ISSN: 1519-7816
https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS E PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO CERRADO: Estudo de Caso do Vale do São Patrício (GO)

Fabiani da Costa Cavalcante[1]
Pâmela Camila Assis[2]
Patrícia Francisca de Matos [3]

CAVALCANTE, Fabiani da Costa; ASSIS, Pâmela Camila; MATOS, Patrícia Francisca de. DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS E PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO CERRADO: Estudo de Caso do Vale do São Patrício (GO). **Espaço em Revista**, Catalão, v. 28, n. 2, p. e2026006, 2026. DOI: https://doi.org/10.70261/er.v28i1.e2026006
Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/75202

Esta obra está licenciada com uma Licença CC BY 4.0 . Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Recebido: 13/02/2026 | **Aceito:** 01/06/2026 | **Publicado**: 23/06/2026

Resumo

Este estudo analisa a dinâmica de uso e cobertura da terra no Vale do São Patrício (Goiás, Brasil) entre os anos de 1985 e 2023, com ênfase na ocorrência de incêndios florestais no período de 2014 a 2023. A investigação integrou dados do MapBiomas e do BDQueimadas/INPE, possibilitando a identificação de padrões espaciais e temporais tanto na configuração da paisagem quanto na distribuição dos focos de incêndio. Verificou-se uma redução das áreas de formações campestres (−67,92%) e savânicas (−35,03%), paralelamente à expansão de áreas destinadas à pastagem, silvicultura e, especialmente, ao cultivo de cana-de-açúcar. O ano de 2019 destacou-se como o de maior incidência de focos de incêndio ao longo da série histórica, sendo o município de Barro Alto aquele com maior número de ocorrências na série histórica. As tipologias de uso e cobertura mais afetadas pelos incêndios foram áreas de pastagem, mosaicos de uso e formações campestres e florestais. Os resultados indicam que a maior parte dos incêndios está diretamente associada às práticas agropecuárias locais, com destaque para o uso recorrente do fogo como técnica de manejo voltada à limpeza e renovação de áreas produtivas.

Palavras-chave: Focos de incêndios. Vale do São Patrício. Uso e cobertura da terra. Mapbiomas.

DYNAMICS OF LAND USE AND LAND COVER AND SPATIAL AND TEMPORAL PATTERNS OF WILDFIRES IN THE CERRADO: A Case Study of the São Patrício Valley

Abstract

This study analyzes land use and land cover dynamics in the Vale do São Patrício region (Goiás, Brazil) between 1985 and 2023, with an emphasis on the occurrence of wildfires from 2014 to 2023. The investigation integrated data from MapBiomas and BDQueimadas/INPE, enabling the identification of spatial and temporal patterns in both landscape configuration and fire hotspot distribution. A reduction

[1]Graduada em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Goiás. Catalão, Goiás, Brasil, E-mail: fabiani.cavalcante@ufcat.edu.br
[3]Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Catalão, Goiás, Brasil, E-mail: pamela.assis@ufcat.edu.br
[2]Professora no Instituto de Geografia da Universidade Federal de Catalão. Catalão, Goiás, Brasil, E-mail: patriciafmatos@ufcat.edu.br

in grassland areas (−67.92%) and savanna formations (−35.03%) was observed, alongside the expansion of areas allocated to pasture, silviculture, and especially sugarcane cultivation. The year 2019 stood out as having the highest wildfire incidence throughout the time series, with the municipality of Barro Alto recording the greatest number of fire occurrences. The land use and cover typologies most affected by wildfires were pasture areas, mixed-use mosaics, and grassland and forest formations. The results indicate that most fires are directly associated with local agricultural practices, particularly the recurrent use of fire as a management technique for cleaning and renewing productive areas.

Keywords: Fire hotspots. Vale do São Patrício. Land use and land cover. MapBiomas.

Introdução

A ocupação e o uso do Cerrado brasileiro foram moldados por políticas públicas voltadas à integração econômica das regiões interiores do país, impulsionando a modernização das atividades agropecuárias. A implementação de programas como a Marcha para o Oeste, na década de 1930, e o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), na década de 1970, acelerou as transformações no uso da terra, ampliando as áreas destinadas à agricultura e às pastagens em extensas porções do bioma.

Tais políticas desempenharam papel central na reconfiguração da paisagem e na dinamização econômica do Cerrado. Entre os marcos mais relevantes desse processo, destaca-se a construção de Goiânia na década de 1930. Durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956–1961), a execução do Plano de Metas acelerou esse movimento, com a construção de Brasília, em 1960, e a reorientação do eixo econômico do Sudeste para o interior, fomentando investimentos em infraestrutura e energia para o escoamento da produção (Inocêncio, 2010; Inocêncio; Calaça, 2010; Chaveiro; Barreira, 2010; Silva, 2013).

A partir da década de 1960, o governo brasileiro aprofundou os incentivos à ocupação agrícola nas regiões Centro-Oeste (Cerrado) e Norte (Amazônia), processo que se intensificou nos anos 1970 com a formulação do I Plano Nacional de Desenvolvimento (1969–1974) e, posteriormente, do II PND, em 1974. Nesse cenário, programas estratégicos como o POLOCENTRO e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER) tornaram-se catalisadores da expansão agropecuária, promovendo aumento de produtividade e ampliação das áreas destinadas ao cultivo e à pecuária, atendendo às demandas tanto do mercado interno quanto do comércio internacional (Pires, 2000; Inocêncio; Calaça, 2010; Chaveiro; Barreira, 2010; Silva; Anjos, 2010; Silva, 2013; Faria; Santos, 2016).

Castro (2005) discute que os incentivos governamentais aceleraram as transformações no uso e cobertura da terra no Cerrado, impulsionando o desmatamento por meio de práticas

como o uso de correntões, queimadas e a produção de carvão vegetal. Esse processo, segundo Pires (2000), Chaveiro e Barreira (2010) e Matos (2011) contribuiu para a concentração fundiária e a valorização das terras, além de aprofundar as desigualdades sociais, evidenciadas pela precarização das condições de trabalho e pela predominância da mão de obra temporária no meio rural.

Inserido nesse contexto de expansão agropecuária e reconfiguração territorial, o Vale do São Patrício (VSP), localizado no centro-norte do estado de Goiás, destaca-se como uma região de expressiva produção sucroenergética. Estudos demonstram que, a partir da década de 1970, o VSP, vivenciou a intensificação da atividade canavieira, resultando em profundas alterações no uso da terra e impactos ambientais, como a supressão de matas nativas (Dutra et al., 2013).

