

PKS PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT	REVISTA DE GEOGRAFIA Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE	OJS OPEN JOURNAL SYSTEMS
https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia		

EXPLORAÇÃO MINERAL DE PEQUENA ESCALA EM PERÍMETROS IRRIGADOS DE PETROLINA, PERNAMBUCO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Fredson Pereira da Silva¹, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1363-948X>
Rodrigo José de Carvalho Lopes², Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1512-6269>
João César Abreu de Oliveira Filho³, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4551-2232>
Andrea Almeida Cavalcante⁴, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3291-8855>

¹Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil*

² Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil**

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil***

⁴ Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil****

Artigo recebido em 12/04/2023 e aceito em 26/03/2024

RESUMO

As famílias que moram próximo às mineradoras sofrem com as suas ações, a retirada das rochas, ocasiona explosões, movimentando o solo com vibração do terreno. Sendo assim, objetivo desse estudo identificar efeitos da exploração mineral na paisagem em três áreas dos perímetros irrigados do município de Petrolina em Pernambuco. Para isso, foi realizado uma revisão de literatura sobre temas relacionados a mineração, paisagem, impactos da mineração, por meio de revisão de literatura, se tratando assim de uma pesquisa qualitativa. Os resultados mostram impactos na paisagem provocados pela mineração a céu aberto, sendo eles: degradação do solo, perda da vegetação, contaminação do solo por graxa e óleo diesel. Conclui-se que a mineração no Semiárido brasileiro é insustentável, causando a expropriação de comunidades ao entorno dos empreendimentos, sendo necessário, portanto, estudos futuros que investigue a percepção das comunidades e o grau de severidade do impacto na paisagem ocasionado pela exploração da mineração.

Palavras-chave: impactos ambientais; comunidades rurais; mineração; gnaïsse.

* Doutor em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará, Universidade Estadual do Ceará. E-mail: fredsonsilvap@gmail.com

** Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Goiás no Instituto de Estudos Socioambientais. E-mail: rdg_jose@hotmail.com

*** Doutor em Geografia Universidade Estadual do Ceará, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: joao.cesar@ifce.edu.br

**** Pós-doutorado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos pela Universidade do Estado da Bahia. Doutora em Geografia pela Universidade Federal Fluminense, Professora da Universidade Estadual do Ceará e Docente do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará. E-mail: andreauece@gmail.com

SMALL-SCALE MINERAL EXPLORATION IN PERIMETROS IRRIGADOS OF PETROLINA, PERNAMBUCO IN THE BRAZILIAN SEMIARID

ABSTRACT

The families who live near the mining companies suffer with their actions, the removal of rocks, causes explosions, moving the soil with vibration of the terrain. Thus, the objective of this study was to identify the effects of mineral exploration on the landscape in three areas of the irrigated perimeters of the municipality of Petrolina in Pernambuco. To this end, a literature review was conducted on topics related to mining, landscape, impacts of mining, through literature review, which is a qualitative research. The results show impacts on the landscape caused by open pit mining, namely: soil degradation, loss of vegetation, and soil contamination by grease and diesel oil. It is concluded that mining in the Brazilian semi-arid region is unsustainable, causing the expropriation of communities around the enterprises. Therefore, future studies are necessary to investigate the perception of communities and the degree of severity of the impact on the landscape caused by mining exploration.

Keywords: environmental impacts; rural communities; mining; gnaïsse.

EXPLORACIÓN DE MINERALES A PEQUEÑA ESCALA EN PERÍMETROS DE RIEGO DE PETROLÍNEA, PERNAMBUCO EN EL SEMIÁRIDO BRASILEÑO

RESUMEN

Las familias que viven cerca de las empresas mineras sufren por su accionar, el retiro de rocas provoca explosiones, moviendo el suelo con vibración del suelo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es identificar los efectos de la exploración minera en el paisaje en tres áreas de los perímetros irrigados del municipio de Petrolina en Pernambuco. Para ello se realizó una revisión bibliográfica sobre temas relacionados con la minería, paisaje, impactos mineros, a través de una revisión bibliográfica, siendo así una investigación cualitativa. Los resultados muestran impactos en el paisaje causados por la minería a cielo abierto, entre ellos: degradación del suelo, pérdida de vegetación, contaminación del suelo por grasas y gasoil. Se concluye que la minería en la región Semiárida brasileña es insostenible, provocando la expropiación de las comunidades aledañas a los proyectos, por lo que son necesarios futuros estudios que investiguen la percepción de las comunidades y el grado de severidad del impacto en el paisaje causado por la exploración minera.

Palabras clave: impactos ambientales; comunidades rurales; minería; gneis.

