analisando os efeitos da extração mineral, Fernandes, Alaminio e Araujo (2014) afirmam que, no município de Serra do Navio (AP), após explorar, por 40 anos, uma jazida de manganês, a empresa responsável abandonou pilhas de resíduos da sua extração que, além de causarem uma significativa mudança na paisagem, contaminaram rios e lençóis freáticos por arsênio. Para mais, os mesmos autores evidenciam a drenagem ácida na cava, nas pilhas de estéril e na bacia de rejeitos nos municípios de Caldas (MG) e Poço de Caldas (MG), ambos apresentam áreas de beneficiamento de urânio que, juntamente com a má disposição de resíduos, afetou as bacias hidrográficas das cidades.

Dessa forma, partindo para o estudo de outros casos, a mineração no município de Parelhas (RN) também apresenta diversos efeitos para o meio ambiente local. Entre esses está a grande quantidade de água utilizada na atividade ceramista, pois a região faz parte do semiárido, ou seja, apresenta longos períodos de estiagem, fazendo com que a retirada de grandes volumes de água para a utilização no processo gere grandes impactos ao ambiente. Outra atividade mineradora na região é a extração de pegmatitos que geram resíduos que contaminam a água e o solo (Santos, 2018).

Dessa maneira, pode-se sintetizar os impactos causados pela mineração na geodiversidade como algo atrelado diretamente a todas as atividades da área. Entretanto, sabendo da importância da extração de minérios para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social da humanidade, é essencial planejar e minimizar esses efeitos negativos para o ambiente.

CONCLUSÕES

Dessa forma, mediante o supracitado, espera-se que este trabalho tenha corroborado para elucidar questões no tocante a economia mineral brasileira, na qual esta depende da oferta e demanda do mercado mundial. Conseqüentemente, os locais que dependem majoritariamente da extração mineral encontram-se vulneráveis a essas variações. Ademais, um impacto relevante é o caráter exportador em que a economia brasileira se sustenta nos primeiros anos do século XXI, fazendo com que o país dependa economicamente da exportação de commodities – entre elas as substâncias minerais. Entretanto, apesar dos efeitos negativos, a geração de empregos, tributos e redes produtivas impactam positivamente a economia do local onde a atividade se desenvolve.

Já no aspecto social dos impactos, o desenvolvimento do setor mineral interfere diretamente no cotidiano da população local. Nesse sentido, os efeitos positivos para a sociedade, como a geração de empregos e a melhoria da infraestrutura da região, acompanham mudanças negativas, tal como o inchaço das cidades e as doenças relacionadas ao trabalho na mineração. Outrossim, é válido ressaltar como os recursos gerados pela atividade mineral podem – se corretamente investidos – contribuir com a melhoria do IDHM, melhorando a qualidade de vida e, conseqüentemente, impactando positivamente a população.

Para a geodiversidade, é evidente que alterar os componentes abióticos é intrínseco a exploração mineral. Isso porque o ambiente em que a atividade se desenvolve sempre será alterado, gerando impactos, como a erosão, contaminação dos solos e das águas, entre outros efeitos na área.

Assim, os efeitos positivos e negativos da atividade, seja no âmbito social, econômico ou da geodiversidade, devem se equilibrar, ou seja, se impactos negativos da atividade se sobrepõem aos positivos, a balança é desfavorável, já que, os prejuízos causados a economia, a sociedade ou ao ambiente superam os bens e o progresso que a atividade mineradora pode ofertar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por nos dar força e saúde para a realização deste trabalho. Ao excelente professor orientador Joshuá Davinci Nunes Rocha, pelo apoio, elaboração e motivação para conclusão deste artigo. Aos professores, da Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais (DIAREN), pelos amplos conhecimentos perpassados durante o curso técnico em Mineração. E, por fim, agradeço aos meus amigos, pelo suporte, principalmente a Leticia Lacerda de Macêdo e Raelison Simplício Rocha.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Darlan. **Mulheres ganham em média 20,5% menos que homens no Brasil**. 2022. G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/dia-das-mulheres/noticia/2022/03/08/mulheres-ganham-em-media-205percent-menos-que-homens-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 10 maio 2022.

ANM - Agência Nacional de Mineração. **Contribuição Financeira pela Exploração Mineral – CFEM**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/contribuicao-financeira-pela-exploracao-mineral-2013-cfem>. Acesso em: 13 abr. 2022.