Essas transformações repercutiram na dinâmica social e ambiental da região, alterando padrões de uso e ocupação do solo, regimes hidrológicos, condições biogeográficas e a vulnerabilidade ao fogo. No Bioma Cerrado, o uso do fogo é uma prática amplamente difundida para o manejo de pastagens e a abertura de novas áreas agrícolas (Coutinho, 1990; Klink e Machado, 2005). Evidências paleoambientais indicam a ocorrência de incêndios desde o Pleistoceno (Salgado-Labouriau et al., 1997; Salgado-Labouriau et al., 1998); contudo, atualmente, reconhece-se que a maior parte dos focos de incêndio decorre de ações antrópicas (Coutinho, 1982; Hoffmann e Moreira, 2002), contribuindo para o descompasso do regime natural de queimadas no Cerrado (Fidelis et al., 2018).

O fogo, enquanto elemento recorrente no Cerrado, exerce um papel paradoxal: ao mesmo tempo em que favorece adaptações da vegetação, também gera impactos ambientais expressivos, tanto de ordem biológica quanto física (Eiten, 1972; Coutinho, 1990). Durante os episódios de incêndio, são observadas perdas de nutrientes do solo, aumento da compactação e intensificação de processos erosivos (Klink e Machado, 2005), com consequentes alterações no equilíbrio ecológico do bioma (Hoffmann e Moreira, 2002).

Diante desse panorama, compreender as relações entre as mudanças no uso e cobertura da terra e a ocorrência de incêndios florestais é fundamental para a avaliação dos impactos socioambientais resultantes das políticas públicas implementadas no Cerrado. Considerando a intensidade das transformações observadas no bioma, o uso sistemático do fogo como técnica de expansão agrícola (Klink e Machado, 2005) e o expressivo grau de antropização do Vale do São Patrício — marcado pela predominância da monocultura canavieira e seus efeitos sobre os regimes locais de incêndios e conservação ambiental —, este estudo tem como objetivo analisar

CC BY

a dinâmica do uso e ocupação das terras e os padrões espaciais e temporais dos focos de incêndios na região do VSP. Para isso, serão empregadas técnicas de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), partindo-se da premissa de que a principal causa desses eventos é de natureza antrópica (Coutinho, 1982).

Metodologia

A metodologia adotada para compreender a dinâmica do uso e ocupação das terras no Vale de São Patrício baseou-se na utilização de dados da Coleção 9 do MapBiomas, extraídos da plataforma Google Earth Engine, pelo script do Mapbiomas <mapbiomas-user-toolkit-lulc.js>. A série histórica disponibilizada pelo MapBiomas permitiu a análise das transformações do território nos anos de 1985, 2014 e 2023. Para isso, foram selecionadas e organizadas as classes de uso e ocupação das terras, incluindo Formação Florestal, Formação Campestre, Formação Savânica, Áreas Úmidas, Pastagem, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Soja, Cana-de-Açúcar, Floresta Plantada, Infraestrutura Urbana, entre outras.

A partir dos dados obtidos, foram calculadas as áreas de cada classe em hectares para os anos analisados, possibilitando a avaliação da evolução das transformações do uso e cobertura das terras ao longo do tempo. Para mensurar essas mudanças, foi utilizada a variação percentual. Esse procedimento permitiu identificar tendências de crescimento ou redução de determinadas categorias.

Por fim, os resultados foram tabulados e analisados comparativamente, a fim de compreender os padrões de transformação do território ao longo dos anos. A interpretação das variações observadas levou em consideração aspectos ambientais, socioeconômicos e políticos que podem ter influenciado as mudanças no uso e ocupação das terras no Vale do São Patrício.

Os dados sobre os focos de incêndio utilizados neste estudo foram obtidos no BDQueimadas (www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas), uma plataforma WebGIS gerida pelo Programa Queimadas do INPE. Essa plataforma, alimentada por um banco de dados geográficos gerenciado em PostgreSQL, disponibiliza um vasto acervo de registros históricos de queimadas detectadas por satélites, acumulando cerca de 250 milhões de pontos desde 1998. A aplicação oferece funcionalidades de consulta histórica por meio de mapas, tabelas e gráficos, além de permitir a exportação de dados em formatos como CSV, GeoJSON, KML e Shapefile. Desenvolvida com tecnologias geoespaciais de código aberto, a ferramenta é amplamente acessível a instituições públicas e à sociedade civil, disponibilizando recursos de filtragem, camadas de mapas e ferramentas de navegação interativa. Para a análise espacial da distribuição

dos focos de incêndio no Vale de São Patrício, foi utilizada também a técnica de Densidade de Kernel, a fim de identificar áreas de maior concentração e recorrência desses eventos.

Para este estudo, os dados foram inicialmente delimitados espacialmente à área correspondente ao Vale do São Patrício (VSP). Com a localização espacial dos focos de incêndio, procedeu-se à análise do tipo de uso e cobertura da terra em que cada foco ocorreu. Para isso, utilizou-se a Coleção 9 do MapBiomas, que fornece informações detalhadas sobre classes de uso e cobertura da terra, essa análise foi feita para o período de 2014 a 2023.

A análise dos focos de incêndio no Vale do São Patrício (VSP) foi realizada para o período de 2014 a 2023 devido à indisponibilidade de dados históricos de focos de incêndio para períodos anteriores. Embora o MapBiomas forneça uma série histórica detalhada sobre o uso e a cobertura da terra desde 1985, os dados específicos sobre focos de incêndio não possuem a mesma abrangência temporal, o que impossibilitou a realização da análise desde esse período.

No Arcgis 10.3, por meio da interseção espacial entre os pontos de incêndio e as camadas de uso e cobertura da terra fornecidas pelo MapBiomas, foi possível identificar e classificar os tipos de cobertura associados a cada foco. Esse procedimento permitiu não apenas quantificar a incidência de focos em diferentes tipos de cobertura, mas também identificar padrões espaciais e temporais associados às atividades antrópicas e aos regimes de fogo no VSP. Os dados resultantes foram organizados em gráficos, tabelas e mapas temáticos, fornecendo uma base sólida para a análise detalhada da interação entre o uso da terra e os incêndios.

