

## AVALIAÇÃO DA DINÂMICA INTRANUAL DA CAATINGA A PARTIR DE CLASSIFICAÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Higor Costa de Brito <sup>1</sup>  
Yáscara Maia Araújo de Brito <sup>2</sup>  
Wanessa Dunga de Assis <sup>3</sup>  
Yuciara Barbosa Costa Ferreira <sup>4</sup>  
Iana Alexandra Alves Rufino <sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

Analisar a dinamicidade do ambiente que nos circunda tornou-se necessário, para que diante das mais diversas situações climáticas, possamos planejar e adotar medidas mitigadoras adequadas para os mais variados tipos de uso do solo. As mudanças antrópicas como a ocupação inadequada das terras, diminuição da matéria orgânica, compactação, impermeabilização, desabamento de terras, contaminação, desmatamento das matas ciliares, crescimento demográfico desordenado, queimadas, irrigação, mineração e erosão (BRIGANTE; ESPINDOLA, 2003), na maioria das vezes causa desequilíbrio ecológico e pode gerar a degradação do meio ambiente. Sistemas de monitoramento, como satélites e sensores, são capazes de detectar e mapear mudanças climáticas em escalas espaciais e com continuidade temporal, sendo essenciais para avaliar a gravidade e extensão da seca e atenuar os seus impactos (LI; RODELL, 2015).

Os satélites de monitoramento revolucionaram estudos nas mais diferentes áreas do conhecimento, mudando a forma pelo qual a sociedade passou a buscar informações sobre o espaço geográfico (BASTISTELLA; MORAN, 2008). O geoprocessamento e o uso de informações de sensoriamento remoto viabilizam a análises de grandes biomas em diversos períodos, tendo como principal vantagem o monitoramento de áreas distantes, de difícil acesso e de grandes dimensões.

O bioma Caatinga é o único bioma terrestre em que apenas 1% de sua área está em áreas de preservação e/ou conservação (IBAMA, 2010). Estudos recentes indicam que a biodiversidade deste bioma está altamente ameaçada principalmente devido às pressões antrópicas que gradativamente convertem as áreas de vegetação nativa em áreas agrícolas, áreas de pastos (pecuária), ou são alcançadas pela urbanização (SANTOS et al., 2014; DE ALBUQUERQUE et al., 2012; APGAUA et al., 2014).

Diante esta e tantas outras problemáticas nasceu a iniciativa MapBiomas, criada com o objetivo de produzir mapas de cobertura e uso do solo para todo o território brasileiro, abrangendo assim todos os seis biomas oficiais do país (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal). A divisão em biomas é importante para classificar a vegetação

---

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [h\\_igor@hotmail.com](mailto:higor@hotmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [yascaramaiaa@gmail.com](mailto:yascaramaiaa@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [wanessadunga@gmail.com](mailto:wanessadunga@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [yuciara.barbosa@gmail.com](mailto:yuciara.barbosa@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutora, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [iana.alexandra@ufcg.edu.br](mailto:iana.alexandra@ufcg.edu.br).

