



**INSTITUTO
FEDERAL**

Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO GESTÃO AMBIENTAL**

LAILA BATISTA DOS SANTOS

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA GARIMPAGEM ARTESANAL DE DIAMANTE NA
COMUNIDADE BOQUEIRÃO EM GILBUÉS-PI**

**CORRENTE-PI
2024**

LAILA BATISTA DOS SANTOS

IMPACTOS AMBIENTAIS DA GARIMPAGEM ARTESANAL DE DIAMANTE NA
COMUNIDADE BOQUEIRÃO EM GILBUÉS-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnólogo Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Orientador: Prof. Me. Miler Pereira Alves

CORRENTE-PI
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santos, Laila Batista dos

S237 Impactos ambientais da garimpagem artesanal de diamante na comunidade Boqueirão em Gilbués - PI / Laila Batista dos Santos. - 2024.
17 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2024.

Orientador : Prof Me. Miler Pereira Alves.

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Extração de minérios. 3. Degradação ambiental. 4. Comunidade Boqueirão - Gilbués (PI).
I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

IMPACTOS AMBIENTAIS DA GARIMPAGEM ARTESANAL DE DIAMANTE NA COMUNIDADE BOQUEIRÃO EM GILBUÉS-PI

Artigo submetido à Coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental. Tem como título: Impactos Ambientais da Garimpagem Artesanal de Diamante na Comunidade Boqueirão em Gilbués-PI.

Aprovada em: 16/02/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre- Miler Pereira Alves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

Prof. Mestre- Israel Lobato Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

Prof. Dr. Afonso Feito Reis Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- *Campus* Valença do Piauí

IMPACTOS AMBIENTAIS DA GARIMPAGEM ARTESANAL DE DIAMANTE NA COMUNIDADE BOQUEIRÃO EM GILBUÉS-PI

RESUMO

A garimpagem artesanal é um método de extração de minério do solo realizado manualmente, utilizando técnicas rudimentares e ferramentas simples, sem uso de maquinários. O primeiro diamante foi descoberto no Brasil em 1714, em um garimpo de ouro próximo à cidade de Diamantina, em Minas Gerais. No estado do Piauí, especialmente no Sul, na cidade de Gilbués, por volta de 1946, houve a descoberta de diamantes na região. O estudo teve por objetivo identificar e avaliar os principais impactos ambientais em uma área de garimpo artesanal no município de Gilbués, Piauí. Foram realizadas duas visitas em campo, uma em setembro e outra em dezembro. Quanto ao método de avaliação de impactos ambientais foi utilizado como base na a Matriz de Leopold adaptado para a área de pesquisa. Uma planilha foi utilizada para documentar todas as observações feitas durante a avaliação presencial. Observou-se que, dentre os principais impactos ambientais causados pelo garimpo artesanal na área foram a supressão da vegetação, erosão, compactação do solo, alteração na topografia, redução da biota do solo, extinção das espécies da fauna e flora e perda de biodiversidade. A maioria dos impactos avaliados foram considerados irreversíveis, somente a erosão é um efeito reversível. Observou-se que, os impactos avaliados por meio do método de matriz, exerceram uma influência negativa sobre o meio ambiente. Diante disso, é possível implementar técnicas para reduzir o processo erosivo e acelerar a regeneração natural da área, como a construção de barragem de assoreamento. Além disso, contribui para a estabilização do solo, impedindo deslizamentos e promovendo um ambiente propício para o crescimento de vegetação.

Palavras-chaves: exploração; minério; degradação ambiental.

ABSTRACT

Artisanal mining is a method of extracting ore from the ground manually, using rudimentary techniques and simple tools, without the use of machinery. The first Diamond was discovered in Brazil in 1714, in a gold mine near the city of Diamantina, in Minas Gerais. In the state of Gilbués, around 1946, Diamonds were discovered in the region. The study aimed to identify and assess the main environmental impacts in an area of artisanal mining in the municipality of Gilbués, Piauí. Two field visits were conducted, one in September and another in December. Regarding the method of environmental impact assessment, the Leopold Matrix adapted for the research area was used as a basis. A spreadsheet was used to document all observations made during the on-site assessment. It was observed that among the main environmental impacts caused by artisanal mining in the area were vegetation suppression, erosion, soil compaction, changes in topography, reduction of soil biota, extinction of fauna and flora species, and loss of biodiversity. Most of the impacts assessed were considered irreversible, with only erosion being a reversible effect. It was noted that the impacts assessed through the matrix method had a negative influence on the environment. Therefore, it is possible to implement techniques to reduce the erosive process and accelerate the natural regeneration of the area, such as the construction of sedimentation dams. Additionally, this contributes to soil stabilization, preventing landslides and promoting a conducive environment for vegetation growth.

