

## **ANÁLISE MULTITEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DA TERRA INDÍGENA ITUNA-ITATÁ-PA DIANTE DA VARIABILIDADE DO USO DO SOLO, DURANTE OS ANOS DE 2015, 2019 E 2021.**

João Batista Monteiro dos Santos<sup>1</sup>  
Nágyla Jackeline Gomes de Sá<sup>2</sup>  
Nadson de Pablo Costa Silva<sup>3</sup>  
Gabriel Alves Veloso<sup>4</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A avaliação da alteração da paisagem é indispensável para uma boa gestão territorial. Através da análise da cobertura da terra é possível compreender a dinâmica de alterações, especialmente aquelas em função de atividades antrópicas, sendo fundamental na tomada de decisões relacionadas ao uso e conservação de recursos naturais e ambientais. (Lambim et al., 2000). Diante disto, a exploração não sustentável dos recursos naturais ali presente, como a retirada da vegetação para atividades pecuaristas, exploração madeireira e garimpos, pode ter consequências devastadoras para o meio ambiente, incluindo a perda da biodiversidade, desmatamento e degradação do solo.

Esses impactos estão diretamente relacionados às formas de uso do solo, que ocorrem de maneira intensa, e sem manejo adequado. O desmatamento indiscriminado, a expansão descontrolada da agricultura e pecuária, são algumas das principais atividades humanas que contribuem para essa degradação. Dentro deste quadro, temos a Terra Indígena (TI) Ituna Itatá, que fica localizada entre os municípios de Altamira-PA e Senador José Porfírio-PA, a menos de 100 quilômetros da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Atualmente seu território se encontra em restrição de uso para não indígenas, conforme a portaria nº 529, de 21 de junho de 2022 da FUNAI.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, [joaomonteiro.geo@gmail.com](mailto:joaomonteiro.geo@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduada pelo Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, [nagylagomes46@gmail.com](mailto:nagylagomes46@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, [pablosilvafilho22@gmail.com](mailto:pablosilvafilho22@gmail.com);

<sup>4</sup> Professor orientador: Doutor, Universidade Federal de Goiás - UFG, [gveloso@ufpa.br](mailto:gveloso@ufpa.br).

Devido às grandes extensões de terras, ricas em minérios e diversidade em espécies florestais de valor comercial, as terras indígenas são alvos constantes de madeireiros, grileiros, garimpeiros e mineradoras. (De SOUZA FILHO E ARBOS, 2009). Recentemente a Terra Indígena Ituna Itatá vem sendo alvo dessas atividades antrópicas, e grilagem de terras que é uma prática ilegal em áreas rurais, onde terras públicas ou de comunidades tradicionais são invadidas, ocupadas e falsamente documentadas como propriedade privada. Envolve o uso de documentos falsificados para "legalizar" a posse da terra, originando-se no Brasil com o método de falsificação de documentos sob uma grelha de metal.

Instrumentos que facilitam o monitoramento de uso destas áreas, são essenciais para subsidiar o levantamento de dados que corroborem para a análise e tomadas de decisão mais assertivas na construção de medidas preventivas e políticas públicas que controlem as explorações desenfreadas em áreas protegidas. (Balieiro, 2022). A implementação de sistemas de monitoramento contínuo, como o uso de tecnologias de sensoriamento remoto e o estabelecimento de redes de monitoramento participativo com a comunidade local, pode fornecer dados precisos e atualizados sobre o estado dessas áreas, permitindo uma gestão mais eficiente e a adoção de medidas adequadas para proteger o meio ambiente e os direitos das populações indígenas e tradicionais.

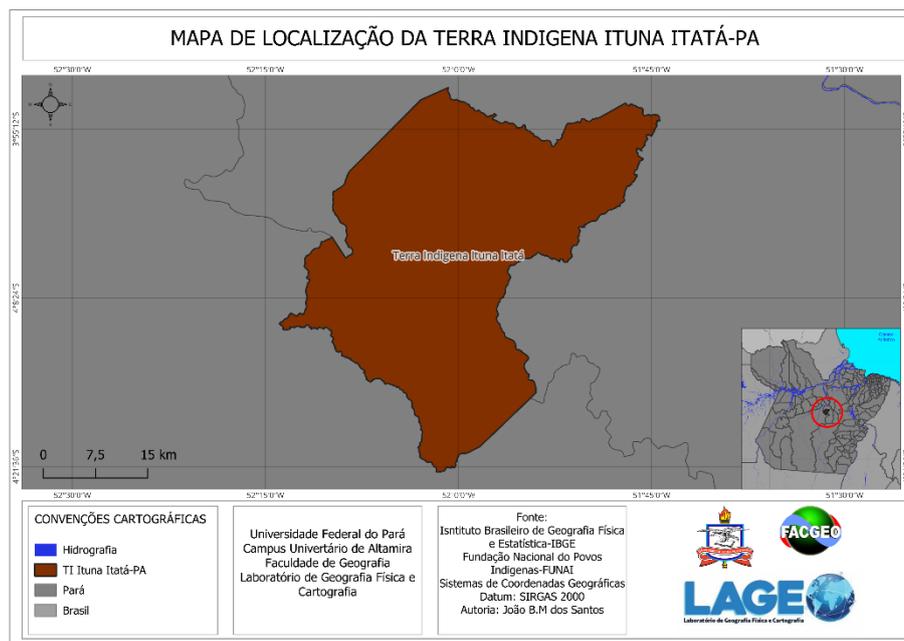
Diante disto, realizou-se uma análise multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal da Terra Indígena Ituna-Itatá, durante os anos de 2015, 2019 e 2021, para melhor entender o avanço da degradação do solo de forma acelerada ali presente, e compreender os impactos causados na vegetação, e aumento significativo das atividades antrópicas na mesma, onde entre 2015 e 2021 houve um aumento com cerca de 11,11% em áreas antropizadas dentro da TI.