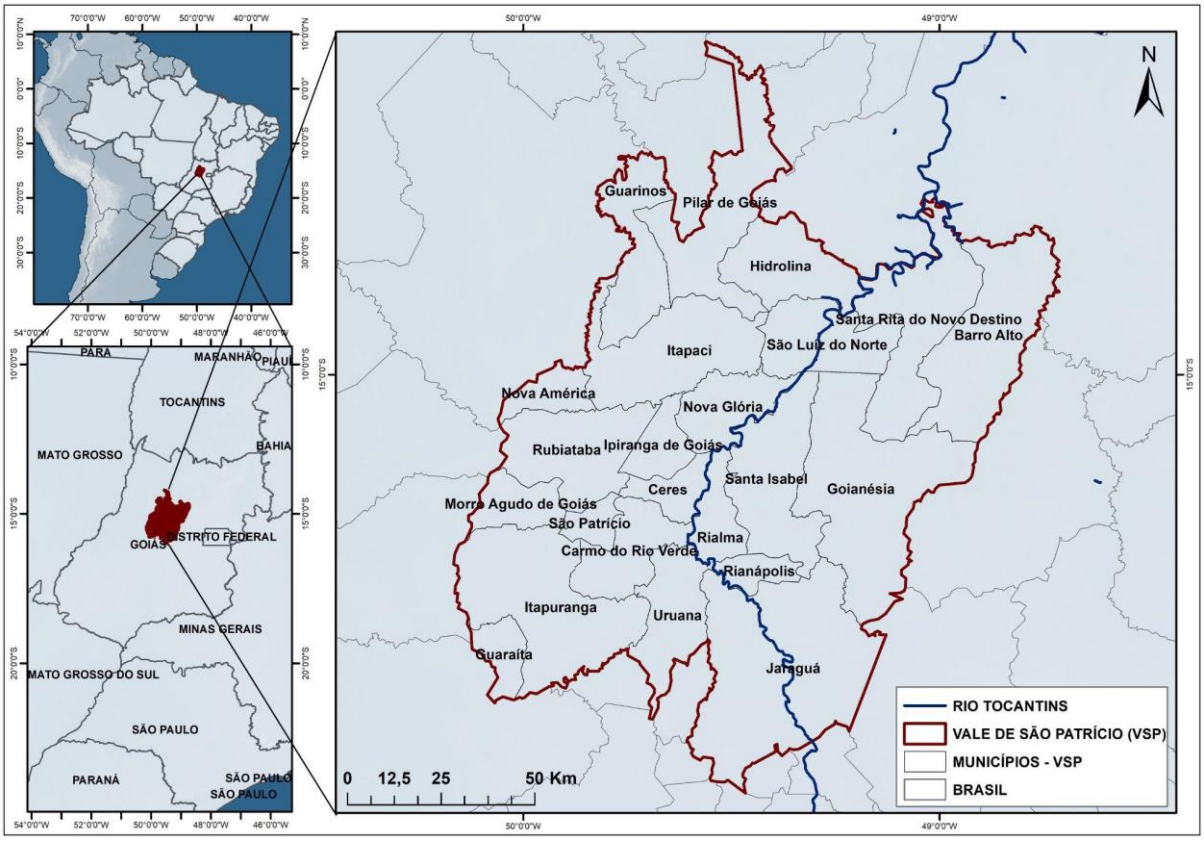
Por fim, as informações espaciais referentes aos assentamentos rurais e comunidades quilombolas foram obtidas junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Esses dados, disponibilizados em formato vetorial, foram integrados ao ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para análise espacial. A incorporação dessas camadas permitiu mapear a distribuição e sobreposição dessas áreas com os demais elementos territoriais analisados, oferecendo subsídios para a compreensão dos padrões de uso e ocupação da terra.

Área de estudo – O Vale do São Patrício (VSP)

A área de estudo deste trabalho corresponde ao Vale do São Patrício (VSP) (Figura 1), localizado na região central do estado de Goiás, Brasil. Este vale compreende uma importante sub-bacia hidrográfica inserida na bacia do rio Tocantins, destacando-se por sua relevância sucroalcooleira para o estado. O VSP abrange uma extensa área de 15.055,45 km² que engloba

23 municípios goianos, dentre os quais se destacam: Ceres, Rialma, Uruana, Itapuranga, Rubiataba, São Patrício, Carmo do Rio Verde, Nova Glória, Itapaci, entre outros.

Figura 1: Localização do Vale de São Patrício



Fonte: As autoras (2024).

