



## Geotecnologias da avaliação da fragmentação da caatinga: O caso do Açude Jatobá, Patos-PB

Samuel Medeiros Batista<sup>1\*</sup>, Mayara Maria de Lima Pessoa<sup>1</sup>, Carlos Henrique Silva de Oliveira<sup>1</sup>,  
Arliston Pereira Leite<sup>1</sup>, Izaque Francisco Candeia de Mendonça<sup>1</sup>, Ellora Pietra de Souza Silva<sup>1</sup>,  
Sara Gabrieli Dias da Silva<sup>1</sup>, Marcos Antonio Lima Nobrega<sup>1</sup>

**RESUMO:** O processo de fragmentação da caatinga devido ao uso intenso do solo para atividades agropecuárias ameaça a biodiversidade e integridade desse ecossistema. Logo, ferramentas de geotecnologia são cruciais para monitorar e mapear as mudanças de uso do solo. A Ecologia da Paisagem é uma abordagem essencial para compreender a estrutura da paisagem e a distribuição das classes de uso e cobertura da terra. O estudo foi realizado na área de influência do açude do Jatobá, destacando a predominância da classe Agropecuária e a necessidade de conservação das pequenas manchas de vegetação. Os resultados indicam a importância da preservação desses fragmentos na conectividade florestal e na manutenção da biodiversidade local. O índice de forma revelou que fragmentos circulares são menos suscetíveis aos efeitos de borda, mas os menores estão em maior risco de desaparecimento, exigindo medidas de conservação específicas. Esses achados destacam a importância da compreensão da fragmentação florestal para o manejo sustentável dos recursos naturais na região.

**Palavras-chave:** Ecologia de paisagens, floresta, semiárido, uso e cobertura.

## Geotechnologies in the assessment of caatinga fragmentation: The case of Açude jatobá, Patos-PB

**ABSTRACT:** The process of fragmentation of the caatinga due to intense land use for agricultural activities threatens the biodiversity and integrity of this ecosystem. Therefore, geotechnology tools are crucial for monitoring and mapping changes in land use. Landscape Ecology is an essential approach to understanding landscape structure and the distribution of land use and cover classes. The study was carried out in the area of influence of the Jatobá dam, highlighting the predominance of the Agricultural class and the need to conserve small patches of vegetation. The results indicate the importance of preserving these fragments in forest connectivity and maintaining local biodiversity. The shape index revealed that circular fragments are less susceptible to edge effects, but smaller ones are at greater risk of disappearance, requiring specific conservation measures. These findings highlight the importance of understanding forest fragmentation for the sustainable management of natural resources in the region.

**Keywords:** Landscape ecology, forest, semiarid, use and coverage.

## INTRODUÇÃO

O processo de fragmentação da caatinga, decorrente do uso intensivo do solo para atividades agropecuárias, representa uma ameaça significativa à biodiversidade e à integridade desse ecossistema único (Schulz et al., 2017) e tem resultado na conversão de extensas áreas de vegetação nativa em pastagens e cultivos, promovendo a fragmentação e consequente perda de habitat para espécies vegetais e animais.

Logo, as ferramentas de geotecnologias desempenham um papel crucial ao permitir o mapeamento e monitoramento dessas mudanças de uso do solo ao longo do tempo. Através de técnicas como sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG), é possível analisar processos de fragmentação da vegetação, identificando áreas prioritárias para conservação.

Nesse sentido, a Ecologia da Paisagens, tem se

consolidado como uma abordagem essencial, com a possibilidade de analisar tanto a variedade de unidades que o compõem (ou classes de uso e cobertura) (Nocentini et al., 2017), bem como o arranjo entre eles (estrutura) que caracteriza a paisagem (Fahrig, 2015). Vários estudos sobre esse tema têm sido desenvolvidos em florestas tropicais úmidas através da aplicação métricas de paisagem para quantificar sua fragmentação. Por outro lado, em florestas secas, a exemplo da área de estudo, pesquisas ainda são incipientes.

