



## ANÁLISE ESPACIAL DAS ATIVIDADES MINERADORAS NO MUNICÍPIO DE OUREM-PARÁ E SUAS IMPACTAÇÕES

LUKAS VICTOR CAETANO EMIM

### RESUMO

Esse é um resumo sobre o Trabalho de Conclusão de Curso do autor, orientado pelo Professor Gundisalvo Piratoba Morales, para o curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Pará, e que investiga a situação de clandestinidade das atividades de mineração do município de Ourém, na região nordeste do Pará, de modo a verificar as suas impactações, tanto no meio ambiente, quanto na população local. O trabalho visou pesquisar a legislação sobre licenciamentos para a atividade mineradora e coletar dados espaciais, por meio de mapas e imagens de satélites. Assim, construiu-se os próprios mapas temáticos, destacando quais áreas de mineração estavam em situação legal ou ilegal. Além disto, objetivou revisar a bibliografia sobre o impacto ambiental causado pela mineração no município. Primeiro foram feitas revisões da legislação brasileira sobre o meio ambiente e mineração a fim de se entender e o que torna uma lavra de mineração ilegal. Também foram realizadas pesquisas em arquivos para determinar os procedimentos técnicos de mineração utilizados em Ourém e seus passivos ambientais. Em seguida, foram adquiridos pela Web dados de mapas e imagens do satélite Sentinel, para serem manipulados no programa de georreferenciamento QGis a fim de determinar as irregularidades. Por meio de cálculos do QGis, foi observado que 95% das áreas de mineração em Ourém são clandestinas ocupando as áreas de forma irregular, o que constata uma deficiência de fiscalização do poder público. Ademais, vou visto na bibliografia estudada, que a atividade mineradora descontrolada causa danos ambientais, no solo, na vegetação, em rios, na fauna e flora, bem como nas populações humanas que habitam o território estudado. Foi observado que a despeito dos avanços na legislação quanto aos crimes ambientais e a previsão da necessidade de licenciamento da mineração, na prática, o poder público não consegue êxito na fiscalização das atividades de mineração que estão irregulares no município de Ourém/PA, o que ocasiona sérios riscos ao meio ambiente a população local.

**Palavras-chave:** Mineração; Normas de Regulamentação; Impacto Ambiental; Georreferenciamento, Licenciamento de lavras.

### 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho investiga a situação de clandestinidade das atividades de mineração do município de Ourém, região nordeste do Pará, de modo a verificar as suas impactações, tanto no meio ambiente, quanto na população local.

A mineração é uma problemática ambiental que vem surgindo com o aumento da demanda por minérios na economia brasileira, principalmente aqueles voltados para a construção civil. No município de Ourém, há muitas lavras para a extração de seixo e areia, que depois de serem retirados são vendidos na região metropolitana de Belém, capital do Pará (DE SOUZA, 2016).

Mas como podemos investigar a localização dessas lavras e mapeá-las? A resposta reside no monitoramento de imagens de satélite. O sensoriamento remoto possibilita a coleta e mensuração de dados geográficos, permitindo sua análise e a criação de mapas ilustrativos por

meio de programas de Sistemas de Informações Geográficas, como o QGIS (DE ARAÚJO, 2017).

Dessa forma, será possível entender sobre o alcance da clandestinidade no setor minerário em Ourém e sua relação com as questões ambientais, bem como os prejuízos decorrentes dessa prática. Essa análise espacial, utilizando o geoprocessamento e monitoramento de imagens de satélite, confrontada com o estudo da legislação ambiental voltada para a temática, permitirá não apenas mapear as áreas de mineração, mas também verificar a conformidade dessas lavras com as normas brasileiras em vigor.

Inicialmente, partiu-se do pressuposto de que a clandestinidade causa sérios impactos ambientais.

Assim, se determinou a revisar a bibliografia sobre leis ambientais e sobre o impacto causado pela mineração irregular no município de Ourém/PA.