Keywords: exploration; ore; ambiental degradation.

1. INTRODUÇÃO

Garimpagem artesanal é uma atividade de extração de minérios presente na terra, é explorada de forma manual, utilizando técnicas rudimentares e ferramentas simples, sem o uso de maquinário pesado. O garimpo artesanal, muitas vezes associado à extração de minerais preciosos como ouro e diamante, pode trazer uma série de efeitos ambientais significativos, especialmente quando realizada de maneira não regulamentada ou inadequada. Esses impactos podem incluir a degradação do solo, contaminação da água, desmatamento, perda de biodiversidade e alterações nos ecossistemas locais.

O garimpo artesanal é uma atividade econômica geralmente voltada para a subsistência, persistindo de maneira residual em algumas regiões, mantendo-se à margem economicamente. Essa atividade é marcada pela total ausência de máquinas e de processos de sondagem (Costa, 2007). Historicamente, a extração de ouro e diamantes por meio da garimpagem artesanal foi caracterizada por padrões manuais e técnicas extremamente simples. Prevalecem relações de trabalho não assalariadas e uma divisão do trabalho limitada (Costa, 2007).

Degradação ambiental é um processo que causa alterações no meio ambiente, sendo mais amplo do que a degradação do solo, pois não se limita apenas à erosão do solo, mas também incide na extinção de espécies vegetais e animais, a poluição de nascentes, rios, lagos e o assoreamento são impactos que afetam o meio ambiente e a própria humanidade (Guerra, 1997). Segundo Sánchez (2013) degradação ambiental é qualquer deformação adversa dos processos ambientais, funções ou componentes, ou uma alteração na qualidade ambiental. O garimpo é uma atividade que pode contribuir significativamente para a degradação do solo e do meio ambiente, modificando suas características naturais.

A garimpagem artesanal é uma prática que colabora com a degradação ambiental, alterando as características das áreas em que é realizado. Desde a fase inicial da exploração do diamante, essa técnica artesanal causa vários impactos, como supressão vegetal, erosão e compactação do solo, prejudicando a regeneração da vegetação e levando à perda da biodiversidade.

É importante salientar que, a prática da garimpagem artesanal de diamantes causou efeitos significativos no meio ambiente, tais como desmatamento, erosão do solo e destruição da biodiversidade. Portanto, estudar o garimpo artesanal é essencial para abordar seus impactos negativos e buscar soluções para minimizar esses efeitos adversos nas áreas afetadas.

Desta forma, considerando as problemáticas ambientais causadas pela garimpagem artesanal de diamante, o presente estudo teve por objetivo identificar e avaliar os principais impactos ambientais em uma área de garimpo artesanal no município de Gilbués Piauí. Este estudo é crucial, pois busca identificar os principais impactos gerados pela garimpagem artesanal de diamantes e propõe medidas mitigadoras para reduzir esses efeitos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme estabelecido pela Lei 7.805/89, a garimpagem é definida como a prática de explorar substâncias minerais que podem ser extraídas, realizadas dentro de áreas designadas para essa finalidade. Essa atividade pode ser exercida por cidadãos brasileiros, cooperativas de garimpagem ou empresas de mineração autorizadas a realizar a lavra garimpeira. Nesse contexto, a descoberta de diamantes no município de Gilbués, observou-se que a exploração mineral naquela época ocorreu de maneira clandestina, desconsiderando as regulamentações e permissões estabelecidas pela legislação.

De acordo com o Decreto nº 10.966, de fevereiro de 2022 o garimpo artesanal é uma atividade de extração de minério de forma simples e manual que trabalha com pequenos volumes. Além disso, destaca-se que os principais minerais garimpáveis incluem ouro, diamante, cassiterita, columbita, tantalita, wolframita, rutilo, quartzo, muscovita, lepidolita,

scheelita e demais gemas.

O garimpo artesanal é uma das principais atividades responsáveis pela degradação da biodiversidade no município de Gilbués, destacando-se por diversos impactos ambientais, tais como a degradação do solo, erosão, destruição de habitats da fauna e a extinção de espécies da fauna e flora. Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama,2021), "os impactos ambientais decorrentes da atividade de garimpo são diversos, dentre eles destacam-se a degradação da biodiversidade e o comprometimento da qualidade da água dos rios."

Os impactos ambientais resultantes da prática do garimpo são muito alarmantes, uma vez que os garimpeiros empregam técnicas rudimentares que causam danos significativos ao meio ambiente(Leal,2020).O autor ressalta, que o principal impacto decorrente da atividade garimpeira é o desmatamento, pois essa prática em muitas das vezes é realizada em área de florestas. O impacto ambiental é definido como a modificação do meio físico, químico e biológico do ecossistema, resultante da forma de matéria ou energia gerada pelas atividades antrópicas (como o garimpo artesanal) de maneira direta e indireta. Essas alterações prejudicam a saúde, segurança e bem-estar da população (Pereira,2021).

