

**AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E  
AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DA OPALA NO MUNICÍPIO DE PEDRO II - PI**

**EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y  
AMBIENTALES DE LA MINERA DE OPALA EN EL MUNICIPIO DE PEDRO II –  
PI**

**EVALUATION OF SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS AND  
IMPACTS OF OPAL MINING IN THE MUNICIPALITY OF PEDRO II - PI**

Apresentação: Comunicação Oral

Rodrigo Amaral Rodrigues <sup>1</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/2596-0857.VIIICOINTERPDVGT.0050>

**RESUMO**

O meio ambiente costuma sofrer diversos impactos com a implantação de um empreendimento minerário, transformações no meio ambiente e na cultura local são intensas, além, dos impactos causados nos meios físico e biótico. O presente estudo avaliou os impactos socioeconômicos e ambientais causados pela mineração de pequena escala da opala no município de Pedro II - PI. A metodologia adotada constituiu-se numa pesquisa de natureza qualitativa, de caráter exploratório descritivo que representou os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver a pesquisa e atender seus objetivos. Para tanto fez-se uso de entrevistas semiestruturadas com os sujeitos da pesquisa. Tomou-se como referência de estudo a cadeia mineral de gemas, joias e afins, adotando cada etapa dessa cadeia (extração, lapidação e design, comercialização e gestão) com sendo uma unidade de análise desse. Os principais resultados apontam que apesar cadeia minerária da opala ser responsável por impulsionar a economia local, por meio de investimentos em infraestrutura e criação de oportunidades para o fortalecimento das micro e pequenas empresas que atuam na região, também faz surgir novos e grandes impactos nocivos que envolvem questões sociais, econômicas e ambientais. Conclui-se que o estudo realizado se apresentou eficaz para analisar os impactos socioeconômicos e ambientais da cadeia minerária da opala que mesmo com os impactos nocivos produzidos por ela, ainda é possível tê-la como uma alternativa e oportunidade de desenvolvimento local, para tanto se faz necessário estimular ações sinérgicas da mineração com as políticas de desenvolvimento local.

**Palavras-Chave:** Mineração de Pequena Escala, Impactos econômicos e socioambientais, Gemas de opala.

**RESUMEN**

El medio ambiente suele sufrir varios impactos con la implementación de un emprendimiento minero, las transformaciones en el medio ambiente y la cultura local son intensas, además de los impactos causados en los ambientes físico y biótico. El presente estudio evaluó los impactos socioeconómicos y ambientales causados por la minería de ópalo a pequeña escala en el municipio de Pedro II - PI. La metodología adoptada consistió en una investigación cualitativa, de carácter exploratorio y descriptivo que representó los procedimientos metodológicos utilizados para desarrollar la investigación y cumplir con sus objetivos. Para ello se utilizaron entrevistas semiestruturadas a los sujetos de investigación. Se

<sup>1</sup> Doutor em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, [rodrigo.amaral@ifpi.edu.br](mailto:rodrigo.amaral@ifpi.edu.br)

tomó como referencia de estudio la cadena de minerales de gemas, joyas y similares, adoptando cada etapa de esta cadena (extracción, corte y diseño, comercialización y manejo) como unidad de análisis. Los principales resultados indican que si bien la cadena minera del ópalo es responsable de dinamizar la economía local, a través de inversiones en infraestructura y creando oportunidades para fortalecer a las micro y pequeñas empresas que operan en la región, también genera nuevos y grandes impactos nocivos que involucran aspectos sociales, cuestiones económicas y medioambientales. Se concluye que el estudio realizado resultó efectivo para analizar los impactos socioeconómicos y ambientales de la cadena minera del ópalo y que, aún con los impactos nocivos que produce la misma, aún es posible tenerlo como una alternativa y oportunidad para las comunidades locales. Es necesario fomentar acciones sinérgicas entre la minería y las políticas de desarrollo local.

**Palabras clave:** Pequeña Minería, Impactos económicos y socioambientales, Gemas de ópalo.

### ABSTRACT

The environment usually suffers several impacts with the implementation of a mining enterprise, transformations in the environment and local culture are intense, in addition to the impacts caused in the physical and biotic environments. The present study evaluated the socioeconomic and environmental impacts caused by small-scale opal mining in the municipality of Pedro II - PI. The methodology adopted consisted of qualitative research, of descriptive exploratory nature that represented the methodological procedures used to develop the research and meet its objectives. For this purpose, semi-structured interviews with the research subjects were used. The mineral chain of gems, jewelry and similar items was taken as a reference for the study, adopting each stage of this chain (extraction, cutting and design, marketing and management) as a unit of analysis. The main results indicate that although the opal mining chain is responsible for boosting the local economy, through investments in infrastructure and creating opportunities to strengthen micro and small businesses operating in the region, it also gives rise to new and major harmful impacts involving social, economic and environmental issues. It is concluded that the study carried out was effective in analyzing the socioeconomic and environmental impacts of the opal mining chain and that, even with the harmful impacts produced by it, it is still possible to have it as an alternative and opportunity for local development, for this it is necessary to stimulate synergistic actions of mining with local development policies.

**Keywords:** Small-scale mining, Economic and socio-environmental impacts, Opal gemstones.

### INTRODUÇÃO

Os impactos nocivos contra o meio ambiente têm recebido cada vez mais atenção de governos, empresas e pesquisadores, devido aos efeitos causados não apenas à população diretamente envolvida com as atividades impactantes, mas toda a população. É de fundamental importância que esses impactos sejam estudados, combatidos e amenizados por meio de estratégias efetivas que priorizem mudanças políticas e investimentos.

