

**Expansões antrópicas e suas implicações no uso e cobertura da terra na  
microbacia hidrográfica do Córrego do Galante - SP**

*Anthropogenic expansions and their implications for land use and land cover in the  
Córrego do Galante watershed – SP*

*Expansiones antropogénicas y sus implicaciones para el uso y la cobertura del suelo en  
la cuenca del Córrego do Galante – SP*

**Henzo Henrique Simionatto**

Mestrando em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais e bolsista CNPq, UNESP, Brasil.  
henzo.h.simionatto@unesp.br

**Arthur Pereira dos Santos**

Doutorando em Ciências Ambientais e bolsista CAPES, UNESP, Brasil.  
arthur.p.santos@unesp.br

**Darllan Collins da Cunha e Silva**

Professor Doutor, UNESP, Brasil.  
darllan.collins@unesp.br

**Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro**

Professora Doutora, UNESP, Brasil.  
juliana.heloisa@unesp.br

**Sérgio Luís de Carvalho**

Professor Doutor, UNESP, Brasil.  
sl.carvalho@unesp.br

**RESUMO**

O presente estudo objetiva averiguar, em um intervalo de 35 anos, as variações de uso e cobertura da terra da microbacia hidrográfica do Córrego do Galante, localizada no Oeste Paulista. Para que isso fosse possível foi necessário a escolha de dados validados pelo Mapeamento Anual de Cobertura e Uso do Solo do Brasil do MapBiomas e, por meio do uso software Qgis (3.30.1), a máscara da área de estudo foi delimitada. Feito isso, exportou-se recortes de arquivos para o software ArcGis (10.5), a fim de verificar o comportamento espacial de cada classe e, além disso, foi usado um *software* de análise estatística, Minitab, onde se separou as classes encontradas na área de estudo em atividades antrópicas e atividades não antrópicas, sendo possível avaliar a intensidade das práticas no meio natural. Foi elaborado um *layout* apresentando as variações de uso e cobertura da terra durante os anos analisados. Os resultados indicaram que a área analisada vem sendo impactada pela atividade antropogênica, onde, de início, caracteriza-se pela produção pecuária e atualmente mantém economia crescente marcada pelo cultivo da cana-de-açúcar. Conclui-se que há a necessidade do avanço de iniciativas que viabilizem a recuperação de pontos degradados, objetivando o equilíbrio dos serviços ecossistêmicos e a mitigação das adversidades e assim estimular o desenvolvimento sustentável nas atividades exercidas nessa microbacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** MapBiomas. Uso e cobertura da terra. Atividade antropogênica.

**ABSTRACT**

*This study aims to investigate, over a period of 35 years, the variations in land use and land cover in the Córrego do Galante hydrographic microbasin, located in Oeste Paulista. For this to be possible, it was necessary to choose data validated by the Annual Mapping of Coverage and Land Use in Brazil by MapBiomas and, using the Qgis software (3.30.1), the mask of the study area was delimited. After that, clippings of files were exported to the ArcGis software (10.5), in order to verify the spatial behavior of each class and, in addition, a statistical analysis software, Minitab, was used, where the classes found in the area were separated. of study in anthropic activities and non-anthropic activities, making it possible to assess the intensity of practices in the natural environment. A layout was prepared showing the variations in land use and land cover during the analyzed years. The results indicated that the analyzed area has been impacted by anthropogenic activity, where, in the beginning, it is characterized by livestock production and currently maintains a growing economy marked by the cultivation of sugarcane. It is concluded that there is a need to advance initiatives that enable the recovery of degraded points, aiming at the balance of ecosystem services and the mitigation of adversities and thus stimulate sustainable development in the activities carried out in this microbasin.*

**KEYWORDS:** MapBiomas. Land use and land cover. Anthropogenic activity.

**RESUMEN**

*Este estudio tiene como objetivo investigar, durante un período de 35 años, las variaciones en el uso del suelo y la cobertura del suelo en la microcuenca hidrográfica Córrego do Galante, ubicada en el Oeste Paulista. Para que esto sea posible, fue necesario elegir datos validados por el Mapeo Anual de Cobertura y Uso de Suelo en Brasil por MapBiomas y, utilizando el software Qgis (3.30.1), se delimitó la máscara del área de estudio. Posteriormente, se exportaron recortes de archivos al software ArcGis (10.5), con el fin de verificar el comportamiento espacial de cada clase y, además, se utilizó un software de análisis estadístico, Minitab, donde se separaron las clases encontradas en el área. de estudio en actividades antrópicas y actividades no antrópicas, que permitan evaluar la intensidad de las prácticas en el medio natural. Se elaboró un diseño que muestra las variaciones en el uso del suelo y la cobertura del suelo durante los años analizados. Los resultados indicaron que la zona analizada ha sido impactada por la actividad antrópica, donde en un inicio se caracteriza por la producción ganadera y actualmente mantiene una economía creciente marcada por el cultivo de la caña de azúcar. Se concluye que existe la necesidad de impulsar iniciativas que permitan la recuperación de los puntos degradados, visando el equilibrio de los servicios ecossistémicos y la mitigación de las adversidades y así estimular el desarrollo sostenible en las actividades que se realizan en esta microcuenca.*

**PALABRAS CLAVE:** MapBiomas. Uso del suelo y cobertura del suelo. Actividad antropogénica.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças no uso da terra provenientes das atividades antrópicas, quando não controladas de forma adequada, possuem a capacidade de impactar, negativamente, o meio (SOUZA JR., 2020; KLEIN; BERRETA, 2023). Dessa forma, é cada vez mais primordial que se realize análises e monitoramento ambiental de áreas que passaram por alterações antropogênicas de forma intensiva e sem o planejamento adequado (NEED, 2021).