INTRODUÇÃO

No decorrer da história da humanidade o ser humano vem se apropriando dos recursos da natureza, transformando-a de maneira rápida, para obtenção dos recursos primários para suas atividades socioeconômicas, promovendo com isso, ações degradantes na paisagem, a exemplo de desgaste do solo e de desmatamento em busca de minerais, ouro, cobre, ferro e gnaïsse (MELO; SOUZA; ROSS, 2016).

Neste sentido, paisagem é definida como uma unidade daquilo que se vê no entorno do território, possuindo identidade marcada por fatores no espaço e no tempo, associado ao passado e ao presente (MACIEL; MARINHO, 2012). Já impacto ambiental é definido como sendo a degradação de uma área

por concentração de materiais não biodegradáveis que modificam a paisagem e impede o uso dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente (SÁNCHEZ,2013).

No Semiárido brasileiro a Floresta Tropical Sazonalmente Seca chamada de Caatinga, passa por diversos processos de exploração dos seus recursos, como também, a população que está inserida nesta área passa pelas expropriações das terras para o capital (MENINO et al., 2015). Neste aspecto, seu grau de endemismo é alto, dando-lhe o título das florestas secas mais ricas do mundo por possui 3150 espécies de plantas vasculares, 276 formigas, 386 peixes, 98 anfíbios, 191 répteis, 548 aves e 183 mamíferos, incluindo às diversas paisagens compostas por solos, relevos, clima no semiárido (TABARELLI et al., 2018).

O impacto ambiental pode ser compreendido também como a redução dos solos por atividades mineradoras ou devido à contaminação por elementos químicos que corrompe a água, fauna e flora e reduz a sua utilização (HE et al., 2016).

Em relação aos impactos ambientais na paisagem decorrente da mineração, alguns estudos têm sido realizados no âmbito internacional sobre o assunto. Destaca-se o de Rawashdeh, Campbell, Titi (2016), na região sul da Jordânia mostrando os impactos socioambientais da mineração nas comunidades próximas, propondo uma redistribuição e gestão ambiental dessas áreas devido as empresas de mineração causarem estragos nas comunidades.

No Brasil, Balzino et al., (2015) revelam que a exploração do ouro no estado de Rondônia proporciona a contaminação dos solos e da água numa área do rio madeira, deixando esta incapaz de ser recuperada. As empresas de mineração estão entre as atividades antrópicas que mais causam impactos socioambientais, comprometendo o território onde se concretiza a mineração, pela remoção dos recursos naturais para a utilização dessas áreas (ARAÚJO; OLIVIEREI; FERNANDES, 2014).

Em Petrolina, Pernambuco os estudos sobre exploração mineral são escassos e raros, encontra-se o estudo de Silva et al., (2018) que destaca que no município as primeiras extrações minerais eram processos rústicos, sendo os tipos de rochas escolhidas de forma manual, procedimento que atendia às necessidades dos moradores locais naquela ocasião.

Já Silva, Moura e Santos (2018) indicam que, entre os problemas socioambientais da mineração, afeta os moradores nas disfunções do aparelho respiratório, explosão das rochas com conseqüente modificações na paisagem, perda da fauna e flora, entre outros impactos, vêm gerando conflitos entre a comunidade e a empresas mineradoras no semiárido brasileiro.

Esse incentivo para mineração em pequena escala vem desde de muitos anos atrás, mas desde 2019 o governo federal inflamou os pedidos de requerimento para exploração mineral. Em 2021 o Projeto de Lei n.3880/2021 incentivou a mineração com o discurso que era relevante, sendo comparada com agricultura familiar que isto é contraditório.

As reservas de minérios são cartografadas por empenhos do Estado e de capitalistas nacionais e estrangeiros, procedendo na apropriação e controle desigual dos bens comuns naturais. Pode-se dizer que há na matéria bruta de cada tipo de minério removido do subsolo o suor e o sangue de trabalhadores e de comunidades expropriadas dos seus territórios (GONÇALVES, 2019).

As famílias que moram próximo às mineradoras sofrem com as suas ações, a retirada das rochas ocasiona explosões, movimentando o solo com vibração no terreno, lançando fragmentos de rochas que podem ferir a população ou atingir as casas. Logo após o esgotamento dos recursos minerais, as empresas abandonam essas áreas deixando grandes escavações e uma paisagem inóspita, sem se preocupar em mitigar os impactos causados na área explorada (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006).

No caso de Petrolina, Pernambuco o município possui diversos perímetros irrigados, muitos possui formações rochosas de grande valor econômico. Para Pontes et al., (2013) comenta que os perímetros irrigados são áreas delimitadas pelo Estado para implantação de projetos públicos de agricultura irrigada que, em geral, têm expressivo potencialidade agricultável, marcado pelos solos férteis, presença hídrica, clima favorável e abundante força de trabalho.

