



ANÁLISE DA MUDANÇA NO USO E COBERTURA DA TERRA NA UGRHI TIÊTE/JACARÉ COM DADOS MAPBIOMAS ENTRE 1985 E 2019

Haddad, Isadora¹; Petri, Caio A.²;

1,2 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos – SP
isadora.ruiz@inpe.br, caio.petri@inpe.br

Resumo: Programas de mapeamento do uso e cobertura da terra de longo prazo como o MapBiomas, permitem analisar a dinâmica espaço-temporal de formações florestais naturais ou não, assim como atividades econômicas de base agropecuária. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo analisar os dados da coleção 5 do MapBiomas para os anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019. Com as novas classes de mapeamento de culturas temporárias, os resultados revelaram a entrada da cultura de soja nos anos 2000, a crescente produção de cana-de-açúcar e redução da pastagem na UGRHI-Tiête/Jacaré.

Palavras-chave: Agropecuária; Floresta; MapBiomas; Urbano.

Abstract: Long-term land use and cover mapping programs such as MapBiomas, allow the analysis of the spatial-temporal dynamics of natural and non-natural forest formations, as well as economic activities based on agriculture. In this context, this work aimed to analyze data from the MapBiomas collection 5 for the years 1985, 1995, 2005, 2015 and 2019. With the new temporary crop mapping classes, the results revealed the entry of soybean culture in the years 2000, the growing production of sugarcane and the reduction of pasture in UGRHI-Tiête/Jacaré.

Keywords: Farming; Forest; MapBiomas; Urban areas.

1. Introdução

A conversão da cobertura natural da terra para o uso antrópico é um processo relativamente consolidado, quando comparado a outras regiões do país, no estado de São Paulo. A bacia hidrográfica do Tietê Jacaré, localizada no centro do estado, engloba um importante conjunto de municípios. Seus principais rios são o Tietê, que cruza toda a bacia, e o Jacaré Guaçu, que nasce na bacia e tem sua foz no Tietê.

Ao longo da evolução de métodos de classificação para o monitoramento de mudanças de uso e cobertura da terra, produtos baseados em imagens de satélite ganharam destaque. No Brasil, o TerraClass se posiciona como um produto oficial de monitoramento dos biomas, sendo parte componente de um sistema de alertas (DETER), quantização de desmatamento (PRODES) e classificação de cobertura da terra, o TerraClass (MMA, 2015). Recentemente, produtos de classificação de rápida atualização ganharam espaço por fornecerem boa confiabilidade. O Mapbiomas pode ser descrito como um esforço de parcerias público-privadas para fornecer esse tipo de dado (MAPBIOMAS, 2020). Ao mesmo tempo em que produtos como o TerraClass fornecem dados por



metodologias consolidadas, o MapBiomas se beneficia de rápido aprimoramento e praticidade operacional. Apesar de possuir uma divisão dedicada ao Cerrado, o TerraClass carece de atualizações anuais para o bioma (MAPBIOMAS, 2020; MMA, 2015). A coleção 5 do Mapbiomas, publicada em Agosto de 2020, segue o padrão de aprimoramento e foi anunciada como um produto de alta aplicabilidade em análises da cobertura da terra.

O objetivo deste trabalho foi mensurar, com uso dos dados da coleção 5 do Mapbiomas, a dinâmica de cobertura da terra na bacia hidrográfica do Tietê Jacaré, no estado de São Paulo, entre os anos de 1985 e 2019.

2. Materiais e métodos

2.1 Área de estudo

A área de estudo definida para este trabalho foi a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Tietê/Jacaré (UGRHI-TJ), localizada no centro do estado de São Paulo, Brasil. Como parte do Comitê de Bacias de São Paulo a bacia representa a região gerencial 13 formada por 34 municípios (Figura 1). O ponto mais alto da bacia possui cerca de 1000 metros, enquanto que o ponto mais baixo, no exutório da bacia localizado no rio Tietê, possui cerca de 300 metros de altitude (TUNDISI et al., 2008). A vegetação natural na bacia se divide entre a Mata Atlântica e o Cerrado, enquanto que a ocupação da terra se concentra, principalmente, em atividades de agricultura e pastagem.