Nessa perspectiva, Mendes e Costa (2022) ressaltam que as modificações ocasionadas pelas alterações do uso e ocupação da terra são consideradas como o principal fator de degradação da do meio natural, como o solo e a água, pois possuem a capacidade de afetá-las de diferentes formas.

Ainda conforme os autores supracitados, a partir do momento em que se compreendem os motivos das variações de uso e ocupação da terra de uma área, é possível analisar como esse espaço era preenchido e, ainda, suas formas de relação com o ambiente, de modo a avaliar as mudanças que proporcionaram melhorias, prejuízos e possíveis riscos ao ecossistema, conforme estudos correlatos (HUSSAIN; KARUPPANNAN, 2023; SCHÜLE et al., 2023; MALEDE et al., 2023; DUAN et al., 2023).

Diante das atividades antrópicas que cresceram ao longo dos anos e necessitam de monitoramento temporal, destaca-se a produção agropecuária, a expansão urbana, e as atividades industriais e minerárias, pois, a partir do momento em que se reduz a cobertura vegetal de forma descontrolada, sem a remediação necessária para o incremento dessas práticas, pode-se alterar o microclima (SANTOS et al., 2023), impactar o solo e a água (TRENTIN et al., 2023), extinguir espécies animais e vegetais e, conseqüentemente, impactar a economia e a população (PIROLI; LEVYMAN, 2020).

Quando analisada historicamente, as percepções e as análises sobre as diferentes formas de uso e ocupação da terra começaram a mudar a partir dos impactos ocasionados pelo intensivo desmatamento e conseqüente assoreamento dos corpos hídricos e aumento das áreas degradadas (ANDRADE et al., 2010). Portanto, e diante das definições da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97), alguns estudos começaram a dar ênfase nessas análises com enfoque nas bacias hidrográficas, utilizando-os para fins de planejamento territorial (BRASIL, 1997).

Perante as possíveis formas de análise desse meio, há de se destacar o crescente uso das imagens provenientes do Sensoriamento Remoto (SR) e das técnicas de geoprocessamento, utilizadas para o desenvolvimento de pesquisas com enfoque no espaço geográfico (LEANDRO; ROCHA, 2023), sendo caracterizadas por equipamentos e métodos de processamento matemático e computacional que objetivam analisar e processar as imagens, oferecendo alternativas para compreender as ocupações e as utilizações do ambiente no tempo e no espaço (FITZ, 2008; MENDES, 2019; PIROLI; LEVYMAN, 2020).

Com esse crescimento, no Brasil, destaca-se o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura da Terra do país (MapBiomass), sendo um exemplo de desenvolvimento tecnológico confiável para produzir uma série histórica de mapas de uso e ocupação da terra de todo o território nacional e desenvolvida a partir de iniciativa de rede colaborativa de instituições públicas, privadas e ONGs, objetivando a produção desses produtos de forma confiável, principalmente quando comparado com as técnicas convencionais (CAPANEMA et al., 2019).

Portanto, com o aumento intensivo das cidades, das atividades industriais, da expansão agrícola e do desmatamento, o conhecimento das modificações desses usos se torna fundamental para a gestão dos recursos naturais. Assim, o monitoramento da cobertura e uso da terra, por meio dessas tecnologias, torna-se extremamente útil, especialmente em regiões que foram, e são, impactadas negativamente por essas.