No Brasil, os impactos causados pela mineração representam consideráveis problemas que afetam diversas áreas e ocasionam consequências nocivas que se concentram nos âmbitos econômicos, sociais, ambientais e institucionais. A superexploração da natureza, que os processos produtivos mantiveram sob silêncio, desencadeou uma força destrutiva que em seus efeitos sinérgicos e acumulativos geraram mudanças globais que terminou por ameaçar a estabilidade e sustentabilidade do planeta (Lefft 2020).

Fortemente inserida neste contexto e presente na humanidade desde os primórdios, a atividade minerária passou a ganhar um maior destaque no período pós-revolução industrial, fortalecendo-se como sendo uma atividade econômica essencial para a sobrevivência humana (Cavalcante, 2010). A partir das últimas décadas do século passado, a atividade minerária tem aprimorado suas técnicas na busca para suprir as necessidades cotidianas de produção de bens e riquezas e melhorar a qualidade de vida dos povos por ela abrangidos.

Nesse contexto as atividades minerárias e os territórios minerados ampliaram-se impulsionados pela dinâmica do processo de globalização que impõe a necessidade de obtenção crescente de materiais e minerais, com isso os territórios rompem o equilíbrio ambiental, modificam as relações socioeconômicas e alteram profundamente, o contexto local (Mesquita, et al., 2016).

No Piauí, a atividade minerária concentra-se na exploração dos minérios como o cobre, ferro, manganês, granitos e talco utilizados pela construção civil, no entanto, uma nova atividade ganhou destaque ao longo das últimas décadas do século passado no mercado nacional, a exploração das gemas de opalas, encontradas no município de Pedro II – PI, que após passarem por transformações são comercializadas em forma de joias, objetos de arte e adornos (Fundação Cepro, 2005).

Considerando a importância da atividade minerária de pequena escala da opala para o município de Pedro II - PI e a contribuição dos efeitos de seus impactos no contexto local, questiona-se: Como a atividade minerária de pequena escala da opala tem impactado nos aspectos socioeconômicos e ambientais o município de Pedro II – PI?

Desse modo, é necessária uma compreensão mais racional e complexa dos impactos gerados pela atividade minerária da opala, que apesar de sua tradição e rusticidade tem ocasionado ao longo dos tempos alterações ambientais, econômicas e sociais em seu entorno. Nesse sentido, o presente estudo objetiva avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais causados pela mineração de pequena escala da opala no município de Pedro II - PI.

Nessa perspectiva, como hipótese de trabalho, evidencia a tese defendida neste estudo de que, a riqueza mineral de beleza singular e rara, abundante no município de Pedro II -PI, não alinhada as exigências das demandas legais e mercadológicas, nem respondendo de forma eficaz aos desafios econômicos e socioambientais impostos na contemporaneidade, não tem sido capaz de garantir o pleno equilíbrio entre os setores econômicos, sociais e ambientais, configurando-se assim, como uma grande causadora de impactos nocivos para esses setores.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A vida no planeta Terra surgiu há cerca de 3,8 bilhões de anos, quando uma crosta terrestre começou a se formar com o esfriamento do nosso Planeta. A presença humana na Terra é bem mais recente, os primeiros homens modernos, conhecidos como *Homo Sapiens*, surgiram há aproximadamente 200 mil anos. Ao longo de sua existência em nosso planeta, os homens criaram diversos tipos de relação com a natureza e em todas elas manteve uma relação de exploração a natureza e seus insumos. Em sua gênese, as relações do homem com natureza foram estabelecidas pela dependência do primeiro às condições naturais (Capra, 1996).

Para Silva e Sammarco (2015), o trabalho apresenta-se como fator modificador dessas relações. No princípio da humanidade, o homem não se via como ser separado da natureza, para ele, homem e natureza representam um único ser, onde o ritmo de seu trabalho vibrava em ressonância com o ritmo da natureza. Francis Bacon já no século XVII compartilhava da concepção de que a natureza representava algo exterior a sociedade humana, entendia haver uma separação entre natureza e sociedade, visto a relação mecânica entre ambas, ou seja, o homem domina a natureza através do trabalho.

A esfera da relação harmônica do homem com a natureza dá lugar a um novo contexto, o modo de produção capitalista, onde a harmonia na relação do homem-natureza é rompida, passando a natureza ser concebida como sendo um conjunto dos meios de produção do qual o capital é o grande beneficiado e não mais um meio de subsistência para o homem (Alves, 2016).

Para Leff (2020), o modo de produção capitalista caracterizou-se pelo desajuste entre formas e ritmos de extração, exploração e transformação dos recursos naturais e as condições ecológicas para sua conservação e regeneração. Nesse contexto a aceleração dos ganhos de capital, assim como a capitalização da renda em detrimento da produtividade primária dos ecossistemas, seguida do desmatamento das florestas e da fertilização química dos solos que tinham como intuito maximizar os lucros, produziu-se na sociedade uma crescente pressão sobre o meio ambiente.