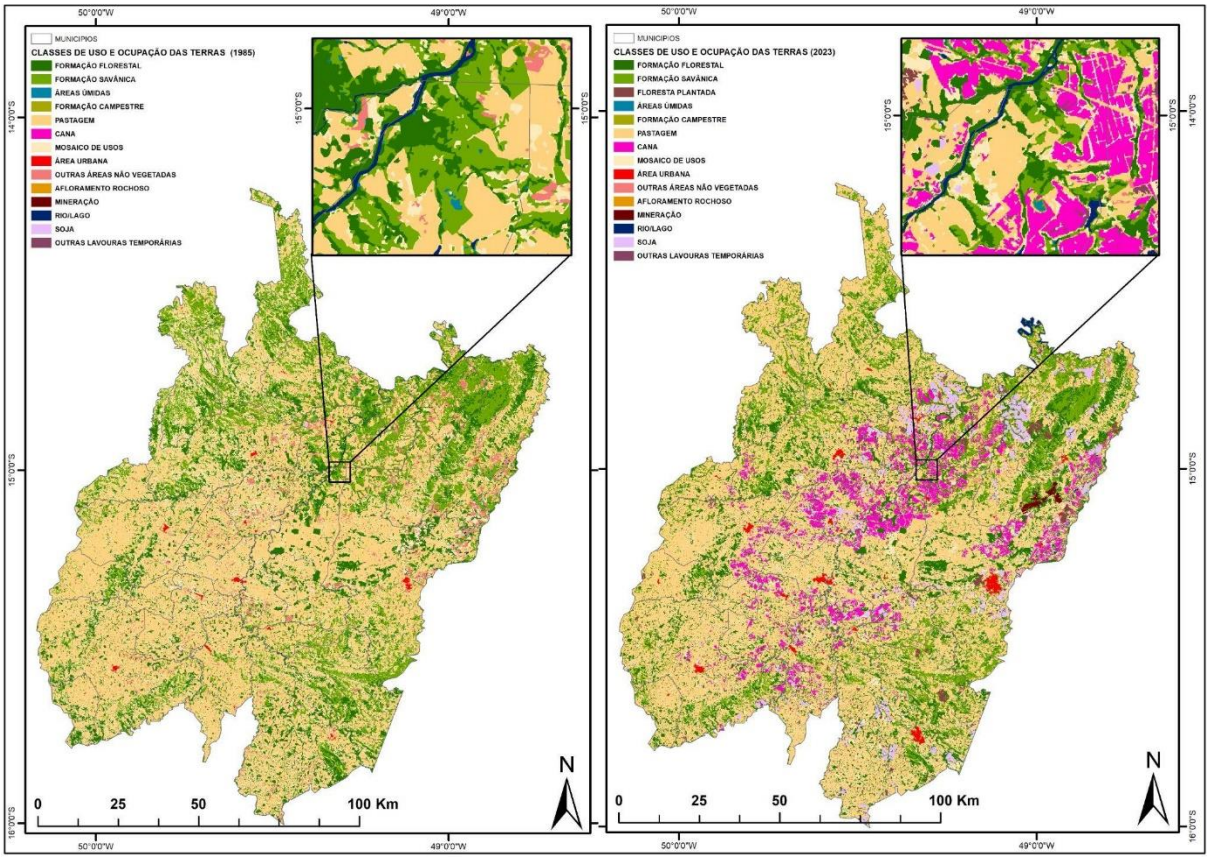
Resultados

Os resultados obtidos neste estudo foram organizados em três eixos principais de análise, de modo a permitir uma compreensão abrangente das dinâmicas socioambientais no Vale do São Patrício (VSP). O primeiro eixo refere-se ao uso e ocupação das terras no VSP, abordando as transformações espaciais e temporais das classes de cobertura ao longo dos anos analisados. O segundo eixo trata dos focos de incêndios florestais no VSP, contemplando a distribuição espacial e temporal desses eventos. Por fim, o terceiro eixo concentra-se na ocorrência dos incêndios florestais nas diferentes classes de uso e cobertura da terra no VSP, buscando identificar os tipos de cobertura mais afetados e possíveis correlações com as dinâmicas de ocupação territorial. Essa estrutura permitiu integrar aspectos ecológicos, geográficos e antrópicos, oferecendo uma leitura crítica das interações entre o uso da terra e os regimes de fogo na região.

Uso e ocupação das terras no VSP

As classes de uso da terra mapeadas ao longo do período analisado incluem Formação Florestal, Formação Savânica, Floresta Plantada, Áreas Úmidas, Formação Campestre, Pastagem, Cana-de-Açúcar, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Infraestrutura Urbana, Outras áreas não vegetadas, Afloramento Rochoso, Mineração, Rio/Lago, Soja e Mosaico de Culturas (Figura 2, Tabela 1).

Figura 2: Uso e cobertura da terra no Vale de São Patrício em 1985 e 2023



Fonte: As autoras (2025).

A Formação Florestal apresentou um leve aumento de área, passando de 223.290,09 ha em 1985 para 234.386,34 ha em 2023, o que representa um crescimento de aproximadamente 4,97%. Esse incremento pode estar relacionado a processos de regeneração natural ou políticas de conservação ambiental. Em contrapartida, a Formação Campestre sofreu uma redução expressiva, diminuindo de 3.086,33 ha para 990,14 ha, uma perda de cerca de 67,92%, o que pode indicar conversão para outros usos, como pastagens e agricultura. A Formação Savânica também apresentou uma redução, passando de 280.513,70 ha em 1985 para 182.248,34 ha em

2023, uma queda de aproximadamente 35,03%. Essa diminuição pode estar associada ao avanço da agropecuária e da urbanização na região. Já a classe de Áreas Úmidas sofreu uma leve variação, reduzindo de 3.420,78 ha para 2.186,20 ha, representando uma perda de 36,09%, o que pode estar relacionado a drenagens para uso agrícola ou alterações hidrológicas.

Tabela 1: Mudanças no uso e ocupação das terras no Vale de São Patrício

Classes	1985 (ha)	2014 (ha)	2023 (ha)	1985/2023 (%)
Formação Florestal	223.290,09	233.865,76	234.386,34	+4,97
Formação Savânica	280.513,70	195.811,17	182.248,34	-35,03
Floresta Plantada	-	7.427,19	8.556,94	+15,21
Áreas Úmidas	3.420,78	2.154,13	2.186,20	-36,09
Formação Campestre	3.086,33	1.102,08	990,14	-67,92
Pastagem	680.354,84	806.891,38	730.601,04	+7,39
Cana - de - Açúcar	115,46	61.094,08	79.631,75	+68.869,12
Mosaico de Agricultura e Pastagem	258.005,50	136.798,94	179.599,76	-30,39
Infraestrutura Urbana	3.070,52	7.722,77	9.014	+193,57
Outras áreas não vegetadas	45.845,32	2.653,71	7.005,50	- 84,72
Afloramento Rochoso	327,48	326,36	323,68	-1,16
Mineração	57,71	1.905,50	2.789,65	+4.733,91
Rio/Lago	6.868,74	6.692,61	8.063,70	+17,40
Soja	238,55	19.011,54	42.449,99	+17.695,01
Mosaico de Culturas	498,15	222,36	17.846,28	+3.482,51

Fonte: Mapbiomas, elaborado pelas autoras (2025).

