

IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES MINERADAS UTILIZANDO PLATAFORMA DE ANÁLISE DE USO E COBERTURA DA TERRA: MAPBIOMAS

CAMILA REIS DE SOUZA¹, PAULO DE TARSO AMORIM CASTRO², MAJORIE CSEKO NOLASCO³

¹Msc^a em Ciências Ambientais, Prof. e Pesquisadora IFBA, Brumado-BA, camila.souza@ifba.edu.br;

²Dr. em Geologia, Prof. Titular UFOP, Ouro Preto-MG, ptacastro@gmail.com;

³Dr^a. Em Geociências, Prof.^a. UEFS/PPGM/ PROFCIAMB, Feira de Santana-BA, mcn@uefs.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: A atividade de mineração, é responsável por causar longínquas mudanças no uso e cobertura da terra. Para acompanhar e identificar as alterações a aplicação de ferramentas de sensoriamento remoto adequadas são uma alternativa viável. Existem diferentes softwares e plataformas de sensoriamento remoto que possibilitam o processamento digital de imagens de satélite. Este trabalho apresenta a plataforma MapBiomias como ferramenta para identificação de áreas mineradas, sendo esta uma plataforma gratuita que não exige condições de infraestrutura e equipamentos e conexões robustas para utilizá-la, e de fácil aplicação e navegação.

PALAVRAS-CHAVE: Identificação de Mineração; Google Earth Engine; Plataforma Mapbiomas

IDENTIFICATION OF MINED REGIONS USING LAND USE AND COVER ANALYSIS PLATFORM: MAPBIOMAS

ABSTRACT: Mining activity is responsible for causing far-reaching changes in land use and cover. To monitor and identify changes, the application of appropriate remote sensing tools is a viable alternative. There are different remote sensing software and platforms that enable the digital processing of satellite images. This work presents the MapBiomias platform as a tool for identifying mined areas, which is a free platform that does not require infrastructure and equipment conditions or robust connections to use it, and is easy to apply and navigate.

KEYWORDS: Mining Identification; Google Earth Engine; Mapbiomas Platform

INTRODUÇÃO

A extração de recursos minerais possui importância relevante na composição do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, e é um componente fundamental para a manutenção da sociedade nos moldes atuais. Ela é responsável por prover matéria prima para diversos setores produtivos (MME, 2021).

O sensoriamento remoto auxilia na aquisição de informações sobre as atividades antrópicas, por permitir acesso a locais de difícil acesso, além de disponibilizar quantidade significativa de dados em séries temporais que auxiliam na investigação histórica e na tomada de decisão (SONTER et al.: 2014). O maior desafio para dimensionar o alcance da atividade e as alterações de paisagem que a mineração promove, é a baixa precisão dos dados disponíveis nas plataformas de controle governamental e nos mapeamentos disponíveis. As técnicas convencionais de identificação e mapeamento trazem morosidade nas análises e falta de informações dos atributos da mineração, como: área exata da atividade, dimensão dos impactos socioambientais, tipo de atividade desenvolvida, fase em que se encontra o empreendimento, etc. (LOBO et al., 2018).

No processamento digital de Imagem e nas classificações, muitas vezes, as áreas de mineração se confundem com solo exposto, áreas urbanas e intervalo entre cultivos agrícolas (SONTER et al.: 2014). Isso se deve a semelhança nas assinaturas espectrais entre esses alvos (LOBO et al., 2018). Neste contexto, é fundamental a aplicação de métodos rápidos e precisos para realizar esta classificação de maneira mais assertiva (LOBO et al.: 2018).