Além disto, objetivou-se coletar dados geográficos a fim de construir os próprios mapas temáticos, destacando quais áreas de mineração estavam em situação legal ou ilegal com base nas normas regulamentadoras.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Primeiro baseou-se em revisões bibliográficas da legislação brasileira sobre o meio ambiente e mineração a fim de se entender o que torna uma lavra de mineração ilegal.

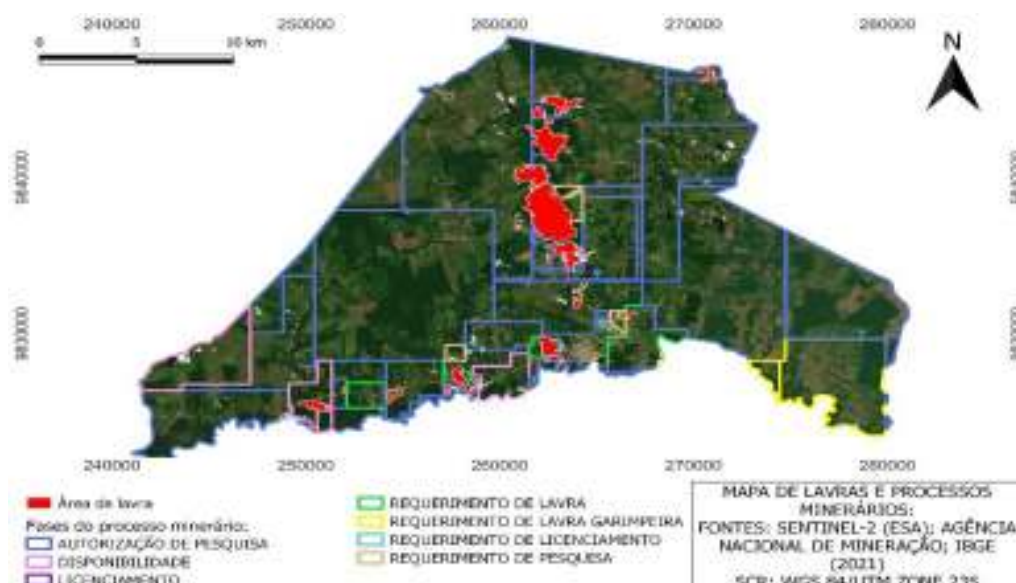
Também foram realizadas pesquisas em arquivos para determinar os procedimentos técnicos de mineração utilizados em Ourém e seus passivos ambientais, bem como suas impactações no meio ambiente.

Em seguida, foram adquiridos, pela Web, dados de mapas (formato shapefile) no site do IBGE e imagens do satélite Sentinel (formato TIF) no site Copernicus, da Agência Espacial Europeia, para serem manipulados no programa de georreferenciamento QGIS, a fim de construir os próprios mapas temáticos com estes dados.

Os dados geográficos mais importantes para a construção dos resultados são do site SIGMINE, da Agência Nacional de Mineração (ANM), que contém as áreas outorgadas para mineração, em processo de requerimento ou já liberadas para extração.

Outros dados importantes são da plataforma Mapbiomas, que reúne diversas informações sobre o uso do solo no Brasil. Com isto, foi possível obter as áreas de lavras que ocorrem em Ourém.

Desta maneira, obteve-se a seguinte imagem da área de estudo:



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Procedimentos utilizados pelos Mineradores que podem causar danos:

Segundo Araujo (2020), o impacto mais comum gerado pela extração deste tipo de minerais, é o desmatamento.

A retirada da cobertura vegetal é feita por tratores de lâmina ou escavadeiras hidráulicas. Como são empreendimentos de pequeno porte, as áreas desmatadas são pequenas e localizadas, podendo ser reversível se for empregado um manejo adequado.

Porém, as cavas são frequentemente abandonadas, deixando a paisagem alterada e diversos montes de rejeitos deslocados. A remoção dessa floresta de tipo secundária, combinada ao solo arenoso pode levar, em longo prazo, a um processo de erosão que resultará em séria degradação ambiental se não houver um manejo sustentável.

