



Journal of Environmental Analysis and Progress



ISSN: 2525-815X

10.24221/jeap.10.4.2025.7005.198-212

Impactos ambientais da mineração de fosfato no município de Araxá – Minas Gerais sob a perspectiva dos moradores de territórios adjacentes

Environmental impacts of phosphate mining in the Araxá municipality - Minas Gerais from the residents of adjacent territories' perspective

Jorge Ferreira Lima Neto^a, Cláudio Jorge Moura de Castilho^a

^a Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Ciências Geográficas. Avenida Professor Moraes Rego, n. 1235, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP: 50.740-425. E-mail: jorge.neto@ufpe.br; claudio.castilho@ufpe.br.

ARTICLE INFO

Recebido 23 Mai 2024

Aceito 05 Jul 2025

Publicado 09 Out 2025

ABSTRACT

Mining is one of the economic activities that has the greatest impact on the environment; therefore, it is necessary to continuously study its environmental impacts, especially in places where these activities are particularly prominent, such as the state of Minas Gerais. Therefore, as a major player in Brazil's mining activity, this state has become a significant area of environmental concern. In assessing environmental impacts, matrices have been used to identify how different activities affect their respective environments. The study aimed to analyze the perception of residents living near mining companies in the Araxá municipality, MG. Concerning methodology, the study was divided into two main stages: the first was the development of the adapted Leopold Matrix to assess the aspects and impacts of the Araxá Mining and Chemical Complex, which exploits phosphate in the municipality; the second stage involved the application of a questionnaire to residents of the Fertiza and Boa Vista neighborhoods, as they are adjacent to the enterprise and therefore receive the most impacts from the company. All 28 aspects and 22 impacts were surveyed, allowing for 1,012 interactions in the impact matrix. After evaluation, 245 interactions or impacts were obtained, with 209 being negative and 36 positive. Additionally, 64 residents participated in the survey. The study showed that, despite the economic importance of mining, it has more negative impacts than positive ones without proper planning. Additionally, socio-environmental management practices may not comply with current legislation. Still, they do not promote environmental balance for the surrounding residents.

Keywords: Socioenvironmental conflict, Leopold matrix, community relations.

RESUMO

A mineração é uma das atividades econômicas que mais impactam o meio ambiente, razão por que se faz necessário estudar, permanentemente, os seus impactos ambientais, principalmente, em lugares nos quais estas atividades possuem grande destaque, como no estado de Minas Gerais. Na avaliação dos impactos ambientais, tem-se feito uso de matrizes na medida em que este procedimento consegue identificar os impactos decorrentes de diferentes atividades relacionadas com os meios em que ocorrem. O estudo objetivou analisar a percepção dos moradores do entorno das empresas mineradoras no município de Araxá-MG. No que diz respeito à metodologia, o estudo dividiu-se em duas etapas principais: a primeira trata da elaboração da Matriz de Leopold adaptada para avaliação dos aspectos e impactos da exploração de fosfato no município; a segunda consistiu na aplicação de questionário com moradores dos bairros Fertiza e Boa Vista, por estarem nas adjacências do empreendimento em epígrafe. Obteve-se 245 interações ou impactos, dos quais 209 são de caráter negativo e 36 positivo. Além disso, participaram deste estudo 64 moradores. O estudo evidenciou que, apesar da importância econômica da mineração, sem o devido planejamento, ela acarreta mais impactos negativos do que positivos e as práticas de



Journal of Environmental Analysis and Progress © 2016
is licensed under CC BY-NC-SA 4.0

gestão socioambiental podem até atender à legislação vigente, mas não são eficazes em promover um meio ambientalmente equilibrado para os moradores do entorno.

Palavras-Chave: Conflito socioambiental, matriz de Leopold, relações comunitárias.

Introdução

Os impactos ambientais de atividades potencialmente poluidoras carecem de avaliação constante, sendo este o primeiro passo para encontrar modos cada vez mais eficientes de mitigação dos impactos destruidores da natureza. No caso da mineração, sobretudo no estado de Minas Gerais, que detém expressiva concentração de atividades de mineração no Brasil, a avaliação de impactos ambientais (AIA) torna-se mais importante em virtude dos recentes desastres ambientais decorrentes do rompimento das barragens do Fundão, localizada em Mariana, em 2015, bem como da barragem da Mina do Córrego do Fundão, em Brumadinho, em 2019 (Bandini et al., 2019; Silva et al., 2020).

Historicamente, Minas Gerais é reconhecida pela sua especialização em mineração desde o período denominado Brasil Colônia. Esta tradição do estado é devida, sobretudo, à composição geológica do seu terreno, a qual propicia a extração de alguns materiais de significativo valor no mercado, tais como ferro, ouro, alumínio, manganês, zinco, nióbio, gemas, agrominerais (fosfatos), dentre outros (IBRAM, 2024). Atualmente, Minas Gerais é o segundo estado federado com o maior faturamento decorrente da atividade de mineração. No primeiro trimestre de 2024, faturou-se, aproximadamente, R\$ 28,2 bilhões, representando 41,4% do faturamento total do país (IBRAM, 2024).

Em relação à avaliação de impactos ambientais, a *International Association for Impact Assessment* (IAIA) a define como o processo de identificação das consequências de uma ação. Para Sánchez (2020), a AIA pode ser feita tanto previamente quanto posteriormente à realização da atividade, alterando-se apenas o objetivo da avaliação. Enquanto por meio de uma avaliação prévia ou preventiva se procura prospectar possíveis impactos, a avaliação posterior preocupa-se com os impactos causados pelo empreendimento ou pela atividade no meio ambiente concernido.

Para entender de forma prática a AIA, é importante diferenciar os termos “aspecto ambiental” e “impacto ambiental”. O conceito de impacto ambiental foi consolidado na década de 1960 diante da necessidade de criar instrumentos que fossem capazes de fortalecer o licenciamento ambiental de empreendimentos econômicos os quais, sob o modo capitalista de produção-circulação, sem controle técnico-científico, tendem a destruir o meio ambiente que exploram. A

definição de impacto ambiental mais utilizada no Brasil está descrita na Resolução 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que considera o impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (Brasil, 1986, p. 2).

Aspecto ambiental, por sua vez, trata-se de uma nomenclatura própria da série de normas técnicas voltadas para a gestão ambiental – ISO 14.000 – que ganhou espaço entre os profissionais da área ambiental e os órgãos governamentais. Aspecto ambiental é definido pela NBR ISO 14.001 como “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente” (ABNT, 2015, p. 3). Desta feita, percebe-se que o aspecto ambiental é inerente a uma atividade e difere do impacto ambiental, uma vez que, isoladamente, não representa uma alteração da qualidade ambiental.

O aprofundamento dos conceitos de aspecto e impacto ambiental demonstra que a AIA pode ocorrer com objetividade e tornar-se um instrumento para a tomada de decisões no que tange à concessão do licenciamento ambiental (Braga et al., 2005), em qualquer que seja o território.

Diversos métodos podem ser utilizados para uma AIA. As matrizes são ferramentas muito utilizadas, notadamente por conseguirem identificar todos os impactos possíveis, por darem uma visão ampla e conjunta dos impactos, não necessitando da realização de muitos cálculos matemáticos. Em contrapartida, não possui critério de exclusão, o que favorece a contabilização de um mesmo impacto, várias vezes fazendo uso de certa subjetividade, pois a avaliação dos impactos é feita pela própria equipe de avaliadores. Nesses termos, a matriz de Leopold é considerada a mais utilizada e difundida mundialmente (Santos & Moraes, 2004), sendo esta um dos motivos pelos quais ela foi considerada neste estudo.