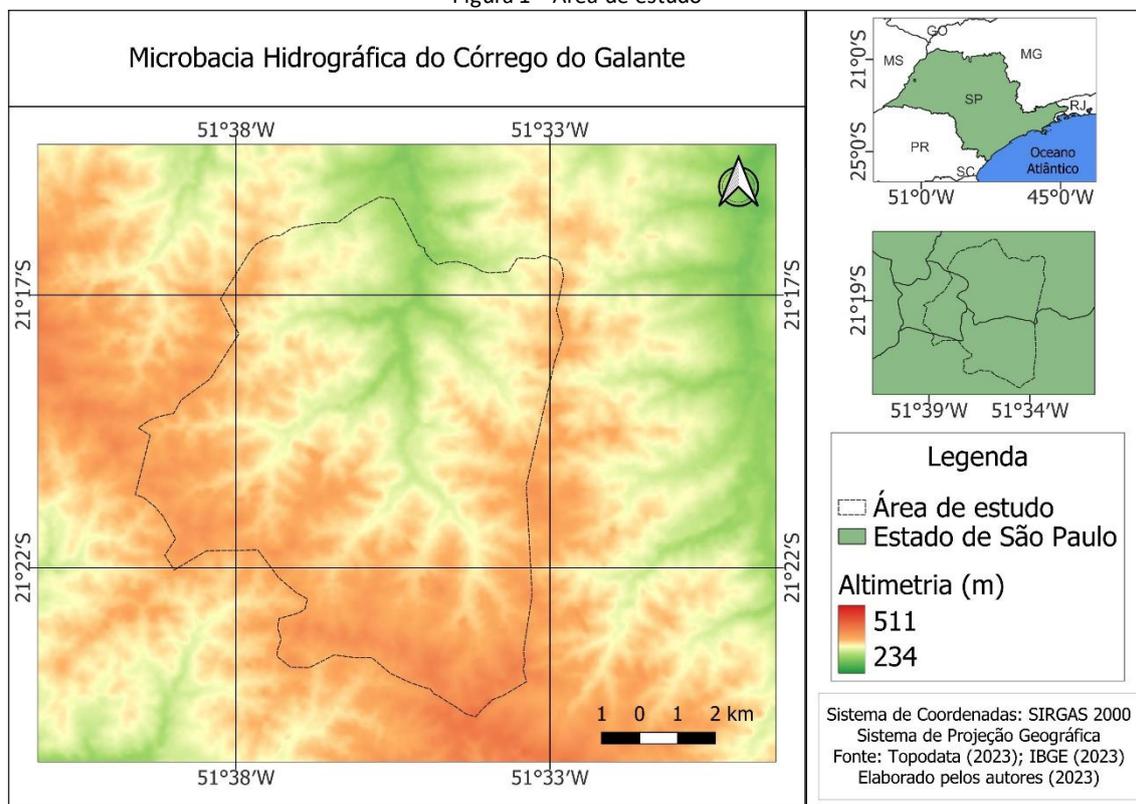
Nesse sentido, encontra-se a microbacia hidrográfica do Córrego do Galante, que é intensamente ocupada por atividades agropecuárias, nas quais se destaca a criação de bovinos e o cultivo da cana-de-açúcar. Nada se sabe, até o momento, sobre o que esse crescimento acarretou nas classes de uso e ocupação da terra, sendo essa, a justificativa para o desenvolvimento do presente trabalho, que objetiva analisar a variação do uso e cobertura da terra desse espaço geográfico.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização da área de estudo

Situada na região oeste do Estado de São Paulo (SP), a microbacia hidrográfica do Córrego do Galante (Figura 1) possui uma área de, aproximadamente, 107 Km<sup>2</sup>, apresentando forte índice de agropecuária sustentada pelo cultivo de cana-de-açúcar, café, urucum e produção de leite (IBGE, 2017). Sua nascente encontra-se próxima ao perímetro urbano do município de Tupi Paulista e a foz na zona rural da cidade de Monte Castelo, onde desagua no Rio Aguapeí – afluente do Rio Paraná.

Figura 1 – Área de estudo



Fonte: Os autores, 2023.

A microbacia está localizada em um território, com predomínio de solo do tipo areno-argiloso distribuído em planície de largas ondulações, onde a fauna e flora local possuem características do bioma Mata Atlântica (DATAGEO, 2023). O clima dominante é o tropical de altitude de ordem Aw e Cwa na escala Köppen (KÖPPEN, 1931). A temperatura média anual é de 24,7°C, alcançando 30,2°C em épocas mais quentes e 20°C nas estações frias (INMET, 2023).

## 2.2 Procedimentos metodológicos

Consistiu para esse trabalho a escolha de dados validados pelo Mapeamento Anual de Cobertura e Uso do Solo do Brasil do MapBiomas, que reúne informações associativas das áreas de Sistema de Informação Geográfica (SIG), SR, ciências da computação, uso da terra e biomas (MORAES, 2020; BAEZA et al., 2022; RIBEIRO, 2022; MAGALHÃES et al., 2023; ALVES et al., 2023).

Para tanto, foi realizado o download dos *rasters* de uso e ocupação para os anos escolhidos (1985, 2005 e 2020) e, após, utilizou-se a máscara da área de estudo para recorte do local de interesse. Os anos foram escolhidos de maneira que fosse possível visualizar as mudanças temporais das classes de uso e ocupação da terra, e a microbacia foi delimitada por meio do *software* Qgis, em sua versão 3.30.1 (QGIS, 2023), a partir de conhecimento do ponto exutório.