Figura 1 - Localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados de elevação SRTM (USGS, 2020).

2.2 Dados MapBiomas

Foram selecionados dados de cobertura da terra MapBiomas, cujo mapeamento é baseado em imagens do satélite *Landsat* com elemento de resolução de 30 metros. O processo de classificação empregado pelo programa é automatizado com o uso de algoritmos de árvores de decisão (*Random forest*), classificação essa realizada *pixel a pixel* com área mínima mapeada de 900 metros. O acesso aos dados é possível pelas plataformas MapBiomas.org e *Google Earth Engine*, que disponibilizam as coleções atuais e com todos os dados pretéritos reprocessados (MAURANO; ESCADA, 2019; SOUZA Jr., 2020).

Para esse trabalho foram selecionados dados estatísticos da coleção 5 entre os anos de 1985 e 2019, nos intervalos: 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019. As principais classes

consideradas foram floresta plantada, formação florestal, formação savânica, infraestrutura urbana, agricultura, pastagem e mosaico agricultura e pastagem.

3. Resultados e discussões

3.1 Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra

A Figura 2 sintetiza os dados tabulados do percentual de uso e cobertura da terra para os 34 analisados. Foi detectado que o uso predominante na UGRHI-TJ corresponde a agropecuária, seguido de floresta, água, áreas não vegetadas e formação natural não florestal, onde todas as classes apresentaram alterações ao longo do período. Ao observar a figura, o cenário atual da bacia é promissor no que tange o aumento de áreas de floresta, entretanto ao consultar os tipos de cobertura que essa classe agrega verificou-se que o aumento representado corresponde a florestas plantadas.

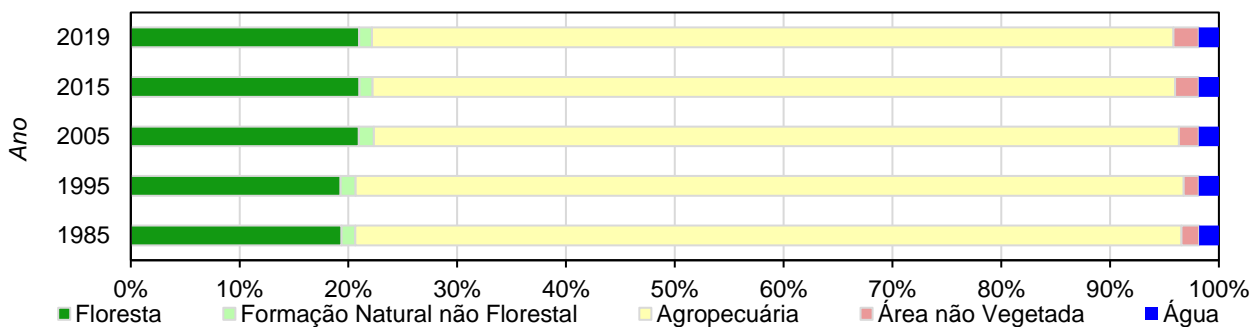


Figura 2 – Percentual de uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores (Fonte de dados Coleção 5 MapBiomias)

Florestas plantadas na área da bacia referem-se às espécies exóticas de *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*, e caracterizam culturas comerciais. Nessa perspectiva a representatividade das mudanças associadas às florestas nativas que ocorreram na UGRHI, designadas como formações florestais e formações savânicas pelo produto, acabam por serem omissas pelo elevado crescimento de áreas ocupadas por florestas plantadas. Resultados similares foram encontrados por Maurano e Escada (2019) quando comparados produtos do MapBiomias e PRODES (Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), no bioma Amazônia. Os autores verificaram que o mapeamento do MapBiomias apresentou classificação conservadora e subestimou áreas desmatadas em relação ao PRODES.