Composta por várias fases que vão desde o estudo de prospecção, planejamento de lavra, exploração e beneficiamento até o produto concentrado final, a mineração é considerada uma das atividades econômicas e industriais mais complexas exercida pelo homem. É a partir dela que os recursos minerais são transformados em diversos benefícios econômicos e sociais. Considerada uma atividade de grande relevância econômica e social, a mineração abrange um conjunto de atividades necessárias para obtenção de um produto mineral bruto, um concentrado ou um aglomerado, que resultam das atividades de lavra e/ou beneficiamento (Mesquita, Carvalho, Ogando, 2016).

Presente na vida do homem desde a hominização, quando utilizada para sobrevivência,

até os dias atuais em que é usada como fonte para produção de bens de consumo de uma sociedade cada vez mais globalizada, a mineração vem ao longo desses períodos, adquirindo uma importância cada vez mais vital para a sociedade, visto seu inegável valor para a evolução da humanidade.

Para Nunes (2012), a mineração pode ser considerada, genericamente, como a atividade de extração de minerais que possuam um grande valor para a economia. Por seu valor econômico, a atividade foi fundamental para o desenvolvimento das sociedades em seus mais diversos setores produtivos, tendo sido, ao longo dos anos, um dos sustentáculos dos poderes econômicos e políticos. Na atual conjuntura econômica e social a mineração continua a ter sua importância, visto que toda a cadeia produtiva do modelo capitalista vigente é totalmente dependente da utilização de recursos minerais.

Neste contexto, a atividade mineradora é internacionalmente reconhecida como atividade propulsora do desenvolvimento, tendo seu reconhecimento fortalecido a partir do intenso crescimento econômico e social ocorrido com a Revolução Industrial que a tornou parte importante da ampliação econômica de grandes nações no mundo.

Foi a partir da Revolução Industrial que muitos minérios passaram a ganhar uma maior importância tais como aqueles utilizados pela indústria do aço, na geração de energia térmica e elétrica, na indústria química e mais recentemente, na energia nuclear.

Segundo Coelho (2014), a intensidade dos impactos trazidos pela atividade mineradora em uma determinada região, tende a ser direcionada aos grupos e classes mais fragilizados social e economicamente dessa localidade. No quadro Sinóptico 01 abaixo, são apresentados os principais impactos negativos da mineração nos setores econômicos, sociais e ambientais locais elencados pelo autor.

**Quadro Sinóptico 01:** Impactos negativos da mineração

IMPACTOS ECONÔMICOS LOCAIS	IMPACTOS SOCIAIS LOCAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS LOCAIS
Concentração de renda.	Super valorização do trabalho na cadeia produtiva do minério.	Poluição do ar por ocasião do transporte do minério.
Gatos com criação e manutenção de infraestrutura.	Altos riscos de acidente de trabalho	Destruição dos sítios arqueológicos.
Perda de valor comercial das áreas próximas as jazidas.	Destruição das formas de produção tradicionais.	Remoção dos biomas locais.
-----	Deslocamentos de grandes contingentes de pessoas para áreas de mineração.	Contaminação, destruição e assoreamento dos rios.

**Fonte:** Coelho (2014)

Sendo assim, as regiões beneficiadas pela natureza com recursos minerais são vítimas de uma série de impactos nocivos que se perpetuam por longos anos e atingem muitas gerações. É a partir, das análises desse contexto que é possível se fazer uma reflexão mais crítica e ampliada sobre o papel e importância da mineração para o desenvolvimento de uma região.

A riqueza mineral de uma região, na sua maioria localizada em área rural, faz surgir um braço da grande mineração, a Mineração Artesanal ou de Pequena Escala - MAPE, também conhecida como garimpagem.

Por ser praticada por indivíduos, famílias, cooperativas e pequenos empresários que fazem uso de métodos muito rudimentares na extração do mineral, a mineração artesanal é praticada muitas vezes em pequenas unidades independentes, de maneira informal por pessoas que não dispõe de licenças para exploração e sem uso de modernas tecnologias, o que termina por se tornar uma atividade familiar e de subsistência (Luz et.al., 2018).

A mineração de pequena escala, neste caso, é considerada uma atividade minerária definida por baixas despesas e receitas de capital e baixa produtividade, enquanto a mineração artesanal, além das características presentes na mineração de pequena escala se caracteriza também por apresentar mecanização rudimentar, recuperação ineficiente, condições de trabalho inseguras e exploração laboral, além de possuir também, baixo nível de conscientização acerca da saúde, segurança e meio ambiente.

Para Curi (2011), a mineração em pequena escala em geral é praticada em sua maior parte de maneira informal, sem atender às exigências legais e realizada de forma individual por grupos associados ou não, e com pouca ou nenhuma mecanização. A atividade minerária de pequena escala é também marcada pela condução de mineradores individuais ou em pequenos grupos, normalmente com pequena capacidade de produção ou pouca disponibilidade de recursos.

Apesar da sua relevância na produção de bens minerais industriais e na geração de empregos imediatos, as atividades de mineração de pequena escala realizadas nos garimpos, é vista tanto pelos órgãos governamentais, quanto pela sociedade, como sendo uma atividade ilegal e precária, geradora de impactos ambientais e sociais (Macedo, 2016).

Para Nunes (2012), o modelo de sociedade atual com sua forma de produção e consumo tem uma dependência direta com a atividade mineradora. Tal afirmação demonstra a preocupação dos setores públicos, privados e não governamentais em procurar novas possibilidades e alternativas para uma relação sinérgica entre a mineração e os modos de produção da sociedade moderna. Essa nova relação deverá concentra-se no desenvolvimento e na adoção de inovadoras tecnologias que visem a continua produção de riqueza em consonância

com a mitigação dos impactos ambientais e sociais que garantirão uma melhor qualidade de vida às gerações futuras.