Os impactos ambientais adversos são processos que contribuem para a degradação ambiental, não apresentando nenhum aspecto positivo intrínseco. São responsáveis por reduzir a capacidade produtiva de um bioma (Gomes, 2016). Esses impactos ocorrem desde o início da degradação da vegetação até efeitos negativos que afetam drasticamente o equilíbrio do ecossistema, como a destruição de habitat e a morte de espécies da fauna e flora (Silva; Andrade,2017).

Segundo o historiador inglês Charles Boxer (1969), o ouro foi descoberto no estado de Minas Gerais por diferentes grupos paulistas. Com estas descobertas e a abertura das minas, no final do século XVII, a região, antes praticamente deserta, vai sendo gradativamente povoada. Contudo, o desenvolvimento da mineração determinou os ritmos e os modelos de povoamento, e também influenciou a geração de emprego para os garimpeiros e suas famílias, fixando os trabalhadores e incentivando o comércio e a agricultura.

No Brasil, o garimpo teve início no século XVIII, no período colonial, quando os portugueses começaram a explorar as minas de ouro e diamantes na região de Minas Gerais. Segundo Barbosa (1991) o primeiro diamante foi encontrado no Brasil em 1714, em um garimpo de ouro próximo à cidade de Diamantino, no estado de Minas Gerais. No Brasil, o garimpo, no início, era executado clandestinamente, pois não havia fiscalização adequada, e isso ocasionou vários impactos ambientais principalmente nos estados potencialmente garimpáveis.

No estado do Piauí, especialmente no Sul, na cidade Gilbués, por volta de 1946, houve a descoberta de diamantes na região. Diante disso, o primeiro de diamante encontrado foi pelo Sr. Tertuliano Lustosa Mascarenhas em 1946, isso causou uma grande ebulição econômica e resultou na migração de garimpeiros de outros estados e municípios próximos (Júnior, 2021).

Segundo Nunes (2012) na década de 1850, os garimpeiros eram pessoas pobres que buscavam diamantes e realizavam essa atividade de forma simples, muitas vezes contando apenas com a ajuda de suas famílias e amigos. Segundo Sales (2003) A garimpagem artesanal do diamante se consolidou na região desde de 1950 e propiciou até a instalação do município de Monte Alegre do Piauí e de alguns dos principais povoados do município de Gilbués, como por exemplo o Boqueirão garimpo, vai-Que-Tem e São Dimas em Monte Alegre do Piauí.

O diamante é conhecido como um mineral mais dura tendo uma escala 10 Mohs (Svizzero,2006). O diamante quando estão expostos a luz solar refletem várias cores como amarelo, laranja, vermelho, azul, verde, anil e violeta. Além disso, os diamantes podem mostrar fluorescência ou fosforescência quando expostos à luz ultravioleta. A fluorescência pode afetar as cores percebidas, e apenas diamantes extremamente raros exibem a fosforescência (Cavallaro,2008).