Sánchez (2020) considera a Matriz de Leopold como uma das primeiras ferramentas neste formato utilizadas para a avaliação de impactos ambientais. A matriz original dispõe de 88 componentes ambientais e 100 ações potencialmente impactantes. O princípio da matriz de Leopold consiste, primeiramente, em assinalar as possíveis interações existentes entre as ações e

os fatores e, em seguida, ponderar a magnitude e a relevância de cada impacto. Em termos gerais, a magnitude tende a ser objetiva, por tratar do grau de alteração provocada pela ação, enquanto a importância costuma ser subjetiva ou empírica, contribuindo para a ocorrência da atribuição de peso ao fator no âmbito do projeto (Cavalcante & Leite, 2016).

Considerando a gestão dos impactos socioambientais, uma empresa, como ator social, possui obrigação direta de buscar um ambiente equilibrado (Gutierrez, 2011). No entanto, na prática, observa-se que as suas ações não são tão efetivas quanto parecem.

As empresas têm desenvolvido os chamados “Sistemas de Gestão Ambiental” (SGA) que compreendem um conjunto de políticas, programas e práticas da empresa utilizado para lidar com seus problemas ambientais (Shigunov-Neto et al., 2009; Costa-Filho & Rosa, 2017). Entretanto, a adoção de práticas ambientais ou o estabelecimento de um SGA não significa necessariamente que exista a mitigação efetiva dos impactos ambientais (Leff, 2015; Barbieri, 2016).

No que tange à sociedade, é sabido que os impactos ambientais se refletem nas questões sociais. Na mineração, isso se torna evidente uma vez que os mais afetados pelos seus impactos são os territórios que estão situados no entorno das áreas de extração dos minérios. Dessa forma, é importante ter meios para definir, classificar, analisar e entender em que medida ocorrem e de que forma são sentidos os impactos sociais e ambientais do setor de mineração na população (Santiago & Demajorovik, 2016). A sustentabilidade será efetivamente concretizada se for garantida a cidadania de todos os envolvidos, o que inclui: fornecer à população bens e serviços sociais satisfatórios; promover a participação das populações afetadas nas discussões sobre o planejamento de ações nas suas comunidades; e a criação de projetos que satisfaçam as necessidades fundamentais de existência das pessoas (Santos, 2002; Santos, 2018).

Neste sentido, Castilho (2017, p. 160), versando sobre os homens e seus ambientes de existência, afirma que se deve, inicialmente, “ouvir os e contemplar seus saberes e práticas culturais, respeitando a outridade no processo de produção

do espaço geográfico”. Seguindo o pensamento de Leff (2015), refere-se à importância de que o próprio sujeito perceba suas condições reais de existência.

Diante do exposto, o estudo objetivou analisar a percepção dos moradores do entorno das empresas mineradoras no município de Araxá-MG, na perspectiva de superação da visão simplista do fenômeno, entendendo como as pessoas afetadas diretamente, compreendem a sua própria realidade no âmbito da complexidade ambiental.

Material e Métodos

Araxá ($19^{\circ}35'21,92''$ S e $46^{\circ}56'38,72''$ O; 974 m de elevação) é uma cidade brasileira, situada na região do Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais. A região em que o município está inserido faz parte do bioma Cerrado e tem duas estações bem definidas: a chuvosa (outubro a março) e a seca (abril a setembro), com clima do tipo *Cwa*, que significa clima temperado úmido com verões quentes e invernos secos. A temperatura média é de $20,2^{\circ}\text{C}$, tendo índice médio de pluviosidade anual em torno de 1500 mm, com mais pluviosidade no verão do que no inverno (Peel et al., 2007; Climatempo, 2020).

A Prefeitura Municipal de Araxá (2020) informa, em seu site eletrônico, que a cidade possui o 33º maior PIB do estado, sendo a mineração o maior gerador de divisas. Na cidade há duas grandes empresas de mineração: a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), que explora ferroníobio, e a Mosaic Fertilizantes, responsável por explorar rocha fosfática e produzir fertilizantes fosfatados (Araxá, 2020).

O estudo foi realizado com os moradores que habitam no Complexo Mineroquímico de Araxá (CMA), unidade controlada atualmente pela Mosaic Fertilizantes, bem como nos bairros localizados no seu entorno. São eles: Conjunto Habitacional Boa Vista e Vila Fertiza. Esses bairros situam-se em um raio de 5 km de distância da mineradora, sendo os territórios localizados mais próximos ao empreendimento em questão (Figura 1). O CMA compreende uma série de operações e instalações que representam um processo produtivo que acontece desde a lavra do minério até a planta química de produção de fertilizantes.

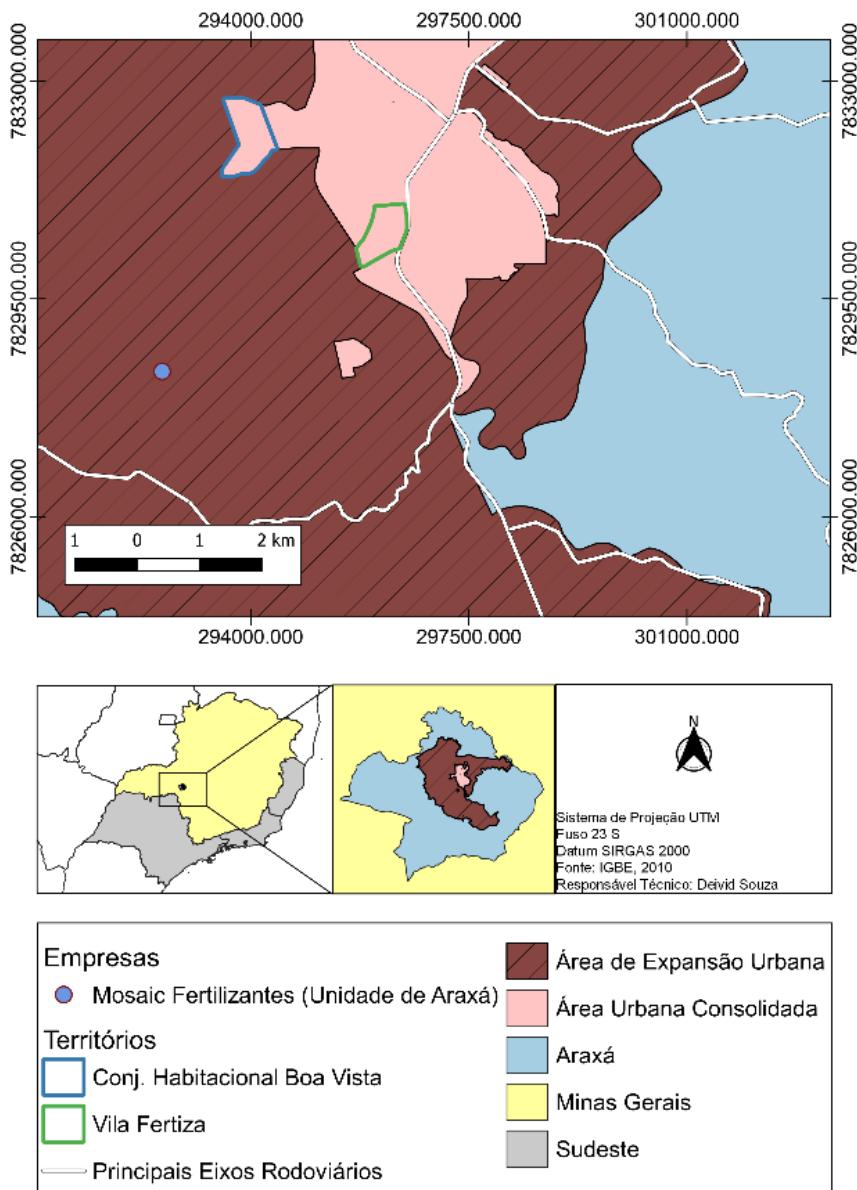


Figura 1. Localização do empreendimento e dos territórios objeto do estudo. Fonte: Souza (2022).