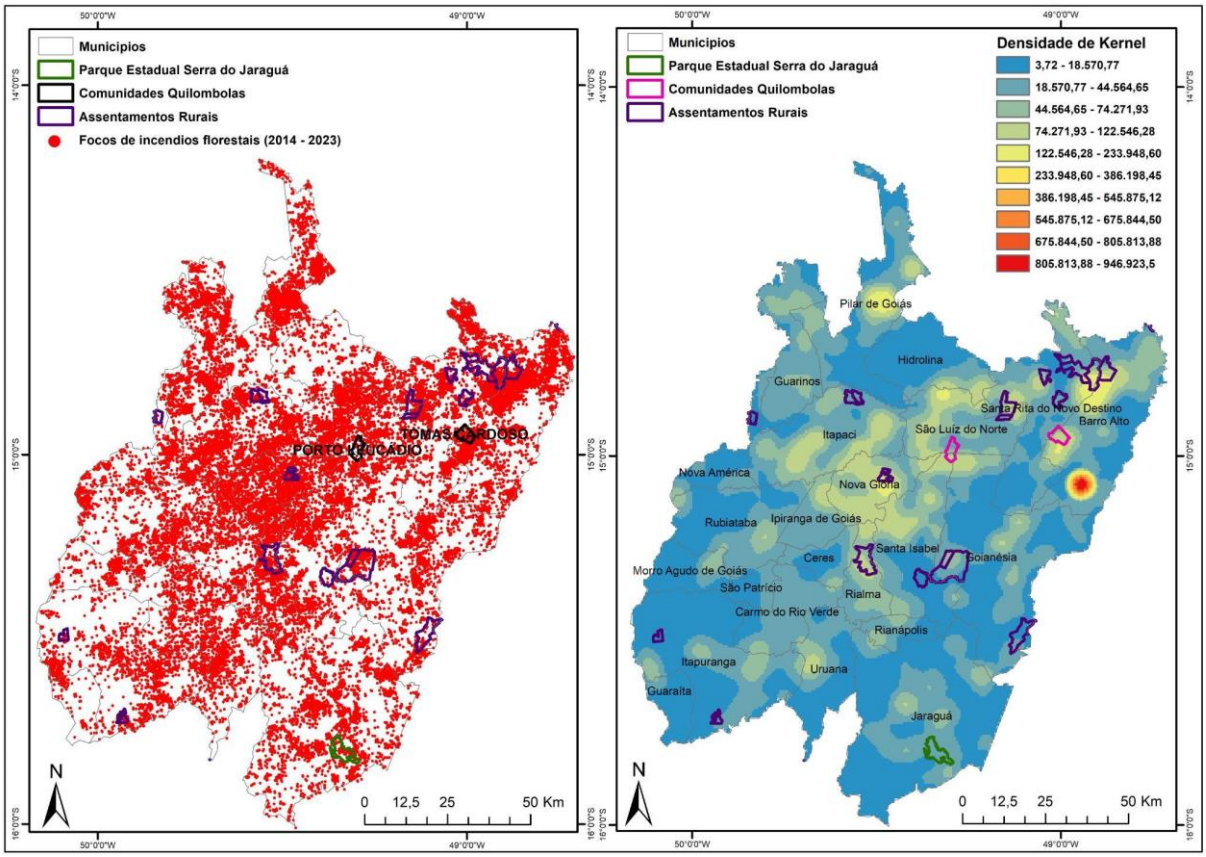
A Pastagem apresentou um crescimento expressivo até 2014, mas sofreu uma leve retração até 2023, passando de 680.354,84 ha em 1985 para 730.601,04 ha em 2023, um aumento de 7,39%. Essa variação pode estar associada à intensificação do uso do solo e à conversão de áreas naturais para pecuária extensiva. Em contrapartida, o Mosaico de Agricultura e Pastagem teve uma redução inicial, caindo de 258.005,50 ha para 136.798,94 ha em 2014, mas voltou a crescer para 179.599,76 ha em 2023, indicando uma possível transição entre diferentes usos agrícolas e pecuários.

A classe de Soja teve um aumento ao longo dos anos, saltando de 238,55 ha em 1985 para 42.449,99 ha em 2023, um crescimento de 17.688,69%, refletindo a expansão do agronegócio e da monocultura na região. A Floresta Plantada também teve um leve crescimento, de 7.427,19 ha em 2014 para 8.556,94 ha em 2023. Já a Cana-de-Açúcar mostrou um crescimento expressivo ao longo do período analisado, passando de 115,46 ha em 1985 para 79.631,75 ha em 2023, representando um aumento de 68.951,78%.

Focos de incêndios florestais no VSP

Os dados apresentados sobre os focos de incêndios florestais no VSP revelam que entre 2014 e 2023, o VSP registrou um total de 43.157 focos de incêndio (Figura 3, Gráfico 1).

Figura 3: Focos de incêndios florestais e Densidade de Kernel no Vale do São Patrício (2014-2023)

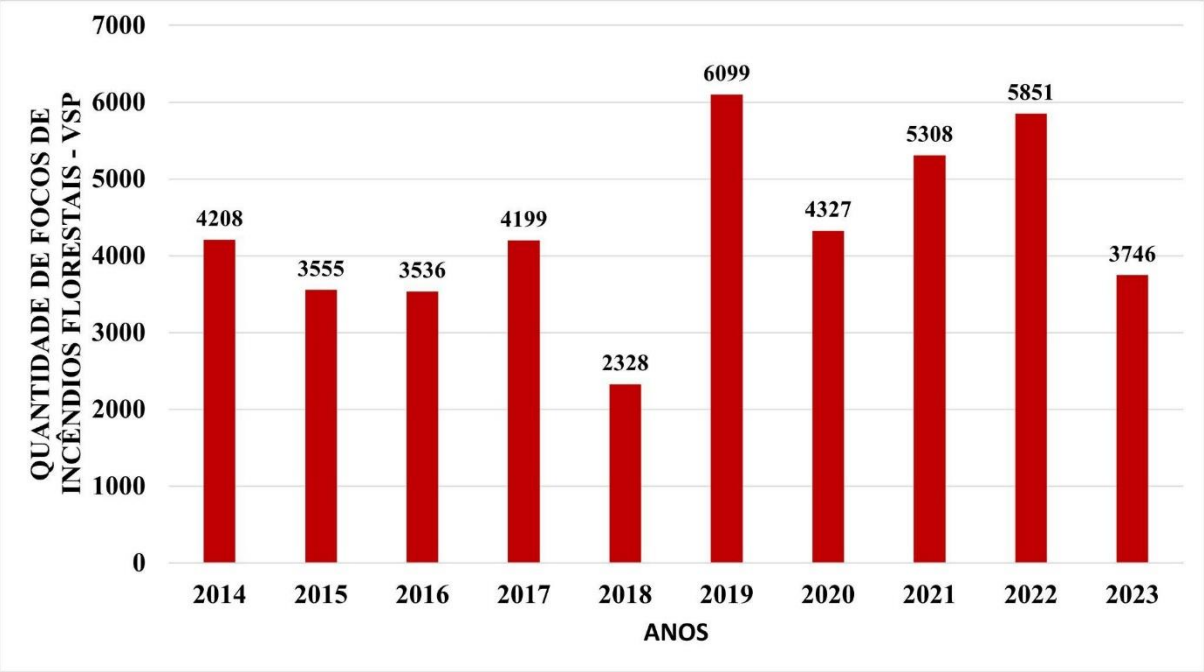


Fonte: As autoras (2024).