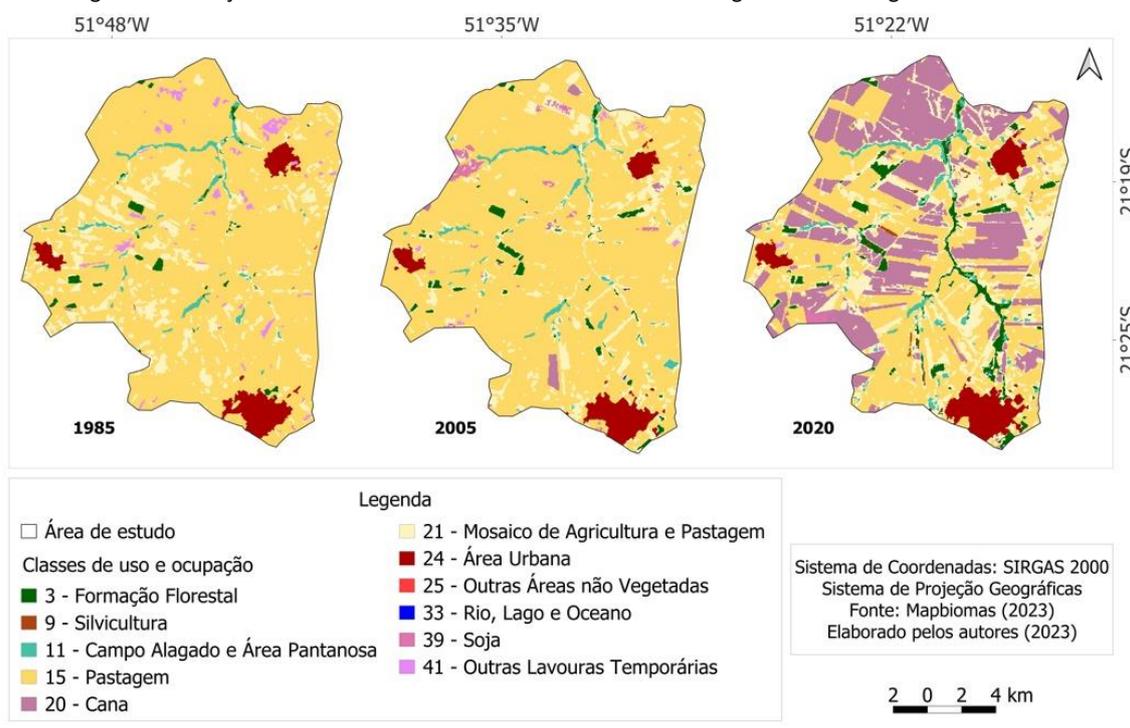
Considerou-se o Nível 6 de classificação do MapBiomas e foram encontradas, para todos os períodos, as seguintes classes de uso e cobertura: a) Formação Florestal (3); b) Silvicultura (9); c) Campo Alagado e Área Pantanosa (11); d) Pastagem (15); e) Cana (20); f) Mosaico de Agricultura e Pastagem (21); g) Área urbana (24); h) Outras Áreas Não Vegetadas (25); i) Rio, Lago e Oceano (33); j) Soja (39); e k) Outras Lavouras Temporárias (41).

Feito isso, exportou-se recortes de arquivos para o *software* ArcGis (10.5) (ARCGIS, 2023), a fim de verificar o comportamento espacial de cada classe e, também, para um *software* de análise estatística, Minitab, onde separou-se as classes encontradas na área de estudo em atividades antrópicas (classes 9, 15, 20, 21, 24, 25, 39, 41) e atividades não antrópicas (3, 11, 33), sendo possível avaliar a intensidade das atividades no meio natural. Foi elaborado um layout, no *software* Qgis, apresentando as variações de uso e cobertura da terra da área de estudo durante os anos analisados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado nas classificações resultantes da plataforma MapBiomas, retrata-se, por meio da Figura 2, as variações espaço temporais de uso e cobertura da terra. Seguido disso, na Tabela 1, encontra-se a disposição do quantitativo das classes por ano analisado.

Figura 2 –Variação de uso e cobertura da terra da microbacia hidrográfica do Córrego do Galante - SP



Fonte: Os autores, 2023.

Tabela 1 – Variação espaço temporal das classes de uso e cobertura da terra da microbacia hidrográfica do Córrego do Galante - SP

Classes	Área (km <sup>2</sup> )			Variação em 35 anos
	1985	2005	2020	
3 - Formação florestal	1,1	1,58	4,20	+ 281,81%
9 - Silvicultura	0,00	0,00	0,45	-
11 - Campo alagado e área pantanosa	1,85	2,00	2,49	+ 34,6%
15 - Pastagem	85,33	85,16	42,13	- 50,63%
20 - Cana	0,00	0,71	29,13	-
21 - Mosaico de agricultura e pastagem	12,75	12,11	22,23	+ 74,35%
24 - Área urbana	4,15	4,10	5,26	+ 26,75%
25 - Outras áreas não vegetadas	0,05	0,02	0,02	- 60,00%
33 - Rio, lago e oceano	0,00	0,02	0,02	-
39 - Soja	0,00	1,08	0,55	-
41 - Outras lavouras temporárias	1,46	0,24	0,12	- 91,78%
<b>Total</b>	<b>107 km<sup>2</sup></b>			-

Fonte: Os autores, 2023.

Mediante o exposto, a classe Pastagem, para os anos 1985 e 2005, correspondiam 85,33 e 85,16 Km<sup>2</sup>, respectivamente, da área total da microbacia hidrográfica do Córrego do Galante. A classe Mosaico de agricultura e pastagem caracterizou-se como a segunda mais representativa, estabelecendo valores de 12,75 e 12,11 Km<sup>2</sup>, respectivamente. Vale pontuar que nesse Intervalo a região investia, intensivamente, na criação de bovinos para leite e na produção leiteira e pouco fazia pela conservação e preservação ambiental dessa área (MARTINS et al., 2018; GHOBRILET al., 2018).

Estudos correlatos retratam que nos anos 1985 e 2005 as classes Pastagem e Mosaico de agricultura e pastagem, disponibilizadas pelo MapBiomas, são, potencialmente, observadas e identificadas nas análises de uso e cobertura da terra no Brasil, uma vez que elas influenciam de forma antrópica no meio, modificando áreas e seus ecossistemas (LEITE; ALVES, 2022; GALINA et al., 2022; RODRIGUES et al., 2022; SILVA et al., 2023).