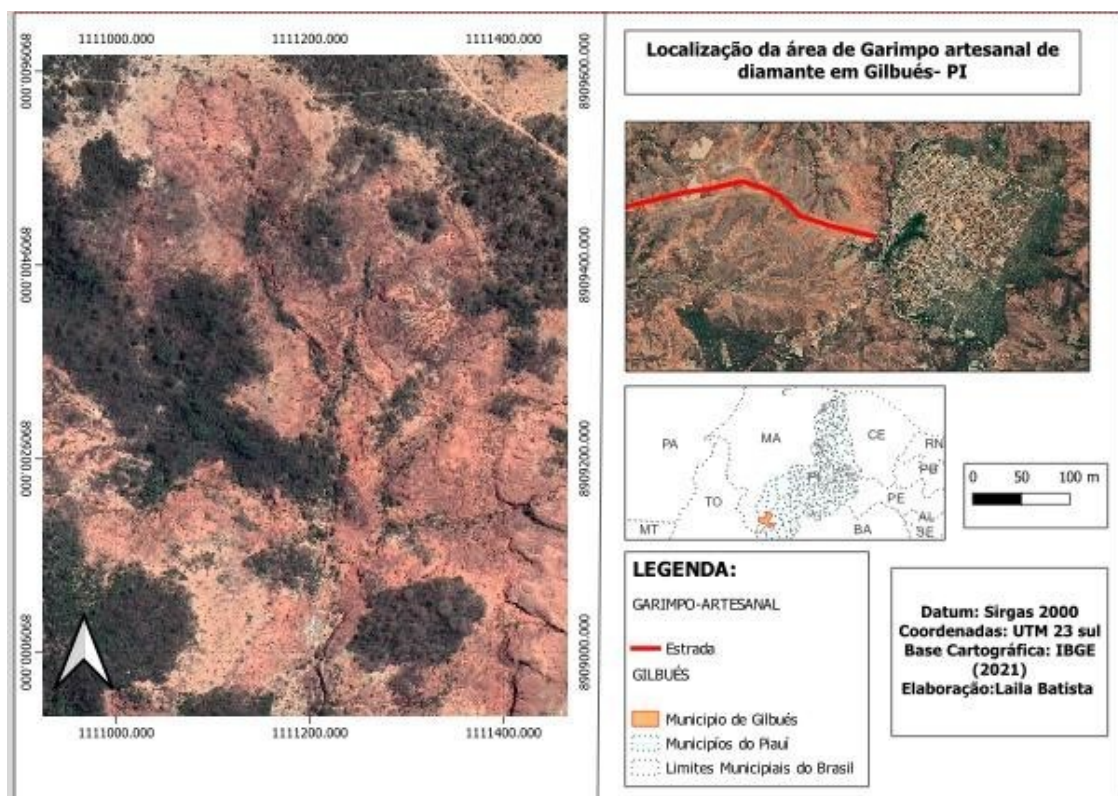
Segundo Santos *et.al* (2010) Na exploração de diamante na Chapada Diamantina apresentou problemas causados pelo garimpo, e isso resultou primeiramente na remoção da vegetação nativa da área, o que pode levar à erosão do solo, compactação do solo e afugentamento da fauna. Além disso, a exploração do garimpo próximo a cursos hídricos causou assoreamento, devido ao desmatamento ao lado do rio Coisa Boa, em Igatu-BA.

Outra experiência, relatada por Santos *et.al* (2016), diz respeito a extração de gemas no povoado de Taquaral, a qual resultou em danos ambientais que impactou de maneira variada os elementos físicos, bióticos e antrópicos da região. Essa constatação foi evidenciada por meio de uma série de visitas realizadas entre fevereiro de 2014 a dezembro de 2014, abrangendo oito garimpos no referido povoado. A extração da gema resultou em diversos impactos ambientais, incluindo desmatamento e erosão do solo. Esses efeitos contribuíram para a ineficácia do mecanismo de retenção e reciclagem de nutrientes do solo nas áreas afetadas pela atividade. A extração desse minério era realizada de maneira manual e rudimentar.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no município de Gilbués, localizado no sul do estado do Piauí (9°80'29" / 45°41'31"), situado a 797 km da capital do estado, Teresina. O município localiza-se no bioma cerrado com clima tropical úmido e no período chuvoso concentrado de novembro a março. O município tem aproximadamente 10.892 habitantes (IBGE, 2022). A área de estudo, conforme representado na figura 1, está situada na comunidade Boqueirão, zona rural do município de Gilbués, localizada aproximadamente a 11 km do centro urbano. Para fazer o mapa foi utilizado o *software* QGIS 3.32.0.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo



Aspectos metodológicos

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico para fundamentar a análise, visando alcançar os objetivos propostos neste estudo. Adicionalmente, conduziu-se a pesquisa por meio de duas visitas em campo, uma realizada em setembro e a outra em dezembro de 2023. Durante a inspeção no local realizada em setembro, foi possível examinar minuciosamente a extensão da degradação da área e identificar os principais impactos ambientais ocasionados pela garimpagem artesanal de diamantes e também foram tiradas fotos da área. Em dezembro, foram tiradas novas fotos do local, e utilizou uma planilha para documentar todas as observações feitas durante a avaliação presencial.

Essa área foi selecionada devido à sua extensão de 9 hectares comprometidos exclusivamente pela degradação resultante do garimpo artesanal. Dessa forma, foi viável constatar o impacto ambiental causado pela atividade de garimpagem de diamantes. A quantificação da área em hectares foi realizada por meio do Google Earth Pro.

Sendo assim, foi definida a área de pesquisa e método de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), na qual foi utilizada na área de estudo. Nesse contexto, adaptou-se a matriz de Leopold *et al* (1971), é um método que visa avaliar os impactos ambientais presentes em um local específico. Essa abordagem possibilitou a análise dos principais efeitos ambientais resultantes da prática de garimpagem artesanal de diamantes. De acordo com Leopold *et al.* (1971), essa matriz apresenta a vantagem de operar como uma lista de verificação, tornando mais fácil o reconhecimento de todos os impactos que podem ser gerados por uma única atividade. Vale destacar que, essa matriz foi selecionada devido à sua simplicidade como modelo para realizar a avaliação de impactos ambientais no meio físico e no biótico.

