

EXTRAÇÃO DA OPALA E IMPACTOS DERIVADOS: UMA ANÁLISE DO GARIMPO BOI MORTO NO MUNICÍPIO DE PEDRO II, ESTADO DO PIAUÍ

OPALA EXTRACTION AND DERIVATIVE IMPACTS: AN ANALYSIS OF THE BOI MORTO MINE IN THE MUNICIPALITY OF PEDRO II, STATE OF PIAUI

Victor Memória Nogueira

Graduado em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal do Piauí - UFPI.

E-mail: victormemoria@ufpi.edu.br

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Doutor em Geografia. Professor Adjunto III do Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

RESUMO

O município de Pedro II, localizado no estado do Piauí, é conhecido como uma das poucas cidades do mundo onde é possível fazer a extração da gema opala com ótima qualidade, podendo ser utilizada para a produção de joias e tornando-se fonte de renda para diversas pessoas na região. Existem três garimpos principais de extração da opala no referido município, no qual o mais ativo atualmente e maior da região é o Boi Morto. Desse modo, o presente trabalho visa avaliar os aspectos geológicos e ambientais que possibilitariam o desenvolvimento da opala no município, como funciona sua cadeia produtiva, bem como sua influência econômica e alguns impactos ambientais como a remoção da cobertura vegetal, alteração da topografia e assoreamento de curso d'água que puderam ser observados *in loco*. A metodologia baseia-se em levantamentos bibliográficos, utilização de técnicas de geoprocessamento e visita de campo, objetivando conhecer o garimpo e como funciona o trabalho no dia a dia, tanto no local de lavra como em locais de lapidação. Constatou-se que o garimpo Boi Morto é um local de rejeito da antiga mina de extração da opala e que o local não possui nenhum plano de recuperação ambiental, sendo

que o revolvimento dos materiais pode causar o assoreamento de nascentes e riachos que ficam nas proximidades.

Palavras-chave: Opala; garimpo; impactos ambientais.

ABSTRACT

The municipality of Pedro II, located in the state of Piauí, is known as one of the few cities in the world where it is possible to produce quality opal gemstones, which can be used for jewelry and as a source of income for several people in the world region. There are three main opal response mines in the municipality, of which the most and largest in the region is Boi Morto. Thus, the work aims to evaluate the environmental and environmental aspects, such as the way opal works in the municipality, how its production chain works, as well as its economic influence and environmental impacts, how it makes possible a change in vegetation cover, topography and watercourse silting that will be observed in. The methodology is based on bibliographic surveys, use of geoprocessing techniques and field visits, aiming to know the mining and how day-to-day work works, both at lava site and at stoning sites. It was found that the Boi Morto garimpo is a rerouting site of the old opal removal mine and that the site does not have any environmental plan, and the turning of the material can cause the silting of springs and streams that approach nearby.

Keywords: Opala; mine; environmental impacts.

INTRODUÇÃO

De acordo com Souza *et al.* (2017 *apud* Ribeiro *et al.*, 2021, p. 230), “A extração de rocha e mineral é uma das principais fontes de insumos essenciais para a vida do homem, apresentando-se como atividade intrinsecamente ligada ao comportamento e aos anseios da humanidade”. No entanto, muitas vezes, o trabalho em garimpos é feito de maneira rudimentar e/ou clandestina, sem muita organização e sem a perspectiva da preservação do meio ambiente.

É importante evidenciar que a opala constitui o depósito gemológico mais importante dentro da bacia sedimentar do Parnaíba, sendo o município de Pedro II, por muito tempo, o único produtor de opala preciosa do Brasil (Vidal *et*

al., 2018). Com isso, a opala tem sido, por muitos anos, a principal fonte de renda de muitas pessoas no município, possuindo uma grande importância econômica.

Conforme Vidal *et al.* (2018) a primeira pedra de opala do Piauí foi encontrada no município de Pedro II, entre o final da década de 1930 e o início de 1940, através de um agricultor que teria encontrado uma amostra e levado para um chefe político da época, que a mostrou para engenheiros técnicos que a identificaram como uma pedra preciosa.

Após alguns anos a região passou a ser visada por empresários, e em 1960 a primeira mina da região (Boi Morto), começou a ser explorada pela Empresa de Minérios Brasil Norte LTDA (EMIBRA). É importante destacar que "Os relatórios de pesquisa indicavam reservas inferidas de aproximadamente 30.000 kg de opala, em uma área de 355 ha." (Vidal *et al.*, 2018, p. 09). A área obteve seu auge de atividade extrativa entre os anos de 1970 e 1980 (Freitas *et al.*, 2016).