O estudo foi realizado por meio de duas etapas principais: a avaliação dos aspectos e impactos ambientais das atividades de mineração; e a aplicação de questionários junto aos moradores dos territórios estudados.

Considerando a avaliação dos aspectos e impactos da mineração, procedeu-se à elaboração da matriz de Leopold adaptada para a avaliação de impactos ambientais.

Para a compreensão do processo produtivo das empresas em questão, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a partir da consulta de artigos e livros acadêmico-científicos, bem como uma pesquisa documental, a partir da consulta de documentos técnicos específicos sobre os empreendimentos. Neste caso, destacamos Estudos de Impacto Ambiental (EIA), Relatórios de Atendimento a Condicionantes e Relatório dos Resultados dos Planos de Controle Ambiental

definidos pela empresa. Estes documentos são públicos e estão disponíveis gratuitamente na plataforma eletrônica Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), gerido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD).

Os aspectos e impactos ambientais foram identificados a partir das informações obtidas sobre o processo produtivo do empreendimento. Também foram consultadas, de forma auxiliar, as listas de aspectos e impactos ambientais propostas por Dias et al. (1999) e Sánchez (2020). A classificação dos referidos impactos ocorreu com base na natureza, intensidade, abrangência, duração e reversibilidade do fenômeno em questão, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Valoração dos impactos ambientais para a Matriz de Leopold. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

Natureza (N)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negativo (-1)
Intensidade (I)	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)
Abrangência (A)	Regional (3)	Local (2)	Pontual (1)
Duração (D)	Permanente (3)	Média (2)	Curta (1)
Reversibilidade (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reversível (1)

Após a classificação dos impactos ambientais, de acordo com as variáveis apresentadas, procedeu-se à aplicação da fórmula de Impacto Total (IT), a qual permitiu a construção da matriz da Equação 1.

$$IT = N \times (I + A + D + R) \quad \text{Eq.(1)}$$

onde IT = Impacto Total; N = natureza; I = intensidade; A = abrangência; D = duração; R = reversibilidade.

A segunda etapa do estudo consistiu na aplicação de questionários com os(as) moradores(as) dos bairros Boa Vista e Fertiza, pois são os territórios urbanos mais próximos do empreendimento ora considerado. Ressaltamos que a coleta de dados do estudo se iniciou em um momento de muitas incertezas em decorrência da pandemia da Covid-19, iniciada em 2020. Portanto, para garantir a segurança do pesquisador e dos participantes, optou-se por realizar a aplicação de questionários de modo online.

Em decorrência do envolvimento com seres humanos, a realização do estudo foi aprovada e, portanto, obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 466/12 ou 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. O processo de submissão e aprovação está registrado sob o número CAAE: 53561621.6.0000.5208, tendo sido aprovado no dia 14 de fevereiro de 2022.

Para analisar os resultados obtidos durante a pesquisa de campo, utilizou-se o método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016).

Resultados e Discussão

O processo produtivo do CMA é composto por três etapas principais: a lavra, o beneficiamento do minério e a fabricação do fertilizante fosfatado simples (SSP). Há ainda, no âmbito do complexo, uma planta de sulfúrico para a produção de aço sulfúrico utilizado na etapa de fabricação do SSP. A Figura 2 apresenta um fluxograma que representa o referido processo produtivo em Araxá-MG.

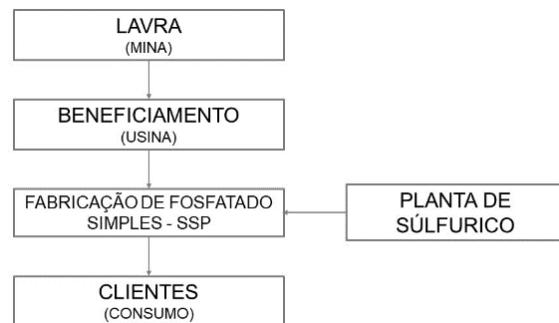


Figura 2. Etapas do processo produtivo no Complexo de Mineração de Araxá. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

Aspectos e impactos ambientais da mineração de fosfato

Os aspectos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento de mineração em epígrafe estão disponíveis no Quadro 2. A este respeito, foram levantados 28 aspectos, dos quais 15 referem-se ao meio físico, cinco ao meio biótico e oito ao meio antrópico.

Quadro 1. Aspectos ambientais de um empreendimento de mineração. Fonte: adaptado de Dias et al. (1999) e Sánchez (2020).

Aspectos	
Físico	Alteração das características do solo
	Alteração da topografia local
	Alteração da rede hidrográfica
	Alteração do regime hidrológico
	Aumento da erosão
	Aumento da carga de sedimentos nos corpos d'água
	Geração de estéreis
	Geração de rejeitos
	Geração de resíduos sólidos
	Dispersão de gases e poeiras
	Emissão de ruído
	Emissão de vibrações e sobrepressão atmosférica
	Dispersão de efluentes líquidos
	Rebaixamento ou elevação do nível freático
	Aumento dos riscos de escorregamentos de taludes
Biótico	Interferência sobre processos bióticos nos corpos d'água
	Eutrofização de corpos d'água
	Bioacumulação de poluentes
	Fragmentação da cobertura vegetal
Antrópico	Perda de cobertura vegetal
	Modificação da infraestrutura de serviços públicos
	Indução de fluxos migratórios
	Modificações das formas de uso do solo

Aumento do tráfego de veículos
Aumento da demanda de bens e serviços
Aumento da oferta de empregos
Aumento da arrecadação tributária
Qualificação profissional da mão de obra local

Os impactos ambientais decorrentes da exploração de fosfato foram sistematizados em três grupos, de acordo com as especificidades do meio em que eles ocorrem. Assim, os grupos são denominados como impactos sobre o meio físico, impactos sobre o meio biótico e impactos sobre o meio antrópico (Quadro 3).

Quadro 1. Impactos ambientais de um empreendimento da mineração. Fonte: adaptado de Dias et al. (1999) e Sánchez (2020).

	Impactos Ambientais
Físico	Degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas
	Alteração do regime de escoamento das águas subterrâneas
	Deterioração da qualidade do ar
	Degradação da qualidade do solo
Biótico	Perda ou alteração de habitats terrestres
	Alteração de habitats aquáticos
	Afugentamento da fauna
	Perda de espécimes de fauna
	Criação de novos ambientes
	Proliferação de vetores
Antrópico	Impacto visual
	Desconforto ambiental
	Riscos à saúde humana
	Substituição de atividades econômicas
	Incremento da atividade comercial
	Aumento local de preços
	Aumento da população
	Sobrecarga da infraestrutura de serviços
	Expansão da infraestrutura local e regional
	Perda de patrimônio cultural

Em relação ao meio físico, foram levantados quatro tipos de impactos; para o meio biótico, seis; e para o meio antrópico, identificaram-se 12 impactos. Notamos que tais impactos, em certa medida, conseguem abranger a complexidade da questão, uma vez que, em seu conjunto, representam diversas dimensões que compõem a realidade ambiental.

Considerando o avanço da lavra, é necessário fazer uma escavação e a retirada de várias camadas de solo e rochas, chegando até o lençol freático dos locais onde acontece a

exploração. Nesse caso, o nível da água precisa ser rebaixado e, para isto, são utilizados poços tubulares profundos que bombeiam a água para uma barragem. Assim, a água subterrânea, advinda do lençol freático, entra em contato com os instrumentos de drenagem e com a água barrada, perdendo sua qualidade original. Esse processo de modificação do lençol freático e do curso natural da água também resulta na deterioração do regime de escoamento.