Quando comparado os métodos de lavra, o impacto visual causado por uma extração subterrânea é menor do que aquele ocasionado pela lavra a céu aberto devido à ausência da cava. Mesmo a extração subterrânea possui feições em seu entorno que caracterizam a atividade, torres que

abrigam os guinchos do shaft ou estrutura de ventilação e exaustão de gases, construções de área administrativa, área de disposição de rejeitos, usina de beneficiamento, todas estas feições e estruturas encontram-se normalmente no entorno da abertura subterrânea (CURI, 2017). A rigidez locacional devido à natureza das ocorrências geológicas é uma característica intrínseca da mineração. Essa característica faz com que algumas feições sejam instaladas permanentemente em determinados locais, causando assim um “confinamento” dos impactos diretos trazidos pela sua implantação e operação (FERNANDES, 2014).

Sonter (2017) defende que para além dos impactos locais causados pelo confinamento da atividade é preciso considerar as modificações que ocorrem no entorno do empreendimento em decorrência da instalação de uma atividade de mineração e, que são considerados impactos indiretos. Essas modificações envolvem o crescimento demográfico e urbanização, crescimento e modificações de vias de acesso, aumento do comércio local, desenvolvimento do setor de prestação de serviços, aumento de capacitação e demanda para qualificação profissional, entre outros aspectos. Estas alterações geram impactos denominados pelo autor como impactos off-lease, e segundo ele, possuem alcance que ultrapassa um raio de 10 km do empreendimento.

Existem hoje no mercado diferentes maneiras para identificação de áreas que sofrem interferência com mudanças de uso e cobertura terrestre. Porém, poucas são as possibilidades entre as quais possuem aplicação para a identificação e dimensionamento de áreas mineradas (SOUZA, 2021). Este trabalho tem como objetivo principal apresentar a aplicação da plataforma MapBiomias na identificação de áreas mineradas no Brasil.

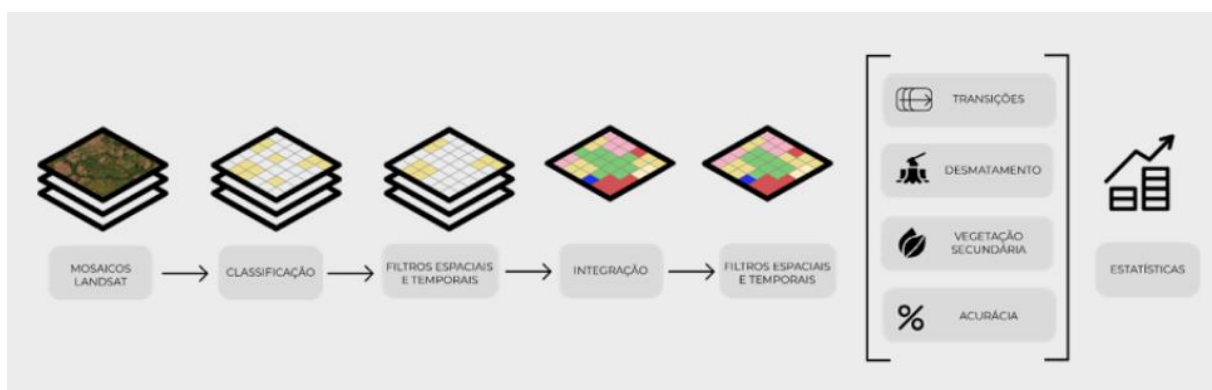
MATERIAL E MÉTODOS

O projeto Mapbiomas nasceu em 2015 e envolve uma rede de pesquisadores e especialistas dedicados ao aperfeiçoamento da ferramenta que é disponibilizada de forma gratuita (GANEM, 2019). Ele consiste em um mapa interativo do uso e cobertura do solo brasileiro a partir da análise de imagens de satélite ao longo de uma série temporal de 38 anos (1985 a 2022) em escala de 30 m. Utilizando técnicas de Deep Learning para mapear locais de mineração industrial e garimpo de maneira automatizada, o qual é feita em nuvem através da plataforma Google Earth Engine - GEE.