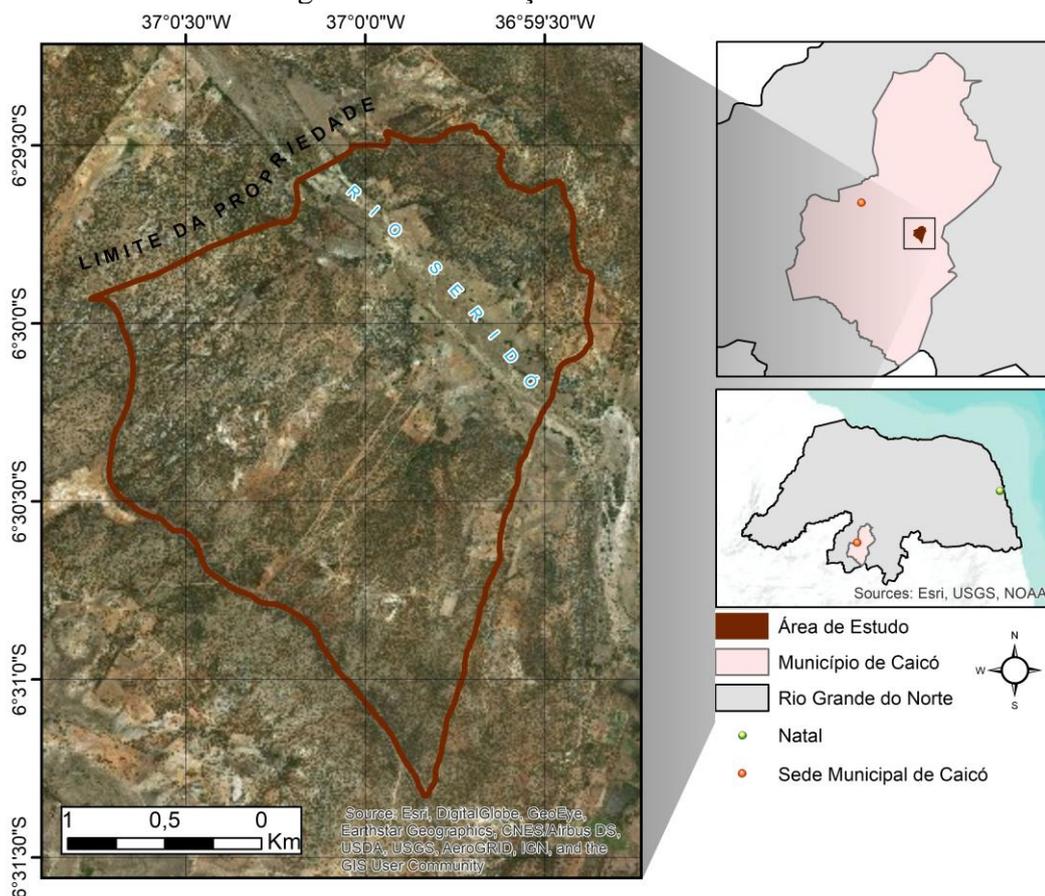
natural e as áreas naturais não-cultivadas nas diferentes regiões do país, além de incluir classificações transversais como agricultura, pastagem, plantações florestas, infraestrutura urbana e água (SOUZA; AZEVEDO, 2017).

A proposta foca na análise da dinâmica intranual do uso solo e ocupação de uma área totalmente inserida no bioma Caatinga a partir da classificação anual do MapBiomas e classificações supervisionadas ao longo do ano, tendo como intuito verificar a eficácia de classificações anuais nesse bioma, caracterizado pela rápida resposta da vegetação a variabilidades sazonais da precipitação.

## METODOLOGIA

A área de estudo é localizada no município de Caicó, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), possui uma área de 4,94 km<sup>2</sup> a uma distância de 11,70 km da sede municipal. A mesma tem seu uso e ocupação previamente conhecido pelos autores, onde no início do ano (período chuvoso na região) parte da propriedade passa a possuir uma pequena área destinada ao cultivo de milho. A região é banhada pelo rio Seridó, principal sub-bacia integrante da bacia hidrográfica do Piranhas-Açu.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



A partir da definição da área de estudo obteve-se a classificação anual do MapBiomas para o ano de 2017 na plataforma Google Earth Engine (GORELICK et al., 2017). Com o intuito de simplificar a análise, o produto foi reclassificado, a fim de trabalhar apenas com os quatro tipos de classificações predominantes na área (vegetação, área agrícola, solo exposto e superfície hídrica).

Para a classificação supervisionada foram utilizadas três imagens do satélite Landsat 8 capturadas nos dias 19/01/2017, 14/07/2017 e 15/08/2017, estas foram escolhidas pois encontraram-se livres de nuvens. Todas as imagens foram obtidas através do site Earth Explorer da USGS - United States Geological Survey (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