A qualidade das águas superficiais e subterrâneas também é afetada pelo processo de beneficiamento do minério e pela fabricação do fertilizante. Nestas etapas produtivas é utilizada grande quantidade de água, necessária para a separação e concentração do minério. No tocante à água potável, a unidade é suprida por três poços profundos e pela água tratada após o processo de fabricação de ácido sulfúrico. O abastecimento industrial de água na unidade se dá pela sua captação no rio Capivara e pelo armazenamento na barragem de águas denominada A0, que se encontra, mais precisamente, no córrego Capivarinha, a montante da confluência com o córrego Canjica. A barragem de água A0 tem a sua crista na elevação 908,5 m, com 6 m de largura, 250 m de comprimento, formando um reservatório de cerca de 9.245.000 m³.

A deterioração da qualidade do ar pode ocorrer em todas as etapas do processo produtivo, pois a emissão de material particulado é oriunda do trânsito de veículos e do arraste do vento em áreas expostas. Além disso, contribui para este impacto a emissão de gases de combustão provenientes dos equipamentos e do maquinário. A resolução CONAMA nº 941 de 2018 estabelece que a concentração média diária de partículas totais em suspensão (PTS) é de 240 µg m⁻³. Essa variável é monitorada pela empresa em diversos pontos localizados dentro e fora da unidade produtiva, sendo que um deles se encontra próximo ao bairro Boa Vista, uma das áreas deste estudo. No ponto amostral próximo a este bairro, a concentração média de PTS varia entre 31,45 µg m⁻³ e 59,35 µg m⁻³, estando, portanto, abaixo do limite indicado pela legislação.

A qualidade do solo é impactada principalmente pela desflorestação “necessária” para a exploração da mina e a construção de barragens. Além disso, a camada superficial – a porção mais fértil do solo – é retirada. Com a abertura das vias de acesso e o transporte de veículos pesados, o solo é compactado.

A perda, a fragmentação ou a alteração de habitats terrestres ocorre em razão da supressão de vegetação, remoção da camada superficial do solo, além da circulação de pessoas e veículos, ruídos e

poeira. Tais ações resultam, também, no impacto de afugentamento da fauna e na perda de espécimes, principalmente de médio e grande porte de mamíferos e aves. Devido a esse problema, tem-se como uma das condicionantes para o funcionamento do empreendimento um extenso programa de monitoramento de fauna. É interessante notar a interrelação entre os aspectos referentes à vegetação e aos impactos na fauna, o que mostra que a alteração na vegetação impõe consequências para a fauna local.

Em decorrência da perturbação da fauna, os animais tendem a fugir para fragmentos restantes de mata e de cerrados próximos aos locais de exploração, impactando no surgimento de novos ambientes, por meio da alteração da estrutura faunística dos lugares afetados. Quanto à perda de habitats aquáticos, ela se traduz, principalmente, pela decomposição de matéria orgânica e pelo carreamento de sólidos para os reservatórios hídricos.

A lavra do minério promove diversas modificações nas paisagens locais, deixando muito evidente a área de extração da matéria-prima que contrasta com o entorno. As alterações paisagísticas podem ser vistas nos arredores do empreendimento, causando impacto visual. As alterações são vistas, inclusive no Complexo Turístico do Barreiro, o principal ponto turístico da cidade (Dias & Pereira, 2012). A proximidade da unidade produtiva com relação ao referido ponto turístico tão importante para a cidade, também acarreta impactos de perda de patrimônio cultural e, consequentemente, alteração nas relações socioculturais.

As diversas etapas produtivas também podem incorrer em desconforto ambiental e riscos à saúde humana, tanto dos/as trabalhadores/as envolvidos/as no processo produtivo quanto da população que mora no entorno. Os/as moradores/as do entorno podem ter problemas de saúde decorrentes das atividades do empreendimento e de seus respectivos aspectos ambientais, enquanto os/as trabalhadores/as podem sofrer impactos a partir do seu exercício laboral. Nesse sentido, é muito importante ter programas de controle ambiental voltados para o monitoramento de atividades e aspectos ambientais, como o monitoramento do ruído, da qualidade da água e do ar.

As atividades do empreendimento em epígrafe também culminam em impactos socioeconômicos. De ordem positiva estão o incremento da atividade comercial e a expansão da infraestrutura local e regional. De ordem negativa estão o aumento local de preços, o aumento

desproporcional da população e a sobrecarga da infraestrutura de serviços.

De modo geral, os impactos ambientais levantados por este estudo se assemelham aos impactos descritos no EIA mais recente, realizado sobre a unidade referente ao alteamento da barragem de rejeitos denominada B6.

Adaptação da matriz de Leopold para a avaliação de impacto ambiental

Para a montagem da matriz de avaliação de impactos adaptada de Leopold (1971), buscou-se relacionar os aspectos e impactos ambientais ocorridos pelo empreendimento ora abordado neste estudo. Foram levantados os 28 aspectos ambientais e 22 impactos descritos acima. Contudo, assim como os impactos, o mesmo aspecto pode aparecer em mais de uma atividade, totalizando 46 linhas. Dessa forma, a matriz é resultado do cruzamento de 46 aspectos ambientais (linhas) e 22 impactos ambientais (colunas), totalizando 1012 possíveis interações.

O Quadro 4 apresenta a adaptação da matriz de Leopold para a exploração de fosfato em Araxá-MG.

Quadro 4. Matriz de Leopold adaptada; para a exploração de fosfato em Araxá-MG. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024). 1. Degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas; 2. Alteração do regime de escoamento das águas subterrâneas; 3. Deterioração da qualidade do ar; 4. Degradação da qualidade do solo; 5. Perda ou alteração de habitats terrestres; 6. Alteração de habitats aquáticos; 7. Afugentamento da fauna; 8. Perda de espécimes de fauna; 9. Criação de novos ambientes; 10. Proliferação de vetores; 11. Impacto visual; 12. Desconforto ambiental; 13. Riscos à saúde humana; 14. Substituição de atividades econômicas; 15. Incremento da atividade comercial; 16. Aumento local de preços; 17. Aumento da população; 18. Sobrecarga da infraestrutura de serviços; 19. Expansão da infraestrutura local e regional; 20. Perda de patrimônio cultural; 21. Alteração das relações socioculturais; 22. Limitação das opções de uso do solo.