Dentro do contexto apresentado, o açude do Jatobá, localizado no município de Patos, desempenha um papel fundamental na conservação e no uso sustentável dos recursos hídricos na região da caatinga. No entanto, a pressão crescente exercida pelo uso do solo para a agropecuária na área de influência do açude vem contribuindo para processos

de fragmentação da caatinga e podem afetar a qualidade da água do reservatório. Logo, esse estudo se propôs em analisar o uso e cobertura da terra na paisagem do açude do Jatobá, bem como caracterizar a fragmentação da vegetação com o uso de índices de paisagem, a fim de compreender o processo de fragmentação florestal e os impactos do uso do solo nas áreas diretamente influenciadas pelo açude.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O Açude do Jatobá se localiza nos municípios de São José do Bonfim e Patos, na Paraíba, Brasil, nas

coordenadas geográficas: 37°11'26" S 7°03'32" O. O seu relevo pode variar de plano a um forte ondulado, e compreende a sub-bacia hidrográfica do Rio Espinharas. Possui solos Litólicos Eutróficos, Cambissolos, Latossolos, Podzólico Vermelho Amarelo Eutróficos, Solonetz Solodizado, Solos Aluviais Eutróficos, entre outros. O açude ainda possui uma capacidade total de armazenamento de água de cerca de 17 milhões de m<sup>3</sup>, com uma vegetação de baixa densidade arbustiva, na área ainda é possível observar a presença de residências, áreas agrícolas e solos expostos. O clima da região é semiárido, Bsh, com uma temperatura média anual de 26°C (Souza, 2010).

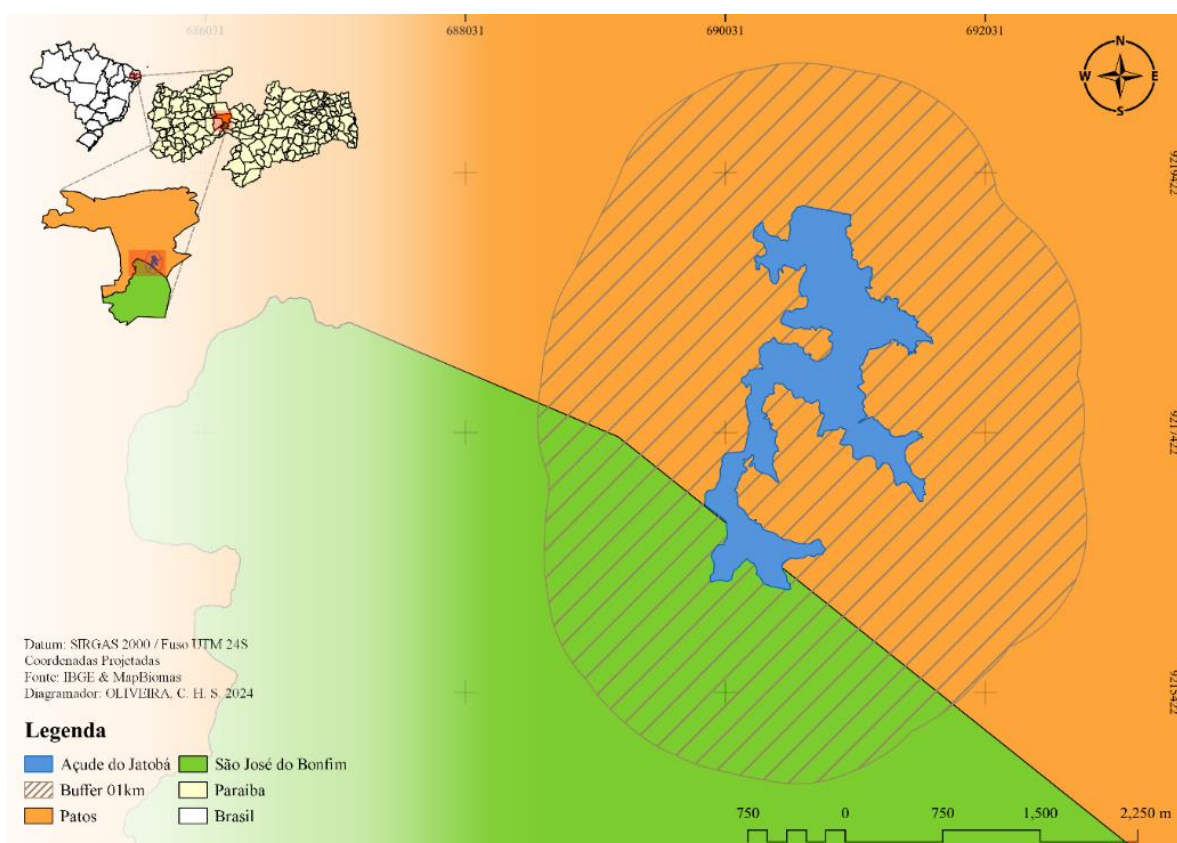


FIGURA 1 – Mapa de localização da área de estudo, nos municípios de Patos e São José do Bonfim, Paraíba, Brasil.