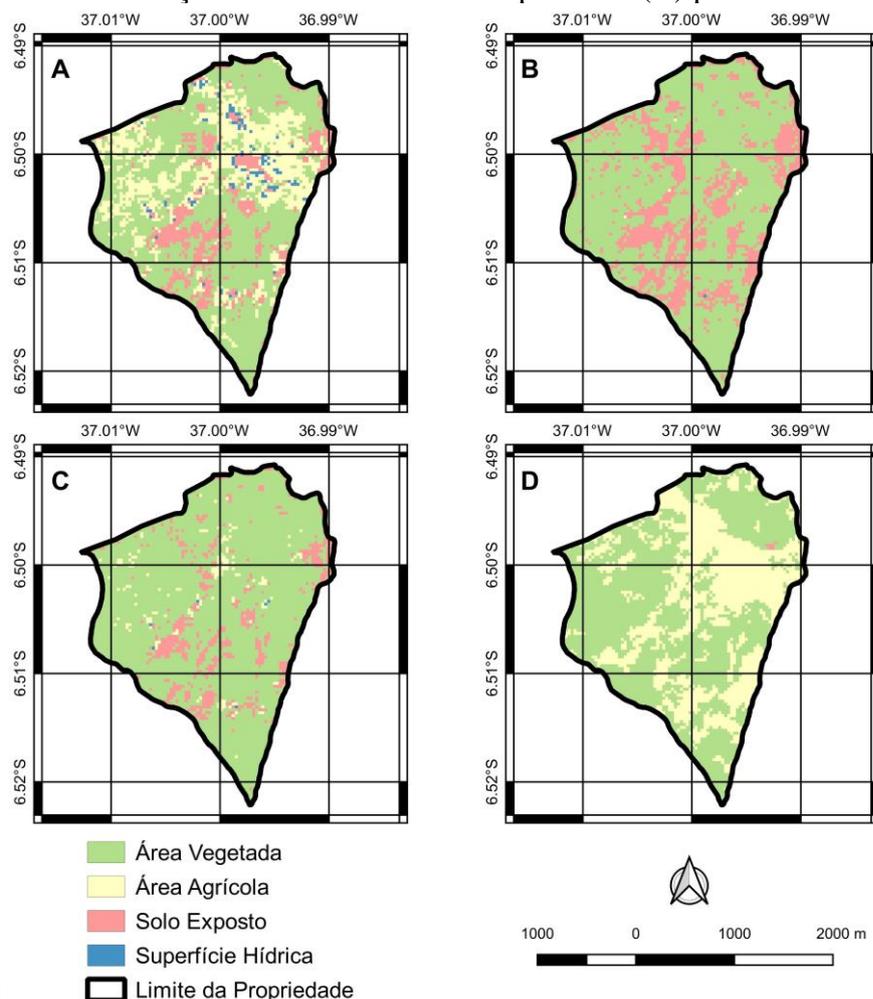
As imagens Landsat foram classificadas através do software ArcMap, por meio do método de máxima verossimilhança, com base no prévio conhecimento de campo da área. A classificação também levou em consideração os quatro tipos de cobertura predominantes na área para simplificar a comparação entre os produtos gerados.

Os tipos de cobertura presentes em cada uma das imagens foram quantificados com o auxílio da linguagem de programação R (IHAKA; GENTLEMAN, 1996), através da interface RStudio (TEAM et al., 2015), por fim a resolução dos mapas foi posteriormente convertida em unidades de área e os tipos de cobertura foram classificados de acordo com seu percentual de cobertura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das classificações obtidas, foi possível notar a variabilidade anual da cobertura e suas incompatibilidades espaciais com a classificação anual do MapBiomias, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Classificação de uso do solo nos meses de janeiro (A), julho (B) e agosto (C) de 2017 e classificação anual de cobertura MapBiomias (D) para o mesmo ano.



A diferença entre a distribuição espacial das classificações ocorre principalmente no leito do rio Seridó, que por tratar-se de um ano de seca hidrológica, passou grande parte do ano sem nenhuma superfície hídrica, não sendo possível visualizá-lo de forma clara em nenhuma classificação. A sequência de classificações supervisionadas conseguiu identificar as progressivas mudanças na área adjacente ao leito, que abriga pequenas lavouras dependentes da disponibilidade hídrica do rio, que por sua vez acabam desaparecendo ao longo do ano pela baixa oferta de água.

O MapBiomias peca em alguns pontos da sua classificação, confundindo diversos pontos de solo exposto com áreas agrícolas, caracterizando erroneamente a propriedade como um local com grande produção agrícola e poucas áreas de solo exposto. A análise quantitativa (Figura 3) consolida esta discussão, evidenciando a grande diferença percentual entre as classificações de área agrícola e solo exposto na propriedade.

Figura 3 – Áreas de cobertura e porcentagem de uso do solo.