## **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

A análise do uso do solo em Terras Indígenas requer uma abordagem multifacetada, envolvendo uma variedade de procedimentos tecnológicos e metodológicos, particularmente com o emprego de técnicas avançadas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Por meio dessas técnicas, conduziu-

se um estudo detalhado do uso e ocupação do solo na Terra Indígena Ituna Itatá, durante os anos de 2015, 2019 e 2022.

Este estudo possibilitou uma análise profunda da influência das atividades antrópicas na dinâmica da TI (Mapa1). A metodologia adotada foi estruturada em várias etapas inter-relacionadas as quais convergiram para uma integração completa ao final do procedimento operacional.



**Figura 1:** Mapa de localização da Terra Indígena Ituna Itatá  
Fonte: Autor

Em um primeiro momento foram feitas pesquisas bibliográficas de obras que discutem sobre o uso das geotecnologias no monitoramento do uso do solo em Terras Indígenas e de autores que estudam sobre impactos ambientais na Amazônia Brasileira. Em seguida, foram adquiridos os dados orbitais a partir do (*United States Geological Survey* - USGS).

Em um segundo momento foi feito o tratamento das imagens de satélite, as quais são provenientes do sensor TM do Satélite *LandSat 5* e sensor OLI do Satélite *Landsat 8*, esses produtos apresentam resolução espacial de 30 metros no pancromático e no espectral de 7 e 11 bandas, respectivamente. Utilizou-se as bandas 5, 4 e 3 do satélite *Landsat 5 TM* e 6, 5 e 4 do Satélite *Landsat 8 Oli*, da órbita 225, ponto 063 das imagens. No *software QGIS* as imagens foram tratadas, gerando a composição multiespectral.

Realizada a composição, foi gerado o recorte das imagens pelo limite da Terra Indígena. Na sequência, as imagens foram submetidas ao processo de segmentação para identificar regiões distintas com base em características espectrais. Após esse processo, foi realizado o procedimento de interpretação visual, onde cada região segmentada foi avaliada para determinar sua classe de uso do solo, onde durante a interpretação, foram identificadas duas classes: A primeira foi identificada como Áreas antropizadas, que são as áreas de solo exposto ocasionadas pela exploração madeireira, garimpos ilegais e ocupação ilegal para criação de gados, já a segunda classe, identificamos como formação florestal, as áreas com os variados tipos de vegetação primária.

Em conclusão, foi realizada a classificação dos dados, onde foram convertidos de *Raster* para *Vetor* e assim foram elaborados mapas temáticos de localização da Terra indígena Ituna Itatá, e o de uso e ocupação do solo da TI, que facilitou a leitura de como essa área está sendo utilizada e como as atividades antrópicas podem influenciar na qualidade ambiental da mesma.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Para Ferreira (2020), a floresta Amazônica com seus mais de 5.500.000 km<sup>2</sup> em território brasileiro fornece diversos serviços ecossistêmicos, tais como de regulação climática, hídrica, biológica e socioeconômica. Entre as áreas mais conservadas da floresta Amazônica estão as Terras Indígenas (TI), que ocupam 12% do seu território nacional.

Com base nas considerações de Fellows (2021), a invasão das terras indígenas na Amazônia tem se intensificado e, com isso, aumentado o desmatamento e o fogo. Se antes a destinação correta desses territórios aos povos originários trazia em seu âmago o reconhecimento de seus direitos fundamentais sobre as terras que tradicionalmente ocupam, o que se traduz na conservação ambiental, a grilagem e outras atividades ilegais hoje ameaçam sua integridade e a segurança daqueles que ali vivem.