## **METODOLOGIA**

### **ÁREA DE ESTUDO**

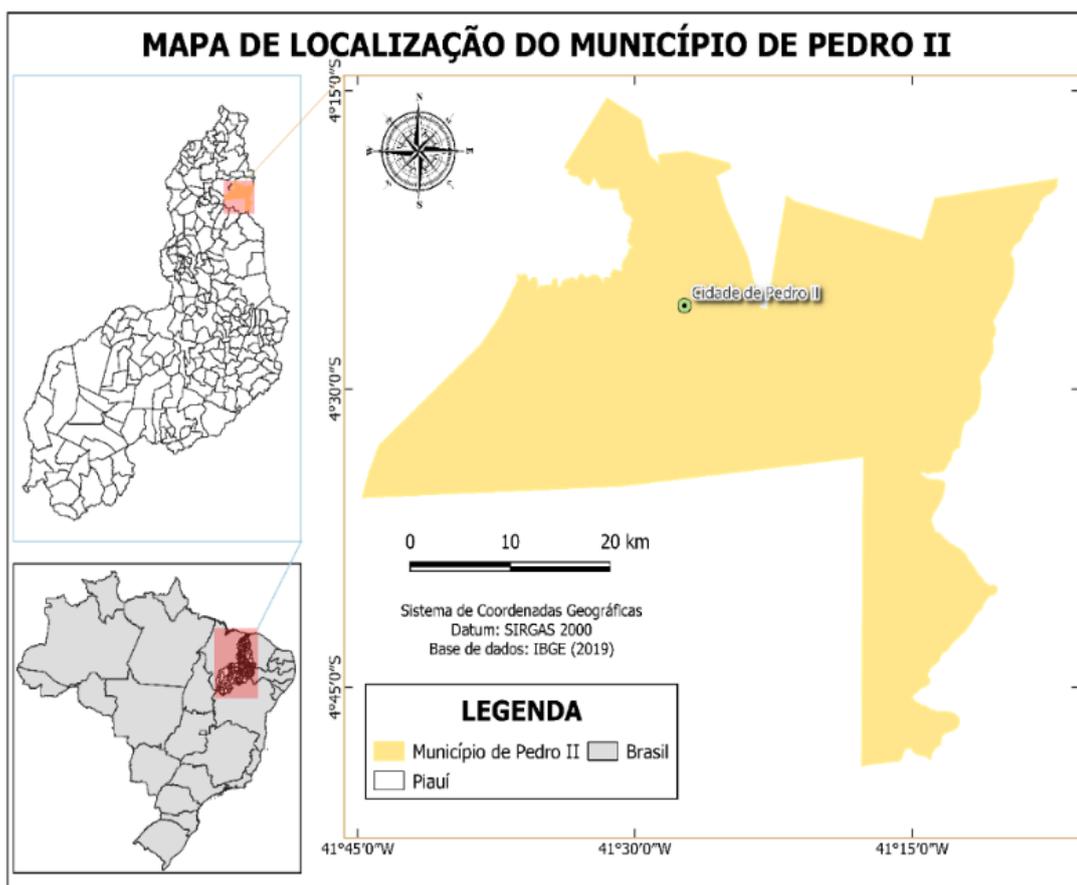
Distante 165 km da capital Teresina, sobre a Serra dos Matões, região que abrange uma enorme biodiversidade e variados ecossistemas, numa altitude de aproximadamente 600 m acima do nível do mar encontra-se localizado o município de Pedro II- PI. Fundado no final do século XVIII, o município funciona como um divisor de águas de duas importantes bacias hidrografias piauienses: do rio Longá, cujos afluentes são o rio Corrente, Caldeirão, Dos Matos e Piracuruca e do Rio Poti, cujos afluentes são os rios Capivara e Parafuso (Pereira,1988).

Situado na microrregião de Campo Maior pertencente a mesorregião Centro-norte piauiense e localizado no noroeste do estado do Piauí, a região abriga uma rica diversidade animal e uma extensa diversidade vegetal, conhecida internacionalmente como "Terra da Opala", por sua produção mineral e seu rico artesanato produzido a partir da Opala, o município de Pedro II- PI é um dos 224 municípios do estado de Piauí.

Com área de 1.544,413 km<sup>2</sup> e população de 38.812 habitantes, Pedro II - PI, também conhecida como a Cidade Imperial, é um tesouro piauiense, com seus mais de 200 sítios arqueológicos e sua variada gama de opções turísticas. Com temperaturas amenas durante o ano todo, o município tem ainda várias trilhas e estradas vicinais que são usadas para exportes como ralis, enduros e competições de corrida em meio à vegetação de cerrado, caatinga e mata atlântica, que apesar das ameaças recebidas oferecem a região condições naturais ímpares que favorecem a relação homem/natureza.

Inserido nesse contexto, o município de Pedro II- PI, faz parte do Território de Desenvolvimento dos Cocais e na Área de Preservação Ambiental - APA da Serra da Ibiapaba que foi criada com a finalidade de garantir a conservação de remanescentes do cerrado, caatinga e mata atlântica bem como, proteger os recursos hídricos, a fauna e flora silvestres da região (Gomes, 2011).