Silva et al. (2023) relatam que entre os anos de 1965 a 1979 houve um momento eufórico com relação a monetização agrária no Brasil, onde o fator crucial foi a instituição do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) por meio da Lei nº 4.829/65. Esse período fez com que houvesse o desenvolvimento das indústrias de alimentos e insumos agropecuários, além disso, o sistema de crédito era favorável a quem oferecesse garantias a mecanização e adoção de culturas voltadas a exportação, mostrando, com isso, o interesse do governo em modernizar o campo, porém, sem que houvesse o cuidado com as questões fundiárias e ambientais regionais e locais, resultando em reflexos que são analisados atualmente (BRASIL, 1965; SILVA et al., 2023).

Logo, esse contexto se modifica quando é analisado o perfil temático do ano de 2020, que retrata a expansão do cultivo da cana-de-açúcar. Nesse período, 2005 a 2020, houve a chegada de usinas sucroalcooleiras – Usina Caité (2007); Usina Rio Vermelho (2007); e Usina Ypê (2008) – na região oeste do Estado de São Paulo, intensificando e influenciando a modificação do modelo agrário territorial (INVESTSP, 2010; PEDRA AGROINDÚSTRIA S/A, 2018; GRUPO CARLOS LYRA, 2023).

A classe Pastagem ainda permanece predominante nessa descrição, no entanto, a mesma tem um déficit de 43,03 Km<sup>2</sup>, resultando em um valor atual de 42,13 Km<sup>2</sup>. Seguido dela, tem-se a classe Cana, com área de 29,13 Km<sup>2</sup>, onde apresenta salto expressivo de 28,42 Km<sup>2</sup>, quando comparado ao ano de 2005. A classe Mosaico de agricultura e pastagem também retrata aumento referente a mesma análise, onde demonstra acréscimo de 10,12 Km<sup>2</sup>.

Desse modo, o cultivo da cana-de-açúcar no Brasil vem tomando proporções, nas quais, o qualificam como maior produtor do mundo, seguido da Índia e da China (EMBRAPA, 2022). Além do mais, entre os anos de 2003 a 2018, duplicou sua produção, com destaque para o estado de SP, destaque nacional na expansão canavieira (IBGE, 2019). Junto a isso, o oeste paulista vem demonstrando forte desenvolvimento sucroalcooleiro e estabelecendo intensa movimentação econômica no estado (IBGE, 2017; KODAMA; LOURENZANI, 2021).

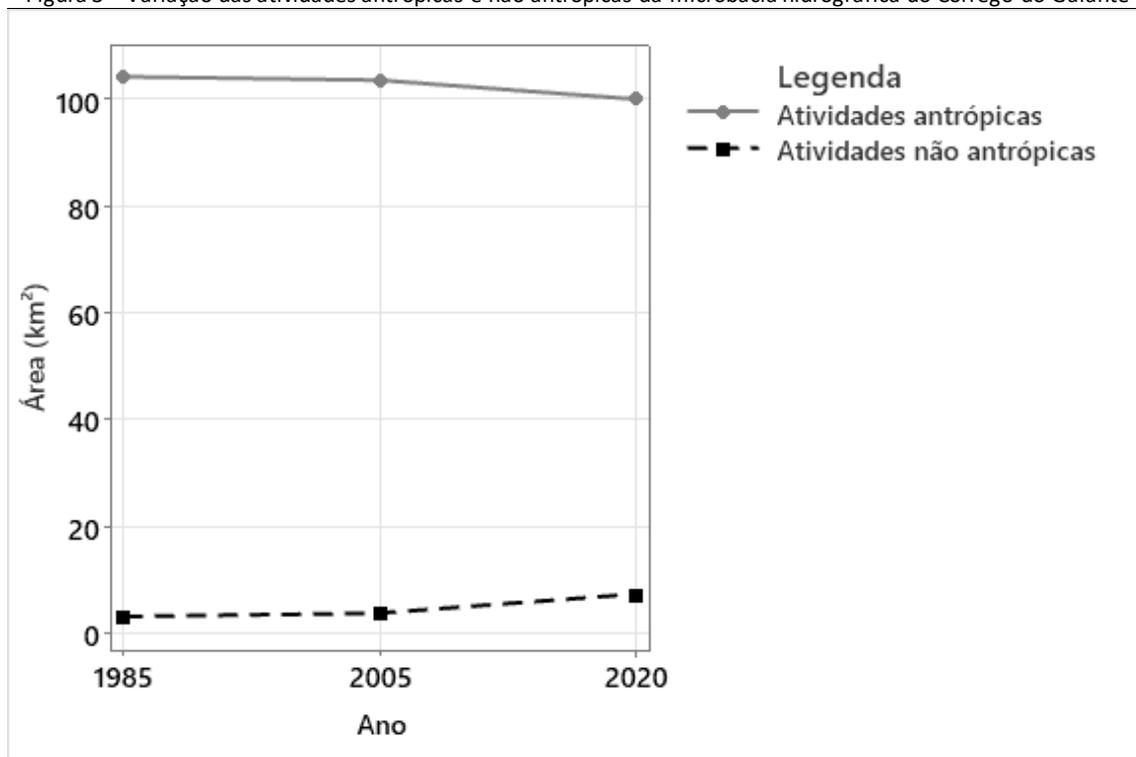
Além disso, é importante analisar as classes ecossistêmicas – Formação florestal; Campo alagado e área pantanosa; e Rio, lago e oceano – que também apresentaram modificações nos períodos selecionados para esse trabalho. Essas alterações, ao longo dos anos analisados, são positivas, pois caracteriza aumento de 3,1 Km<sup>2</sup> para classe Formação florestal, 0,74 Km<sup>2</sup> para classe Campo alagado e área pantanosa e 0,02 Km<sup>2</sup> para classe Rio, lago e oceano.