Este estudo teve como objetivo identificar efeitos da exploração mineral na paisagem em três em perímetros irrigados localizadas em Petrolina, Pernambuco.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ser humano já demonstrava um conhecimento natural de paisagem mesmo antes da criação do conceito. Observando as diversas produções tanto na cultura como na ciência dos povos antigos podemos perceber que já havia várias expressões que demonstra uma percepção do meio em que estava inserido, as pinturas rupestres nos mostram um pouco da noção que as pessoas tinham daquilo que estava no seu entorno, como rios, animais e conjunto de montanhas. As pinturas rupestres da França (*Lascaux*) e norte da Espanha, são exemplo das primeiras concepções conscientes do ser humano, a respeito de paisagem (MAXIMIANO, 2004).

Há uma complexidade no conceito de paisagem e como a sua abordagem foi desenvolvida por geógrafos de diversas correntes de pensamentos e influenciados pelo contexto histórico e cultural de cada um, esses fatores colaboraram na construção de vários conceitos que vem sendo adaptados as novas formas e funcionalidades, e ainda propondo novos estudos (MAXIMIANO, 2004).

Para, Bertrand (2004, p.141) entende que a paisagem é:

Resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução, numa porção do espaço, tem-se que pensar em normas legais que contemplem tanto o complexo dos elementos naturais, quanto o de elementos construídos, ou ainda, de ambos, considerados na sua dinâmica e identificados, como patrimônio paisagístico da coletividade.

Conforme o exposto a paisagem é o resultado do desenvolvimento de elementos naturais somado as interferências humanas que por sua vez sofre influências culturais e econômicas, entendendo esse resultado como um produto e não como uma imagem. E que estar sempre em desenvolvimento e constante transformação (BERTRAND, 2004; BRITTO; FERREIRA, 2011).

Diante dessas considerações, Bertrand (2004) afirma que a paisagem não pode ser configurada como uma realidade imóvel, já que a presença do homem nela se estampa, tanto na área urbana como na área rural, através de sua ação sobre os diversos componentes, os quais irão produzir os frutos da sua própria cultura.

Nesse contexto, é perceptível que a paisagem vem sofrendo transformações a milhares de anos, com as atividades desenvolvidas pelo homem em busca de uma organização social que procura melhorias na habitação, transporte, energia, alimentação, lazer e outros (MAXIMIANO, 2004).

Para Ab` Saber a Paisagem é o resultado de uma relação entre os processos passados e os atuais. Os processos passados foram os responsáveis pela compartimentação regional da superfície, enquanto os processos atuais respondem pela dinâmica atual das paisagens (AB`SÁBER, 2003).

De acordo com esse entendimento para compreendermos a paisagem é necessário buscar desde o princípio quais ações foram geradas e serão levadas em contas todas as interferências causadas naturalmente ou pelo ser humano, só a partir daí é podemos entender a paisagem atual. Partindo desse princípio podemos então perceber que o meio que vivemos está sempre em constante transformação (AB`SÁBER, 2003).

Aziz Ab'Saber trata a paisagem como uma herança herdada pela dinâmica da natureza ao longo do tempo, assim para este autor, um grande geógrafo deveria analisar toda uma magnitude espacial e territorial de um determinado espaço. Como afirma ele em seus estudos a natureza brasileira:

Todos que iniciam no conhecimento das ciências da natureza, mais cedo ou mais tarde, por um caminho ou por outro, atingem a ideia de que a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança dos processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (AB'SABER, 2003, p.9).

Para Milton Santos tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons (SANTOS, 1988).

Fatores como localização e altitude influenciam diretamente na visão de quem a observa, quanto mais o observador se colocar em um ponto mais, mas ele ficará livre de obstáculos o que lhe dará uma percepção diferente em cada situação e uma maior visão do horizonte (SANTOS, 1988).

O aparelho cognitivo também altera a percepção do indivíduo que a observa, somado ao fato de que a nossa educação tanto formal quanto a informal, tem característica seletiva, e cada indivíduo tem uma descrição diferente de um mesmo episódio. A forma que um profissional capacitado em determinada área vê os assuntos relacionados a sua profissão é diferente de uma pessoa que é leiga nesse mesmo tema (SANTOS, 1988).

Cada pessoa tem a sua experiência e o seu conhecimento, e isso faz com que cada um mostre opiniões diferentes diante da mesma realidade, o que faz com que as percepções que o homem tem desenvolva uma visão distorcida daquilo que se vê. Então o conceito de paisagem traz essa importância da busca não somente da aparência exterior, mas o do seu significado.