### Uso e cobertura da terra

Esta etapa foi realizada a partir da utilização da plataforma MapBiomias Brasil, em que foi determinado o mapa de uso e cobertura da terra para o ano de 2021. Os dados extraídos vieram da coleção 7.0, que possui um catálogo com 29 classes específicas da plataforma, nas quais foram priorizadas as seguintes grandes classes: Floresta (Caatinga), Agropecuária, Outros usos (construções, estradas, área urbana e outros) e Corpos d'água (Souza et al., 2020).

### Fragmentação florestal

A análise da estrutura da paisagem foi realizada

por meio da ferramenta *LECos*, uma extensão do QGIS, por meio da qual as métricas foram obtidas. O *LECos* fornece estimativas estatísticas espaciais usando os arquivos vetoriais e matriciais, com base nos princípios da Ecologia da Paisagem. Para verificar a fragmentação florestal, foram utilizados os dados de área contidos na tabela de atributos do polígono obtido na classificação de uso e cobertura, referentes à classe Floresta, no ano de 2021. Posteriormente, os fragmentos foram agrupados em diferentes classes de tamanhos, sendo classificados como: pequeno  $\leq 4$  ha; 4,1 ha < médio  $\leq 12$  ha; e grande  $> 12,1$  há, além da obtenção do índice de forma para os fragmentos, que consiste em uma medida que quantifica a forma ou o contorno dos

fragmentos de habitat em uma paisagem e é calculado com base na relação entre a área total de um fragmento e sua forma geométrica ideal, geralmente um círculo. Esse índice fornece informações sobre a complexidade do contorno do fragmento e considera que valores mais próximos de 1 indicam uma forma mais compacta e menos irregular, enquanto valores menores indicam fragmentos mais alongados e

irregulares.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das classes de uso e cobertura da terra na área de estudo (Figura 2A) revelou uma distribuição significativa, com destaque para as classes de Agropecuária e Floresta.