Por muitos anos os garimpeiros da região trabalharam de maneira irregular, sem as devidas permissões legais de garimpo, com pouca organização e em descumprimento com as leis ambientais necessárias. De acordo com Freitas *et al.* (2016), somente no ano de 2005 iniciou-se as transformações mais significativas nos diferentes elos da cadeia produtiva da opala, de modo a desenvolver as atividades referentes a todo o processo de produção dessa pedra preciosa.

Com base nos apontamentos apresentados por Vidal *et al.* (2018), para resolver tais reivindicações legais, implantou-se o arranjo produtivo local, APL-Opala, de modo a reunir diversos atores do setor, a saber: a Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II (AJOLP), a Cooperativa dos Garimpeiros de Pedro II (COOGP), e a Associação dos Produtores de Opala do Piauí (APROPI). Com tal implementação, permitiu-se a resolução de problemas, como conflitos e disputas por área de extração de garimpeiros ainda não regulamentados, com

empresas privadas, bem como outras regulamentações trabalhistas (Freitas *et al.*, 2016).

É válido salientar que a referida ação foi muito importante para a organização da extração da opala em Pedro II/PI, gerando grandes melhorias em sua cadeia produtiva. Atualmente, o município conta com cerca de 30 lojas especializadas em joias, nas quais a opala destaca-se como o carro chefe em vendas, com uma produção constante durante todo o ano e que gera renda e empregos para diversas famílias, de maneira a possuir uma forte comercialização, tanto dentro da cidade como para outros locais.

Diante deste cenário, corrobora-se que o garimpo Boi Morto, recorte espacial deste estudo, é o mais ativo da região. Não obstante, destaca-se que a área em análise compreende uma porção territorial da Empresa OPEX, que negociou como forma de compensação cerca de 6,29 hectares em sua área de rejeito, que foram outorgados à COOGP, na forma de Permissão de Lavra Garimpeira (Freitas *et al.*, 2016). Porém, apesar de atualmente a extração da opala estar de acordo com as regulamentações legais, ainda se percebe grandes problemáticas, principalmente com relação à mão de obra nos garimpos, com um trabalho bem rudimentar, além de impactos ambientais visíveis.

Com base nisso, o estudo objetiva avaliar os aspectos geológicos e ambientais que possibilitaram o desenvolvimento da extração da opala no município de Pedro II, estado do Piauí, bem como compreender o funcionamento de sua cadeia produtiva, sua influência econômica e os impactos ambientais que puderam ser observados no garimpo Boi Morto.

REFERENCIAL TEÓRICO

O município de Pedro II ganhou grande destaque por seu forte potencial turístico, devido a diversas riquezas naturais presentes no local. Segundo Lima e Guerra (2020), além de áreas verdes, podemos encontrar no município outros elementos que atraem a visitação, como sua região montanhosa de clima ameno, o artesanato de fios de algodão e, principalmente, as peças de adorno utilizando a opala.

A opala de Pedro II destacou-se devido suas cores que lembram o arco-íris, diferenciando-se dos demais tipos de opala. Marques (2014) destaca que a opala é uma das gemas mais preciosas em todo o mundo, por sua beleza singular e raridade, especialmente quando apresenta jogo de cores, o que torna seu valor comercial ainda maior. “O nome opala, que no sânscrito significa pedra preciosa, já traduz em si a imponência desta gema” (Marques, 2014, p. 2).

Para que determinada região atinja condições necessárias para se obter a presença de alguma pedra preciosa são necessárias diversas combinações geológicas. No caso da opala, no estado do Piauí, de acordo com Pfaltzgraff et al. (2010 apud Freitas et al., 2016, p. 449),

[...] as ocorrências de opala situam-se na região nordeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba, principalmente no município de Pedro II, encaixadas nos arenitos das formações Cabeças e Longá, acompanhando o *trend* estrutural NE-SW e espacialmente relacionados a soleiras de diabásio.

Nesse sentido, para que ocorra a formação da opala, faz-se necessário uma camada impermeável associada com os diabásios, fazendo com que a mineralização ocorra sobre ela. Desse modo, o diabásio atua como um *trap* impermeável, de modo que as águas subterrâneas e meteóricas promoverão a dissolução da sílica dos arenitos e do próprio diabásio que a depositou durante flutuações climáticas (Vidal et al., 2018).

De acordo com Marques (2014), as classificações de tipos de opalas são muito diversificadas, pois seguem vários parâmetros como a cor, gênese, padrão de jogo de cores e muitas outras categorias e subcategorias. Porém, no Piauí, as variações são em dois tipos de opala, a preciosa e a comum, seguindo a classificação de Eckert (1997 *apud* Marques, 2014). A opala comum é encontrada no município de Buriti dos Montes/PI e a opala preciosa se encontra em Pedro II/PI. A diferença entre ambas é o efeito ótico que propicia um jogo de cores, presente na opala preciosa e ausente na comum.