METODOLOGIA

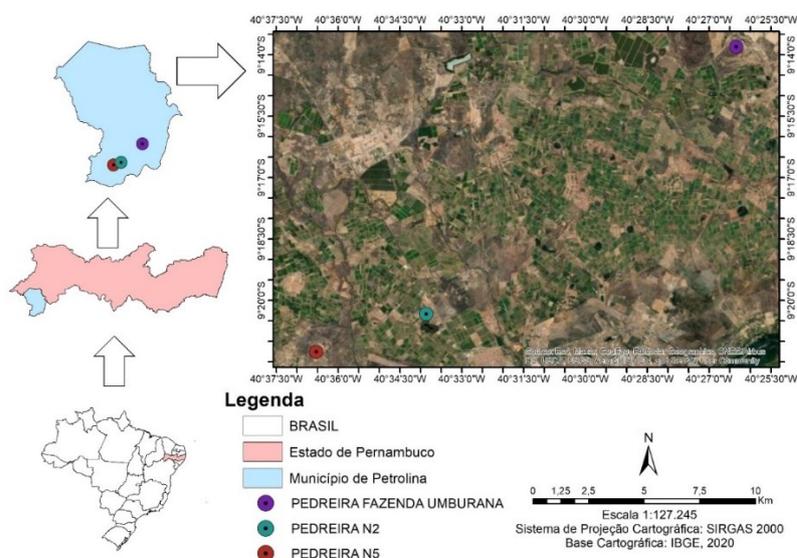
O presente estudo foi realizado no município Petrolina, em Pernambuco, sendo uma pesquisa do tipo qualitativa. Em seguida, foi realizada uma revisão de literatura sobre temas relacionados a mineração, paisagem, impactos da mineração (GIL, 2002). A área de estudo são três áreas de exploração mineral no perímetro irrigado. O primeira numa pedreira próximo ao Aeroporto Senador Nilo Coelho em Petrolina. A segunda área em uma pedreira no Núcleo de Moradores N-2. E a terceira numa pedreira no Serrote da Umburana, estrada do Capim (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006).

As rochas da primeira pedreira situada no N-5 pertencem ao Período paleoarqueano/mesoarqueano (3600 – 2800 Ma). Do Complexo Sobradinho-Remanso, de Ortognaisse migmatítico fino a médio, por vezes grosso, cinza-claro, cinza-esbranquiçado a cinza-rosado, de composição tonalítica a granodiorítica, apresentando bandamento composicional, ora de forma descontínua, com espessura centimétrica a decimétrica, por vezes migmatizado, onde evoluem para migmatito nebulítico (LOUREIRO; MACÊDO, 2019).

A segunda pedreira localizada no N-2 suas rochas pertencem ao Período neoarqueano (2800 – 2500 Ma). Do Suíte Juazeiro-Lagoa do Alegre com ortognaisse com feições migmatíticas, fino a grosso, cinza-esbranquiçados a rosados, de composição sienogranítica, monzogranítica, granodiorítica e tonalítica. Os porfiroclastos de K-feldspato ocorrem em uma matriz fina a média, constituída por quartzo, feldspato e biotita. Contém enclaves/xenólitos dos complexos Rio Salitre, Lagoa do Alegre e Sobradinho-Remanso. Podem apresentar estruturas de migmatização, figuras de interferências dos tipos domos e bacias, bumerangues e laços, superpostos por uma foliação e crenulação, que podem evoluir para uma foliação milonítica (LOUREIRO; MACÊDO, 2019).

A terceira pedreira situada na Fazenda Umburana suas rochas pertencem ao Período orosiriano com cerca de (2050-1800 Ma). Do grupo Granitóide Petrolina com Metagranito cinza-claro a rosado, isotrópico a levemente foliado, médio a grosso, composto por quartzo, com hornblenda e Fehastingsita (SOBRINHO, 2017).

Figura1- Localização das Pedreiras em Petrolina, Pernambuco.



Fonte: os autores, 2022.

Em seguida foi realizado o trabalho de campo para a identificação dos impactos na paisagem gerados pela exploração mineral nas áreas confinantes aos campos de exploração, foi empregada a metodologia de Bacci, Landim e Eston (2006) e, de Cabral, Pereira e Alves (2012) as quais foram adaptadas de acordo com necessidade deste estudo.