Escavadeira cavando jazida de areia (ARAUJO, 2020)



Outro perigo é o assoreamento dos cursos d'água e nascentes. Devido a abertura de cavas e remoção da terra perto de rios, os sedimentos dispersos se acumulam nas águas, levando a colmatagem dos canais e desencadeando em enchentes, prejudicando a vida aquática e afetando os moradores próximos que precisam utilizar a água para suas necessidades diárias (COELHO, 2018). Também há o risco desses corpos hídricos serem contaminados por efluentes perigosos, como graxa e óleo de máquinas.

Muitas vezes, os operadores não se preocupam com a profundidade da cava. Eles acabam atingindo o lençol freático e criando lagos artificiais. Além disto, costumam usar essa água para lavar as máquinas de mineração. Isso acarreta a contaminação das águas subterrâneas que abastecem os poços artesianos (ARAUJO, 2020).

Curso d'água em áreas de lavra em azul (Autor, 2023)



### 3.2 O licenciamento na legislação brasileira:

No Brasil, as atividades de mineração devem seguir leis e normas que regulam a sua prática, tais como títulos de propriedades, atividade comercial e a conservação do meio ambiente. Ademais, a legislação ambiental define como a atividade de mineração deverá ser empreendida para que seja realizada de forma sustentável.

O Código de Mineração ou Decreto-Lei 227 de 1967, é a principal lei que regula as atividades de mineração no Brasil desde o ano de sua criação.

Antes da lavra mineral e da exploração de uma jazida, o Código prevê duas etapas para autorizar a lavra ao requerente interessado: A primeira etapa é o regime de pesquisa, em que o solicitante deverá investigar as substâncias minerais na área outorgada, localizando a jazida, e avaliando seu aproveitamento econômico. Esta etapa deverá ser realizada com trabalhos de sondagem, levantamento geofísicos e geoquímicos, obtenção de amostras para ensaios de beneficiamento, entre outros procedimentos.

A autorização de pesquisa não confere ao titular o direito de extrair da jazida, a não ser em casos excepcionais, permitidos pela ANM. Extrair, durante esse período, sem autorização, é considerado ilegal e a pessoa física, ou jurídica, pode responder criminal, civil e administrativamente (SION, 2021).

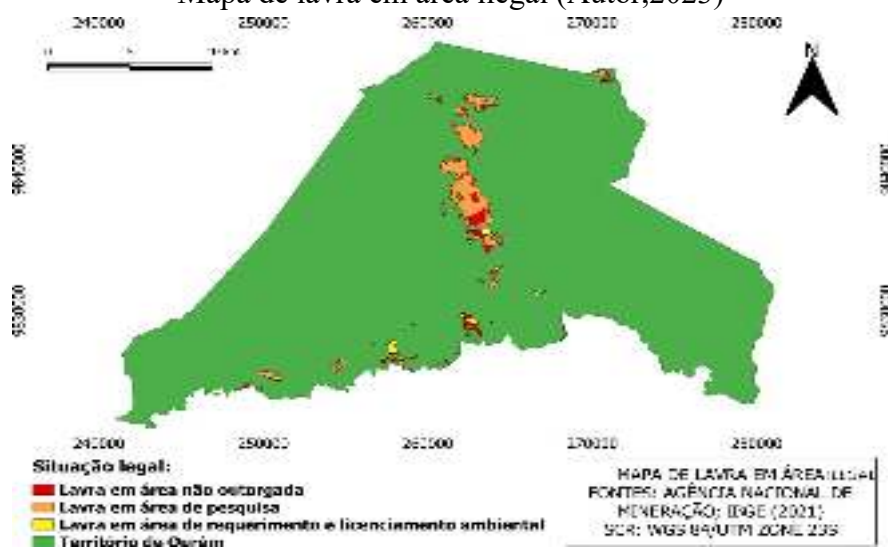
Caso o titular ache necessário começar a extração, ainda durante a fase de pesquisa, terá que obter o Guia de Utilização - que seria uma autorização para casos excepcionais, definidos pela agência - bem como portar o licenciamento ambiental de lavra: a Licença de Operação (LO).