Esse método tem uma abordagem sistemática e estrutura para identificar, avaliar e comparar os efeitos de atividades específicas sobre o meio ambiente. Além disso, possibilita a quantificação dos prováveis resultados decorrentes da ação humana, considerando aspectos físicos, bióticos e antrópicos. Conforme Farias (2019), a matriz de Leopold é o método mais amplamente utilizado para realizar a avaliação de impactos ambientais, sendo reconhecida mundialmente.

Nesse estudo foi considerado somente aspectos físicos e bióticos, devido à exploração de diamantes que ocorreu há muitos anos nesta área, resultando em diversos impactos ambientais negativos. Esses efeitos persistem até os dias atuais. Os elementos antrópicos não foram considerados, uma vez que não há atividade de garimpo em andamento nessa área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Silva (2019) a mineração de diamantes realizada entre 1946 e 1970, desencadeou e agravou os processos erosivos. O autor ressaltar que, a exploração de minério foi responsável pela formação das malhadas e grotas nessas áreas, principalmente nas localidades Boqueirão do Garimpo e Compra Fiado. Sendo que, nesse período foi encontrado muito diamante, que era explorado por pequenos grupos de garimpeiros. Durante a visita à área, foi possível identificar os principais impactos ambientais decorrentes do garimpo artesanal, como a supressão vegetal, erosão, compactação do solo, além de alterações na biodiversidade: a devastação dos habitats naturais da fauna e a extinção de espécies nativas da flora.

Figura 2. Área degradada pelo garimpo artesanal de diamante.



Fonte: Autora,2023.

Segundo Gomes (2016), a degradação ambiental é um processo que reduz a capacidade produtiva do ecossistema, frequentemente ocasionado pela atividade humana. O autor destaca que a degradação do solo é um fenômeno preocupante, uma vez que não apresenta grande reversibilidade como a vegetação. A área em questão está passando por um processo lento de regeneração natural, pois o solo encontra-se bastante degradado.

De acordo com Brito (2021) A degradação ambiental é um processo no qual a vegetação e a fauna são destruídas, removidas ou expulsas, resultando na perda da camada fértil do solo e provocando alterações. O autor ressalta que, a deterioração ambiental refere-se a alterações causadas pela ação antrópica no meio ambiente, uma vez que modificam suas características físicas, químicas e biológicas, afetando a qualidade de vida da população humana.

Figura 3: Alterações ambientais ocasionada pelo garimpo artesanal



Fonte: Autora,2023.

Alterações ambientais provocadas pela atividade humana podem implicar a remoção e introdução de novos elementos no ambiente, resultando na modificação dos processos naturais ou sociais (Sánchez, 2013). Diante disso, ocorreram alterações na vegetação nesta área devido à exploração de diamantes, afetando drasticamente o crescimento das árvores.

Quando ocorreu a exploração de minério, houve inicialmente a supressão da vegetação nativa da área, o que resultou em diversos impactos no meio ambiente como a perda de habitat para fauna e extinção de espécies nativas da flora, a redução da biodiversidade e aumento da erosão do solo. Além disso, essa área apresenta diversas voçorocas resultantes da extração de minério. De acordo com Tedesco *et.al.* (2014), as voçorocas são formações erosivas que consistem em depressões profundas com vertentes quase verticais. Nesse contexto, a exploração de diamantes na área foi responsável pela formação dessas voçorocas. A atividade de garimpagem deixou o terreno vulnerável à erosão, expondo-o à ação intensificada da chuva e do vento.

A voçoroca representada na figura 4 é resultado do garimpo artesanal, onde houve escavação no solo em busca de diamantes, resultando nesse efeito erosivo. Devido à exposição do solo e à falta de vegetação para segurar a terra, a água da chuva contribui para a continuidade desse processo erosivo. Esse fenômeno é um exemplo dos impactos ambientais negativos associados ao garimpo artesanal, que pode causar a degradação do solo, a erosão do terreno e a perda de biodiversidade na área afetada. Além disso, a linha verde mostra o tamanho da voçoroca, enquanto ao lado há presença de vegetação. Essa vegetação próxima à voçoroca é crucial para ajudar a estabilizar o solo e prevenir a erosão adicional.

Figura 4. Uma voçoroca ocasionada pela garimpagem artesanal de diamante.



Fonte: Autora, 2023.

Quadro 1. Matriz de avaliação de impactos ambientais em área de garimpo artesanal.