Do ponto de vista histórico, é importante destacar que apesar da extração da opala ter tido um início mais ferrenho na década de 1980, as joias provenientes dessa pedra preciosa demoraram um pouco mais para serem produzidas no próprio município de Pedro II/PI. De acordo com Milanez e Oliveira (2007), as joias só passaram a ser produzidas no município 20 anos depois. E somente após a organização da APL-Opala Pedro II, o comércio passou a ser mais organizado. Com relação ao valor de comercialização da opala, destaca-se que,

O preço de comercialização da pedra bruta podia variar entre R\$10,00 e R\$200,00 o grama, dependendo da qualidade, agora, com o beneficiamento da lapidação e da ourivesaria, podem ser vendidas a R\$30,00 o quilate (Vidal *et al.*, 2018, p. 11).

Sabe-se que a ação do homem em diversos meios pode provocar diversos tipos de impactos. Na extração de minerais os impactos ambientais são muito presentes, devido a diversos processos que são necessários para a retirada de minérios.

Desse modo, os impactos ambientais podem ser categorizados com algumas definições distintas. De acordo com Moreira (1992) citado por Sánchez (2013), impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação

humana. Sánchez (2013) destaca impacto ambiental como o efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem. Ambos os conceitos concordam que o impacto ambiental é provocado pelo ser humano, assim como acontece na extração de minérios e conseqüentemente no processo de retirada da Opala.

Para Gomes *et al.* (2005 *apud* Freitas *et al.*, 2016), a área de garimpo possui estudos que preveem medidas mitigadoras para a contenção da erosão proveniente da remoção da vegetação, como a implementação de drenagens ou até mesmo um processo de revegetação. No entanto, ao analisar a área, percebe-se claramente que nenhuma dessas medidas foram adotadas na região do garimpo Boi Morto.

Apesar dos problemas ambientais e uma extração ainda muito rudimentar, a opala possui grande importância econômica para a região, gerando renda e emprego para diversas pessoas, seja no garimpo, como também em joalherias e lapidarias, onde ocorrem as vendas e produção das joias.

Com base em Vidal *et al.* (2018) a cadeia produtiva da opala, em Pedro II, conta com cerca de 21 estabelecimentos, entre joalherias, oficina de lapidação e ourivesaria. Para uma cidade considerada de pequeno porte, observa-se uma grande influência da opala em seu meio econômico. Desse modo, Freitas *et al.* (2016) destaca que o arranjo produtivo local (APL) da opala se enquadra no tipo de base mineral, que são definidos como aglomerados de empreendimentos e indivíduos que atuam em torno de uma cadeia produtiva.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS

Os procedimentos metodológicos da pesquisa dividiram-se em etapas, a saber: inicialmente fez-se a pesquisa bibliográfica, com o objetivo de construir o referencial teórico sobre o tema, através de leituras de artigos, dissertações,

projetos, entre outros estudos. Buscou-se trabalhar com autores que já conheciam a área, de modo a tornar o estudo mais bem embasado com relação ao ambiente.

Posteriormente, partiu-se para a pesquisa de campo, onde se visitou o garimpo Boi Morto e uma lapidaria em setembro de 2021, com o objetivo de conhecer todo o processo do arranjo produtivo da Opala. Foram necessárias o uso de algumas ferramentas, como GPS, smartphone, utilizando-se da câmera fotográfica e gravador de voz, bem como bloco de notas para algumas anotações. Materiais essenciais para a construção do trabalho e análise dos resultados.

Para uma melhor caracterização da área, utilizou-se das técnicas e ferramentas de geoprocessamento, no intuito de demonstrar por meio de mapas e imagens de satélite tanto a representação da localização do município como um mapa com suas características geológicas.

Dessa forma, foram usadas *shapefiles* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015; 2019) e do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT, 2015), para elaborar o mapa de localização do município. Para a elaboração do mapa de Geologia buscou-se dados do Mapa de Geologia da Folha Sb.24 Jaguaribe, essas informações estão disponíveis no site da Plataforma INDE (2014).