O processamento de imagens em nuvem apresenta grandes vantagens em relação a softwares convencionais, por possuir maior velocidade de acessar e compartilhar um grande volume de dados, dispensando a necessidade de grandes computadores (GORELICK, 2016). Os algoritmos utilizados no GEE possuem programação em linguagem própria, sendo esta, uma mistura entre Python e JavaScript (SOUZA, 2019).

A partir do cruzamento de informações de bancos de dados sobre mineração conhecidos, tomando como norteador áreas onde a existência de projetos de mineração já é conhecida, sendo também informada a substância mineral quando possível (Projeto Mapbiomas).

Figura 1 - Metodologia utilizada na plataforma Mapbiomas



Fonte: Mapbiomas.org

As atualizações da plataforma MapBiomias se dá por meio do lançamento de Coleções que ocorrem periodicamente. Atualmente a versão disponível é a da Coleção 8, lança em agosto de 2023. Além do aperfeiçoamento dos dados disponíveis, como melhora de acurácia ela traz como novidade a inclusão de duas novas classes (floresta alagável e dendê), totalizando 29 classes mapeadas de mudança de uso e cobertura. A plataforma, disponibiliza para download as estatísticas da região analisada, e os gráficos de transição contendo as mudanças de uso e cobertura. Além da classe “Mineração”, implementada desde a Coleção 6, apresenta um Dashboard específico para o detalhamento desta classe (Projeto MapBiomias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema de informação Geográfica da Mineração – SIGMINE, utilizado pela Agência Nacional de Mineração - ANM para acompanhamento das áreas e processos disponibilizados para a atividade de mineração no país, apresenta informações atualizadas e georreferenciadas das áreas dos processos minerários cadastrados na por meio de mapas digitais no formato vetorial e raster, porém estas áreas são visualizadas como polígonos com vértices bem definidos (gov.br/annm). Diferentemente do Mapbiomas onde há a identificação, delimitação e quantificação de áreas mineradas de maneira rápida e automatizada, com assertividade em relação a geometria da área que efetivamente ocorre a exploração mineral.

Para a demonstração da aplicação da plataforma Mapbiomas foram selecionadas 2 áreas de extração mineral localizadas no estado da Bahia, uma com método de lavra a céu aberto e outra com extração por lavra subterrânea.