Diante disso, a análise sobre as formações vegetais definidas como nativas permitiu diagnosticar que, para a maioria dos municípios que compõem a bacia, houve redução da classe formação florestal entre os anos de 1985 e 1995 (Figura 3). Posteriormente, a cobertura do solo nessa classificação apresentou comportamento oscilatório, mantendo em torno de 148 mil hectares. Além disso, a coleção 5 do MapBiomias, ainda em processo de divulgação até a elaboração desse trabalho, inclui o lançamento do mapeamento de áreas desmatadas, em regeneração e vegetação secundária, possibilitando maior compreensão desses processos nos territórios (MAPBIOMAS, 2020; SOUZA Jr., 2020).

Em relação às formações savânicas, um aumento nos primeiros 20 anos foi identificado, seguido de redução entre os anos de 2005 e 2019. A crescente ocupação de áreas por florestas plantadas é notória, inicialmente em 1985 com aproximadamente 52 mil hectares de uso da terra para cerca de 123 mil hectares em 2019. A classificação de

infraestrutura urbana foi crescente no período, ocupando em 2019 o percentual de 2,6% da unidade de gerenciamento.

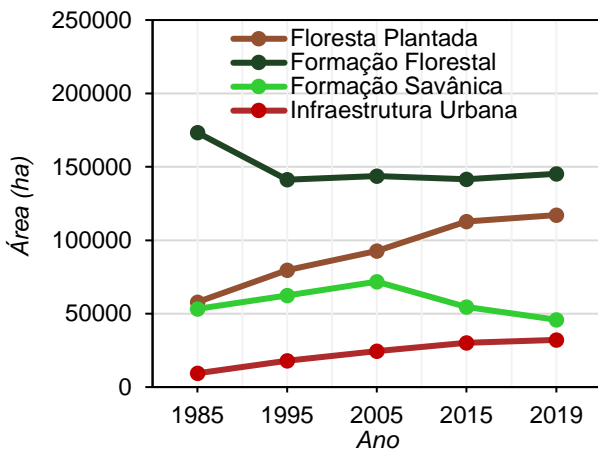


Figura 3 – Classes agregadas por floresta e infraestrutura urbana no período de 1985 a 2019.
Fonte: Coleção 5 MapBiomias

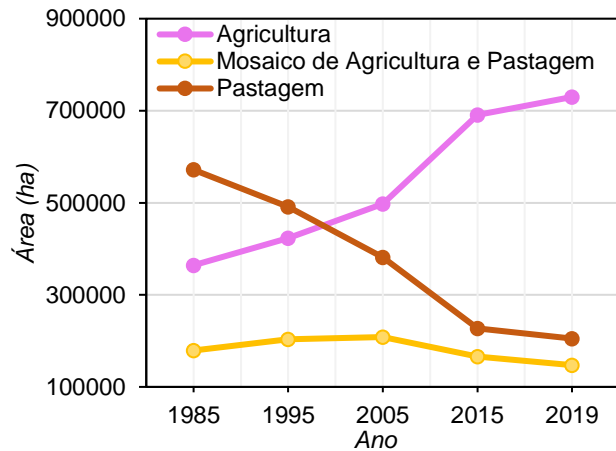


Figura 4 – Classes temáticas no período de 1985 a 2019.
Fonte: Coleção 5 MapBiomias

A agropecuária compreende o uso predominante nas três décadas em análise, representada, principalmente, pela agricultura e pastagem. No contexto histórico foram reveladas mudanças significativas a partir dos anos 2000, como pode ser observado na Figura 4. Inicialmente, pastagens ocupavam área equivalente a 590 mil hectares na UGRHI-TJ, entretanto ocorre a inversão de usos predominantes, onde a agricultura passa a ocupar a maior parte da bacia.