Logo, o fim da grilagem na Amazônia está intimamente ligado ao desestímulo a novas invasões. Para isto é preciso rapidamente destinar florestas públicas tal qual determina a Lei de Gestão de Florestas Públicas, de 2006. Os dados reforçam a importância da proteção desses territórios, mesmo que ambas as categorias sofram intensa pressão de invasores (Salomão 2021).

Na visão dos estudos de Gautério (2020), as tecnologias que permeiam o século XXI estão inseridas em diversas áreas do cotidiano e auxiliam no aprimoramento das atividades do dia a dia da sociedade como um todo. Atualmente, vários softwares livres têm sido desenvolvidos e difundidos, os quais podem ser utilizados no ensino da geografia. Dentre eles, se pode citar o Qgis, que é um SIG que tem sido bastante utilizado no ramo das geotecnologias/ geoprocessamento, sendo difundido no mundo todo e tem conquistado vários adeptos. (Campinas, 2021).

Para proteger essas áreas, o uso de dados de sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento, acabam sendo ferramentas bastante utilizadas e fundamentais para o monitoramento de áreas de conservação e terras indígenas. Diante disto, apesar da área de estudo ser uma região de difícil acesso por ser uma TI com restrição de uso para não indígenas segundo a portaria da FUNAI, às imagens satelitárias junto das geotecnologias, nos auxiliaram na organização dos dados para a melhor compreensão da área estudo e discussão do trabalho.

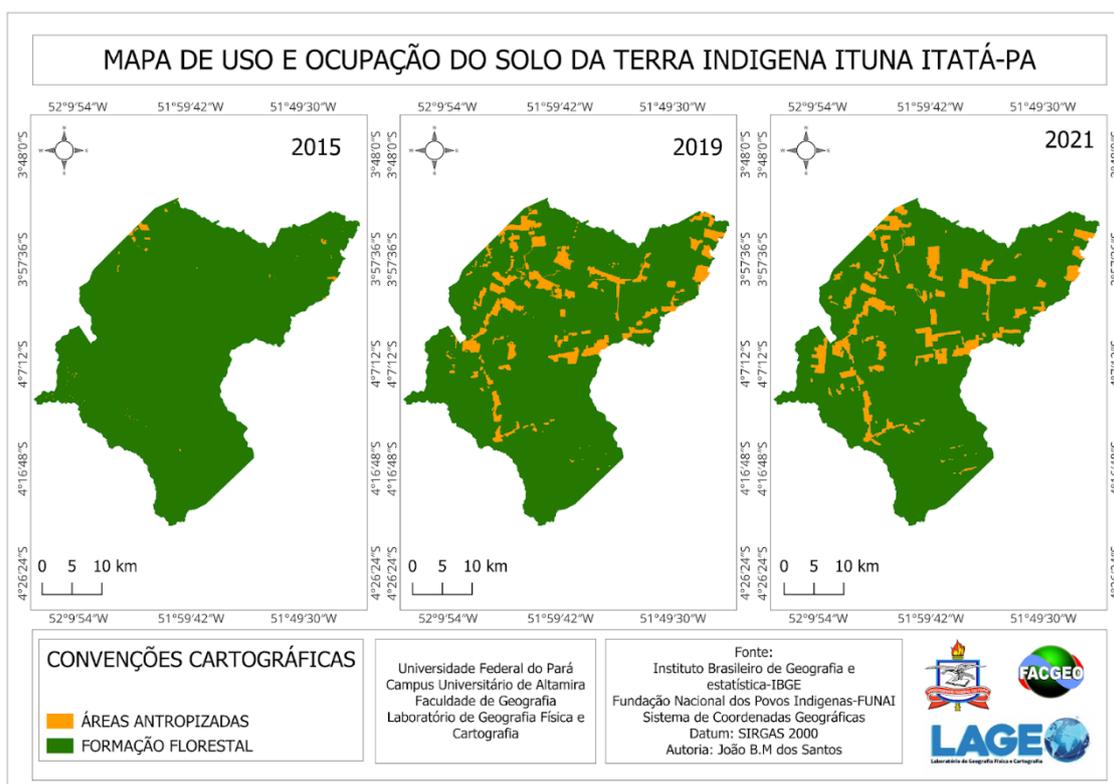
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o processamento dos dados, obtivemos as porcentagens das classes identificadas, sendo elas áreas antropizadas, e formação florestal. Diante disso, identificamos um crescimento de 11,11% de áreas antropizadas dentro da TI, nesse período de 6 anos, que equivalem a um aumento de cerca de 159,37 km<sup>2</sup> (cento e cinquenta e nove quilômetros quadrados). Percebe-se que os grileiros aproveitaram o fluxo migratório de pessoas no assentamento federal para avançar sobre a área protegida, iniciando a derrubada da floresta e consolidando a ocupação no interior da TI. (Balieiro, 2022).