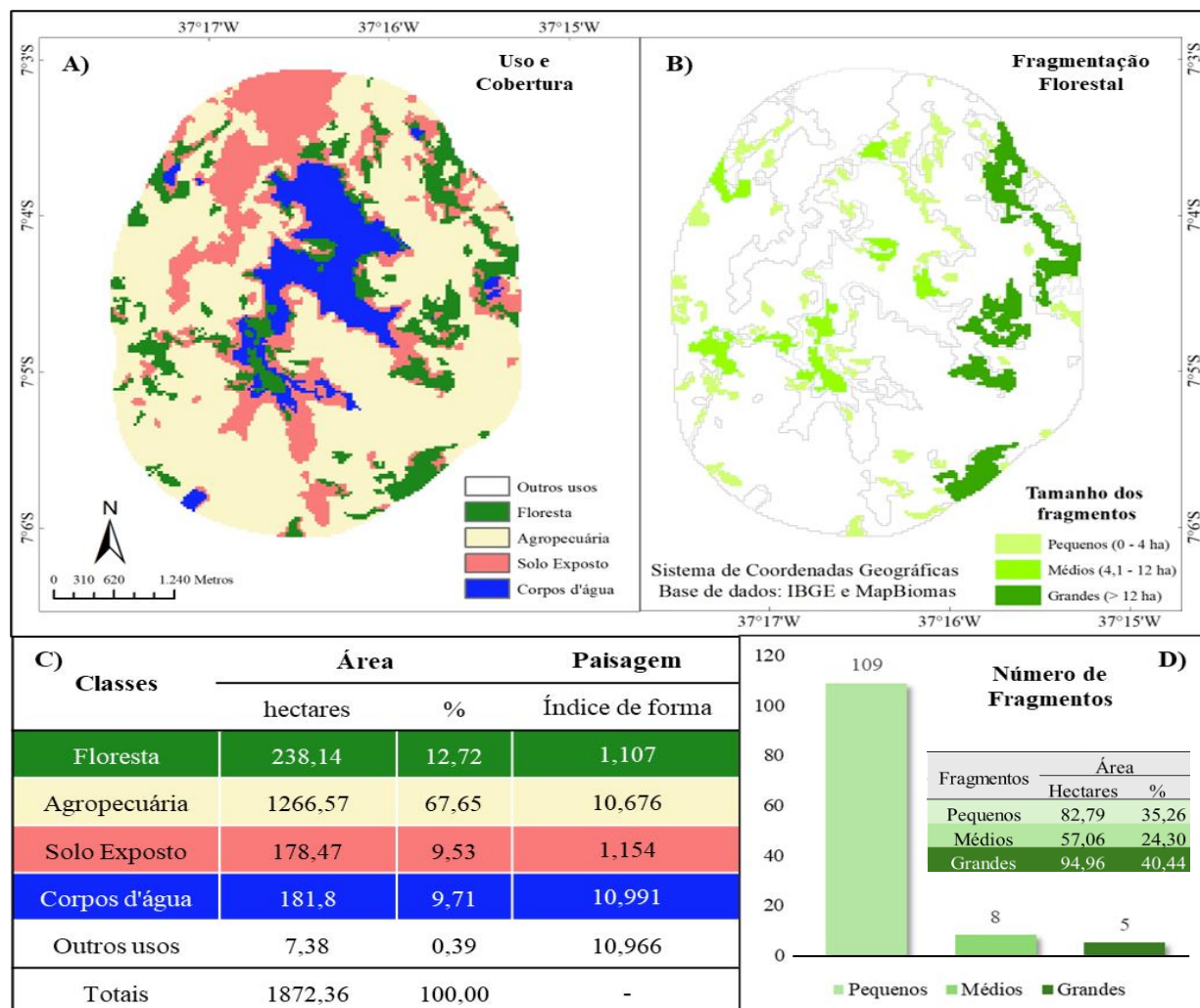


FIGURA 2 – Mapas de Uso e cobertura da terra (A) fragmentação florestal (B), área em hectares e porcentagem das classes de uso e cobertura (C) e considerando os fragmentos florestais presentes na paisagem do açude do Jatobá, Patos, Paraíba, Brasil.

A classe Agropecuária ocupou a maior área (67,65%) da paisagem do açude do Jatobá, seguida pela classe Floresta (12,72%). Esses resultados indicam uma intensa modificação do ambiente natural devido ao uso intensivo do solo para atividades agrícolas e pecuárias, corroborando com estudos anteriores (Santos et al., 2020) que apontam a crescente pressão exercida sobre ecossistemas como a caatinga, com a conversão de áreas naturais, para agrícolas.

A presença das classes Solo Exposto e Corpos d'água, representando (9,53% e 9,71%) respectivamente, também são relevantes, indicando possíveis áreas de degradação ambiental e potenciais impactos sobre a qualidade da água do açude Jatobá.

Esses resultados reforçam a necessidade de medidas de conservação e manejo adequado desses recursos naturais, visando à proteção da biodiversidade e à garantia da sustentabilidade ambiental na região.

É importante ressaltar que, embora a classe Agropecuária seja predominante na área de estudo, a classe Floresta pode desempenhar um papel crucial na manutenção da biodiversidade local e na prestação de serviços ecossistêmicos essenciais, como regulação do ciclo hidrológico e conservação do solo, por exemplo, o que torna importante o uso de estratégias de conservação e recuperação dessas áreas, a fim de promover a resiliência dos ecossistemas locais diante das pressões antropogênicas exercidas na paisagem do açude do Jatobá.

Em relação à estrutura da paisagem, foram observadas 122 manchas de vegetação, divididas em fragmentos pequenos (109; 35,26%), médios (8; 24,30%) e grandes (5; 40,44%) (Figura 2A; 2D), sendo possível perceber que os fragmentos na classe de tamanhos pequenos apresentaram um maior número de manchas na paisagem do açude Jatobá. Por outro lado, em relação à área ocupada, em hectares, os fragmentos de tamanho maior possuem maior representatividade. Estes fragmentos tendem a sofrer alterações no ambiente, tornando-se diferentes no habitat original devido à influência do efeito de borda, já os maiores, possuem uma proporção substancial de área interior, assim, sendo protegidos de alterações ambientais e bióticas associadas aos efeitos de borda (HOFMEISTER, 2019).