Atividade	Aspecto	FÍSICOS				BIÓTICOS										ANTRÓPICOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
LARVA	Alteração das características do solo	0	-10	0	-10	-8	0	-11	-12	-11	-10	-10	-9	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-8	
	Alteração da topografia local	0	-11	0	-11	-12	0	-11	-12	-12	-12	-12	-8	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-9	
	Alteração da rede hidrográfica	-12	-12	0	0	0	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-7	0	-6	0	-10	-9	0	0	0	0	0	0	-9	-8	-8	
	Alteração do regime hidrológico	-12	-11	0	0	0	-9	-9	-12	-12	-12	-12	-9	0	0	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	-8	0	0	
	Aumento da erosão	-8	0	-8	-8	-10	-7	-9	0	0	0	0	-6	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	
	Aumento da carga de sedimentos nos corpos d'água	-9	-7	0	0	0	-8	-8	-11	-11	-11	-11	0	0	-5	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Geração de estéreis	0	0	-6	-6	-9	0	0	0	0	0	0	-6	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	
	Geração de rejeitos	0	0	0	-8	0	0	-7	0	0	0	0	-6	0	-5	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	
	Geração de resíduos sólidos	0	0	0	-7	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dispersão de gases e poeiras	0	0	-9	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Emissão de ruído	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Emissão de vibrações e sobrepressão atmosférica	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rebaixamento ou elevação do nível freático	-9	-9	0	0	-7	-9	0	0	0	0	0	-7	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aumento dos riscos de escorregamentos de taludes	0	0	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	-8	0	-4	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Interferência sobre processos bióticos nos corpos d'água	-9	0	0	0	0	-9	-11	-11	-11	-11	-11	0	0	-5	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bioacumulação de poluentes	-11	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fragmentação da cobertura vegetal	0	-6	0	-9	-8	0	-7	-11	-11	-11	-11	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	
	Perda de cobertura vegetal	0	-9	0	-8	-7	0	-8	-9	-9	-9	-9	-5	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	
	Indução de fluxos migratórios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	-8	-10	-8	11	-9	11	0	0		
	Modificações das formas de uso do solo	0	0	0	-10	0	0	-8	-11	-11	-11	-11	-9	0	-4	0	0	-8	9	0	0	0	0	0	0	-9		
	Aumento do tráfego de veículos	0	0	-6	-6	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	-8	-7	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	
	Aumento da oferta de empregos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	-8	-7	11	0	10	0	0		
	Aumento da arrecadação tributária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	9	0	0	0	
	Qualificação profissional da mão de obra local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BENEFICIAMENTO	Alteração da rede hidrográfica	0	-11	0	0	0	-8	-9	-9	-9	-9	-9	0	0	-6	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	
	Alteração do regime hidrológico	-9	-9	0	0	0	-9	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	-9	0	-4	0	0	0	-6	0	-8		
	Aumento da carga de sedimentos nos corpos d'água	-9	0	0	0	0	-8	-7	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Geração de rejeitos	-9	0	-8	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	-8		
	Geração de resíduos sólidos	0	0	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	-5	
	Emissão de ruído	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Dispersão de efluentes líquidos	-11	0	0	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Interferência sobre processos bióticos nos corpos d'água	-10	0	0	0	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Eutrofização de corpos d'água	-9	-7	0	0	0	-8	0	-9	-9	-9	-9	0	-7	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bioacumulação de poluentes	-7	0	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FABRICAÇÃO	Aumento da demanda de bens e serviços	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	-8	-7	10	0	0	0	0	0	
	Aumento da oferta de empregos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	-8	-7	11	0	10	0	0	0	
	Aumento da arrecadação tributária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	9	0	0	0	
	Qualificação profissional da mão de obra local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Dispersão de gases e poeiras	0	0	-9	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Emissão de ruído	0	0	0	0	0	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Emissão de vibrações e sobrepressão atmosférica	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LIMA NETO, J.F.; CASTILHO, C.J.M.	Interferência sobre processos bióticos nos corpos d'água	-10	0	0	0	0	-8	-8	-9	-9	-9	-9	0	0	0	-6	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Indução de fluxos migratórios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Aumento da demanda de bens e serviços	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	-8	-7	10	0	0	0	0	0	
	Aumento da oferta de empregos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	-8	-7	11	0	10	0	0	0	
LIMA NETO, J.F.; CASTILHO, C.J.M.	Qualificação profissional da mão de obra local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	LIMA NETO, J.F.; CASTILHO, C.J.M.	205																										

Dentre as 1012 interações possíveis, foram registrados 245 impactos, dos quais 209 são de caráter negativo e 36 positivo.

Esse resultado corrobora a premissa do estudo e a literatura que diz que a mineração possui mais impactos ambientais negativos do que positivos (Rodrigues et al., 2016; Santiago & Demajorovik, 2016; Sanchez, 2020). Ademais, os impactos positivos são mais de ordem social antrópica ligados a aspectos puramente econômicos, enquanto nos meios físicos e bióticos predominam os impactos negativos. Assim, fica evidente o estabelecimento do conflito entre os aspectos sociais, ambientais e urbanos no âmbito dos empreendimentos de mineração, na medida em que promovem emprego e crescimento econômico para a população, mas degradam seus territórios de existência (Acselrad, 2004), desrespeitando o seu respectivo meio ambiente. Isto também foi comprovado por Lima-Neto (2023), quando constatou que, em Araxá-MG, a existência de mais

impactos negativos do que positivos evidencia a magnitude dos efeitos da mineração em um território, bem como os desafios para a sua mitigação.

No que diz respeito aos impactos ambientais por etapas produtivas (Figura 3), aquela que mais tem impacto negativo é a lavra, com 129 impactos, seguida da etapa de beneficiamento, com 56 impactos, e da fabricação de fertilizantes, que ocorreu em 23 impactos. De fato, a etapa da lavra consiste em que os recursos naturais de interesse são diretamente extraídos da natureza e, o que é pior, sem nenhum controle público, o que pode explicar ser a etapa do processo produtivo que mais provoca impactos ambientais negativos. Os impactos positivos estão divididos similarmente entre todas as etapas e isso se deve ao fato de serem oriundos, de modo geral, dos mesmos aspectos ambientais ligados aos fatores sociais e econômicos.

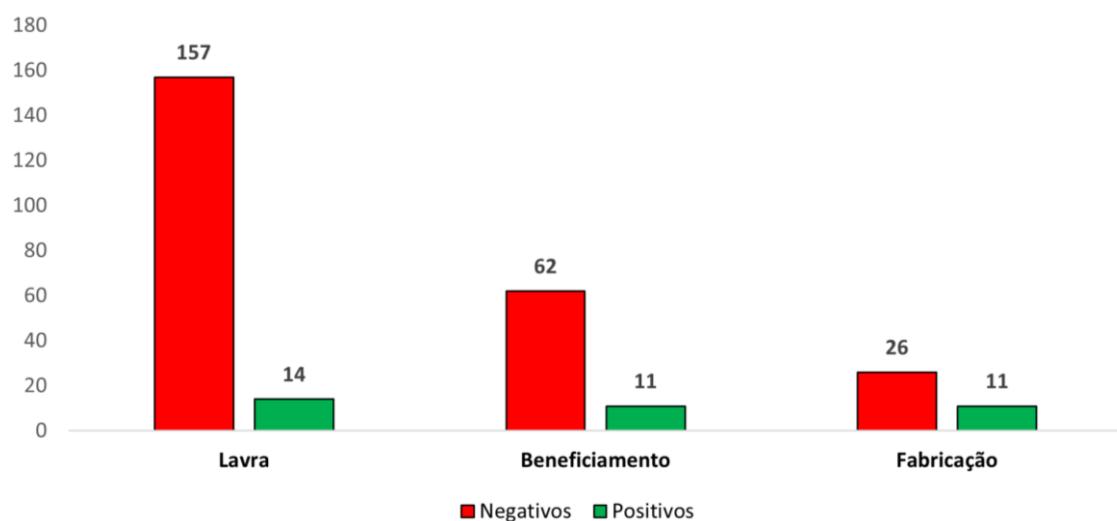


Figura 3. Impactos ambientais positivos e negativos por etapa produtiva. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

De acordo com Leff (2015), a exploração dos recursos naturais está ligada aos direitos privados de propriedade ante os direitos de apropriação das comunidades. Dessa forma, o grande número de impactos negativos frente aos impactos positivos mostra como esse tipo de atividade, essencial para a sociedade, degrada significativamente o espaço onde ocorre e pouco contribui para a qualidade de vida das populações que ali se encontram, seja trabalhando, seja morando na região.

Diante do estudo referente à prática da atividade de mineração ora abordada, causando impactos ambientais negativos que agravam ainda mais a problemática ambiental do mundo atual, acentuamos a necessidade de controlar os interesses puramente econômico-financeiros que a norteiam.

Não há outra forma de controlar os impulsos de destruição ambiental inerentes aos interesses econômico-financeiros que norteiam a prática da atividade mineradora senão por meio de um planejamento das atividades. Para a elaboração deste planejamento, aliás, os estudos e os documentos institucionais citados no início deste escrito, podem norteá-lo na perspectiva de concretizar um uso efetivamente sustentável dos recursos naturais em cada meio ambiente onde se desenvolvem atividades mineradoras.

De modo geral, os impactos ambientais levantados para este estudo se assemelham aos impactos descritos nos EIA analisados (Quadro 5).