Impactos Ambientais	Característica																
	Frequência			Reversibilidade		Extensão		Duração			Origem		Sentido		Grau de Impacto		
	T	Pr	C	Rv	Ir	L	R	Cp	Mp	Lp	D	I	P	N	B	M	A
	Meio Físico																
Supressão Vegetal		X			X	X				X	X			X			X
Erosão		X		X		X				X	X			X			X
Compactação do Solo		X			X	X				X	X			X			X
Alterações na Topografia		X			X	X				X	X			X			X
	Meio Biótico																
Redução da biota do solo		X			X	X				X	X			X			X
Perda de Biodiversidade		X			X	X				X	X			X			X

Legenda: T - Temporário; Pr - Permanente; C - Cíclico; Rv - Reversível; Ir - Irreversível; L - Local; Regional; Cp - Curto Prazo; Mp - Médio Prazo; Lp - Longo Prazo; D - Direta; I - Indireta; P - Positiva; N - Negativa; B - Baixa; M - Médio; A -Alto. Fonte: Adaptada de Leopold *et al.* (1971).

Na matriz mostra os principais efeitos ambientais presente na área de garimpo. Diante disso, os impactos no meio físico, são a supressão vegetal, erosão do solo, compactação do solo e a alteração na topografia. A supressão da vegetação é a remoção da cobertura vegetal em uma determinada área, sendo um processo que ocorre devido à intervenção humana na natureza. A erosão é um procedimento natural relacionado ao desgaste e transporte de materiais da superfície da terra, como solo, rochas e sedimentos. Segundo Valentin *et al* (2005) a erosão é considerada uma das principais causas de degradação do solo no mundo. Sendo assim, o processo erosivo é um dos principais impactos ocasionados pela garimpagem artesanal de diamantes. O tipo de erosão predominante na área é a pluvial, que ocorreu em decorrência da chuva.

Ademais, a compactação do solo ocorreu devido à extração artesanal de diamantes durante a fase de escavação. Nesse contexto, trata-se de um processo que eleva a densidade do solo e diminui sua porosidade, resultando da pressão contínua exercida sobre o solo. A alteração topográfica é um conjunto de mudanças no solo decorrentes de uma atividade específica. No contexto do garimpo artesanal, essa alteração é causada pelas atividades de extração de minerais como a escavação e movimentação de terra, resultando em mudanças visíveis na aparência do solo. A desnivelção é um processo que provoca desníveis no terreno, gerando áreas mais baixas ou mais elevadas do que a topografia original.

Figura 5. Apresenta a compactação do solo.



Todos os impactos foram avaliados como permanentes. Isso significa que esses impactos apresentam efeitos persistentes, sem um horizonte temporal conhecido para a sua reversão. Impactos irreversíveis são aqueles que não podem ser desfeitos ou revertidos de maneira significativa no meio ambiente, pelo menos em uma escala de tempo relevante para a análise ambiental. Sendo assim, esses impactos são de extensão local, caracterizados por longos períodos de duração de seus efeitos. Todos apresentam efeitos negativos significativos e um alto grau de impacto.

Os impactos no meio físico considerados irreversíveis foram a supressão vegetal, a compactação do solo e as alterações na topografia. Apenas a erosão foi classificada como reversível, representando um impacto que pode ter seus efeitos revertidos por meio de medidas mitigadoras, como barragem de assoreamento. Segundo Nascimento (2015) as barragens de assoreamento têm como objetivo reduzir a velocidade da água da chuva. Existem vários tipos de barragens que podem ser utilizadas para diminuir a erosão, sendo construídas com diferentes materiais, como terra, bambus, pedras e entre outros. Além disso, o autor destaca que essa técnica pode ser utilizada no interior de voçorocas que apresentam escoamento de fundo.

Figura 6. Barragens de assoreamento



Fonte: Nascimento, 2015.

Diante disso, essa técnica pode ser aplicada na área erosiva representada na figura 7 causada pela garimpagem, utilizando especificamente a barreira de assoreamento confeccionada com sacos de rafia. Com isso, será possível reduzir a erosão e facilitar o processo de regeneração natural da área. E também pode ser utilizado na recuperação de voçorocas. É necessário preencher os sacos de rafia com material adequado, como solo, areia ou pedras. Posicione os sacos de forma a criar uma barreira ao longo das áreas mais propensas à erosão. A disposição pode ser linear ao longo da encosta ou em padrões que desaceleram o fluxo da água.

Figura 7. Erosão causada pela garimpagem artesanal



Fonte: Autora, 2023.

Os impactos analisados no meio biótico são a redução da biota do solo e a perda de biodiversidade. Além disso, a prática do garimpo contribuiu significativamente para a perda de biodiversidade na área, caracterizando-se como um processo que resulta na diminuição da diversidade biológica. Isso impactou diretamente o habitat natural das espécies da fauna local. Segundo Correia e Oliveira (2000), a biota do solo é o conjunto de seres vivos que desempenham inúmeras funções no solo. E também, a biota do solo é um grupo de seres vivos (macro e micro-organismos) que está presente no solo de forma permanente, temporária ou acidental. Além disso, a uma variedade de microrganismos, como bactérias, fungos e protozoários. Portanto, a atividade de garimpagem artesanal resultou na diminuição da diversidade e quantidade desses organismos no solo, o que levou à redução da biota do solo.