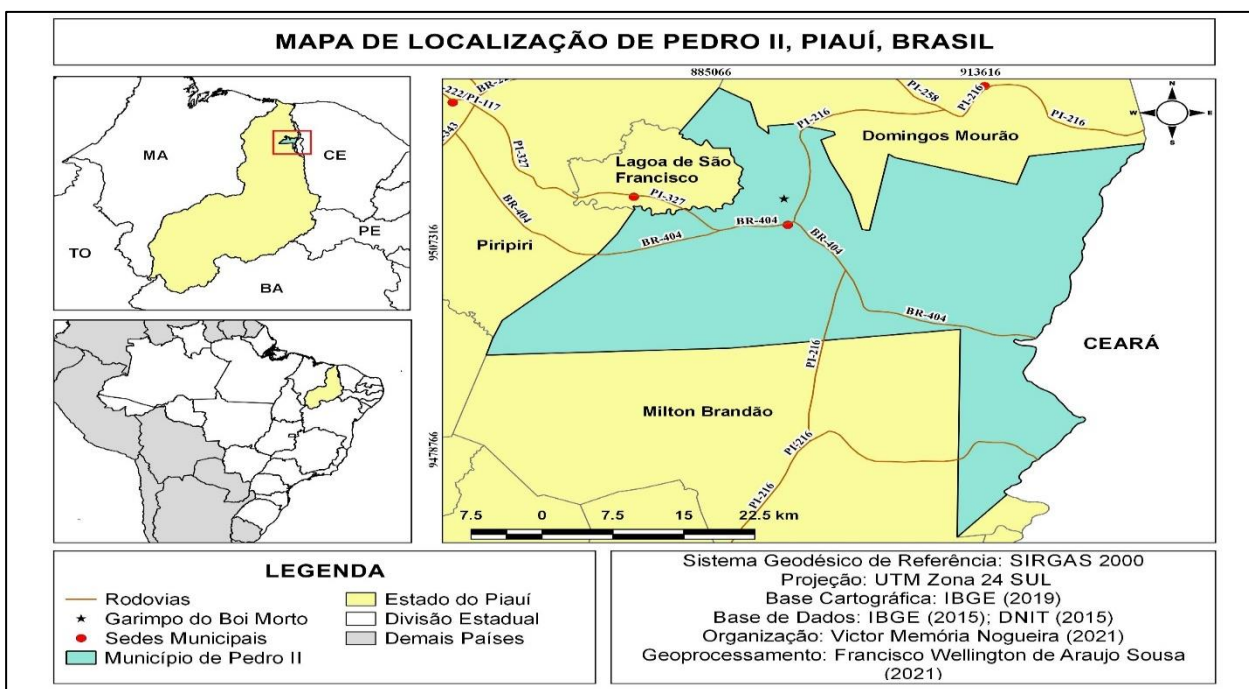
O Qgis versão livre 2.18.1 foi o *software* utilizado para realizar os mapeamentos, através do sistema de projeção de coordenadas *Universal Transversal de Mercator* (UTM) e o Sistema de Referência geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000).

A análise dos resultados partiu de todo esse processo de pesquisas bibliográficas, trabalho de campo, organização de dados e mapeamento. De modo a contribuir para uma melhor análise e desenvolvimento do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Pedro II está localizado na microrregião de Campo Maior, na porção nordeste do estado do Piauí, distando cerca 200 km da capital Teresina. A sua região central possui coordenadas geográficas de 04° 25' 29" S e 41° 27' 31" W com uma altitude aproximada de 610 m (Figura 1). No ano de 2010 possuía uma população de 37.496 habitantes e um IDHM de 0,571 (IBGE, 2010).

Figura 1 - Localização do município de Pedro II, estado do Piauí



Fonte: IBGE (2015, 2019); DNIT (2015). Geoprocessamento: Francisco W. de A. Sousa (2020).
Organização: Victor Memória Nogueira (2021).

É importante evidenciar que, muitas vezes, ao se falar em Pedro II, remete-se ao mesmo como “Terra da Opala”, devido a cidade ser considerada a única no Brasil onde se encontra essa gema em estado de pedra preciosa e de elevada qualidade para a produção de joias, que acabam encantando diversas pessoas pelo mundo a fora, devido a sua beleza de cores.

Para entender todo o contexto de formação da opala, torna-se importante conhecer algumas características geoambientais que possuem uma influência sistemática em todos os ambientes de estudos. Fatores como a geologia, o clima, a hidrografia, os solos e a vegetação.