Quadro 5. Comparativo dos impactos levantados neste estudo e nos EIA do empreendimento. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

	Impactos levantados neste estudo	EIA 200 6	EIA 200 8	EIA 202 1
Físico	1 Degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	x	x	x
	2 Alteração do regime de escoamento das águas subterrâneas	x		x
	3 Deterioração da qualidade do ar	x	x	x
	4 Degradação da qualidade do solo	x	x	x
Biótico	5 Perda ou alteração de habitats terrestres	x	x	
	6 Alteração de habitats aquáticos			
	7 Afugentamento da fauna			x
	8 Perda de espécimes de fauna			x
	9 Extinção de espécies de fauna			x
	10 Perda de espécimes de flora	x	x	x
	11 Extinção de espécies de flora			x
	12 Criação de novos ambientes			
	13 Proliferação de vetores			
Antrópico	14 Impacto visual	x	x	x
	15 Desconforto ambiental	x	x	
	16 Riscos à saúde humana			
	17 Substituição de atividades econômicas	x	x	x

18	Incremento da atividade comercial	x		x
19	Aumento local de preços			
20	Aumento da população			
21	Sobrecarga da infraestrutura de serviços			
22	Expansão da infraestrutura local e regional			
23	Perda de patrimônio cultural			x
24	Alteração das relações socioculturais			
25	Limitação das opções de uso do solo			x

O EIA, elaborado em 2021, comprehende o estudo que apresenta o maior número de impactos similares aos levantados no presente estudo. Ressaltamos que os EIA destacados foram utilizados nos processos de licenciamento ambiental que são feitos, de modo geral, separadamente por conjunto de atividades. Este estudo, entretanto, buscou avaliar os impactos socioambientais das atividades desenvolvidas no empreendimento de modo integrado, sendo, portanto, uma avaliação mais ampla.

Dos 25 impactos levantados neste estudo, oito não foram citados em nenhum dos EIA, dos quais três são do meio biótico e cinco do meio antrópico. Percebemos, então, que os impactos antrópicos, que também se referem aos impactos sociais, são deixados de lado ou não são evidenciados, como também mostrou o estudo de Rodrigues (2010). Ressalta-se que não foram identificados, nos EIA considerados, impactos ambientais diferentes dos levantados por este estudo.

Visão dos moradores sobre os impactos ambientais

Ao todo, 64 moradores(as) dos territórios abordados neste estudo participaram do estudo. Desse total, as mulheres correspondem a 56,3% (36) dos participantes, enquanto os homens correspondem a 43,7% (28) da amostra. A maior parte (34,5%) é composta por jovens com idade entre 21 e 30 anos, que se autoidentificam como pessoas pretas e pardas (56,3%). A maioria (75,0%) é solteira e 50,0% possuem ensino médio, seguidos por 31,3% que têm ensino superior.

Grande parte (50,0%) dessas pessoas é constituída por trabalhadores(as) formais que não trabalham nem têm parentes como funcionários (62,5%) na empresa estudada (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil dos participantes quanto ao gênero, idade, cor/raça, estado civil, escolaridade, modelo de ocupação, relação com a empresa. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

Característica	Nº	%
Gênero		
Masculino	28	43,7
Feminino	36	56,3*
Idade		
Entre 18 e 20 anos	8	12,5
Entre 21 e 30 anos	24	37,5
Entre 31 e 40 anos	20	31,3
Entre 41 e 50 anos	12	18,7
Cor/Raça		
Branca	28	43,8
Parda	28	43,8
Preta	8	12,5
Estado Civil		
Solteiro (a)	48	75,0
Casado (a)	16	25,0
Escolaridade		
Alfabetizado	4	6,3
Ensino fundamental	4	6,3
Ensino médio	32	50,0
Ensino superior	20	31,3
Pós-graduação	4	6,3
Modelo de ocupação		
Desempregado	4	6,3
Dona de casa	4	6,3
Estudante	4	6,3
Trabalhador formal	32	50,0
Autônomo	12	18,8
Trabalhador informal	8	12,5
Relação da família com a empresa		
Sim	24	37,5
Não	40	62,5
Total	64	100

A idade e escolaridade dos respondentes podem estar relacionadas ao fato do estudo ter sido realizado majoritariamente por questionário online, o que dificulta a participação de pessoas mais velhas que não conseguem ter acesso ou habilidades com as novas tecnologias.

Contudo, como citado anteriormente, a escolha da aplicação de questionários eletrônicos se deu, ao mesmo tempo, por questões de segurança sanitária em virtude do estudo ter sido realizado durante a pandemia da Covid-19.

Mais da metade dos/as respondentes (62,5%) acredita que a empresa não contribui para a melhoria da qualidade de vida; 31,3% acham que

a empresa contribui pouco; e uma pequena parte (6,3%) afirma que a empresa contribui muito (Figura 4).

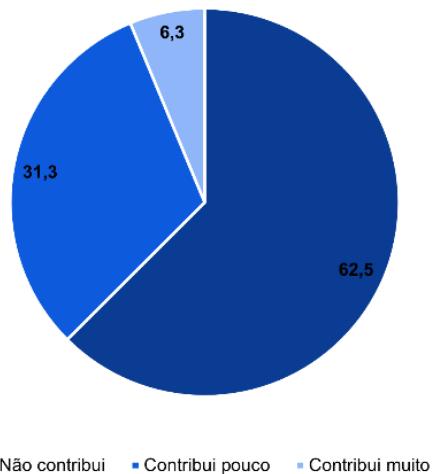


Figura 4. A concepção dos(as) moradores(as) sobre a contribuição da empresa para a qualidade de vida no bairro. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

Este resultado é diferente do encontrado por Silva et al. (2018) e por Ferreira et al. (2017), em que 48% dos(as) moradores(as) consideram que a empresa mineradora contribui para a melhoria da sua qualidade de vida. Lima & Teixeira (2006), assim como Naves & Fernandes (2015), consideram que as mineradoras contribuem para o desenvolvimento local, em função do seu papel na geração de empregos e no incremento da geração de renda, tendo como consequência uma aparente melhoria da qualidade de vida das pessoas.

O fato de grande parte dos participantes do presente estudo terem apontado o contrário pode estar relacionado a diferentes conceitos sobre o significado de qualidade de vida. Sobre isto, Leff (2015) afirma que o conceito de qualidade de vida deve integrar os valores e significados sociais aos processos de ordem natural. Dessa forma, a qualidade de vida não se relaciona somente com a visão simplista de geração de emprego e renda, mas, ao mesmo tempo, com diversos aspectos, incluindo aquele referente à qualidade do ambiente em que o indivíduo está inserido (Souza, 2020).

A percepção dos(as) moradores(as) também pode estar relacionada à percepção de risco por morarem próximos à empresa mineradora. Quatro moradores(as) (6,3%) disseram não se sentir mais expostos a riscos, enquanto 50% afirmaram sentir pouco mais de riscos e 43,8% sentem estar muito mais expostos (Figura 5).

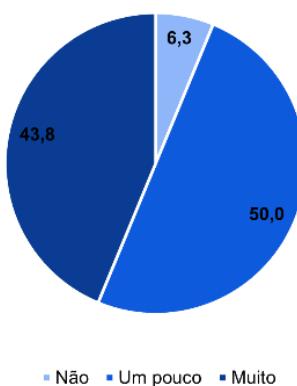


Figura 5. Percepção dos(as) moradores(as) sobre o grau de risco (à saúde, à integridade, ao meio ambiente) ao qual estão expostos por morar em um bairro próximo à empresa. Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

Ao analisar as respostas abertas, pelas quais os participantes podiam expressar à vontade a sua opinião, notamos a menção de cinco impactos ambientais negativos diferentes (Figura 6).