**Figura 01:** Localização do município de Pedro II – PI



**Fonte:** Autor (2021)

Economicamente o município se destaca por atividades vinculadas a agropecuária, apicultura, e ao artesanato com destaque para a fabricação de redes, a produção de joias artesanais e a arte em fibras vegetais e madeira. Tais atividades econômicas segundo a Rede APL mineral (2016), têm fomentado o comércio local e gerado receitas tanto para as pessoas, quanto para a arrecadação municipal

## **CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A pesquisa proposta para este estudo estrutura-se em uma abordagem qualitativa de caráter exploratório e descritivo, que ao buscar compreender fenômenos socioambientais que ocorrem em um ambiente local em determinado período, tem nessa abordagem o método mais indicado.

Dentro de uma visão sistematizada e interdisciplinar, este estudo alinhou as temáticas mineração de pequena escala e os impactos socioeconômicos e ambientais ao tomar como objeto de estudo o contexto cadeia minerária da opala no município de Pedro II - PI, o que justifica a abordagem qualitativa e o caráter exploratório e descritivo como modalidade

investigativa.

Considerando o panorama, a pesquisa de campo foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas junto aos sujeitos da pesquisa e a seleção dos entrevistados feita a partir da análise do grau de interação/atuação desses sujeitos com as atividades desenvolvidas em cada etapa da cadeia minerária da opala.

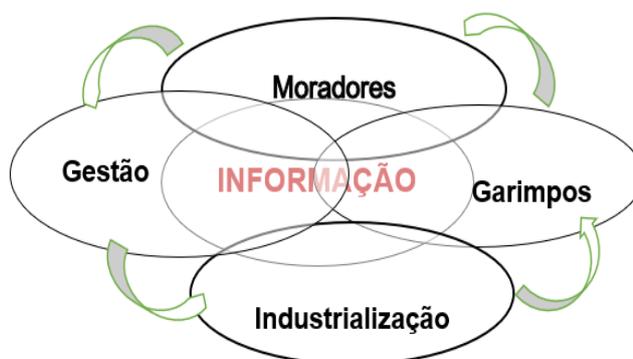
As fontes secundárias, como documentos oficiais, jornais, revistas, sítios eletrônicos oficiais, apresentaram um complemento aos assuntos tratados nas entrevistas que necessitaram de confirmações e maiores esclarecimentos.

A observação também fez parte do levantamento de dados desse trabalho e contemplou a totalidade do contexto estudado, muito embora tenham sido orientadas em torno de alguns aspectos específicos, o que evitou assim, a coleta de informações desnecessárias e a ignorância de dados. A observação de campo facilitou ainda, a obtenção de dados sem produzir controvérsia ou suspeitas nos membros das comunidades, grupos ou organizações que estavam sendo estudadas.

Com a finalidade de verificar e descrever a estruturação do atual contexto da atividade minerária da opala, a partir da análise dos impactos econômicos e socioambientais decorrentes dessa atividade em âmbito local, tomou-se como referência a cadeia mineral de gemas, joias e afins, adotando cada etapa dessa cadeia (extração, lapidação e design, comercialização e gestão) com sendo uma unidade de análise desse estudo.

Para nortear a discussão das unidades de análise, propõe-se para esse estudo a classificação expressa na figura 02.

**Figura 02:** Unidades de análises



**Fonte:** Autor (2021)

Tendo em vista a utilização de falas dos entrevistados no decorrer da discussão, estabeleceu-se uma identificação dos sujeitos chaves por etapa da cadeia minerária ao qual pertencem do seguinte modo:

- a) Etapa da extração: prefixo SE, numerados de 1 a 19;
- b) Etapa da industrialização: prefixo SI, numerados de 1 a 6;
- c) Etapa da comercialização, prefixo SC, numerados de 1 a 4.
- d) Etapa da gestão, prefixo SG, numerados de 1 a 04.
- e) Moradores dos urbanos e rurais do município: prefixo SM, numerados de 1 a 20.
- f) Sujeitos externos que contribuíram com informações: prefixo SEC, numerados de 1 a 5.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições naturais necessárias para a formação da opala na natureza são extremamente raras e próprias, para tanto são necessários milhões de anos (cerca de 60 milhões de anos) e uma combinação de fenômenos geofísicos específicos como o da evaporação das águas subterrâneas.

O município de Pedro II - PI tem a única reserva de gemas nobres de opala no Brasil, que é a segunda maior do mundo (Vidal, 2013). Assim como em outras regiões brasileiras, a mineração das gemas de opala no município de Pedro II - PI teve início com produção em pequena escala nos anos 1940, sendo explorada de forma descontínua e sem muito controle (Galvão, 1995).

A exploração das minas de opalas com feições empresariais somente acontece no ano de 1958 através da EMIBRA - Empresa de Mineração do Brasil Norte Nordeste LTDA e, posteriormente, pela empresa Mineração Cristã (CEPRO, 2005).

O sujeito SM10 conhecedor da história local nos lembra que:

“Olha eu moro aqui faz um bom tempo [...]” “Nesse tempo todo, eu vi pelo menos umas cinco empresas mineradoras se instalaram aqui em Pedro II, as primeiras chegaram em Pedro II mais ou menos em 1970 e as últimas ficaram até o ano 2000. [...]” “Elas não ficaram aqui porque geralmente tem questões com a prefeitura e as últimas tiveram problemas com os órgãos ambientais” (Sujeito Morador dez, 2022).