O ano de 2019 se destacou como o período de maior ocorrência, com 6.099 focos, enquanto 2018 apresentou o menor número, com 2.328. Essa variação pode estar associada a fatores climáticos, como períodos de estiagem mais severos em alguns anos, e a aspectos relacionados ao manejo inadequado do solo, expansão agrícola e práticas de queima. A

tendência geral demonstra uma persistência dos incêndios, mesmo com variações interanuais, sugerindo que as causas subjacentes não estão sendo efetivamente mitigadas. A expansão das fronteiras agrícolas e o avanço do cultivo de monoculturas, como a cana-de-açúcar, podem estar contribuindo para a intensificação desse fenômeno na região.

Gráfico 1: Quantidade de Focos de Incêndios Florestais - VSP



Fonte: BDQueimadas, elaborado pelas autoras (2024).

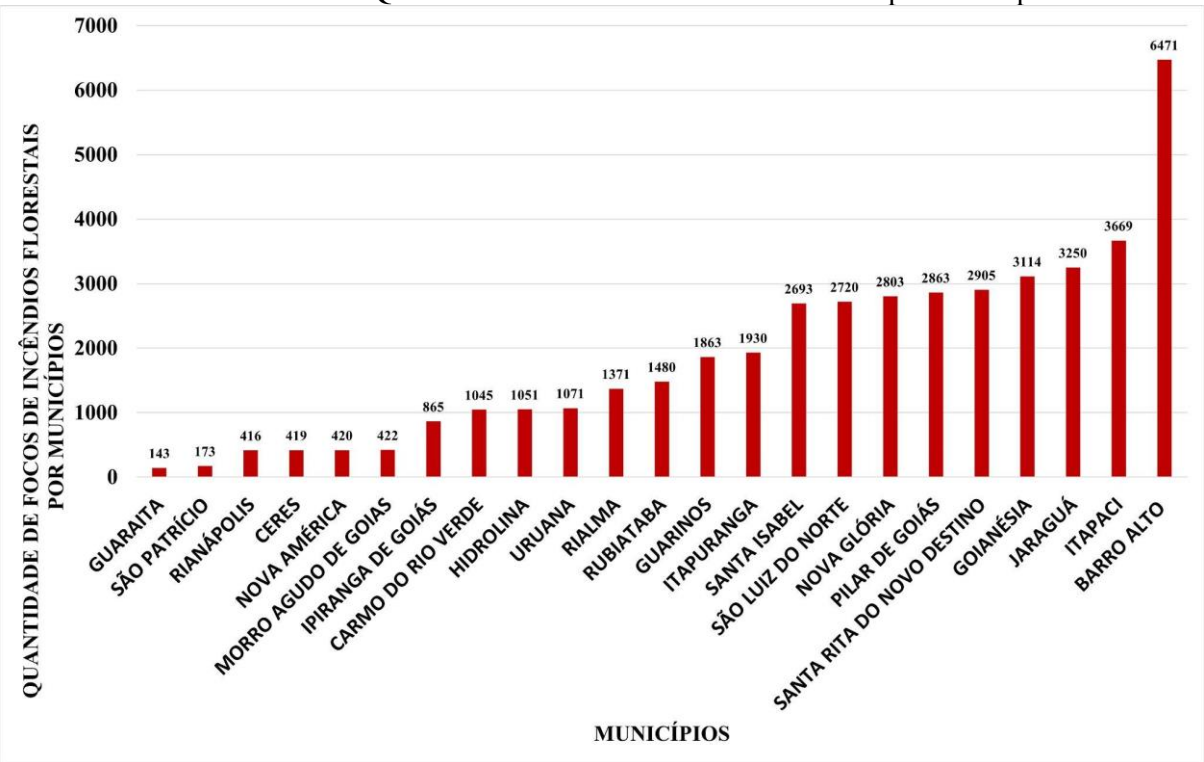
Em 2019, destacou-se de forma acentuada a ausência de políticas públicas eficazes voltadas ao monitoramento e à mitigação dos impactos causados pelos incêndios florestais. Um episódio emblemático dessa lacuna institucional foi o chamado “Dia do Fogo”, ocorrido em 10 de agosto de 2019, quando produtores rurais organizaram, de forma criminosa, a queima coordenada de extensas áreas de vegetação nativa (Fernandes, 2020; Imaflora; ISA, 2020; Neto, 2022; Ecodebate, 2022; Losekann; Paiva, 2024). A fragilidade das ações governamentais nesse período comprometeu a obtenção de dados precisos sobre a real magnitude dos incêndios no Vale do São Patrício — ainda que, paradoxalmente, 2019 tenha sido o ano com a maior quantidade de focos registrados.

Adicionalmente, o mesmo governo foi responsável por um desmonte substancial das políticas ambientais brasileiras, rompendo com uma tradição institucional voltada à conservação ambiental (Losekann; Paiva, 2024). Houve reestruturações profundas em órgãos centrais como o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico

Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), incluindo alterações legislativas e severas restrições à atuação e à gestão dos recursos públicos destinados a essas instituições (Fernandes, 2020; Imaflora; ISA, 2020; Neto, 2022; Ecodebate, 2022; Losekann; Paiva, 2024).

Ao analisar os dados por município (Gráfico 2), evidencia-se uma distribuição desigual dos focos de incêndios no Vale do São Patrício (VSP). Barro Alto destaca-se como o município com o maior número de ocorrências, totalizando 6.471 focos ao longo do período analisado. Apesar de contar com uma população pouco superior a 10.000 habitantes, Barro Alto é amplamente reconhecido no estado pela sua economia baseada na extração mineral, com destaque para a exploração de níquel, o que pode influenciar o uso do território e a dinâmica ambiental local.

Gráfico 2: Quantidade de focos de incêndios florestais por municípios



Fonte: BDQueimadas, elaborado pelas autoras (2024).

Outros municípios, como Itapaci (3.669 focos), Jaraguá (3.250 focos) e Goianésia (3.114 focos), também se destacam, sugerindo que características socioeconômicas e ambientais comuns a esses territórios contribuem para a elevada incidência de incêndios florestais. Itapaci, com uma população aproximada de 22.000 habitantes, possui uma economia predominantemente agrícola, com destaque para o cultivo de cana-de-açúcar, além de abrigar uma usina sucroalcooleira, o que pode estar associado ao uso do fogo como prática agrícola.