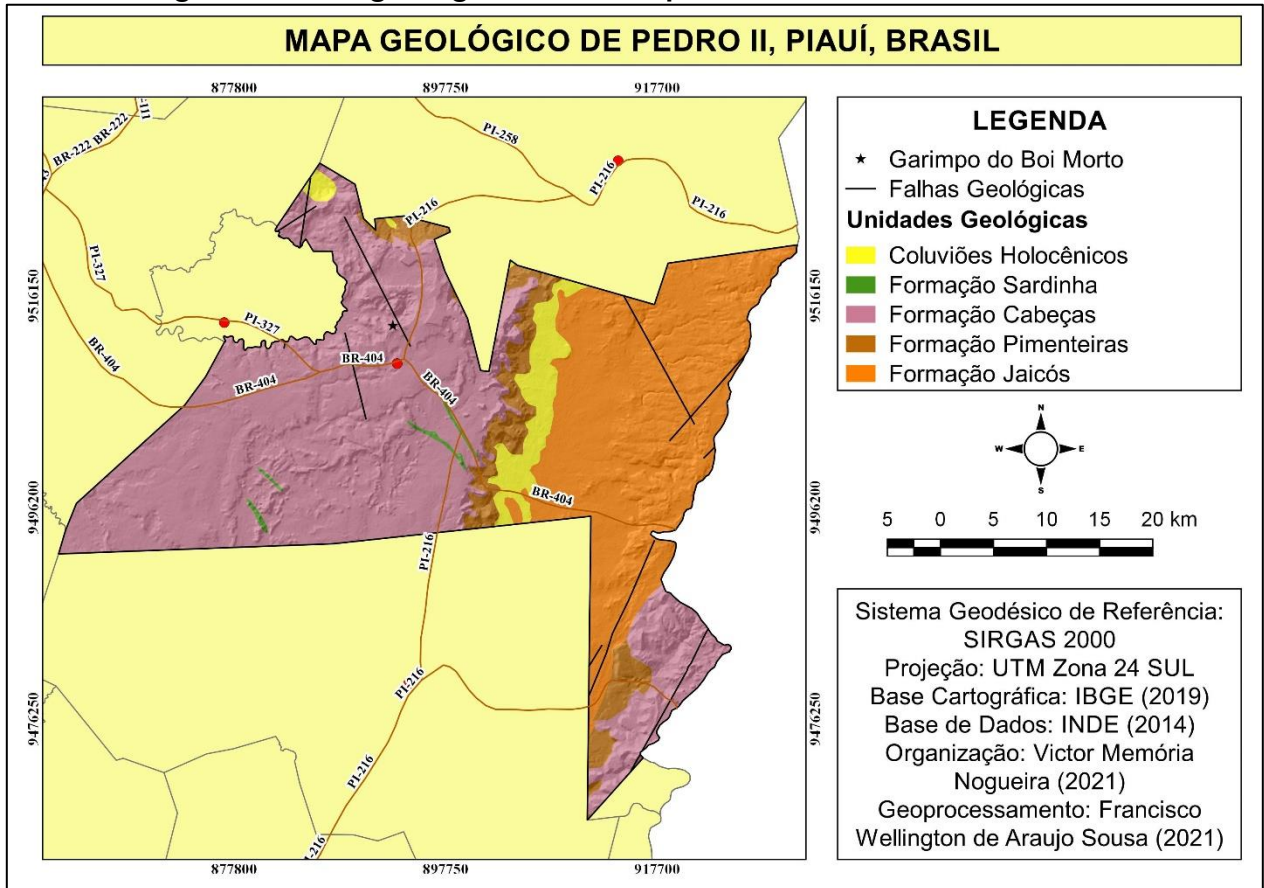
Desse modo, com relação às particularidades geológicas presente nesse município, corrobora-se a presença da opala preciosa, o que potencializou a sua extração comercial e a sua importância econômica para a região. No entanto, para que fosse possível encontrar essa pedra na região, foram necessários milhares de anos e características geoambientais específicas do local para que a gema opala se configurasse. Portanto, é de suma importância conhecer as características geológicas do município, bem como as questões que proporcionaram o desenvolvimento de sua cadeia produtiva.

Sabe-se que o município de Pedro II/PI está inserido geologicamente na bacia sedimentar do Parnaíba, logo sua unidade estratigráfica é representada por rochas com idades datadas desde o siluriano até o devoniano superior. Com isso, pode-se destacar que:

A opala de Pedro II é encontrada nos diabásios, arenitos, siltitos, folhelhos e albitos, ocorrendo na forma de veios e vênulas, e está associada a minerais como a calcedônia, quartzo, pirita e esmectita, de forma que a presença destes minerais, principalmente em zonas de fratura, pode servir de guia na prospecção da opala preciosa (Vidal *et al.*, 2018, p. 24).

Dessa forma, a geologia do município de Pedro II/PI é caracterizada por rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Parnaíba, com destaque para as seguintes unidades geológicas: Coluviões Holocênicos, Formação Sardinha, Formação Cabeças, Formação Pimenteiras e Formação Jaicós (Figura 2).

Figura 2 - Base geológica do município de Pedro II, estado do Piauí



Fonte: IBGE (2019); INDE (2014). Geoprocessamento: Francisco W. de A. Sousa (2020).
 Organização: Victor Memória Nogueira (2021).

Ainda com relação às características geoambientais, Pedro II é uma cidade que possui cotas altimétricas que podem variar de 500 a 740m, devido sua geomorfologia composta por planaltos e depressões. Tais aspectos possuem influência direta nas temperaturas mais amenas registradas no município, por possuir uma altitude maior do que o seu entorno.