A partir da década de 1970 os empreendimentos comerciais começam a surgir e diferentes empresas passam a atuar na região para explorar e comercializar a opala. Para o Sujeito da Comercialização - SEC1 (2023), as empresas favoreceram uma melhor organização das atividades do garimpo que se encontravam desordenadas, algumas delas chegaram a ter próximo de 100 funcionários (garimpeiros, operadores de máquina escavadeiras, técnicos em gemologia, engenheiros de mina, administradores e contratados), mas as disputas pela licença das áreas de exploração aliada ao esgotamento das minas e a exploração capitaneada pelo foco somente da extração levaram ao fechamento e saída dessas empresas.

A atividade mineradora da Opala no município de Pedro II -PI chega final da década de 1980 desordenada, desenfreada e com déficit na produção de gemas, pouco incentivo governamental e sem agregar valor de mercado a sua cadeia produtiva. Este cenário fez surgir alguns movimentos de instituições públicas e privadas com vistas a buscar o fortalecimento da cadeia produtiva local da opala e assim, aumentar parte da renda dos trabalhadores da cidade que se encontravam em sua maioria na informalidade (Pinto; Feitosa, 2007).

A partir daí, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE passou a financiar a Companhia de Desenvolvimento do Piauí - COMDEPI na tentativa de realizar um projeto de qualificação na área de lapidação, que trouxesse um olhar mais técnico e que fortalecesse a cadeia produtiva de gemas de opala em Pedro II - PI, o que resultou na criação da escola de artesanato mineral (Henriques; Soares, 2012).

A formação dos ourives e joalheiros favoreceu em muito o valor agregado a gema das opalas e a melhoria da renda dos trabalhadores locais, tal fato pode ser confirmado na fala do sujeito da industrialização, SI5 ao afirmar que:

“Antes, muito tempo atrás, a gente tinha não conhecimento algum dessa atividade de confeccionar joias, vinham umas pessoas do Rio de Janeiro nos ensinar aqui algumas técnicas, mas nunca era uma coisa assim, tão importante como é agora. Agora nós temos treinamento, fazemos cursos, nos tornamos mais capacitados e somos capazes de construir peças maravilhosas e lindas como essas que o senhor está vendo. Isso tudo graças ao apoio que temos de órgãos como o SEBRAE” (SI5, 2023).

O Arranjo Produtivo Local da opala iniciado nesse período, foi a primeira experiência do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM na coordenação do setor de gemas e joias no Brasil. O trabalho desenvolvido pelo Centro provocou mudanças positivas nas etapas de lavra e beneficiamento bem como nas etapas de lapidação e comercialização das joias da opala.

O sujeito SI3 (2023), relembra esse período ao relatar que “foi somente a partir da criação do APL que nós passamos a ser vistos e conseguimos ganhar um dinheirinho a mais e melhorar nossa condição de vida”. Reforçando esse relato o SG1(2022) comenta que “Com a criação da APL da opala, aqui tudo mudou, melhorou a vida do garimpeiro, do lapidário e comerciante que agora se encontram mais organizados e associados e não mais soltos e perdidos como no passado”.

A atividade minerária da opala encontra-se envolta num contexto complexo, rodeado por um conjunto de estruturas políticas, sociais, econômicas e institucionais que juntas passam a sofrer os impactos significativos por ela trazida.

A atividade extração da opala abrange uma área de aproximadamente 700 hectares que abriga cerca de 50 minas, entre ativas e inativas, que são responsáveis por 80% da produção nacional dessa gema (AJOLP, 2022). Nessa fase, o trabalho é realizado por garimpeiros e

pequenas empresas, de forma artesanal, com uso de pouca tecnologia, mão de obra não qualificada e ferramentas rudimentares, com predominância para alta informalidade, o que contribui para a geração de impactos tanto ambientais como econômicos e sociais.

Os resultados em campo, revelam que a dinâmica adotada no processo de extração da opala afeta de forma significativa a preservação do meio ambiente ao tempo que favorece a perpetuação do trabalho informal, tornando assim, precária as relações sociais e de trabalho que passam ressoar na vida dos garimpeiros, no seu bem-estar, saúde e qualidade de vida.

Salienta-se ainda que as relações sociais e de trabalho presentes na fase de extração contribuem ainda para a formação de um comércio não formal que impacta na melhoria dos indicadores econômicos locais.

Considerando os impactos sociais e econômicos, estes também estão presentes na atividade de extração da opala, estando relacionados a relações sociais e de trabalhos que se apresentam com frágeis devido a inanição dos órgãos de fiscalização, que por não atuarem em sua plenitude, terminam por favorecer a exploração do trabalho por meio da informalidade e o fortalecimento do poder por parte dos detentores do capital.

Segundo o sujeito SG3 (2022), a perpetuação do círculo vicioso que privilegia uns em detrimento de outros mais frágeis só ocorre pelo fato dos mais vulnerais dentro da cadeia não valorizarem a cooperação e a associação. Ele reforça afirmando que:

“Aqui trabalham atualmente no processo de extração cerca uns de 180 garimpeiros que fazem parte da cooperativa e mais ou menos uns 50 que não participam da cooperativa, ocorre que esses 50 vamos dizer assim, são os que trabalham de maneira informal, sem apoio algum de ninguém, enquanto os demais, são assistidos pela cooperativa em suas necessidades” SG3 (2022).