CC BY

Jaraguá, que ocupa a terceira posição no ranking de focos de incêndio, possui cerca de 45.000 habitantes e uma economia diversificada, baseada na agricultura, pecuária e, nas últimas décadas, na expansão da indústria têxtil. A cidade, que historicamente se desenvolveu a partir da rota do ouro, consolidou-se como um importante polo industrial da região.

Já Goianésia, o quarto município com maior número de ocorrências, possui uma população superior a 70.000 habitantes e tem sua economia historicamente impulsionada, desde a década de 1970, pela implementação de usinas e destilarias. Essa configuração econômica, associada à monocultura da cana-de-açúcar e à presença de grandes áreas de cultivo, pode favorecer a ocorrência de incêndios florestais, seja pela intensificação do uso do solo, seja por práticas agrícolas que utilizam o fogo de forma inadequada.

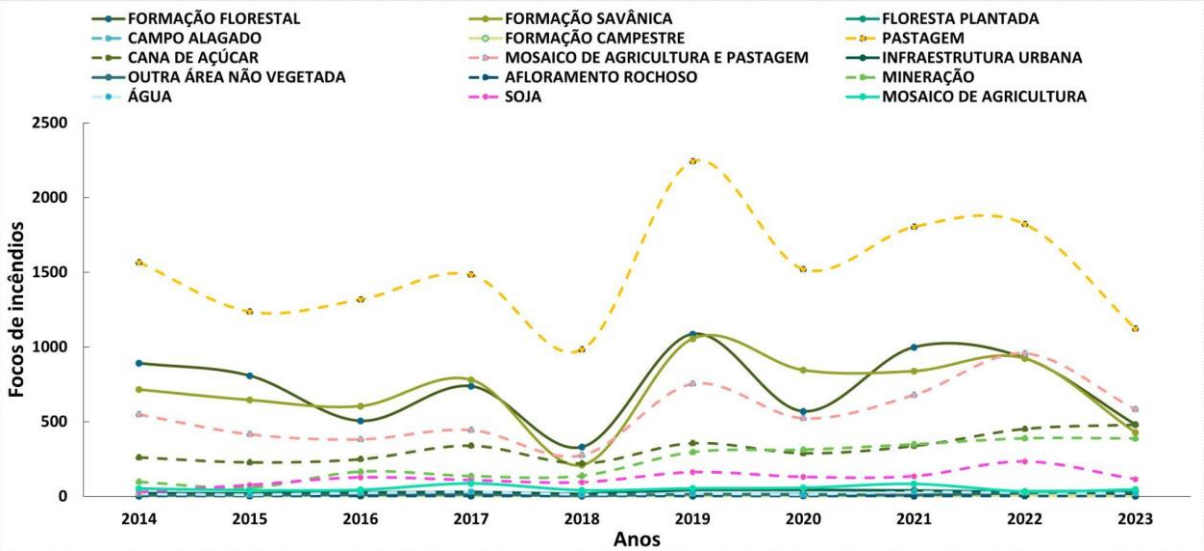
Esses primeiros quatro municípios com estruturas econômicas baseadas na mineração, na agropecuária, na agricultura e na indústria sucroalcooleira foram responsáveis por mais de 38% dos focos de incêndio ocorridos no VSP durante os anos de 2014 a 2023.

Em contrapartida, municípios como Guaraita (143 focos) e São Patrício (173 focos) apresentam números inferiores. Essa diferença pode estar relacionada à menor intensidade de atividades agropecuárias ou a uma gestão ambiental mais eficiente. Entretanto, é possível que essas áreas também sejam menos monitoradas, o que pode resultar em subnotificação dos eventos. Municípios intermediários, como Rubiataba (1.480) e Rialma (1.371), apresentam números que refletem uma situação de transição, provavelmente influenciada por fatores mistos de pressão ambiental e práticas de uso da terra.

Ocorrência dos incêndios florestais nas classes de uso e cobertura da terra no VSP

A Figura 4 e a Tabela 2 ilustram a evolução temporal dos focos de incêndio, entre 2014 e 2023, segundo distintos tipos de uso e cobertura da terra.

Figura 4: Focos de incêndios nas classes de uso e ocupação das terras no VSP



Fonte: BDQueimadas, elaborado pelas autoras, (2024).

No início da série temporal, os maiores valores de focos de incêndio foram registrados em Pastagem (1566 em 2014), Formação Florestal (891) e Formação Savânica (715) (Tabela 02).

Tabela 2: Distribuição dos incêndios florestais nas classes de uso e cobertura da terra no VSP

Classes	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Formação Florestal	891	807	505	737	330	1086	569	998	925	480
Formação Savânica	715	645	604	780	210	1055	845	838	923	428
Floresta Plantada	1	8	10	10	5	16	15	8	34	38
Campo Alagado	10	4	4	6	4	8	2	5	9	6
Formação Campestre	0	3	4	2	0	0	4	1	6	0
Pastagem	1566	1236	1317	1483	982	2242	1520	1804	1822	1122
Cana de açúcar	261	228	249	339	221	356	289	337	451	479
Mosaico de agricultura e pastagem	548	416	382	444	275	753	523	679	957	583
Infraestrutura Urbana	22	19	27	30	16	44	43	39	29	17
Outra área não vegetada	6	9	10	13	3	14	11	8	21	35
Afloramento rochoso	2	0	0	0	4	2	2	1	1	0
Mineração	97	59	166	136	138	296	312	348	388	387
Água	16	11	23	31	12	19	12	31	25	20
Soja	28	76	127	108	94	162	130	135	234	114
Mosaico de agricultura	52	41	44	86	41	53	57	83	33	46

Fonte: BDQueimadas, Mapbiomas elaborado pelas autoras (2025).

Ao longo de 2015 e 2016, observa-se uma redução progressiva dos incêndios em Formação Florestal e Formação Savânica, enquanto a Pastagem apresenta uma leve oscilação. Outro aspecto relevante nesse período é o aumento dos focos em áreas de Mineração, que

passaram de 97 (2014) para 166 (2016). Esse crescimento pode indicar a expansão dessa atividade, alterando a cobertura vegetal e aumentando a vulnerabilidade ao fogo.