Com relação aos tipos de solo frequentemente encontrados na região, destacam-se: Plintossolo Pétrico Concrecionário; Latossolo Amarelo Distrófico; Nitossolo Vermelho Eutrófico; Argissolo Vermelho Eutrófico; Neossolo Litólico

Distrófico; Neossolo Quartzarênico Órtico e Planossolo Háptico Eutrófico (INDE, 2014).

Ao considerar a presença da opala de qualidade no município de Pedro II/PI, a extração autorizada a partir do Decreto nº 79618 de 29/04/1977, concedendo à EMIBRA - Empresa de Minérios Brasil Norte-Nordeste Ltda., o direito de lavar opala nesse município. Vale salientar que a mina do Boi Morto foi uma das primeiras na qual a empresa trabalhou com seus maquinários e que hoje ocorre somente a lavra em áreas de rejeitos.

Atualmente no garimpo do Boi Morto, de coordenadas 4° 23' 41,10" S e 41° 27' 44,39" W, a extração da opala é feita no material de rejeito, deixado pelas máquinas em anos anteriores, em uma área que agora pertence a Cooperativa dos Garimpeiros de Pedro II (COOGP), conforme é possível visualizar na figura 3. Através da utilização de uma mão de obra rudimentar, o trabalho dos garimpeiros no local consiste em escavar essa área apenas com materiais manuais, como pá, enxada, picareta e carrinho de mão (Figura 4).

Figura 3 - Área de rejeito no garimpo Boi Morto, município de Pedro II, estado do Piauí



Coordenadas Geográficas: 4° 23' 41,10" S e 41° 27' 44,39" W
Fonte: Nogueira (2021).

Figura 4 – Instrumentos utilizados na extração da opala na lavra do Boi Morto, no município de Pedro II, estado do Piauí



Coordenadas Geográficas: 4° 23' 41,10" S e 41° 27' 44,39" W
Fonte: Nogueira (2021).

Após escavar o rejeito, inicia-se o processo em busca de algum material que contenha opala, seja o cascalho (Figura 5), ou o chamado pelos garimpeiros de “xibio” (Figura 6), que seria pequenos pedaços de opala utilizado pelos lapidários para fazerem joias no estilo “mosaico”.

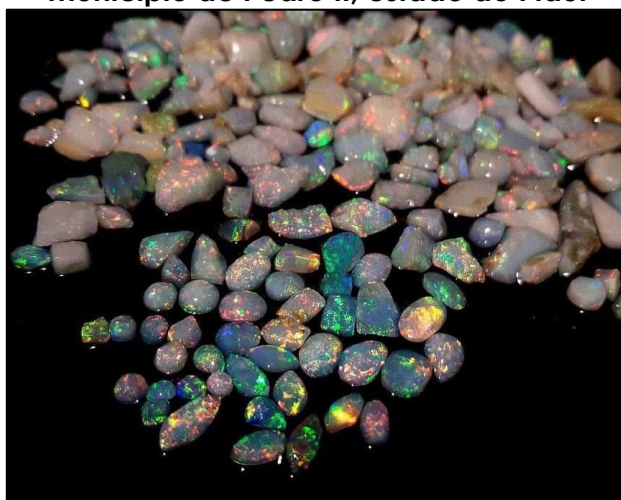
Figura 5 - Cascalho encontrado no rejeito do garimpo Boi Morto, município de Pedro II, estado do Piauí



Fonte: Nogueira (2021).

O processo de extração da opala na mina do Boi Morto, de acordo com o que foi colhido através de relatos e observado em campo, é feito da seguinte forma: Inicialmente, ao tirar o material do rejeito, esse mesmo passa por um processo de secagem, no qual fica em torno de um ou um dia e meio. Após isso, o material vai para a peneira, onde serão selecionados e encaminhados para a lavagem.

Figura 6 - Pedacos de opala conhecido como “xibio” por garimpeiros e lapidários, município de Pedro II, estado do Piauí



Fonte: Nogueira (2021).

A lavagem é feita em pequenos reservatórios (caixas d'água) (Figura 7), com água advinda do próprio local, através de nascentes/minadouros. Vale destacar que o maior período de extração da opala no garimpo Boi Morto ocorre em épocas de pouca chuva, por ser um local íngreme e propício para erosão, devido a isso se torna perigoso em períodos chuvosos, tendo em vista o risco de desmoronamento.

Figura 7 - Caixa de água utilizada para lavagem do rejeito no garimpo Boi Morto, município de Pedro II, estado do Piauí



Coordenadas Geográficas: 4° 23' 41,10" S e 41° 27' 44,39" W

Fonte: Nogueira (2021).