Segundo a (AJOLP, 2020), a indústria de lapidação e joalheira concentra no município cerca de 50 lapidários, 20 artesãos e 10 designers que trabalhando em pequenos ateliês, muitos deles funcionando na própria casa, transformam as opalas em jóias e artefatos de decoração.

Nessa etapa da cadeia minerária, os dados obtidos na pesquisa de campo apontam para uma redução dos impactos ambientais tendo em vista uma maior integração dos sujeitos e uma gestão mais integrada e participativa que prioriza não somente a prosperidade econômica como também com os valores ambientais.

Em seu relato o SI4 (2022), enfatiza o cuidado com o meio ambiente ao relatar que:

“Aqui temos uma grande preocupação para com o aproveitamento dos rejeitos resultantes da confecção das jóias. Antes não tínhamos preocupação alguma, depois que recebemos uma formação na Escola de Lapidação e Joalheria de Pedro II, passamos a fazer um bom uso desses rejeitos e hoje temos convênios com empresas que recebem esse material para reaproveitamento” SI4 (2022).

Um outro fator apontado também como positivo no processo industrial das joias, foi o não uso excessivo de água, que foi mencionado pelo SII (2022), que classificou o processo de fabricação de joias como enxuto, sem desperdício de matéria-prima, água, resíduos e até mesmo de tempo.

Os resultados analisados seguem com os dados coletados nas etapas de comercialização, realizada por meio das empresas de extração, beneficiamento e artefatos ou ainda nos mercados informais e clandestinos de gemas seguido da etapa de gestão do APL da opala.

Na avaliação dessa etapa fica evidenciado ainda, que apesar do incremento dado ao setor econômico local e da redução dos gargalos inerentes processo de comercialização, essa fase da cadeia minerária ainda tem como desafio emergente a implantação de modernas técnicas de gestão em seu processo de comercialização, a profissionalização e capacitação de empreendedores a partir do uso de práticas inovadoras e competitivas de mercado, bem como proporcionar melhores condições de emprego e renda aos sujeitos envolvidos nessas atividades, o que reduziria assim, os efeitos nocivos que inibem o desenvolvimento econômico local.

A satisfação com os bons resultados proporcionados pela dinâmica trabalhada pelo setor de comercialização de joias e vendas de gemas de opala é manifestada nos relatos dos sujeitos da comercialização abaixo:

“Depois que Pedro II conseguiu produzir essas joias de opala, tudo aqui mudou, ficou muito melhor. Agora a gente ver o real valor que tem a opala, antes a gente só via histórias de vendas para fora, gente enricando a nossas custas, agora não, o mercado cresceu, tem mais emprego, mais clientes. Você tira pela quantidade de lojas que tem vendendo joias por aí” (SC2, 2022).

Os Arranjos Produtivos Locais são instrumentos de políticas públicas que tem como finalidade modificar a realidade de determinada comunidade por meio de sua atuação direta na sociedade e da integração de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva, já que esses irão contribuir para a otimização da dinâmica econômica e social local.

O APL da opala foi instalado num ambiente marcado pela informalidade desorganização, desestruturação da cadeia produtiva, tudo envolta num elevado grau de pobreza que requisitava com urgência o desenvolvimento de políticas que mitigasse os impactos trazidos por esse contexto.

De fato, ao analisar os dados colhidos nesse estudo percebe-se que eles nos trazem uma perspectiva positiva quanto ao papel desempenhado pela APL da opala ao longo de sua existência. Foi verificado ainda que apesar dos desafios a ela imposta desde o início de sua implantação, as ações do APL favoreceram a melhoria bem-estar social dos atores sociais envolvidos na cadeia minerária, a melhor integração dos entes institucionais incluídos, sendo,

pois, isto, capaz de modificar a realidade local e melhorar os índices econômicos e sociais.

O sujeito SG4 comenta esse fato ao expressar que:

“Foi com o APL a Opala instalado aqui em Pedro II que a mineração aqui desenvolvida tomou um novo rumo. [...] Você percebe uma organização nas coisas, hoje o garimpeiro conversa com o comerciante que conversa com joalheiros, isso antes era coisa impossível de se ver. [...] uma outra coisa boa de ver é o comércio da opala se juntou com o artesanato e agora com o turismo, isso tudo é resultado do trabalho da cooperativa” (SG4,2022).

Os resultados indicam ainda que os impactos econômicos e sociais presentes em toda cadeia minerária são resultados da ausência de políticas públicas que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos, da inanição dos órgãos de fiscalização e fomento, da exploração do trabalho por meio da informalidade, da perpetuação de um comércio paralelo, não formal, das gemas de opala.

Esses impactos em conformidade com as relações presentes na atividade minerária local tendem a favorecer a formação de um círculo vicioso em âmbito local, dificultando assim a percepção dos atores locais quanto a nocividade desses impactos o que inibe a adoção de ações positivas, como a melhoria das condições de subsistência, o incremento da economia e a preservação dos recursos imprescindíveis à manutenção da vida.

## CONCLUSÕES

Considerando que esse estudo não deve ser entendido como algo fechado, complexo e de difícil compreensão. Trata-se apenas de uma visão segmentária sobre a temática, relacionada ao tempo e ao lugar do estudo.