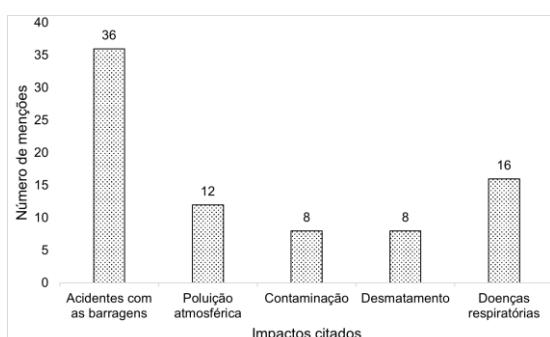


Figura 6. Impactos ambientais negativos citados pelos(as) moradores(as). Fonte: Lima-Neto & Castilho (2024).

A menção de impactos relacionados ao acidente de barragens se deve aos grandes desastres ambientais ocorridos nos últimos anos no estado de Minas Gerais, os quais tiveram repercussão nacional. A poluição atmosférica pode ter sido mencionada pela possibilidade de visualização da emissão de gases atmosféricos, principalmente à noite, o que também pode explicar a menção de doenças respiratórias. A contaminação se deve a conhecidos casos antigos de contaminação da água. Contudo, estes casos são decorrentes da mineração do nióbio, o qual é explorado na cidade, muito embora isto tenha ocorrido por outra empresa (Silva, 2019).

Tais impactos também foram citados pela população dos estudos de Andrade et al. (2018), Carvalho et al. (2018) e Sena & Sante-Mor (2018), indicando tratar-se de impactos ambientais, ocorridos em função da mineração, conhecidos pela população em geral.

Percebemos que os(as) moradores(as) estão atentos aos impactos do meio antrópico, pois são aqueles que afetam diretamente o seu dia a dia e que se relacionam às suas próprias condições de vida, como moradores(as) do entorno do empreendimento. É interessante observar que nos EIA aqui considerados, os impactos menos citados foram os do meio antrópico, o que indica uma diferença de visão entre os(as) moradores(as) do território e a empresa. Além disso, pode indicar que os anseios da população do entorno do empreendimento não são considerados no processo de gerenciamento da empresa.

Quando questionados(as) a respeito da possível omissão de informações por parte da empresa, na opinião de 36 respondentes (56,25%), a empresa omite informações sobre os impactos ambientais que causam e 28 (43,75%) acreditam que ela omite parcialmente tais informações. O escopo deste estudo não previu a busca por informações a respeito de processos judiciais ou administrativos em que a empresa possa estar envolvida em relação à degradação do meio ambiente ou à omissão de informações. Entretanto, a desconfiança dos(as) moradores(as) aponta para a fragilidade na relação entre a empresa e os(as) moradores(as) dos territórios adjacentes.

Foi perguntado aos(as) moradores(as) o que a empresa havia feito de bom para a população, o que haviam feito de ruim e também o que seria da vida deles(as) sem a empresa. Sobre o que foi feito de bom, o único aspecto mencionado foi a geração de emprego, citada por 12 participantes (18,75%); 16 pessoas (25,0%) afirmaram que a empresa não fez nada de bom ou não se lembram e 16 pessoas (25,0%) não souberam responder e quatro respondentes (6,25%) disseram projetos, mas que não saberiam apontar quais; 12 (18,75%) apontaram a melhoria do potencial empresarial local.

No estudo de Sena & Sante-Mor (2018), a geração de empregos foi levantada como um dos principais impactos positivos da mineração. No estudo de Ferreira et al. (2017), a palavra emprego está entre as mais mencionadas pelos participantes quando ouvem a palavra mineração. Esses dados indicam que a geração de emprego é um dos principais impactos positivos da atividade em epígrafe.

Contudo, quando se considera apenas o aspecto econômico dos fenômenos, perde-se a oportunidade de compreender a sua complexidade, especialmente quando se trata do conjunto das condições e da qualidade de vida das pessoas.

Sobre o que haviam feito de ruim, a maioria (43,8%) não quis responder; 12 participantes (18,8%) não souberam responder;

quatro (6,3%) afirmaram que a empresa não fez nada de ruim; 13 (20,3%) citaram a poluição atmosférica como o que foi feito de ruim para o bairro; três citaram o ruído das locomotivas que fazem o transporte do minério de Patrocínio-MG para o CMA; 4 (6,25%) consideram que a empresa não fez nada de ruim e nem de bom e 12 (18,8%) não souberam responder. É interessante notar que, para a população entrevistada por Ferreira et al. (2017), a poluição do ar é o impacto negativo mais significativo da mineração, o que corrobora os achados do presente estudo.

A respeito do que seria a vida sem a empresa, 20 participantes (31,25%) acham que a vida pioraria; para 24 moradores(as) (37,5%) a vida não ficaria melhor nem pior e para quatro pessoas (6,25%) a vida melhoraria.

Os dados e as informações que obtivemos no curso do estudo indicam que os(as) moradores(as) não enxergam a empresa apenas como benfeitora. Apesar de reconhecerem a sua importância pela geração de emprego, eles não conseguem mencionar outros pontos positivos, inclusive a geração de renda.

A dificuldade em ver pontos positivos também pode estar relacionada ao fato de a maior parte dos(as) respondentes não trabalharem e não terem parentes diretos trabalhando na empresa, o que os distancia da realidade da mineração, mesmo morando próximo ao empreendimento.

Todavia, os resultados indicam que os(as) moradores(as) não têm conhecimento da magnitude dos impactos causados pela mineradora, pois essas pessoas também tiveram dificuldades em citar os impactos negativos causados pelo empreendimento.

Enfim, há algo no inconsciente coletivo que os faz perceber que o processo produtivo das empresas mineradoras é insustentável, o que se acha efetivamente atrelado à percepção de que as pessoas fazem parte de um meio ambiente intrinsecamente complexo.

Portanto, a elucidação deste algo existente no inconsciente coletivo dos(as) moradores(as) e dos(as) trabalhadores(as) constitui condição necessária para reforçar a compreensão do meio ambiente como uma totalidade complexa. Somente assim é que se chegará ao necessário avanço no sentido da transformação em termos de uso dos recursos da natureza, os quais, por outro lado, devem ser percebidos como bens coletivos.

Conclusão

Em todas as etapas da mineração de fosfato há algum tipo de alteração do ambiente e uso de recursos ambientais. A partir dos dados existentes e aqui expostos, fica claro que os impactos

ambientais decorrentes da mineração de fosfato em Araxá-MG são numerosos, mais negativos do que positivos, de grande magnitude e estão presentes em todo o processo produtivo.

A construção da matriz propiciou que os aspectos e impactos da mineração fossem objetivamente avaliados e analisados, sendo uma forma de suporte técnico aos tomadores de decisão. Avaliar os impactos ambientais também é o primeiro passo para a criação de medidas de controle dos impulsos puramente econômico-financeiros que norteiam as práticas de mineração que possam tornar a atividade mais sustentável.

Os moradores do entorno do empreendimento analisado conhecem pouco das atividades da empresa, o que aponta uma relação frágil. Além disso, elas parecem ter uma postura indiferente quanto à empresa; muito embora reconheçam, de forma básica, os impactos positivos e negativos do empreendimento em suas vidas.

Concluímos que existe uma necessidade latente de que as comunidades sejam, de fato, consideradas na tomada de decisão acerca do ordenamento do seu próprio território. Em termos legais e no âmbito das premissas da gestão socioambiental empresarial, a população deve ser ouvida durante todo o processo de licenciamento. Contudo, a participação dos(as) moradores(as) no processo de licenciamento e nas atividades socioambientais do empreendimento é de caráter simbólico e tem pouco efeito no que se refere ao uso do território.