Figura 2 – Mina subterrânea de ouro, Jacobina/BA

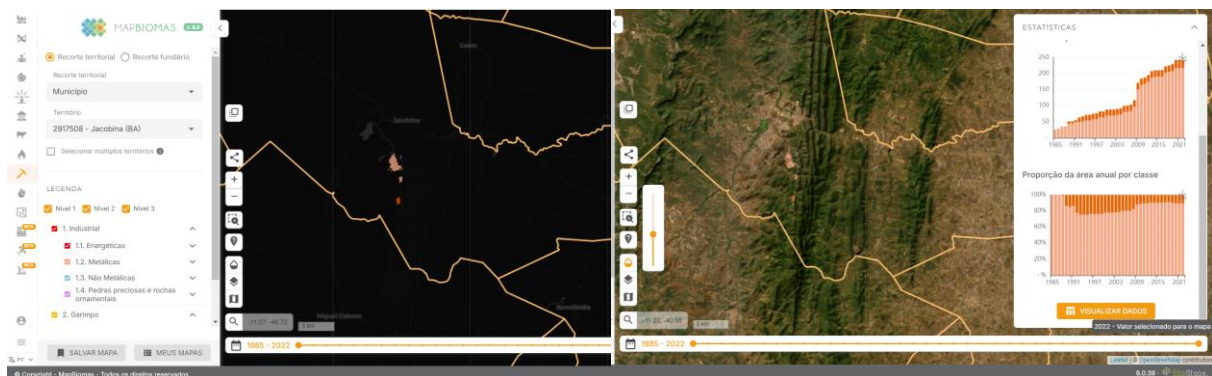


Figura 3 – Feições da mineração subterrânea de ouro em Jacobina/BA

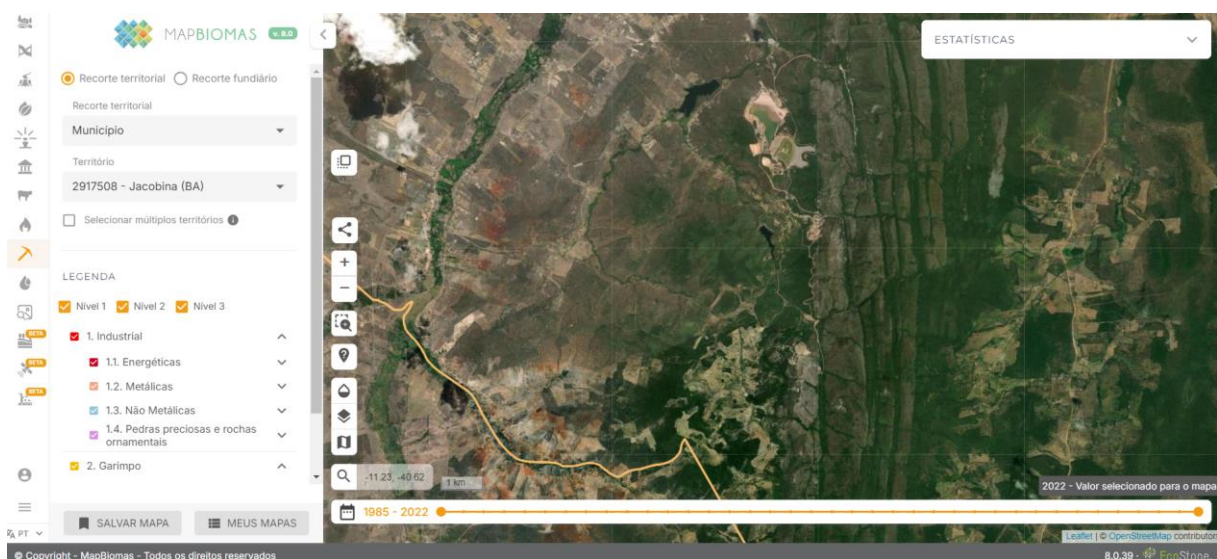


Figura 4 – Mina a céu aberto de talco e magnesita, Brumado/BA

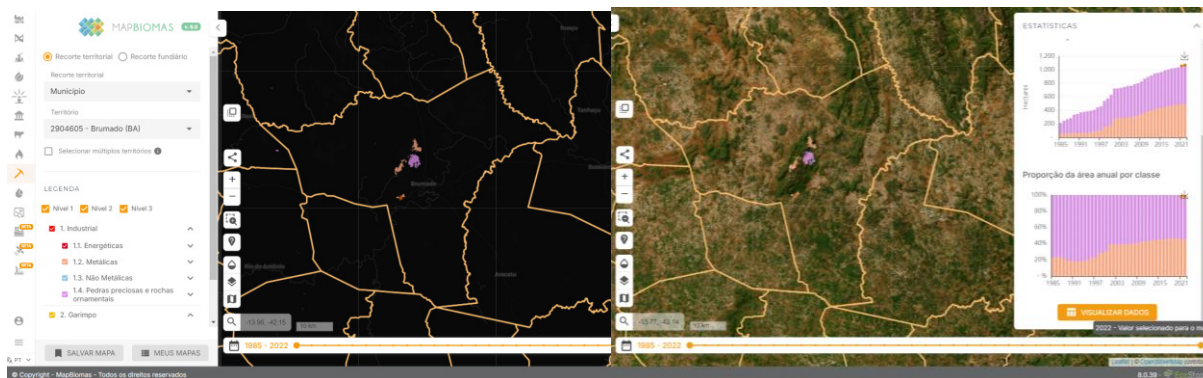


Figura 5 - Feições da mineração a céu aberto de talco e magnesita em Brumado/BA



As feições da mineração são facilmente identificáveis na classificação apresentada no mapa a partir da imagem de satélite. É possível observar que independentemente do tipo de lavra, as feições são identificadas e dimensionadas pela plataforma MapBiomas.