É importante ressaltar que as pequenas manchas de vegetação merecem uma atenção especial na paisagem do açude do Jatobá. Essas manchas, mesmo apresentando tais características, são importantes do ponto de vista ecológico, uma vez que as literaturas são unânimes quando consideram a funcionalidade dos pequenos fragmentos enquanto trampolins para espécies que migram e/ou se locomovem para fragmentos próximos, além de serem incluídos em estratégias que visam à conectividade florestal (SILVA; SOUZA, 2014). Assim, esses fragmentos, principalmente quando próximos dos grandes núcleos de biodiversidade, cumprem funções relevantes ao longo da paisagem. Em longo prazo, podem expandir-se, tornando-se ainda mais fundamentais no processo de sucessão da vegetação (FARIA et al., 2017).

O índice de forma para a classe Floresta 1,107 (Figura 2B; 2C), denotando uma forma mais circular dos fragmentos. Fragmentos com formas mais circulares são menos suscetíveis a efeitos de borda, mas, quando se consideram os fragmentos menores, os mesmos podem ser influenciados por fatores externos devido à vulnerabilidade às mudanças físicas no ambiente causado pela fragmentação, o que pode diminuir a diversidade biológica (Silva & Souza, 2014). Assim, os menores fragmentos podem ser os menos conservados e os com maior risco de desaparecimento, merecendo atenção na área de estudo.

## CONCLUSÃO

1- Os resultados desta análise destacam a intensidade da transformação do ambiente na área de estudo, com a predominância da classe Agropecuária. Essa distribuição reflete os impactos do uso intensivo do solo para atividades agrícolas e pecuárias, evidenciando a pressão sobre os recursos naturais e a biodiversidade da área de estudo.

2- Os resultados destacam ainda a importância das pequenas manchas de vegetação na paisagem do açude Jatobá, merecendo atenção especial devido à

sua funcionalidade e potencial como trampolins para a conectividade florestal. Contudo, é crucial reconhecer que esses fragmentos menores estão mais vulneráveis aos efeitos de borda e à fragmentação, correndo um maior risco de desaparecimento e exigindo medidas de conservação específicas para garantir sua preservação a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

FAHRIG, L. Just a hypothesis: a reply to Hanski. *Journal Of Biogeography*, v. 42, n. 5, p. 993-994, 2015

FARIA, A. C. O.; GALVANI, F.; COUTO, E. V. Métricas de ecologia da paisagem aplicadas em fragmentos da mata atlântica: o caso do município de Saudades do Iguaçu. *Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino*, v. 8, n. 3, p. 94-102, 2017

HOFMEISTER, J. et al. Microclimate edge effect in small fragments of temperate forests in the context of climate change. *Forest Ecology and Management*, v. 448, p. 48-56, 2019.

NOCENTINI, S.; BUTTOUD, G.; CIANCIO, O.; CORONA, P. Managing forests in a changing world: the need for a systemic approach. *Forest Systems*, v. 26, n. 1, p. 24-32, 2017.

SILVA, A. C.; SOUZA, A. F. Aridity drives plant biogeographical sub regions in the Caatinga, the largest tropical dry forest and woodland block in South America. *PLoS One*, v. 13, p. e0196130, 2018.

SOUZA, A.T.A. **DIAGNÓSTICO FÍSICO-CONSERVACIONISTA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE JATOBÁ, PATOS – PB**. Orientador: Antonio Amador de Sousa. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, [S. l.], 2010.

SOUZA, C.M., JR.; Z. SHIMBO, J.; ROSA, M.R.; PARENTE, L.L.; A. ALENCAR, A.; RUDORFF, B.F.T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; G. FERREIRA, L.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens.* 2020, 12, 2735. <https://doi.org/10.3390/rs12172735>

SCHULZ, C.; KOCH, R.; CIERJACKS, A.; KLEINSCHMIT, B. Land change and loss of landscape diversity at the Caatinga phytogeographical domain – Analysis of pattern-process relationships with MODIS land cover products (2001–2012). *Journal of Arid Environments*, v. 136, [s/n], p. 54-74, 2017.