A evolução espaço temporal das classes apresenta características de degradação ambiental, com ausência de matas ciliares nos entornos dos recursos hídricos, fato que influencia, negativamente nas características físicas, químicas e biológicas dos recursos naturais (MENDES et al., 2022; RIBEIRO et al., 2022; SIMIONATTO; CARVALHO, 2022).

Não menos importante, tem-se a variação da classe Área urbana, que apresenta um aumento de 1,11 Km<sup>2</sup>, quando comparado os anos 1985 e 2020. Esse valor está associado ao baixo crescimento populacional da região em que a microbacia está inserida, no qual resultou em 0,43% na projeção realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2021 (IBGE, 2021).

Findando, tem-se a variação das atividades antrópicas e não antrópicas, que, por meio da Figura 3, apresenta o comportamento espaço temporal dessas classes na microbacia hidrográfica do Córrego do Galante.

Figura 3 – Variação das atividades antrópicas e não antrópicas da microbacia hidrográfica do Córrego do Galante



Fonte: Os autores, 2023.

É notório que as atividades antrópicas estão potencialmente presentes nos três períodos analisados, sendo esse fator, diferente de estudos metodologicamente similares e que relatam o aumento das atividades antrópicas e a diminuição das não antrópicas (MENDES et al., 2022; SILVA et al., 2022; AZEVEDO; FONSECA, 2022; LIRA et al., 2022).

Entretanto, há de se destacar que esse fator está associado a décadas de condutas associadas a produção e cultivo agrário, na qual a região do Oeste Paulista possui um vínculo histórico (SOUZA, 2008; CORREA, 2021). Para tanto, visto que a atividade antrópica, nesse caso marcada pela produção agropecuarista, não estabelecerá um desfecho, espera-se com isso, um desenvolvimento sustentável baseado na valorização do equilíbrio ecossistêmico, visando a qualidade de vida dos presentes e futuras gerações.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se com esse estudo que a microbacia hidrográfica do Córrego do Galante, em um intervalo de 35 anos, vem suportando intensa atividade antropogênica, na qual se evidencia a produção de bovinos e, atualmente, o cultivo da cana-de-açúcar, implicando em consideráveis impactos negativos vinculados a biodiversidade dessa área, como a degradação das matas ciliares, alteração da qualidade da água dos recursos hídricos e na fragilidade do solo devido à monocultura.

Faz necessário o avanço de iniciativas que viabilizem a recuperação e ascensão da classe Formação florestal, objetivando o equilíbrio dos serviços ecossistêmicos e a mitigação das adversidades e assim estimular o desenvolvimento sustentável nas atividades exercidas nessa microbacia.

## AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa de mestrado do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

ALVES, V. F.; BOLFE, E. L.; PARREIRAS, T. C. Análise de transições do uso e cobertura do solo entre 2015 e 2020 em Botucatu, SP. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. ISBN: 978-65-89159-04-9. INPE – Florianópolis, SC. v. 20, 2023.

ARCGIS – ARC GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM. **ArcGis**: Software. 2023. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>. Acesso em: 10 mai. 2023.

ANDRADE, A. G.; FREITAS, P. L.; LANDERS, J. **Aspectos gerais sobre o manejo e conservação do solo e da água e as mudanças ambientais**. Prado, RB; Turetta, APD; de Andrade, AG, Manejo e conservação do solo e da água no contexto das Mudanças Ambientais (1 Ed, Cap 1, pp. 25-40). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

AZEVEDO, T.; MATIAS, L. F. Dinâmica da alteração do uso e ocupação agrícola na Amazônia Maranhense: uma análise a partir de dados do MapBiomias. **Anais do evento em comemoração aos 20 anos do programa de pós-graduação em geografia (IG-UNICAMP)**, v. 1, n. 1, p. 89-103, 2022.

BAEZA, S.; VÉLEZ-MARTIN, E.; ABELLEYRA, D. D.; BANCHERO, S.; GALLEGO, F.; SCHIRMBECK, J.; VERON, S.; VALLEJOS, M.; WEBER, E.; OYARZABEL, M.; BARBIERI, A.; PETEK, M.; LARA, M. G.; SARRAILHÉ, S. S.; BALDI, G.; BAGNATO, C.; BRUZZONE, L.; RAMOS, S.; HASENACK, H. Two decades of land cover mapping in the Río de la Plata grassland region: The MapBiomias Pampa initiative. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 28, p. 100834, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100834>.

BRASIL. **LEI No 4.829, DE 5 DE NOVEMBRO DE 1965**.

Institucionaliza o crédito rural. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4829.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm). Acesso em: 15 mai. 2023.

BRASIL. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CAPANEMA, V. P.; SANCHES, I. D.; ESCADA, M. I. S. Comparação entre os produtos temáticos de uso e cobertura da terra do TerraClass Amazônia e MapBiomias: Teste de aderência entre classes. In: **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. ISBN: 978-85-17-00097-3. INPE – Santos, SP. 2019.