Todos os impactos no meio biótico foram considerados irreversíveis e permanentes, conforme evidenciado no quadro 1. Todos os impactos avaliados têm uma extensão local e uma duração prolongada, apresentando efeitos de longo prazo no meio ambiente e possuem um grau elevado de impacto.

Segundo Castro *et al.* (2020) A mineração acarreta diversos impactos ambientais no meio ambiente, como erosão, supressão vegetal e perda de biodiversidade. Diante disso, surgem técnicas para recuperar áreas degradadas, como o reflorestamento, onde se podem plantar árvores nativas da região e promover o retorno da camada superficial do solo. Essa medida pode

ser aplicada na recuperação de em algumas áreas degradadas pelo garimpo artesanal no município de Gilbués. No entanto, no caso da área de estudo, essa técnica não é eficaz, pois foi severamente degradada e possui uma extensão considerável.

Estudo realizado por Guerra *et al.* (2023) apresenta uma medida para recuperar uma área degradada, no qual implementaram os geotêxteis do buriti nos taludes em uma voçoroca. A utilização desses tecidos, confeccionados a partir das fibras do buriti, tem como objetivo fortalecer as encostas, reduzir a erosão e promover a estabilização do solo. Essa prática pode ser integrada como parte de estratégias para o controle de erosão e recuperação de áreas degradadas. Diante disso, é uma técnica que pode ser aplicada em áreas degradadas pelo garimpo artesanal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da avaliação dos impactos, constata-se que a prática de garimpagem artesanal de diamantes resultou em impactos ambientais negativos significativos nos meios físico e biótico como a supressão vegetal, erosão, compactação do solo, alteração na topografia, a redução da biota do solo, extinção de espécies da fauna e flora e a perda de biodiversidade. Observa-se que, os impactos avaliados por meio do método de matriz Leopold, exerceram uma influência negativa sobre o meio ambiente. Portanto, todos os impactos foram classificados como de alto grau.

Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação da matriz de Leopold, tornou-se evidente que todos os impactos foram categorizados como irreversíveis, sendo apenas a erosão considerada um impacto reversível. Conclui-se, portanto, que o local está atualmente em um estágio de regeneração lenta. Diante disso, é possível implementar técnica para reduzir o processo erosivo e acelerar a regeneração natural da área, como a construção de barragem de assoreamento. Além disso, contribui para a estabilização do solo, impedindo deslizamentos e promovendo um ambiente propício para o crescimento de vegetação.

Desse modo, é de suma importância o desenvolvimento de outros trabalhos nessa área, como a análise comparativa do solo entre duas áreas de garimpo em processo de regeneração natural. Isso permitiria compreender por que uma área está se regenerando mais rapidamente do que a outra, fornecendo insights valiosos para práticas de recuperação ambiental mais eficazes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, O. (1991) – **Diamante no Brasil – Histórico, Ocorrência, Prospecção e Lavra** – CPRM – Brasília – 1991.

BOXER, C. **A idade de ouro do Brasil**. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1969.

Brasil. Presidência da República. Lei nº 7.805, de 18 julho de 1989. **Ministério de Minas e Energia**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/leis/lei-n-7-805-1989.pdf/view>. Acesso:18 de janeiro de 2024.

Brasil. Câmara dos Deputados. **Decreto nº 10.966, de 11 de fevereiro de 2022**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de fevereiro de 2022. Seção 1, p. 4.

BRITO, E. J. **Avaliação Preliminar da Degradação Ambiental por Sensoriamento Remoto nas Áreas de Concessão Mineral para Extração de Ouro no Distrito Garimpeiro de Lourenço/AP**. Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2021.

CAVALLARO, T. R. **Caracterização Física, Mineralógica e Gemológica de diamantes coloridos da coleção do Museu de Geociências**. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências. São Paulo, 2008.

CASTRO, S. M.; NAGATANI, V. H.; SANTOS, I. F.; ALVARES, L. R.; MORINI, M. S. C.; MELLO, T. R. C.; BONINI, L. M. M. **Visitantes de um parque urbano oriundo de área degradada pela mineração: perfil e percepção ambiental**. South American Development Society Journal, v. 6, n. 16, 2020.

COSTA, L.R. **Os Garimpos Clandestino de Ouro em Minas Gerais e no Brasil: Tradições e Mudanças**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). História & Perspectivas, Uberlândia pág.247-279, jan.dez.2007.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. **Fauna de solo: Aspectos Gerais e Metodológicos**. Embrapa, Seropédica – RJ, fevereiro de 2000. p. 1.