CONCLUSÃO

O uso de plataformas e técnicas de identificação de áreas mineradas traz um ganho em precisão e agilidade quando comparadas as técnicas convencionais de processamento digital de imagens. A plataforma Mapbiomas possui uma gama de dados compilados e disponíveis para o usuário, além de possuir fácil interação e Dashboard específico para tratar da atividade de mineração.

Não necessita de computadores superpotentes e muita memória para utilizar, uma vez que realiza processamento em nuvem. Considerando também a versatilidade de aplicação da plataforma que possui uma classificação bem minuciosa e precisa, com vários níveis de classe, além de 38 anos de série temporal já analisada.

O Mapbiomas possui alta velocidade de processamento e resposta, devido a tecnologia de desenvolvimento utilizada ser o GEE. Destacando-se também as frequentes atualizações que o projeto tem durante o desenvolvimento constante de novas coleções.

REFERÊNCIAS

CURI, Adilson. - Lavra de Minas. Oficina de Textos, São Paulo/SP, 2017.

- FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez; ARAÚJO, Eliane Rocha - Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos. CETEM/MCTI, Rio de Janeiro, 2014, 392p. ISBN 978-85-8261-003-9
- GANEM, Khalil Ali; BAPTISTA, Gustavo Macedo. de M.; ROCHA, Washington de Jesus S. F; VASCONCELLOS, Rodrigo Nogueira et all: - Impacto da correção atmosférica na classificação da cobertura da Terra a carta topográfica SC-24-V-C (Petrolina) Utilizando Google Eath Engine e Imagens Lamdsat-8. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, vol. 42-2/2019, pág. 100-116. ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908.
- GORELICK, Noel; HANCHER, Matt; DIXON, Mike et all.: Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environmentl, 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- LOBO, Felipe de Lucia; SOUZA FILHO, Pedro Walfir M; NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes et all.: Mapping Mining Areas in the Brazilian Amazon Using MSI/Sentinel-2 Imagery. mdpj, Remote Sens, 10, 1178. 2018. DOI:10.3390/rs10081178
- MME. Desempenho do setor mineral em 2020 supera expectativas. Economia e Gestão Pública, Mineração, fevereiro/2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2021/02/desempenho-do-setor-mineral-em-2020-supera-expectativas>. Acesso em 20 de abril de 2021.
- Projeto MapBiomias – Coleção 8 do Módulo de Mineração, acessado em 30/07/2024 através do link: <http://Mapbiomas.org>.
- SONTER, Laura J.; HERRERA, Diego; BARRETT, Damian J. et all.: - Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon. Nature Communications, DOI: 10.1038/s41467-017-00557-w, 2017.
- SONTER, Laura J.; MORAN, Chris J.; BARRETT, Damian J.; et all.: Processes of land use change in mining regions. Journal of Cleaner Production, 2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.084>
- SOUZA, Camila Reis. Identificação de áreas mineradas a partir de Sensoriamento Remoto: Um olhar com o Mapbiomas. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Modelagem e Ciências Ambientais- PPGM, Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, Feira de Santana/BA, 193 f, 2021.
- SOUZA, Camila Reis; PORTO, Paula Marques B. V.; CHAVES, Joselisa Maria; CASTRO, Paulo de Tarso A. et all: - Estudo bibliométrico sobre a identificação de áreas mineradas utilizando Google Earth Engine. in: anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos. Anais eletrônicos: São José dos Campos, INPE, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/estudo-bibliometrico-sobre-a-identificacao-de-areas-mineradas-utilizando-google-earth-engine>> Acesso em: 28 de janeiro de 2020.