Entretanto, em Ourém não há nenhum empreendimento minerário, que esteja em fase de pesquisa e que detenham as autorizações restritivas acima mencionadas (GU e LO), segundo o site do Cadastro Mineiro, da ANM.

A fase seguinte é a de requerimento, quando a mineradora tentará obter o registro para começar sua atividade de extração. O Decreto Federal no 9.406/2018 fez com que o licenciamento ambiental estivesse atrelado a essa fase, dessa forma a mineradora somente estaria com o licenciamento completo quando conseguisse finalizar o seu requerimento. Ele será destinado para algum método de mineração, como a lavra a céu aberto, garimpo ou a extração de agregados para construção civil.

Pela legislação, as mineradoras só poderão iniciar suas atividades quando passarem da fase de requerimento. Porém foi observado que dos 1714 hectares de lavras em Ourém, 1635 estão em áreas sem outorga ou ainda em processo administrativo.

Mapa de lavra em área ilegal (Autor,2023)



Isso corresponde a **95% (noventa e cinco por cento)** em que as atividades de mineração em Ourém são clandestinas, pois:

**Vermelho:** Estão em áreas **não outorgadas**, quando as mineradoras sequer protocolaram requerimentos administrativos.

**Laranja:** Ocupam áreas em **fase de pesquisa** quando não devem operar plenamente.

**Amarelo:** Ainda estão no processo de requerimento e licenciamento ambiental não conclusivo.

Abaixo é mostrado o mapa das lavras regularizadas para comparação:



### 3.3 Resultados para a população local:

Com base nos dados do IBGE de 2021, Ourém apresentava apenas 5,35% da população ocupada em relação ao total, com uma renda média de 1,8 salários-mínimos. Cerca de 53% das pessoas viviam com até meio salário-mínimo em seus domicílios. Isso evidencia uma contribuição limitada do setor de mineração para o desenvolvimento social, sendo que o resultado da atividade mineradora pouco é revertido para a população do município.

## 4 CONCLUSÃO

Foi observado que a despeito dos avanços na legislação quanto aos crimes ambientais e a previsão da necessidade de licenciamento da mineração, na prática, o poder público não consegue êxito na fiscalização das atividades de mineração que estão irregulares no município de Ourém/PA, o que ocasiona sérios riscos ao meio ambiente e a população local. Pesquisas em arquivos demonstram que os habitantes do município tinham menor ou nenhum proveito do minério extraído de suas terras e convivem com a pobreza e os prejuízos ambientais.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Regimes de Exploração Mineral**. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/exploracao-mineral/regimes-de-exploracao-mineral>. Acesso em 02 de dezembro de 2023.

ARAUJO; R. N. *et al.* **Avaliação dos recursos minerais do Brasil: Areia e seixo da Região**

**de Ourém- Capitão Poço Nordeste do Pará.** Belém: Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. 2020. 82 p.

COELHO, Y. C. M. **Mineração, Ambiente e Sociedade: A percepção de moradores de Ourém, Pará, Brasil.** Belém: UEPA. Dissertação em Ciências Ambientais. 2018. 138 p.

COPERNICUS BROWSER. **Sentinel-2 L2A.** 2023 Disponível em <https://dataspace.copernicus.eu/browser>. Acesso em 05/01/2024 as 19:39h.

DE ARAUJO, M. H. S. **Fundamentos de geoprocessamento aplicados a mineração.** Bahia: UFRB. 2017. 58 p.

DE SOUZA, J. T. M. et al. **Análise espacial das atividades de mineração: Expansão das áreas de cava de seixo e areia no município de Ourém, PA.** Brasil: Enero. Observatório de La Economia Latino-Americano. 2016. 31 p.

IBGE. **Cidades/ Ourém.** 2021. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/ourem/panorama>. Acesso em 05/01/2024 as 20:54h

IBGE. **Mapas.** Disponível em <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>. Acesso em 05/01/2024 as 19:46h.

SION, Alexandre (ed.). BRAZIL. In: LAFLÈCHE, Erik Richer. **The Mining Law Review.** 10. ed. Londres: Law Business Research Ltd., 2021. p. 15-28.