Após esse processo de extração, os próprios garimpeiros se deslocam para as lojas em busca de vender seu material. Porém, para que a pedra preciosa opala se torne uma joia e seja comercializada é necessário passar pelo processo de lapidação, feito por lapidários, com auxílio de máquinas que facilitam na modelação, cortes, polimento e montagem das joias, para que a mesma possa ser comercializada como joia.

Dessa forma, é importante compreender este processo, que começa com o corte da pedra, de acordo com o tamanho desejado, utilizando a máquina

Esmeril (A); sequenciado do encanetamento, de modo a facilitar o manuseio durante a lapidação (B); depois vem o polimento, buscando aproveitar da melhor forma a beleza da opala (C) e; por fim, é feita a montagem da opala juntamente com a prata, para construir joias de diversas formas (D), conforme Figura 8.

Figura 8 – Etapas do processo de transformação da gema opala em joia, no município de Pedro II, estado do Piauí



Coordenadas geográficas: 04° 25' 29" S e 41° 27' 31" W
Fonte: Nogueira (2021).

Apesar do garimpo Boi Morto, localizado a 3 km do centro urbano de Pedro II/PI, ser considerado o jazimento mais importante da região, percebe-se ainda impactos ambientais visíveis no local, que com o passar dos anos, mesmo após diversos estudos e autorizações com base em leis ambientais para a extração da

opala no local, ainda não foram implementadas medidas que evitem a degradação do local e seu entorno.

Dessa forma, ao considerar as características do local, por ser uma área de disposição de rejeitos, constata-se que este setor já passou por ações de desmatamento, escavação, entre outros processos que foram necessários para dar início a extração da opala no local. O processo mais perceptível ao visitar o garimpo é a remoção da cobertura vegetal, sendo que este aspecto pode originar diversos problemas de cunho ambiental, como dispersão de espécies da fauna, solo exposto e erosão pluvial, principalmente por ser um local íngreme.

Também foi possível observar que houve modificações das características geomorfológicas, ocasionando alguns impactos já confirmados por Freitas *et al.*, (2016) e corroboradas nas visitas realizadas *in loco*, como o descapamento do solo e alteração da topografia do local, o que tem implicado em fortes modificações da paisagem e até mesmo no afloramento dos lençóis freáticos (Figura 9).

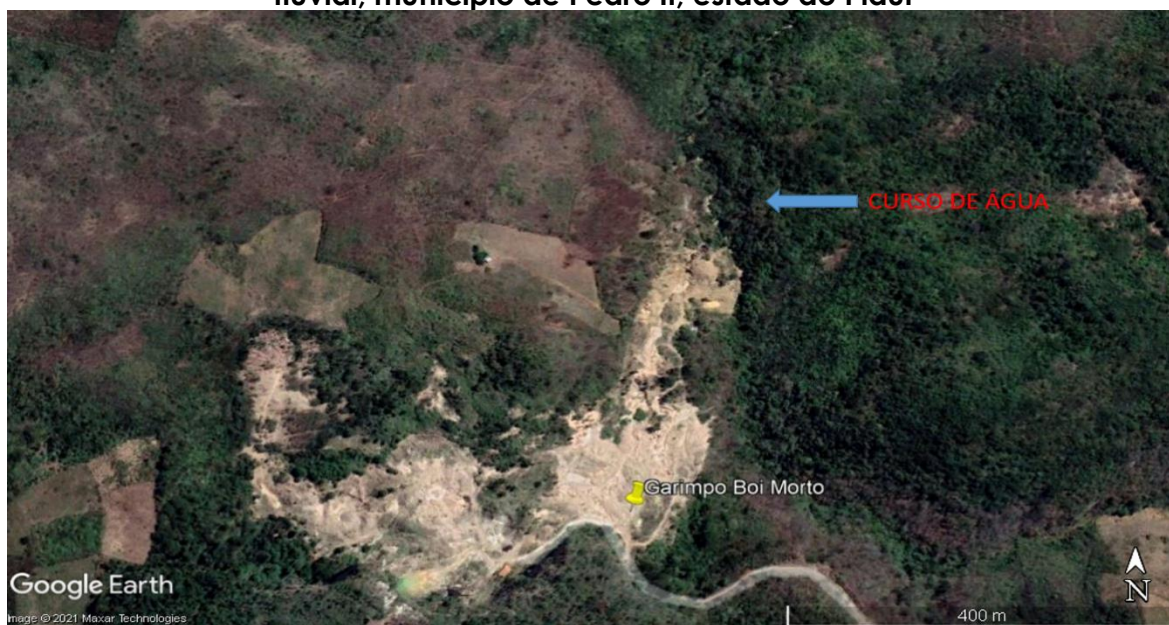
Figura 9 - Afloramento do lençol freático no garimpo Boi Morto, município de Pedro II/PI



Coordenadas Geográficas: 4° 23' 41,10" S e 41° 27' 44,39" W
Fonte: Nogueira (2021).

