



## Análise de áreas desmatadas do município de Maués por meio de imagens Sentinel-1A

\*Evelyn Cortez Rabelo<sup>1</sup> (IC), Solange dos Santos Costa<sup>1</sup> (PQ)

\* [evelyncortezrabelo@gmail.com](mailto:evelyncortezrabelo@gmail.com)

<sup>1</sup> Departamento de Geociências - Universidade Federal do Amazonas

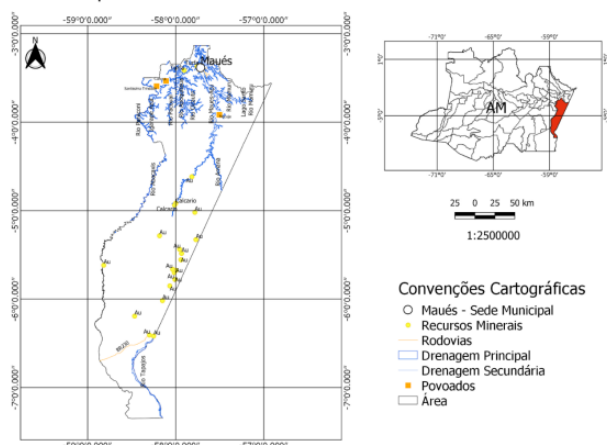
Palavras Chave: Maués, Radar, Sensoriamento Remoto.

### Introdução

Atualmente, a região da Amazônia é responsável por um terço da produção mineral brasileira (ALMEIDA et al., 2000)<sup>1</sup>. Essa região mostra uma grande variedade de ambientes geológicos, que apresentam grande potencial para os depósitos minerais de ferro, cobre, níquel, fosfato, ouro, dentre outros. A descoberta de zonas com ouro no estado trouxeram intensos fluxos migratórios e deram origem a cidades e municípios, deixaram uma massa de trabalhadores no campo e nas cidades e também atraíram grandes mineradoras. A busca por ouro atraiu indivíduos, capital e o próprio Estado, até então pouco presente na região amazônica. De acordo com Caheté (1995)<sup>2</sup>, a prática de garimpo do ouro provoca impactos consideráveis, seja fisionômico, no químico, no biológico ou nas populações humanas, portanto, é necessário que haja um monitoramento correto da região.

Nossa pesquisa tem como objetivo central avaliar o potencial das imagens Sentinel 1A, integrado a dados vetoriais auxiliares, na identificação e monitoramento de áreas degradadas por atividades de extração mineral do município de Maués (AM), porção sudeste do estado do Amazonas (Figura 1), no período entre 2015 e 2021 onde o impacto ambiental ocasionado por garimpos tem sido combatido por meio de operações integradas de órgãos de fiscalização ambiental e de inteligência.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.



### Material e Métodos

Materiais:

- 1) Dados vetoriais do banco de dados SIGMINE da Agência Nacional de Mineração (ANM), sobre as áreas requeridas para exploração;
- 2) Informações geológicas, recursos minerais, hidrografia do banco de dados GeoSGB do Serviço Geológico do Brasil (CPRM);
- 3) Dados do ProDES e DETER, da plataforma TerraBrasilis do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- 4) Imagens de Radar do satélite Sentinel-1A, Banda C, Dupla polarização (HH/HV ou VV/VH), adquirida a partir do Programa Copernicus da *European Space Agency* (ESA).

O processamento digital das imagens e integração de dados vetoriais foi realizado por meio dos *softwares* SNAP e QGIS.

Métodos:

1. Dados Vetoriais

Nessa 1ª etapa, foi realizada a composição, organização e padronização a partir da aquisição da base de dados vetoriais para utilizar na integração com as imagens Sentinel 1A. Esses dados foram utilizados para caracterização da área de estudo e para a produção de mapas de localização, mapa geológico e mapa de desmatamento do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Brasileira) referente ao período entre 2015 e 2020.