AZEVEDO, Isabela Prado. **IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA ATIVIDADE MINERADORA**. 2020. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Minas, Departamento de Engenharia de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

BAKI, Amália Pasetto. **Receitas públicas decorrentes da exploração de recursos minerais**: a constituição de fundos financeiros como instrumento de gestão de *royalties*. 2016. 239 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

BRASIL. Lei nº 13.540, de 18 de novembro 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). Brasília: Congresso Nacional, 2017.

CARVALHO, François de Freitas; JÚNIOR, Alcemir Alves Camelo; ABRAHIM, Gisele Seabra. Mineração Sustentável: Os Desafios de Conciliar a Exploração de Recursos Não Renováveis a Uma Prática Sustentável Geradora de Desenvolvimento Econômico. **XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: INTEGRANDO TECNOLOGIA E GESTÃO**. Salvador, BA, Brasil, v. 6, n. 09, 2009.

CATTABRIGA, Leonardo; CASTRO, Nuria Fernández. SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO. In: VIDAL, Francisco Wilson Hollanda; AZEVEDO, Hélio Carvalho Antunes de; CASTRO, Nuria Fernández. (ed.). **O TECNOLOGIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS**: pesquisa, lavra e beneficiamento. Rio de Janeiro: Cetem/McTi, 2014.

p. 399-432.

CURI, Adilson. **Lavra de Minas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 774 p.

DAMASCENO, Giselle Chagas. **Especialização em Mineração e Meio Ambiente: geologia, mineração e meio ambiente**. Cruz das Almas/Ba: Universidade Federal do Recôncavo Baiano, 2017.

DENES, Guilherme. **Análise do Impacto da Mineração no Desenvolvimento dos Municípios Mineiros e Paraenses entre 2000 e 2010**. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômicas, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

DRUMMOND, José Augusto. Investimentos privados, impactos ambientais e qualidade de vida num empreendimento mineral amazônico: o caso da mina de manganês de Serra do Navio (Amapá). **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 6, p. 753-792, 2000.

DURÃES, Maria Clara Oliveira *et al.* Caracterização dos impactos ambientais da mineração na bacia hidrográfica do rio São Lamberto, Montes Claros/MG. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 9, n. 1, p. 49-61, abr. 2017.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves; LIMA, Maria Helena Machado Rocha; TEIXEIRA, Nilo da Silva. **Grandes Minas e Comunidade: algumas questões conceituais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. 58 p.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez; ARAUJO, Eliane Rocha (ed.). **RECURSOS MINERAIS E COMUNIDADE: impactos humanos, socioambientais e econômicos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014. 392 p.

FREITAS, Carlos Machado de; BARCELLOS, Christovam; ASMUS, Carmen Ildes Rodrigues Fróes; SILVA, Mariano Andrade da; XAVIER, Diego Ricardo. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 35, p. 1-7, jan. 2019.

GEROTTO, Maria Gisela. **A PERCEPÇÃO DO IMPACTO SOCIAL NA MINERAÇÃO: uma visão comparada entre empresa e comunidade**. 2020. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Centro Universitário Fei, São Paulo, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GONÇALVES, Ricardo Junior de Assis Fernandes. Capitalismo extrativista na América Latina e as contradições da mineração em grande escala no Brasil. **Brazilian Journal Of Latin American Studies**, Iporá, v. 15, n. 29, p. 38-55, set. 2017.

GONÇALVES, Heliana; LEÃO, Vivi. **Tremor, rachaduras e cavernas subterrâneas: os bairros afundados de maceió pela mineração da braskem**. os bairros afundados de Maceió pela mineração da Braskem. 2023. Elaborada por G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2023/07/22/tremor-rachaduras-e-cavernas-subterraneas-os-bairros-afundados-de-maceio-pela-mineracao-da-braskem.ghtml>. Acesso em: 29 dez. 2023.

GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. 1ª ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. 434p.

GUIMARÃES, Carolina Lucinda; MILANEZ, Bruno. **Mineração, impactos locais e os desafios da diversificação**: revisitando itabira. Desenvolvimento e Meio Ambiente, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 215-236, ago. 2017.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Uma visão Comentada sobre Minerais Estratégicos e Terras Raras. 2015. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/uma-visao-comentada-sobre-minerais-estrategicos-e-terras-raras/>. Acesso em: 08 abr. 2022.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). SETOR Mineral. 2021. Disponível em: <https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Apresentacao-Coletiva-de-Imprensa-resultados-2021-01022022-versao-01-de-fevereiro.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

LEUZINGER, Márcia Dieguez; GADELHA JÚNIOR, Valmírio Alexandre. MINERAÇÃO EM TERRAS INDÍGENAS. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 164-193, set. 2021.