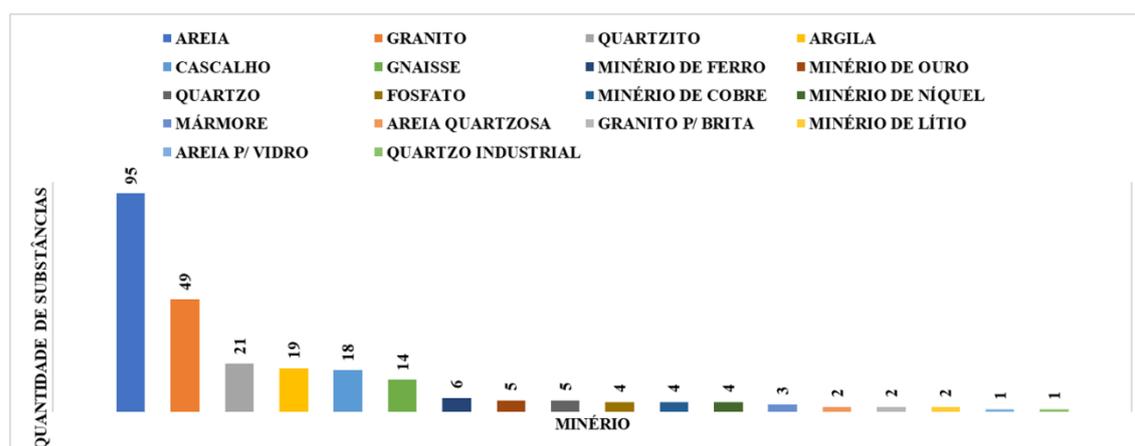
Em seguida, foi montada uma planilha de avaliação dos impactos, a qual, leva em consideração às atividades de exploração mineral, após os aspectos da exploração e anotando os resultados dos impactos socioambientais observados na paisagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Agência Nacional de Mineração (ANM) entre os anos de 2015 a 2022 em Petrolina, Pernambuco hão 86 pedidos de Autorização de Pesquisa da mineração (BRASIL,2022). Esse é segundo passo em que, preenchidos todos os requisitos da lei, o minerador estreia a execução das pesquisas e dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação do seu aproveitamento econômico.

Os principais minerais com pedidos para exploração são areia com 95 processos; granito com 49 processos; quartzito com 21 processos e gnaiss com 14 processos (Figura 2). Sendo esses minerais utilizados principalmente na construção civil (102 usos); para produção de brita (42 usos) e revestimento (42 usos). Isso distribuído no município provoca uma grande transformação na paisagem.

Figura 2- Principais minerais exploração em Petrolina, Pernambuco.



Fonte: ANM,2022.

Na Pedreira do N-5 foi observado, degradação do solo, perda da vegetação, solo contaminado por graxa e óleo diesel (Quadro 1). Como também conflito entre os proprietários da pedreira, juntamente com

a administração do Aeroporto Senador Nilo Coelho-PNZ de Petrolina inaugurado em 2010. Diante dessas questões, foi ativado o Ministério Público Federal-MPF e instaurado inquérito civil público MPF N.º 1.26.001.000063-2012-36, no ano de 2012 (Figura 3), pois a pedreira poderia causar danos a aviação (BRASIL, 2014, p.1).

Oficiado, o Departamento Nacional de Produção Mineral informou que a Pedreira Petrolina Ltda. era detentora de título autorizativo de extração mineral – Portaria de Lavra n. 029/2009 (fls. 08/17). O Terceiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo - CINDACTA III relatou que a pedreira poderia causar sérios riscos à navegação aérea em virtude de estar localizada próxima a cabeceira da pista; todavia, relatou que em horários dispares era possível conciliar a operação da pedreira com o aeródromo (fls. 55/56). Na sequência, uma vez que o Segundo Comando Aéreo Regional – II COMAR ainda não se posicionara definitivamente a respeito da compatibilidade de extração mineral, a PRM/Petrolina expediu a Recomendação 002/2012 à Pedreira Petrolina Ltda. para que suspendesse suas atividades (fls. 61/65). Em setembro/2012, a INFRAERO encaminhou dois relatórios de prevenção, que narram a ocorrência de nuvens de detritos motivadas por detonações realizadas pela pedreira (fls. 81/83).

Figura 3: Área da pedreira do N- 5 e pista de pouso do Aeroporto de Petrolina.



Fonte: os autores, 2022.

Corroborando com isso Fonseca e Morais (2022) destaca que a ausência de manejo correspondente das áreas de recuperação, permite a presença de espécies vegetais invasoras, alterando a formação vegetal de tal ecossistema da Caatinga, interferindo na disponibilidade de recursos, alteração da paisagem, afetando a biodiversidade entre outras variáveis ambientais.

Quadro1- Impactos na paisagem em pedreira do N-5.