FARIAS, A. R.; CASTRO, B. T. P.; FERREIRA, W. S. **Impactos Ambientais Ocasionados Pelos Processos Produtivos do Minério de Ferro**. Scientia Amazonia, v. 8, n. 1, 2019.

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 648 p.

GUERRA, A. J. T.; BEZERA, J. F. R. JORGE, M. C. O. **Recuperação de Voçorocas e de áreas degradadas, no Brasil e no mundo - estudo de caso da voçoroca da Sacavém - São Luís, MA**. Revista Brasileira de Geomorfologia, São Luís, v. 24, 2023.

GOMES, F. R. **Definição e Diferenciação dos Conceitos de Áreas Verdes/Espaços Livres e Manipulação Ambiental/Impacto Ambiental**. Redlyc. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, vol. 26, p. 134-150, janeiro de 2016.

IBAMA. **Impactos Ambientais decorrentes da Atividade de Garimpo**. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/temas/agua-e-rios/garimpo/impactos-ambientais-decorrentes-da-atividade-de-garimpo>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2022**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 28 de dezembro de 2023.

JÚNIOR, T.R. **O cotidiano do Garimpo de diamantes no sul do Piauí-Brasil**: Migração, relações sociais de produção, política e gênero nos municípios de Gilbués e Monte Alegre. Orientador: Professora. Dra. Maria Cristina de Matos Rodrigues. 2021. 80 f. Tese (História) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto De Filosofia e Ciências Humanas Programa De Pós-Graduação em História, Porto Alegre -RS, 2021.

LEAL, A. H.; AMORIM, C. L.; SOUSA, A. J. L.; PRUDENTE, S.; GOULART, V. S.; SANTOS, A. V. **Responsabilidade Jurídica Ambiental Causada pelas Atividades do Garimpo**. Reiva Revista, v. 20, n. 10, 2020.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A Procedure for evaluating environmental impact**. Geological Survey: Washington, 1971.

NASCIMENTO, S. F. **Caracterização dos principais problemas socioambientais urbanos do município de Parauapebas-PA: Erosão Acelerada e Disposição Irregular dos Resíduos**. Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA. Marabá, 2015.

NUNES, M.A.P. **A exploração de diamantes em Diamantina: os serviços de mineração e a legislação no período 1830-1860**. Mariana-MG. XII Encontro Regional (ANPUH-MG) 24 a 27 de julho de 2012.

PEREIRA, M. D. **Avaliação de Impactos Ambientais Causados pela Atividade Mineradora no Município de Romaria-MG**. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia, Engenharia de Agrimensura e Cartografia. Monte Carmelo, 2021.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. 2ª. ed. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, SP, Brasil, 2013. cap. 1 Conceitos e Definições, p. 17 á 553.

SALES, M. C.L. **Degradação Ambiental em Gilbués, Piauí**. Revista Mercator, Fortaleza, 02, 04, 115-124. 2003.

SANTOS, L. T.S. O; VASCONCELOS, M. P; RODRIGUES, D. P; NOLASCO, M. JESUS, T.B. **Consequências da atividade garimpeira de diamante na Bacia do rio Coisa Boa, vila de Igatu - Andaraí- BA**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Universidade Estadual da Paraíba; vol. 10, núm. 2, pág. 1-11. 2010.

SANTOS, A.P; PÊGO, J.S. MUNIZ, E.O. **Contextualização dos impactos ambientais em áreas de extração de gemas no Povoado de Taquaral, Itinga (MG)**. Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 8, n. 4, p. 61-69, dez. 2016.

SILVA, M. L.; ANDRADE, M. K. **Os Impactos Ambientais da Atividade Mineradora**. Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade, Centro Universitário Internacional (UNINTER), Paraná, v. 11, n. 6, 2017, p. 17.

SILVA, I.A.S.; SUERTEGARAY, D.M.A.; BARROS, J.R. **“Entre Chapadas e Malhadas”: Transformações da Paisagem e a Expansão Agrícola em Gilbués-PIAUI**. GEOgruphea, Universidade Federal Fluminense, vol.21, nº 45, p 48 a 69, Jan/abr.2019.

SVISSERO, D. **As Múltiplas Facetas do Diamantes**. Revista USP, São Paula, n.71, p52 a 69 setembro/novembro 2006.

TEDESCO. A; ANTUNES.A.F. B; OLIANI.L.O. **Detecção de Formação Erosiva (Voçoroca) por meio de Classificação Hierárquica e por Árvore de Decisão**. BCG - Boletim de Ciências Geodésicas - On-Line version. Curitiba-PR. v. 20, no 4, p.1005-1026, out-dez, 2014.

VALENTIN, C; POESEN, J; YONG LI. **Gully erosion:Impacts, factors and control**. Catena. 2005. v. 63, 132-153.