LIMA, M.H.R e TEIXEIRA, N. da Silva. **A contribuição da grande mineração às comunidades locais**: uma perspectiva econômica social. Comunicação Técnica elaborada para o III Fórum de Mineração – Bens Minerais e Desenvolvimento Sustentável, realizado na Univ. Federal de Pernambuco – UFPE – 25 a 28 de julho de 2006 – Recife – PE.

MARTIM, Hélio Cardoso; SANTOS, V. M. Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 17, n. 17, p. 3246-3257, 2013.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010.

MILANEZ, Bruno. Impactos da mineração. **Le Monde Diplomatique Brasil**. Pará, p. 1-5. jul. 2014.

MILANEZ, Bruno. Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação. **Boletim regional, urbano e ambiental (IPEA)**, v. 16, p. 93-101, 2017.

NAHAS, Mariana. **MINERAÇÃO E DINÂMICA PRODUTIVA**: efeitos da indústria extrativa mineral sobre a estrutura produtiva dos municípios mineradores de minas gerais. 2014. 233 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Economia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W.. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 632 p.

PEREIRA, Denise de Castro; BECKER, Luzia Costa; WILDHAGEN, Raquel Oliveira. COMUNIDADES ATINGIDAS POR MINERAÇÃO E VIOLAÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS: cenários em concepção do mato dentro. **Revista Ética e Filosofia Política**, [S.I.], v. 1, n. 16, p. 124-150, jun. 2013.

PONTES, Julio Cesar de; FARIAS, Maria Sallydelândia Sobral de; LIMA, Vera Lúcia Antunes de. MINERAÇÃO E SEUS REFLEXOS SOCIOAMBIENTAIS: estudo de impactos de vizinhança (eiv) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. **Polêm!Ca**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 77-90, jan. 2013.

PRATES, Clarissa Godinho. **EFEITOS DERRAME DA MINERAÇÃO, VIOLÊNCIAS COTIDIANAS E RESISTÊNCIAS EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO-MG**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sociedade, Ambiente e Território, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2017.

RIBEIRO, Mônica Moraes *et al.* EXPANSÃO DA MINERAÇÃO EM TERRAS INDÍGENAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA: vulnerabilidade social e impactos socioambientais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 15, n. 7, p. 169-183, dez. 2019.

SANTOS, Ana Alice Lima dos. O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM UM TERRITÓRIO DE MINERAÇÃO: relato sobre um município do semiárido norte-rio-grandense. In: TOLEDO, Fabiane dos Santos (org.). **Geografia no Século XXI**. 2. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p. 101-108.

SANTOS, Larissa Pereira. **JUSTIÇA NOS TRILHOS**: redes comunicativas de comunidades e movimentos sociais em defesa das atingidas e dos atingidos pela vales.a. na amazônia. 2018. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Comunicação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SILVA, João Paulo Souza; RANGEL, Tauã Lima Verdano. Impactos ambientais causados por mineração. **III SEMINÁRIO “ENSINO, PESQUISA & CIDADANIA EM CONVERGÊNCIA”**, v. 28, p. 43, 2008.

SILVA, Poliana Machado da. A MINERAÇÃO E O CRESCIMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE BRUMADO. **Colóquio Baiano Tempos, Espaços e Representações**: abordagens geográficas e históricas, Vitória da Conquista, v. 1, n. 1, p. 389-403, out. 2013.

SILVA, Matheus Lisboa Nobre da; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do. **Os Valores da Geodiversidade de acordo com os Serviços Ecossistêmicos Senso Murray Gray Aplicados a Estudos In Situ na Cidade do Natal (RN)**. Caderno de Geografia, [S.I.], v. 26, n. 2, p.338-354. 7 dez. 2016.

SOUSA, Milena Nunes Alves de; QUEMELO, Paulo Roberto Veiga. Saúde do trabalhador e riscos ocupacionais na mineração. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, v. 17, n. 2, p. 111-121, abr. 2015.

VON AHN, Mauricio Mendes; SIMON, Adriano Luís Heck. GEODIVERSIDADE E ANTROPOGEOMORFOLOGIA: possibilidades para a conservação do geopatrimônio em áreas de mineração. **Caminhos de Geografia**, [S.L.], v. 20, n. 72, p. 118-135, 14 dez. 2019. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg207242579>.

WANDERLEY, Luiz Jardim de Moraes. **CONFLITOS E MOVIMENTOS SOCIAIS POPULARES EM ÁREA DE MINERAÇÃO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**. 2008. 152f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008