ATIVIDADE	ASPECTOS	IMPACTOS
Decapeamento, envolvendo remoção da cobertura superficial, deterioração da cobertura vegetal e a formação de pilhas de solo	Erosão, movimentação de terra e assoreamento de córregos, alteração da paisagem, flora e fauna locais	Remoção da Vegetação Erosão
Perfuração das bancadas	Geração de ruído e poeira; Utilização de equipamento de proteção (máscara, luvas, botas, protetor de ouvidos)	Erosão
Desmorte das bancadas com detonação dos explosivos	Geração e propagação de ondas sísmicas no terreno e no ar (vibração e sobre pressão atmosférica); Ultra lançamento de fragmentos; Geração de ruído, fumos e gases; Escorregamentos de taludes fora do setor de desmorte; Dimensionamento correto das cargas explosivas e dos parâmetros do plano de fogo (perfuração, carregamento, amarração dos furos, limpeza da face, tempos de retardo, etc.);	Perda da vegetação
Carregamento e transporte do minério até a britagem	Geração de poeira e ruído e emissão de gases; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas	Contaminação do solo
Abertura de novas vias de acesso na cava	Processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas das máquinas	Erosão do solo
Umidificação das vias de acesso	Consumo de água	Desativada
Descarregamento do minério	Geração de poeira e ruído	Desativada
Britagem da rocha	Poeira e ruído; Riscos de acidentes, vibração.	Desativada

Transferência de materiais	Escape/perda de material; Geração de poeira e ruído;	Contaminação do solo
Estocagem do produto	Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Perdas de material;	Perda de material
Circulação de veículos	Emissão de gases e vazamento de combustíveis, óleos e graxas	Veículos parados com graxa e ferrugem

Fonte: os autores, 2022.

Silva (2018) destaca que, a retirada das rochas ocasiona explosões que promovem a movimentação do solo, com conseqüente vibração do terreno, além de lançamento de fragmentos de rochas que podem ferir a população ou atingir as casas.

Já na pedreira do N-2 encontrou-se os seguintes impactos: supressão da vegetação, paisagem alterada (Figura 4), vibração do terreno, ao seu entorno pode-se notar diversas casas em que famílias residem próximo a pedreira, onde a mesma foi desativa devido provocar rachadura nas casas devido a detonação (Quadro 2).

Figura 4- Paisagem alterada pela exploração da rocha no N-2.



Fonte: os autores, 2022.

Quadro2- Impactos na paisagem em pedreira do N-2.

ATIVIDADE	ASPECTOS	IMPACTOS
Decapeamento, envolvendo remoção da cobertura superficial, deterioração da cobertura vegetal e a formação de pilhas de solo	Erosão, movimentação de terra e assoreamento de córregos, alteração da paisagem, flora e fauna locais	Remoção da Vegetação Paisagem alterada
Perfuração das bancadas	Geração de ruído e poeira; Utilização de equipamento de proteção (máscara, luvas, botas, protetor de ouvidos)	Erosão do solo
Desmonte das bancadas com detonação dos explosivos	Geração e propagação de ondas sísmicas no terreno e no ar (vibração e sobre pressão atmosférica); Ultra lançamento de fragmentos; Geração de ruído, fumos e gases; Escorregamentos de taludes fora do setor de desmonte; Dimensionamento correto das cargas explosivas e dos parâmetros do plano de fogo (perfuração, carregamento, amarração dos furos, limpeza da face, tempos de retardo, etc);	Vibração do terreno
Carregamento e transporte do minério até a britagem	Geração de poeira e ruído e emissão de gases; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas	Solo Contaminado
Abertura de novas vias de acesso na cava	Processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas das máquinas	Erosão do solo
Umidificação das vias de acesso	Consumo de água	-
Descarregamento do minério	Geração de poeira e ruído	-
Britagem da rocha	Poeira e ruído; Riscos de acidentes, vibração.	Vibração

Transferência de materiais	Escape/perda de material; Geração de poeira e ruído;	Desativado
Estocagem do produto	Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Perdas de material;	Desativado Sem veículo
Circulação de veículos	Emissão de gases e vazamento de combustíveis, óleos e graxas	Sem veículo

Fonte: os autores, 2022.

É necessário, uma observação mais cuidadosa dos recursos naturais da caatinga, que é degradada e devastada pela retirada dos recursos naturais do solo e das espécies endêmicas vegetais, para dar lugar amplas extrações de mineradoras, fator que tem crescido consideravelmente no Nordeste brasileiro (SILVA, 2018).