Segundo (Prates, 2008), a agropecuária apresenta o maior impacto em relação ao desmatamento, devido à sua necessidade por solo. No ano de 2015, às áreas antropizadas dentro da TI correspondiam a apenas a 1,39% que equivale a 6,24 km<sup>2</sup>, enquanto as áreas de formação florestal correspondiam a 98,61% que equivalem a 1.421 km<sup>2</sup>.

No ano de 2019, a antropização na área TI cresceu de forma significativa, foi um salto de 1,39% no ano de 2015, para 11,89% no ano de 2019, tendo um aumento de 10,50% referente ao ano anterior da pesquisa, onde saiu de uma área que equivalia 6,24 km<sup>2</sup> para 157,09 km<sup>2</sup>, tendo um aumento de 150,85 km<sup>2</sup> em áreas antropizadas. Viola e Franchini (2012), afirmam que na política de governo dessa época ocorreu um significativo retrocesso da proteção ambiental.

No ano de 2021, houve um aumento consideravelmente grande para um curto período de 2 anos, durante os anos analisados, onde houve um aumento de 8,52 km<sup>2</sup> em áreas antropizadas, chegando a um total de 165,61 km<sup>2</sup> de áreas antropizadas dentro da Terra Indígena Ituna Itatá.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de estudo apresentou mudanças significativas diante a variabilidade do uso do solo de forma desordenada, tendo em vista a predominância das atividades antrópicas, como, a prática da grilagem, exploração madeireira e garimpos. Diante disto, se é recomendado um monitoramento mais efetivo, que pode ser mais eficiente com a ajuda das geotecnologias fazendo assim os monitoramentos dessas áreas mais vulneráveis de forma mais prática e rápida, até mesmo uma atenção a mais pelos órgãos ambientais e de segurança no intuito de assegurar os direitos dos povos isolados que ali habitam.

Portanto, conclui-se que o uso das geotecnologias e softwares podem facilitar no monitoramento para tomadas de decisões de políticas públicas para essas áreas de

vulnerabilidade ambiental, além de reduzir significativamente os custos para essas medidas protetivas dentro das áreas de preservação, como a TI Ituna Itatá.

**Palavras-chave:** Terra Indígena; geotecnologias, uso do solo, áreas antrópicas, floresta amazônica

## **AGRADECIMENTOS**

O primeiro autor e segundo autor agradecem o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC da Universidade Federal do Pará - UFPA, pelas bolsas de iniciação científica.

## **REFERÊNCIAS**

BALIEIRO, Bruna Taynara de Souza; VELOSO, Gabriel Alves. Análise multitemporal da cobertura do solo da terra indígena Ituna-Itatá através da classificação supervisionada de imagens de satélites. **Revista Cerrados**, [S./l.], v. 20, n. 02, p. 261-282, 2022.

CAMPINAS, Danielle do Socorro Nunes et al. As Geotecnologias como uma ferramenta no ensino da Geografia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 27668-27676, 2021.

DE SOUZA FILHO, Carlos Frederico Marés; ARBOS, Kerlay Lizane. Mineração em terras indígenas, direitos humanos e o sistema interamericano de direitos humanos. **Revista Direitos Culturais**, [S./l.], v. 4, n. 6, p. 187-198, 2009.

FELLOWS, Martha et al. Amazônia em chamas: desmatamento e fogo em terras indígenas. **Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia**, 2021.

FERREIRA, Everaldo Skalinski. Análise da base de dados e indicadores de desmatamento em terras indígenas na Amazônia Legal. 2021.

MERTENS, Benoit; LAMBIN, Eric F. Trajetórias de mudança de cobertura da terra no sul dos Camarões. **Anais da associação de geógrafos americanos**, v. 90, n. 3, pág. 467-494, 2000.

PRATES, Rodolfo Coelho. **O desmatamento desigual na Amazônia brasileira: sua evolução, suas causas e conseqüências sobre o bem-estar**. 2008. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SANQUETTA, Carlos Roberto; BASTOS, Alexis de Sousa; SANANQUETTA, Mateus Niroh Inoue; ROSÁRIO, Paulo Henrique Corrêa Korbela; CORTE, Ana Paula Dalla;

PIVA, Luani Rosa de Oliveira. Estoque de biomassa e carbono em pastagens cultivadas no norte de Rondônia. **BIOFIX Scientific Journal**, [S./l.], v. 5, n. 1, p. 102-107, 2019.

SALOMÃO, Caroline S. et al. Amazônia em chamas: desmatamento, fogo e pecuária em terras públicas. **Nota técnica**, n. 8, p. 7-8, 2021.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. Os limiares planetários, a Rio+ 20 e o papel do Brasil. **Cadernos Ebape. BR**, [S./l.], v. 10, n. 3, p. 470-491, 2012.