CORREA, R. A. Civilização e progresso no oeste paulista: companhias de colonização, estrada de ferro e o genocídio dos Índios Kaingang. **Espaços-tempos, saberes e vivências Kanhgág (Kaingang)**, v. 10, n. 26, p. 117-134. 2021. DOI: <https://doi.org/10.4013/rlah.2021.1026.07>

DATAGEO – Sistema Ambiental Paulista. 2023. **Base temática**. Disponível em:  
<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>. Acesso em: 19 mai. 2023.

DUAN, X.; CHEN, Y.; WANG, L.; ZHENG, G.; LIANG, T. The impact of land use and land cover changes on the landscape pattern and ecosystem service value in Sanjiangyuan region of the Qinghai-Tibet Plateau. **Journal of Environmental Management**, v. 325, p. 116539, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116539>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2022. **Cana**: série histórica. Disponível em:  
<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pre-producao/socioeconomia/estatisticas/series-historicas#:~:text=O%20Brasil%20C3%A9%2C%20atualmente%2C%20o,maior%20exportador%20mundial%20de%20a%20C3%A7%20Bacar>. Acesso em: 15 mai. 2023.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. Oficina de textos, 2008.

GALINA, A. B.; ILHA, D. B.; PAGOTTO, M. A. Dinâmica multitemporal da cobertura e uso do solo do estado de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 18, n. 6, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.065301>.

GHOBRIL, C. N.; BUENO, C. R. F.; SILVA, R. O. P. Diagnóstico da Produção e Consumo de Leite no Estado de São Paulo. **Indicadores do Agronegócio**, v. 13, n. 2, 2018. Disponível em:  
<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=14509>. Acesso em: 15 mai. 2023.

GRUPO CARLOS LYRA. 2023. **Linha do tempo** – evolução industrial. Disponível em:  
<https://www.usinacaete.com/historico/evolucao-empresarial/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

HUSSAIN, S.; KARUPPANNAN, S. Land use/land cover changes and their impact on land surface temperature using remote sensing technique in district Khanewal, Punjab Pakistan. **Geology, Ecology, and Landscapes**, v. 7, n. 1, p. 46-58, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/24749508.2021.1923272>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. **CENSO AGRO**. Disponível em:  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/tupi-paulista/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 15 mai. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **Tabela 1612**: área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Disponível em:  
<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em: 15 mai. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. **POPULAÇÃO**. Disponível em:  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/tupi-paulista/panorama>. Acesso em: 15 mai. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. **PANORAMA**. Disponível em:  
<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/panorama.html>. Acesso em: 15 mai. 2023.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2023. **Normais climatológicas do Brasil**. Disponível em:  
<https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 12 mai. 2023.

INVESTSP – Agência Paulista de Promoção de Investimento e Competitividade. 2010. **Glencore compra usina Rio Vermelho e entra no mercado de etanol no Brasil**. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/glencore-compra-usina-rio-vermelho-e-entra-no-mercado-de-etanol-no-brasil/#:~:text=Criada%20em%202007%2C%20a%20usina,de%20cana%2Dde%2Da%20C3%A7%20Bacar>. Acesso em: 15 mai. 2023.

KLEIN, I. J.; BERRETA, M. S. R. AS Implicações decorrentes das mudanças no uso e cobertura da terra sobre os campos de altitude no município de São Francisco de Paula/RS, Brasil. **Para Onde!?**, v. 17, n. 1, p. 41-69, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-0003.129882>.

KODAMA, I. S.; LOURENZANI, W. L. Mudanças no Uso da Terra a Partir da Expansão do Cultivo da Cana-de-Açúcar na Região Oeste do Estado de São Paulo. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 19, n. 55, p. 132–153, 2021. DOI: 10.21527/2237-6453.2021.55.10754.

KÖPPEN, W. P. **Grundriss der Klimakunde**. Belin: Germany, 1931.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C. Expansão agropecuária e degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio Sepotuba-Alto Paraguai, Mato Grosso-Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 31, p. e45603, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/SN-v31-2019-45603>.

LEITE, L. S.; ALVES, N. M. S. Transformações da paisagem em Nossa Senhora das Dores-Sergipe: análise do uso das terras entre 1985 e 2018. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 1, p. 013-030, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.1.p013-030>.

LIRA, D. J. S.; VIEIRA, V. C. B.; SILVA, A. J. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na área do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e271111133368-e271111133368, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33368>.

MAGALHÃES, D. M.; AMARAL, F. G.; CRUZ, C. M. B. Xingu sob pressão – análise das mudanças de cobertura florestal frente ao corredor de diversidade socioambiental (1985-2020). **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. ISBN: 978-65-89159-04-9. INPE – Florianópolis, SC. v. 20, 2023.

MALEDE, D. A.; ALAMIREW, T.; KOSGIE, J. R.; ANDUALEM, T. G. Analysis of land use/land cover change trends over Birr River Watershed, Abbay Basin, Ethiopia. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 17, p. 100222, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100222>.

MARTINS, V. A.; FREDO, C. E.; GHOBRI, C. N.; BUENO, C. R. F.; BAPTISTELLA, C. S. L.; CEZAR, D. V.; CAMARGO, F. P.; ANGELO, J. A.; OLIVETTE, M. P. A.; COELHO, P. J. Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, 2º Levantamento, Ano Agrícola 2017/18 e Levantamento Final, Ano Agrícola 2016/17, Novembro de 2017. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 13, n. 2, 2018. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-06-2018.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

MENDES, I. A. S. O uso de geotecnologias na organização do espaço. **Cadernos do Leste**, v. 19, n. 19, 2019. DOI: <https://doi.org/10.29327/248949.19.19-3>.