Entre os avanços da coleção 5 do MapBiomias está o mapeamento das culturas temporárias de soja e cana-de-açúcar. As novas classes permitiram visualizar o avanço crescente da cultura de cana em todos os anos: 23,2% (1985), 26,9% (1995), 31,6% (2005), 44,2% (2015) e 48,8% (2019), e o aparecimento da soja. Esse processo modificou a dinâmica de uso e cobertura da terra, onde antes predominavam pastagens, mosaico de agricultura e pastagem e cana-de-açúcar. A partir do ano 2000 a soja passa a ser a cultura emergente junto à cana, reduzindo a pastagem. A cultura se expandiu entre os municípios que compõem a UGRHI acumulando uma área de 756 ha em 2005, 1.575 ha em 2015 e 12.366 ha em 2019, com ocupação do solo pela classe variando entre 100 ha, 500 ha a 1.000 ha e acima de 1.000 ha nos principais municípios produtores (Tabela 1).

Área dedicada ao cultivo de Soja		
100 - 500 (ha)	500 - 1000 (ha)	> 1000 (ha)
Agudos, Dourado, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Boribi, Gavião Peixoto, Içanga, Ibitinga, Itapuí, Itirapina, Macatuba, Tabatinga e Torrinha	Brotas, Arealva, Bariri, Itaju, Lenções Paulistas, Pederneiras e São Carlos	Araraquara, Jaú e Nova Europa

Tabela 1 - Principais municípios produtores da cultura de soja na UGRHI-TJ.

Fonte: Elaborado pelos autores (Fonte de dados Coleção 5 MapBiomias)

Mesmo diante do crescimento de culturas temporárias de cana-de-açúcar e soja, municípios como Barra Bonita, Igarazu e Macatuba divergiram dessa dinâmica. Os dados demonstram que esses municípios expandiram suas áreas de florestas plantadas, mas também houve o avanço de formações florestais em todos os anos, enquanto os usos



dedicados à cultura de cana-de-açúcar e pastagem reduziram. Essa região apresenta potencial turístico na bacia, assim como o município de Brotas que apresentou comportamento contrário.

Brotas abriga em seu limite territorial diversos corpos d'água importantes para a UGRHI, como o rio Jacaré-pepira, amplamente utilizado para atividades recreativas de cunho turístico. No entanto, a análise espaço-temporal com os dados MapBiomas indicou o avanço crescente das culturas de soja e cana de açúcar, com redução da pastagem, como as demais cidades contidas na bacia.

4. Considerações Finais

Os resultados apresentados revelam a importância de produtos de mapeamento do uso e cobertura da terra, a longo prazo, para nortear ações de gestão e gerenciamento de bacias hidrográficas. A coleção 5 do MapBiomas possibilitou diagnosticar a dinâmica de mudanças de classes predominantes na UGRHI-TJ e, junto aos demais produtos que serão lançados ainda em 2020, apresenta elevado potencial para basear projetos de médio e longo prazo na unidade. Diretamente relacionada com os usos do solo, as alterações na qualidade e disponibilidade da água na bacia exigem que gestores olhem para o passado e presente, de forma a projetar um futuro melhor quanto a sustentabilidade do território gerenciado.

5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo 131042/2020-3 e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

MAURANO, L.E.P.; ESCADA, M.I.D. Comparação dos dados produzidos pelo PRODES versus dados do MapBiomas para o bioma Amazônia. Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, SP, INPE, p. 735-738, 2019.

Projeto MapBiomas. Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/pt-BR/download>> . Acesso em: 30 ago. 2020.

SOUZA Jr., C.M. et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, n. 12, v. 2735, 2020. DOI: 10.3390/rs12172735

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/Metodologia_TCCerrado_2013.pdf>. Acesso em 30 ago. 2020.

TUNDISI, J.G. et al. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 159-172, 2008.