Em seguida na pedreira da Fazenda Umburana foi observado alterações significativas na paisagem pela exploração da rocha e contaminação do solo por graxa e óleo das máquinas (Quadro 3), ocorrido a vibração do terreno pela detonação das rochas que possivelmente provocou afugentamento da fauna (Figura 5). Mesmo assim, foi observado em campo a presença de seriema (*Cariama cristata*) (Linnaeus, 1766), na área de exploração.

Quadro 3- impactos na paisagem em pedreira da Fazenda Umburana.

ATIVIDADE	ASPECTOS	IMPACTOS
Decapeamento, envolvendo remoção da cobertura superficial, deterioração da cobertura vegetal e a formação de pilhas de solo	Erosão, movimentação de terra e assoreamento de córregos, alteração da paisagem, flora e fauna locais	Alterações significativas da paisagem
Perfuração das bancadas	Geração de ruído e poeira; Utilização de equipamento de proteção (máscara, luvas, botas, protetor de ouvidos)	Alterações significativas da paisagem
Desmonte das bancadas com detonação dos explosivos	Geração e propagação de ondas sísmicas no terreno e no ar (vibração e sobre pressão atmosférica); Ultra lançamento de fragmentos; Geração de ruído, fumos e gases; Escorregamentos de taludes fora do setor de desmonte; Dimensionamento correto das cargas	Solo exposto

	explosivas e dos parâmetros do plano de fogo (perfuração, carregamento, amarração dos furos, limpeza da face, tempos de retardo, etc);	
Carregamento e transporte do minério até a britagem	Geração de poeira e ruído e emissão de gases; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas	Solo exposto
Abertura de novas vias de acesso na cava	Processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas das máquinas	Solo contaminado
Umidificação das vias de acesso	Consumo de água	Desativada
Descarregamento do minério	Geração de poeira e ruído	Desativada
Britagem da rocha	Poeira e ruído; Riscos de acidentes, vibração.	Vibração
Transferência de materiais	Escape/perda de material; Geração de poeira e ruído;	-
Estocagem do produto	Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas; Perdas de material;	-
Circulação de veículos	Emissão de gases e vazamento de combustíveis, óleos e graxas	-

Fonte: os autores, 2022.

Silva e Santos (2020) esclarece que as taxas de extinção das espécies estão destinadas a aumentar significativamente, em um futuro breve, caso as medidas preventivas não sejam realizadas urgentemente, de 5% a 20% das espécies de fauna e flora estarão ameaçadas de extinção no planeta pela exploração mineral.

Figura 5- Exploração da rocha na Fazenda Umburana.



Fonte: os autores, 2022.

Dessa forma, pode-se afirmar que a prática de exploração mineral no Semiárido brasileiro é insustentável, causando, pois, promove a expropriação de comunidades ao entorno dos empreendimentos, como também, gera contaminação da paisagem, solo, água, fauna e flora. Sendo assim, é necessário estudos futuros que investigue a percepção das comunidades e o grau de severidade do impacto na paisagem pela exploração da mineração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração mineral no Brasil é vista como fonte de renda e produtora de emprego e crescimento econômico. Sabe-se que, assim como outros ramos produtivos, a mineração tem produzido riquezas no país, mesmo sendo esta, desigual e injusta na maioria dos casos.

O Nordeste possui um solo rico em minerais e o Semiárido tem sido, ao longo dos tempos, foco de instalação de mineradoras que buscam explorar diferentes tipos de minérios. Obviamente, que toda ação humana gera impactos e, no caso da mineração, impactos maiores, visto que, uma das técnicas mais utilizadas é o escavamento do solo e subsolo, para retirada dos minerais.

Desse modo, as áreas ricas em minérios, geralmente são as mais afetadas com estes impactos, e as populações que vivem nestas áreas, são geralmente, expropriadas e sofrem os impactos diretos dessa ação. Já aquelas que residem nas proximidades destas áreas sofrem com os impactos indiretos, que não são tão menores, e muitas vezes, estes impactos duram anos, e quando há o esgotamento do minério, não há preocupação por parte das empresas em mitigar os danos causados ao solo, subsolo, flora, fauna e

principalmente, à saúde humana. Portanto, quando comparados, os impactos negativos se sobrepõem aos impactos positivos gerados pela atividade mineradora.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A.N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAÚJO, E. R.; OLIVIERI, R. D.; FERNANDES, F. R. C. Atividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente. In: FERNANDES, F. R. C.; ALAMINO, R. C. J.; ARAUJO, E. **Recursos minerais e a comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.

BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. **Revista Escola de Minas**, v. 59, n. 1, p. 47-54, 2006.

BALZINO, M.; SECCATORE, J.; MARIN, T.; TOMI, G.; VEIGA, M. M. Gold losses and mercury recovery in artisanal gold mining on the Madeira River, Brazil. **Journal of Cleaner Production**. n. 102, p. 370-377, 2015.