2. Imagens Sentinel – 1

Na 2ª Etapa, correspondeu à aquisição, pré-processamento e processamento das imagens Sentinel – 1. Foram utilizadas imagens do sensor SAR, do satélite Sentinel-1, banda C, dupla polarização HH/HV ou VV/VH, alta resolução espacial e temporal, adquiridas a partir do Programa Copernicus da ESA. Foi realizada a seleção e *download* das cenas que seriam processadas e apresentadas. Após a aquisição foi feito o pré-processamento e processamento das imagens Sentinel - 1, onde a fase de pré-processamento consistiu em: recorte da imagem, correção radiométrica, correção geométrica e atenuação do ruído *speckle*. No processamento foram adotadas as técnicas de composição colorida e classificação supervisionada. Os conceitos teóricos e as principais características sobre as técnicas utilizadas nas imagens de radar podem ser

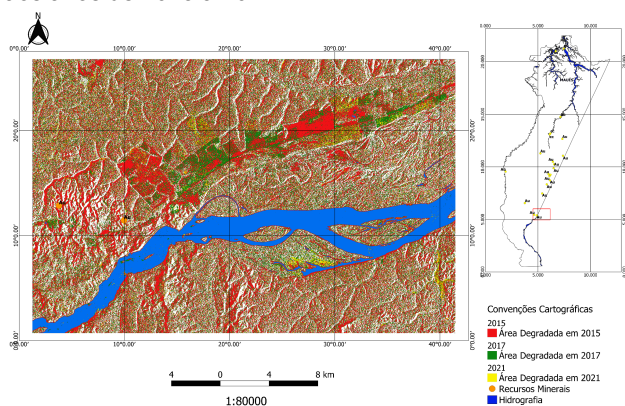
obtidas com maior detalhe nas pesquisas desenvolvidas por Crósta (1992)<sup>3</sup>; Lewis et al., (1998)<sup>4</sup>; Dobson (2000)<sup>5</sup>; Kuplich, (2003)<sup>6</sup>; dentre outros.

## Resultados e Discussão

A partir dos dados obtidos foram produzidos os mapas de desmatamento do PRODES, onde percebe-se um aumento significativo do desmatamento e de áreas de não floresta, principalmente ao norte do Município e em áreas próximas os rios que estão inseridos no município

- Mapa de Áreas Degradadas integrado (Figura 2).

**Figura 2.** Mapa de Áreas Degradadas integrado referente aos anos de 2015 a 2021.



Na Figura 2, visualmente é possível perceber que houve um acréscimo de áreas degradadas, sendo a diferença entre 2015 e 2017 bem expressivas, porém de 2017 e 2021 houve também um aumento mesmo que pequeno, sendo que em algumas áreas teve sua vegetação regenerada.

No QGIS foi possível obter os seguintes dados sobre a área de estudo que possui uma área total de 777 km<sup>2</sup> (Tabela 1).

**Tabela 1.** Degradação e seus percentuais aos anos.

Ano	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentual (%)
2015	206,07	26,52
2017	301,97	38,86
2021	309,68	39,85

## Conclusões

Esta pesquisa buscou avaliar o potencial das imagens Sentinel 1 integrando a dados vetoriais auxiliares, na identificação e monitoramento de áreas degradadas por atividades de extração mineração em Maués. Diante disso, os resultados obtidos mostraram que comparando os dados vetoriais e os dados das imagens Sentinel, ocorreu através dos anos um aumento expressivo de áreas degradadas nos anos de 2015 a 2021, percebe-se que os impactos ocorridos se tornaram expressivos em áreas próximos à drenagem, que podem ser observados pelo desmatamento crescente e contínuo nessas áreas.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial pela concessão da bolsa PET, por meio da qual foi possível participar do PIBIC 2020/2021.

<sup>1</sup> ALMEIDA, M. E., BRITO, M. F. L., & FERREIRA, A. (2000). Geologia da folha SB.21-V-D- Mamãe Anã. Projeto Tapajós. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Rio de Janeiro, 238 p. CDROM.

<sup>2</sup> CAHETÉ, F. L. (1995). A Extração do Ouro na Amazônia e suas Implicações para o meio ambiente. Pará: Novos Cadernos NAEA, [S.l.], v. 1, n. 2, dez. 2008. ISSN 2179-7536. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/14/13>>.

Acesso em: 19 nov. 2020.  
doi:<http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v1i2.14>.

<sup>3</sup> CRÓSTA, A. P. (1992). Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas: Unicamp, 170 p.

<sup>4</sup> LEWIS, A. J., & HENDERSON, F. (1998.). Manual of remote sensing: principles and applications of imaging radar. 3 ed. New York: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 866p.

<sup>5</sup> DOBSON, M. C. (2000). Forest information from Synthetic Aperture Radar. Journal of Forestry. n.98, p.41-43.

<sup>6</sup> KUPLICH, T. M. (2003). Estudos florestais com imagens de radar. Espaço & Geografia, v. 6, n.1, p. 65-90, ISSN: 1516-9375.