Realizadas as análises dos impactos econômicos e socioambientais gerados pela cadeia minerária da opala no município de Pedro II - PI, foi possível constatar o valor e importância que essa atividade representa para o município e suas respectivas contribuições para o desenvolvimento local. A partir dessa análise, foi possível confirmar que a abundante e singular riqueza mineral presente no município de Pedro II -PI, apesar sua importância histórica, cultural e econômica que representa para o município ela ainda é causadora de impactos nocivos que comprometem o meio ambiente e o desenvolvimento econômico e social local.

Explorada em dois ciclos desde os anos de 1940 por meio de uma atividade extrativista tradicional, a riqueza mineral da opala não consegue proporcionar um desenvolvimento sustentável em nível local, não sendo possível vislumbrar em curto prazo possibilidades que venham mitigar os efeitos dos impactos lesivos e inibidores do desenvolvimento local, nem tão pouco, o fortalecimento de políticas sólidas e integrativas com foco na sustentabilidade.

Sendo assim, o que se vê é uma relativização desses impactos por parte dos atores

sociais, a ausência de políticas públicas efetivas que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos e a inanição dos órgãos de fiscalização e fomento. Tais fatos, contribuem para o retardo da prosperidade econômica, da justiça social e da preservação ambiental em nível local.

Apesar da pequena mineração ser considerada atividade de grande importância econômica e social para região no qual está inserida, pois atua na exploração de minerais industriais necessários para fortalecimento da economia e da geração de empregos imediatos em vários setores econômicos, no município de Pedro II - PI, essa atividade ainda não consolidou a prosperidade econômica tão almejada, ficando restrita a informalidade e a manutenção do círculo vicioso presente em âmbito local.

Dessa forma, é possível constatar que a atividade minerária da opala não proporcionou ao longo de seus dois ciclos de existência de políticas mitigadoras de impactos socioeconômicos e ambientais, tampouco lhe consegue implantar ações sustentáveis efetivas em toda sua cadeia produtiva, o que a torna uma assim, uma atividade que consegue avançar nos aspectos organizacionais e estruturais, mas que não se desenvolve dentro dos parâmetros da sustentabilidade.

As análises dos impactos produzidos pela cadeia minerária e avaliados nesse estudo, remetem que os mesmos comparados com os gerados no primeiro ciclo de exploração da opala, tiveram uma redução, mas não o suficiente para favorecer o equilíbrio socioambiental. A redução desses impactos em parte é resultado das ações de conscientização para a sustentabilidade aplicadas pelo APL nos últimos anos que apesar de sua expansão em volume e abrangência não estão enraizados e solidificados, não garantindo assim, o desenvolvimento sustentável em âmbito local.

## REFERÊNCIAS

AJOLP. Produção. **Pedro II**: Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II. Mimeo. 2022.

AJOLP - Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II. **Informações sobre opalas de Pedro II**. Pedro II: mimeo, 2020.

ALVES, J. E. D. Dia da Terra, aquecimento global e emissões de carbono. **FUNVERDE**, 2016. Disponível no site: Dia da Terra, aquecimento global e emissões de carbono - FUNVERDE. Acessado em 10 abr. 2022.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAVALCANTI, C. **Concepções da Economia Ecológica: Suas Relações com a Economia Dominante e a Economia Ambiental.** Estudos Avançados, v.24, n.68, p.53-67, 2010.

CURI, A. **Minas a céu aberto: planejamento de lavra.** São Paulo, SP. Oficina de Textos, 2011.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Diagnóstico e diretrizes para o setor mineral do Estado do Piauí. Teresina:** Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí, 2005.

GOMES, D.O.B. **Mineração, Turismo e Ambiente em Pedro II, Piauí.** Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus Rio Claro, Rio Claro, 2011.

HENRIQUES, A. B; PORTO, M.F.S. Território, ecologia política e justiça ambiental: o caso da produção de alumínio no Brasil. **E-cadernos CES.** Coimbra, n. 17, p. 31-55, 2013.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 4ª impressão. 2020.

LUZ, A. D.; FRANÇA, S. C. A.; BRAGA, P. F. **Tratamento de minérios.** 6. ed. Rio de Janeiro. CETEM, 2018.

MACEDO, A. D. S. et al. Pelos caminhos das pedras: os desafios das cooperativas na mineração em pequena escala. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 103–121, 2020.

MACEDO, A. S. et al. Nem Tudo que Reluz é Ouro. Os Desafios de Cooperativas Minerárias em Minas Gerais. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, RS, v. 14, n. 36, 2016.

MESQUITA, P. P. D.; CARVALHO, P. S. L.; OGANDO, L. D. Desenvolvimento e inovação em mineração e metais. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v.43, p.325-361, 2016.

NUNES, Mônica Belo. **Impactos ambientais na indústria da cerâmica vermelha** Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012.

PINTO, D. A. M.; FEITOSA, R. N. A. **Relatório Pedro II.** Pedro II: Mimeografado, 2007.

SILVA, A. P. M., VIANA, J. P., CAVALCANTE, A. L. B. Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração. **Caderno de Diagnostico**, 41 pág., 2011.

SILVA, K. C.; SAMMARCO, Y. M. Relação ser humano e natureza: um desafio ecológico e filosófico. **Revista Monografias Ambientais.** Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 01–12, 2015.

VIDAL, F. W. H. **As opalas de Pedro II no Piauí e o arranjo produtivo local.** Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2013. 53p.