BRASIL. Ministério Público Federal. 3ª CÂMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO-CONSUMIDOR E ORDEM ECONÔMICA. Ref.:IC 1.26.001.000063/2012-36, 2014.

BRASIL. Plano de Dados Abertos da Agência Nacional de Mineração.2022. Disponível em:<https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/dados-abertos>. Acesso em: 12 jan.2023.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BRITTO, M.C.; FERREIRA, C.C.M. paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia**, v.2, n.1, p.1-10, 2011.

CABRAL, L. N.; PEREIRA, S. S; ALVES, T. L. B. Degradação ambiental e implicações para a saúde humana decorrentes da mineração: o caso dos trabalhadores de uma pedreira no município de Campina Grande/PB. **Revista Hygeia**. v. 8, n. 15, p. 104-118, 2012.

FONSECA, L.O.; MOARAIS, I.L.H. Avaliação de impactos ambientais causados pela extração de argila para a indústria ceramista na região de Monte Carmelo – MG. **REVISTA DE GEOGRAFIA** v.39, n.2p.206-2024,2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2022.

GONÇALVES, R. J. A. F. Mineração em grande escala, disputas pelo subsolo e o espaço agrário fraturado em Goiás, Brasil. **REVISTA DE GEOGRAFIA**, v. 36, p. 1-20, 2019.

HE, X.; QIAO, Y.; LIU, Y.; DENDLER, L.; YIN, C.; MARTIN, F. Environmental impact assessment for organic and conventional tomato production in urban green houses of Beijing city, China. **Journal of Cleaner Production**. v. 134, p. 251-258, 2016.

LOUREIRO, H.S.C.; MACÊDO, E.P. Projeto **Remanso-Sobradinho**: Folha SC.24-V-C-III-4. Carta Geológica. Salvador: CPRM, 2019. 1 mapa color. Escala 1:50.000. Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral, 2019.

MACIEL, A. B. C.; MARINHO, F. D. P. Análise do conceito de paisagem na ciência geografia: reflexões para os professores do ensino básico. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 1, n. 4, p.13-22, 2012.

MANAP, N.; VOULVOULIS, N. Data analysis for environmental impact to dredging. **Journal of cleaner Production**. v. 137, p. 394-404, 2016.

MAXIMIANO, L.A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **R. RAÍÇA**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.

MELO, F. P.; SOUZA, R. M.; ROSS, J. L. S. Modelagem de geoformas para mitigação do risco geoambiental em Garanhuns-PE. **Acta Geográfica**. Edição Especial, Boa Vista, v.10, n.22, p.87-105, 2016.

MENINO, G. C. DE O.; SANTOS, R.M.L ; APGAUA, D. M. G. ; PIRES, G. G. ; P., D. G. S.; FONTES, M.A.L.; ALMEIDA, H S. Florística e estrutura de florestas tropicais sazonalmente secas. **CERNE**, v. 21, p. 277-291, 2015.

PONTES, A. G. V.; GADELHA, D.; FREITAS, B. M. C.; RIGOTTO, R. M.; FERREIRA, M.J. M. Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente. **Ciência e Saúde Coletiva (Impresso)**, v. 18, p. 3213-3222, 2013.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos Teórico e metodológico da geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, F. P. ; SANTOS, C.A. B. Impactos sobre a conservação de recursos naturais em áreas de exploração mineral. **REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**, v. 7, p. 1471-1482, 2020.

SILVA, F. P. Impactos socioambientais pela exploração do gnaíse: a despossessão das comunidades ao entorno das empresas no semiárido brasileiro. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 6, p. 1-8, 2018.

SILVA, F. P.; RODRIGUES, M. S.; MOURA, G. J. B.; SANTOS, C. A. B. Produção do espaço pela exploração do gnaïsse na comunidade da vila renascer em Petrolina-PE. **GEOAMBIENTE ON-LINE**, p. 96-113, 2018.

SILVA, F. P.; MOURA, G. J. B.; SANTOS, C. A. B. Representações dos moradores do entorno das áreas de exploração sobre a importância e impactos da mineração. **Geosul**, v. 33, p. 128-146, 2018.

SOBRINHO, V. R. S. **Projeto Chorochó-Macururé**: Itamotinga, Folha S C.24-V -D-I. Carta Geológica Preliminar. Salvador: CPR M, 2017. 1 mapa color. Escala 1:100.000. Programa Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral, 2017.

TABARELLI, M.; LEAL, I.R.; SCARANO, F.R.; SILVA, J.M.C. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, 25-29, 2018.