Dessa forma, a empresa atende, teoricamente, à legislação ambiental; mas, na prática, o seu trabalho não é traduzido em benefícios concretos para os territórios do entorno da área de exploração. A preocupação da empresa acha-se mais comprometida com a construção de uma imagem positiva do seu empreendimento, visando continuar locupletando-se do que o território lhe pode fornecer em termos de recursos ambientais e gerar lucros para si.

A lógica neoliberal busca internalizar as condições ecológicas e os valores ambientais nos processos econômicos, o que é evidenciado neste estudo. Uma empresa pode obter as licenças ambientais das quais necessita e consegue receber até mesmo o reconhecimento como empresa de responsabilidade social e sustentável mediante selos verdes, sem se aproximar verdadeiramente daqueles que mais são impactados, isto é, da população dos territórios adjacentes.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

(FACEPE) pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa ao primeiro autor (processo IBPG-1296-9.25/20); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa de Produtividade do segundo autor.

Referências

- Acselrad, H. 2004. Conflitos ambientais no Brasil. Relume Dumará. 336p.
- Andrade, M. F.; Cordeiro, J.; Calazans, G. M.; Santiago, G. L. A. 2018. Percepção da população de Santa Maria de Itabira (MG) acerca da implantação de uma mina de minério de ferro na região de Morro Escuro. Research, Society and Development, 7, 1-22. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i1.99>
- Araxá. 2020. Sobre a cidade. Disponível em: <https://araxa.mg.gov.br/>. Acesso em: 15/05/2020.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2015. NBR 14.004: Sistemas de gestão ambiental — Diretrizes gerais para a implementação. ABNT. 41p.
- Bandini, B.; Silva, E. R.; Almeida, J. R.; Vitória, F. C. 2019. Desastre Ambiental da Barragem de Fundão, Mariana, Mg-Análise de Impactos Socioambientais. Revista Internacional de Ciências, 9, 2-15. <https://doi.org/10.12957/ric.2019.40296>
- Barbieri, J. C. 2016. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. Saraiva Educação AS, Barueri. 296p.
- Braga, B.; Hespanhol, I.; Conejo, J. G. L.; Mierzwa, J. C.; Barros, M. T. L.; Spencer, M.; Nucci, N.; Juliano, N.; Eiger, S. 2005. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. Pearson Prentice Hall, Nova Jersey. 320p.
- Brasil. 1986. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 001. Diário Oficial da União. 17 fev. 1987.
- Carvalho, A. F.; Cordeiro, J.; Calazans, G. M. 2018. Percepção dos moradores de Capoeirana, município de Nova Era (MG), acerca dos impactos socioeconômicos e ambientais desencadeados pela exploração de esmeralda. Research, Society and Development, 7, 1-19. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i2.162>
- Castilho, C. J. M. de. 2017. Do (des)respeito à complexidade ambiental no processo de formação do território brasileiro. In: Galvínio, J. D.; Oliveira, V. S.; Souza, W. M. de (org.). Mudança climática, sociedade, cidade e meio ambiente. Editora UFPE, pp. 127-169.
- Cavalcante, L. G.; Leite, A. D. O. S. 2016. Aplicação da Matriz de Leopold como ferramenta de avaliação dos aspectos e impactos ambientais em uma fábrica de botijões. Revista tecnologia, 37, 111-124. <https://doi.org/10.5020/23180730.2016.V37.1/2.111-124>
- Climatempo. 2020. Araxá – Clima. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-dosul/brasil/minas-gerais/araxa> Acesso em: 15/03/2023.
- Dias, I. M.; Pereira, A. P. C. 2012 O turismo e o não-lugar: uma análise empírica sobre o Complexo Grande Hotel e Termas de Araxá/MG. Geografia em Questão, 3, 20-22. <https://doi.org/10.48075/geoq.v3i1.4299>
- Dias, M. C. O.; Pereira, M. C. B.; Dias, P. L. F.; Virginio, J. F. 1999. Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Banco do Nordeste, Fortaleza. 320p.
- Ferreira, M. J.; Cordeiro, J.; Santiago, G. L. A.; Cordeiro, J. L.; Guimarães, J. C. S. 2018. Percepção da população de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) acerca dos impactos socioambientais e econômicos desencadeados pela exploração de minério de ferro na mina de Brucutu. Research, Society and Development, 7, 1-26. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i5.180>
- Gutierrez, H. E. P. 2011. A efetividade da gestão ambiental nas empresas de mineração no estado da Paraíba na ótica das comunidades. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil. 191p.
- IBRAM. 2024. Setor Mineral: 1º trimestre de 2024. Relatório. Brasília. 50p.
- Leff, E. 2015. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Editora Vozes, Petrópolis. 494p.
- Leopold, L. B.; Clarke, F. E.; Hanshaw, B. B.; Balsley, J. R. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, 1-13. <https://doi.org/10.3133/cir645>
- Lima, M. H. R.; Teixeira, N. S. 2006. 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, 25, 1-15.
- Lima-Neto, J. F. 2023. Impactos socioambientais de uma mineradora sob a ótica dos/as moradores/as de territórios adjacentes. Dissertação de Mestrado, Universidade

- Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. 108p.
- Naves, B. T. O.; Fernandes, F. R. 2015. Mineração e saúde socioambiental: o desafio ético contemporâneo entre o risco e a sustentabilidade. Revista Direito Ambiental e Sociedade, 5, 106-128.
- Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A. 2017. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences, 11, 1633-1644. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>
- Rodrigues, D.; Struminski, E.; Lima, T. T. C. 2016. Licenças para degradar? Impactos socioambientais da mineração na América do Sul. EDUNIT, Tiradentes. 472p.
- Rodrigues, G. S. S. C. 2010. A análise interdisciplinar de processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. Sociedade & Natureza, 22, 267-282. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132010000200004>
- Sánchez, L. E. 2020. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Oficina de Textos, São Paulo. 496 p.
- Santiago, A. L. F.; Demajorovic, J. 2016. Social license to operate: a case study from a Brazilian mining industry. Latin American journal of management for sustainable development, 3, 19-36. <https://doi.org/10.1504/LAJMSD.2016.078622>
- Santos, A. H. V. dos. 2018. Impactos ambientais da produção de cerâmicas vermelhas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. 196p.
- Santos, E. M.; Moraes, S. S. M. 2003. Avaliação de impactos ambientais (AIA): instrumento importante na sustentabilidade dos projetos rodoviários. Revista da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do RN, 3, 1-9.
- Santos, M. 2022. O espaço do cidadão. EDUsp, São Paulo. 176p.
- Sena, C. S.; Monte-Mor, R. C. A. 2018. Nuances da Relação da Percepção Ambiental e os Impactos Ambientais da Mineração em Periquito no Bairro Vila Amélia em Itabira/MG. Research, Society and Development, 7, 01-21. <https://doi.org/10.33448/rsd-v7i11.460>
- Silva, F. L.; Cunha-Santino, M. B.; Fushita, A. T.; Mininel, V. A.; Bianchini-Junior, I. 2022. Relações entre saúde e ambiente: potenciais impactos decorrentes do rompimento de barragens de rejeitos—uma revisão da literatura nos casos de Mariana e Brumadinho, MG. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 59, 94-109. <https://doi.org/10.5380/dma.v59i0.74469>
- Silva, F. P.; Moura, G. J. B.; Santos, C. A. B. dos. 2018. Representações dos moradores do entorno das áreas de exploração sobre a importância e impactos da mineração. Geosul, 33, 128-146. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2018v33n66p128>
- Silva, G. C. M. 2019. Impactos Socioambientais da exploração de Nióbio: Araxá (MG). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. 26p.
- Souza, M. L. 2020. Articulando ambiente, território e lugar: a luta por justiça ambiental e suas lições para a epistemologia e a teoria geográficas. Ambientes: Revista de Geografia e Ecologia Política, 2, 16-16. <https://doi.org/10.48075/amb.v2i1.25277>