IMAGEM \ CLASSE	Área Vegetada	Área Agrícola	Solo Exposto	Superfície Hídrica	Total
19/01/2017	2,81 km <sup>2</sup> (57%)	1,30 km <sup>2</sup> (26%)	0,73 km <sup>2</sup> (15%)	0,10 km <sup>2</sup> (2%)	4,94 km <sup>2</sup> (100%)
14/07/2017	3,56 km <sup>2</sup> (72%)	0,01 km <sup>2</sup> (0%)	1,37 km <sup>2</sup> (28%)	0 km <sup>2</sup> (0%)	4,94 km <sup>2</sup> (100%)
15/08/2017	4,20 km <sup>2</sup> (85%)	0,15 km <sup>2</sup> (3%)	0,58 km <sup>2</sup> (12%)	0,01 km <sup>2</sup> (0%)	4,94 km <sup>2</sup> (100%)
MapBiomias 2017	2,96 km <sup>2</sup> (60%)	1,97 km <sup>2</sup> (40%)	0,01 km <sup>2</sup> (0%)	0 km <sup>2</sup> (0%)	4,94 km <sup>2</sup> (100%)

A partir da análise das áreas é válido destacar a grande variação ocorrida entre julho e agosto, onde em aproximadamente um mês houve o aumento de 13% da área vegetada e uma perda de 16% de solo exposto, fenômeno que pode ser explicado por eventuais chuvas que ocorreram nesse intervalo de tempo e seus respectivos impactos na cobertura do ambiente. A classificação do MapBiomias apresenta resultados satisfatórias, aproximando-se dos percentuais de áreas vegetadas, agrícolas e aquáticas, destoando apenas na identificação de solo exposto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A classificação supervisionada apresentou resultados mais precisos no monitoramento da área, evidenciando a dinâmica intranual do bioma e as constates mudanças antrópicas que podem ocorrer nesse período. Por outro lado, o MapBiomias consegue estimar satisfatoriamente o uso anual da área e continua sendo um produto extremamente valioso para a análise interanual da cobertura do território nacional.

Dessa forma, pode-se dizer que o MapBiomias deve ser usado cautelosamente em análises mais precisas, uma vez que o mesmo não é capaz de informar alterações ao longo do ano, inviabilizando a identificação do momento exato em que a mudança ocorreu.

Estudos que avaliem a acurácia de produtos de classificação de uso do solo altamente difundidos, como o MapBiomias, são de extrema importância pois identificam a eficácia desse tipo de classificação em biomas altamente complexos, que dificilmente conseguem ser expressos em uma única classificação por ano. À vista disso, analisar índices pluviométricos torna-se imprescindível em avaliações futuras, uma vez que esses dados poderiam justificar mudanças abruptas de cobertura ocorridas durante o ano.

**Palavras-chave:** Classificação supervisionada; MapBiomias; Landsat 8; Uso do solo; Caatinga.

## REFERÊNCIAS

APGAUA, Deborah Mattos Guimaraes et al. Beta-diversity in seasonally dry tropical forests (SDTF) in the Caatinga Biogeographic Domain, Brazil, and its implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 23, n. 1, p. 217-232, 2014.

BATISTELLA, Mateus; MORAN, Emilio F. **Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina**. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.

BRIGANTE, Janete; ESPÍNDOLA, Evaldo Luiz Gaeta. *Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu*. 2003.

DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. **The Scientific World Journal**, v. 2012, 2012.

GORELICK, Noel et al. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. **Remote Sensing of Environment**, v. 202, p. 18-27, 2017.

IBAMA. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite – Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA – Monitoramento da Caatinga 2002 a 2008**. Relatório Técnico do Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA. Brasília, 2010.

IHAKA, Ross; GENTLEMAN, Robert. R: a language for data analysis and graphics. **Journal of computational and graphical statistics**, v. 5, n. 3, p. 299-314, 1996.

LI, B.; RODELL, M. Evaluation of a model-based groundwater drought indicator in the conterminous U. S. **Journal of Hydrology**, v. 526, p. 78-88, 2015.

SANTOS, Mauro G. et al. Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes?. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, v. 26, n. 1, p. 83-99, 2014.

SOUZA, C.; AZEVEDO, Tasso. *MapBiomias General Handbook*. **MapBiomias: São Paulo, Brazil**, p. 1-23, 2017.

TEAM, RStudio et al. RStudio: integrated development for R. RStudio. **Inc., Boston, MA**, v. 639, p. 640, 2015.