Destaca-se que a água que aflora no local é utilizada para a lavagem dos rejeitos no processo de extração e depois escoam em direção ao vale fluvial nas proximidades (Figura 10), carreando consigo sedimentos e material em suspensão. De acordo com Freitas *et al.* (2016), análises químicas realizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos hídricos do Piauí- SEMAR destacou que essa água é imprópria para o consumo humano. É evidente que tal afloramento pode ocasionar uma perda do lençol freático por evaporação e/ou escoamento sem controle, o que não é adequado principalmente para uma região de clima semiárido como Pedro II.

Figura 10 - Imagem área do garimpo Boi Morto e sua proximidade com um canal fluvial, município de Pedro II, estado do Piauí



Fonte: Google Earth (2021). Organização: Victor Memória Nogueira (2021).

Com base na imagem orbital, percebe-se que o garimpo Boi Morto se localiza próximo a um curso de água, o que torna possível observar mais um impacto ambiental, como o assoreamento advindo da erosão pluvial que

acontece facilmente no local em períodos de chuva, por questões relacionadas à forte remoção da vegetação, que deixa o solo exposto, associado ainda ao declive da vertente.

Ao analisar as informações colhidas, destacamos a influência das características geoambientais para a formação da opala de Pedro II, principalmente com relação a Geologia. Fato esse que torna essa Pedra preciosa um adorno muito importante para a economia do município. No entanto, observou-se que a extração não ocorre como deveria, gerando impactos ambientais pontuais, como desmatamento, alteração da topografia do local e assoreamento de curso d'água nas proximidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características geológicas do município de Pedro II/PI colaboraram para que fosse possível encontrar a opala em níveis de preciosidade na região, resultando em impactos derivados no município, seja econômico ou ambiental. Percebe-se que atualmente a extração da opala está bem regulamentada, com documentos e organização através de cooperativas, no entanto, a força de trabalho observada no garimpo Boi Morto funciona ainda de maneira bem rudimentar.

Além disso, ao analisar *in loco* no garimpo, constatam-se alguns impactos ambientais derivados da extração da opala no local. Por já se tratar de uma área de rejeito na qual a cobertura vegetal foi removida, origina impactos pontuais, como facilidade para erosão de sedimentos, assoreamento do curso d'água, alteração do meio físico e possível dispersão da fauna do local.

Percebe-se que a área do garimpo não pratica nenhuma medida que possa evitar tais impactos ambientais. Portanto, salienta-se a importância de

ações por parte das cooperativas para desenvolver medidas que possam evitar, por exemplo, a erosão pluvial dos rejeitos que atingem o curso d'água próximo à região.

Desse modo, constata-se a importância do trabalho tanto para o conhecimento do meio científico como para sociedade. Pois a partir de nossa análise, passamos a conhecer um pouco da produção da Opala, seus pontos positivos e negativos. Fato esse que irá servir como apoio para futuros trabalhos na mesma temática, ou até mesmo medidas de prevenção ao meio ambiente por parte dos órgãos responsáveis.

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE - DNIT. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br>. Acesso em: 20 set 2021.

FREITAS, S. O.; GOMES, J. M. A.; AQUINO, C. M. S. Análise dos impactos ambientais da extração de opala no município de Pedro II, Piauí. **Geociências**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 443-456, 2016.

GOOGLE EARTH. **Garimpo Boi Morto, Pedro II, Piauí**. [s.l.]: Google Earth, 2021. 1 imagem de satélite, color. Disponível em: <http://earth.google.com>. Acesso em: 20 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=22>. Acesso em: 20 set. 2021.

LIMA, I. M. M. F.; GUERRA, A. J. T. Ambiente montanhoso e turismo em Pedro II, Piauí. **Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 74, p. 518 - 538, jan./abr. 2020.

MARQUES, G. T. **Opalas geomológicas do Piauí**: Gênese Revelada por microtermometria e minerais associados. 2014. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Programa de Pós-graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.4, n. 1, p. 98-118, jan./jun. 2022 (2024).

MILANEZ, B. OLIVEIRA, J. A. P. **Opalas de Pedro II: o APL como remediação da grande mina.** Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2007.

NOGUEIRA, Victor Memória. **10 fotografias color. digitais,** Pedro II, 2021.

RIBEIRO, K. V.; RIBEIRO, K. V.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Cadeia produtiva e impactos ambientais da extração de quartzito nos municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí. **Geografar**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 229-248, jan./ jun. 2021.

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

VIDAL, F. W. H.; MORAIS, M. G. N. O.; FREIRE, L. C.: SANTOS, C. A. M. **Série Rochas e Minerais Industriais: As Opalas de Pedro II no Piauí e o Arranjo Produtivo Local.** Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2018.