MENDES, I. A. S.; COSTA, A. M. Mudança temporal no uso e cobertura da terra na bacia do alto Rio das Velhas. **RAEGA-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 55, p. 154-175, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v55i0.82190>.

MORAES, R. A. Análise das mudanças do uso e da cobertura da terra em municípios com áreas de mineração na microrregião de Itabira, a partir de dados do MAPBIOMAS entre 1987 e 2017. **Revista Engenharia de Interesse Social**, v. 5, n. 6, p. 77-96, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35507/25256041/reis.v5i6.4852>.

NEDD, R.; LIGHT, K.; OWENS, M.; JAMES, N.; JOHNSON, E.; ANANDHI, A. A synthesis of land use/land cover studies: Definitions, classification systems, meta-studies, challenges and knowledge gaps on a global landscape. **Land**, v. 10, n. 9, p. 994, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10090994>.

PEDRA AGROINDÚSTRIAS/A. 2018. **Usina Ipê**. Disponível em: <https://www.pedraagroindustrial.com.br/unidades-produtoras/#:~:text=Usina%20Ip%C3%AA,inaugurado%20em%20abril%20de%202008>. Acesso em: 15 mai. 2023.

PIROLIA, E. L.; LEVYMANB, L. A. Mudanças no uso da terra em microbacias hidrográficas urbanas e impactos sobre as águas pluviais e os solos: o caso da microbacia do córrego Água da Veada, Ourinhos-SP. **Geografia e Pesquisa**, v. 14, n. 2, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22491/1806-8553.v.14n2a343>.

QGIS – Q GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM. **Open Source Geospatial Foundation Project**. 2023. Disponível em: <<http://www.qgis.org>>. Acesso em: 10 mai. 2023.

RIBEIRO, F. O. O uso do MapBiomias na análise de perda de vegetação natural e apoio a Legislação Florestal atual em Bragança (Pará). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7519017>.

RIBEIRO, N. U. F.; BEGA, J.M.M.; ZAMBRANO, K. T.; AMÉRICO-PINHEIRO, J.H.P.; CARVALHO, S.L. Qualidade da água do rio Paraná em região de balneabilidade: discussão sobre os impactos potenciais do lançamento de efluentes provenientes de tratamento secundário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, n. 3, p 1-11, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210126>.

RODRIGUES, S. L.; GOMES, J. M. A.; CERQUEIRA, E. B. Dinâmica do uso e cobertura da terra nos municípios produtores da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no Maranhão. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v60i0.79091>.

SANTOS, A. P.; SANTIL, F. L. P.; CARBONE, S.; SILVA, C. R. The influence of urban and mineral expansion on surface temperature variation. *Acta Scientiarum*. **Technology**, v. 45, e60117, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.60117>.

SCHÜLE, M.; HEINKEN, T.; FARTMANN, T. Long-term effects of environmental alterations in protected grasslands – Land-use history determines changes in plant species composition. **Ecological Engineering**, v. 188, p. 106878, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106878>.

SILVA, S. S.; MARTINS, A. P.; CLEMENTE, E. C. Consequências socioambientais da expansão da agricultura empresarial na microrregião geográfica do Sudoeste de Goiás. **Caminhos de Geografia**, v. 24, n. 92, p. 108–125, 2023. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/63131>. Acesso em: 16 mai. 2023.

SIMIONATTO, H. H.; CARVALHO, S. L DE. Análise das concentrações de nitrogênio, fósforo e sólidos totais presentes na água do Córrego do Galante – SP. **Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável**. V. 1 N. 2, 2022 – p. 65-73. DOI: <https://doi.org/10.17271/rtgs.v1i2.3163>.

SOUZA, A. A. A formação histórica do Oeste Paulista: alguns apontamentos sobre a introdução da imigração japonesa. **Geografia em atos**, v. 1, n. 8, p. 1-8. 2008. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/243/pdf21>. Acesso em: 17 mai. 2023.

SOUZA JR, C. M.; SHIMBO, J. Z.; ROSA, M. R.; PARENTE, L. L.; ALENCAR, A. A.; RUDORFF, B. F. T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; FERREIRA, L. G.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; de OLIVEIRA, S. W.; ROCHA, W. F.; FONSECA, A. V.; MARQUES, C. B.; DINIZ, C. G.; COSTA, D.; MONTEIRO, D.; ROSA, E. R.; VÉLEZ-MARTIN, E.; WEBER, E. J.; LENTI, F. E B.; PATERNOST, F. F.; PAREYN, F. G. C.; SIQUEIRA, J. V.; VEIRA, J. L.; NETO, L. C. F.; SARAIVA, M. M.; SALES, M. H.; SALGADO, M. P. G.; VASCONCELOS, R.; GALANO, S.; MESQUITA, V. V.; AZEVEDO, T. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 2735, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

TRENTIN, R.; LAURENT, F.; ROBAINA, L. E. S. Vazão e balanço hídrico relacionado a mudanças no uso da terra em uma bacia hidrográfica de médio porte no bioma Pampa do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.16, n.02, p. 873-893, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v16.2.p873-893>.