Em 2017, os incêndios voltam a crescer nas classes de Pastagem (1483) e Formação Savânica (780). Essa tendência se intensifica em 2019, que apresenta o maior número de focos na série histórica, especialmente em Pastagem (2242), Formação Florestal (1086) e Formação Savânica (1055). Além disso, a mineração segue crescendo, com 296 focos registrados em 2019, reforçando seu papel como um vetor de alteração da cobertura do solo.

Após o pico de 2019, observa-se uma redução nos incêndios em 2020, especialmente em Pastagem (1520) e Formação Florestal (569). Essa tendência continua nos anos seguintes, chegando a 1122 focos em Pastagem e 480 em Formação Florestal em 2023.

No entanto, a mineração mantém valores elevados (387 em 2023), sugerindo que essa atividade continua impactando a paisagem. Outro aspecto interessante é a variação nas áreas agrícolas. A cultura da Soja, por exemplo, cresce de 28 focos em 2014 para 234 em 2022, antes de reduzir para 114 em 2023.

Os focos de incêndio identificados nas classes Pastagem, Cana-de-açúcar, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Soja e Mosaico de Agricultura refletem, em grande parte, o uso do fogo como prática de manejo agrícola e pecuário. Essa queima é comumente empregada para a renovação de pastagens, eliminando vegetação indesejada e estimulando o rebrote de gramíneas para alimentação do gado. No cultivo da cana-de-açúcar, o fogo é historicamente utilizado para facilitar a colheita, removendo folhas secas e reduzindo o volume de material vegetal. Já em áreas de agricultura mecanizada, como no cultivo de soja e nas regiões classificadas como mosaico agrícola, a queima pode ocorrer como método de limpeza da área após a colheita, preparando o solo para o próximo plantio.

No entanto, essa prática pode resultar na propagação descontrolada do fogo para áreas vizinhas, contribuindo para a degradação ambiental e a perda de biodiversidade. Assim, a alta incidência de focos de incêndio nessas classes reflete diretamente a dinâmica do uso do fogo como ferramenta de manejo agropecuário, evidenciando a necessidade de estratégias mais sustentáveis para o preparo do solo e a manutenção da produtividade agrícola. A expansão da fronteira agrícola no Bioma Cerrado tem sido impulsionada pela crescente demanda por alimentos nos últimos anos, tornando-o um ambiente propício para a abertura de novas áreas. Esse processo ocorre, em grande parte, por meio do uso do fogo ao final da estação seca (Coutinho, 1990). Como consequência, a vegetação endêmica do Cerrado enfrenta incêndios

CC BY

mais frequentes e intensos, o que impacta diretamente a sobrevivência das espécies, modificando a estrutura de suas populações e comunidades (Hoffmann e Moreira, 2002).

A presença de focos de incêndio nas classes Água e Campo Alagado pode ser explicada, principalmente, pela queima da vegetação presente nesses ambientes e em suas áreas adjacentes, incluindo as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Discussões

A ocupação do Vale do São Patrício (VSP) está intrinsecamente vinculada à política federal da "Marcha para o Oeste", implementada em 1938 como parte de uma estratégia desenvolvimentista voltada à proteção e à ocupação do território brasileiro. Essa iniciativa resultou na criação de Colônias Agrícolas Nacionais, entre elas a Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), instituída durante o governo de Getúlio Vargas (1930–1945), no período do Estado Novo. A CANG refletia as influências nacionalistas e corporativistas da época, sendo concebida como instrumento de fixação populacional e incentivo à produção agrícola em áreas consideradas estratégicas para a integração territorial (ÁVILA et al., 2011).

As Colônias Agrícolas Nacionais, incluindo a de Goiás, foram estruturadas com o propósito de acolher cidadãos brasileiros de baixa renda, capacitados para a agricultura, no âmbito de um programa estatal voltado à superação das fragilidades do modelo de desenvolvimento nacional (DAYRELL, 1974). Dutra e Silva (2002) salienta que tais colônias representaram uma tentativa institucionalizada de ocupação territorial, ao mesmo tempo em que buscavam criar zonas agrícolas destinadas ao abastecimento das regiões industrializadas do país, em especial o Estado de São Paulo. Nesse contexto, o projeto de industrialização articulava-se à necessidade de constituir periferias produtoras de matérias-primas voltadas ao atendimento das demandas urbanas e industriais.

A ocupação do Vale de São Patrício se deu, prioritariamente, pela via Anápolis–Jaraguá, margeando o rio das Almas, onde se localiza, atualmente, o município de Ceres. Sob a liderança do engenheiro agrônomo Bernardo Sayão, a frente pioneira deu início à instalação da CANG, promovendo a ocupação de áreas consideradas desabitadas e impulsionando a expansão territorial (DAYRELL, 1974; CASTILHO, 2012). A propagação da ideia de terras férteis, aliada ao suporte assistencial prestado pelo governo, atraiu intenso fluxo migratório, majoritariamente oriundo do oeste de Minas Gerais (cerca de 60%), além de migrantes do próprio estado de Goiás, de São Paulo, da região Sul e até mesmo de outros países (DAYRELL, 1974).

CC BY

Apesar da promessa de oportunidades, Castilho (2012) aponta que as exigências impostas para o assentamento, somadas à morosidade na demarcação dos lotes e na construção das moradias, dificultaram o acesso à terra por parte de muitas famílias. Em decorrência dessas limitações, formaram-se núcleos populacionais no entorno da colônia, caracterizados por ocupações informais e desordenadas.

Em 1953, a emancipação da CANG culminou na criação do município de Ceres, por desmembramento territorial do município de Goiás. O nome do novo município faz referência à deusa romana da agricultura, Ceres, reforçando a vocação agrícola da localidade. Dutra e Silva (2002) relata que, entre 1953 e 1959, houve coexistência entre as administrações federal e municipal, até que, com a interrupção do repasse de recursos federais, a manutenção das instituições locais passou a ser de responsabilidade exclusiva do município. Essa transição administrativa resultou na fragmentação da área original da colônia, dando origem aos municípios que atualmente compõem o VSP. A posse das terras foi progressivamente transferida aos colonos, os quais passaram a comercializá-las com novos migrantes e investidores.

É importante destacar que a ocupação da região antecede a criação da CANG. Já no século XVIII, durante o ciclo da mineração, a área foi incorporada ao território nacional no contexto da corrida do ouro, sendo palco da formação de vilas e povoados voltados à extração mineral e à circulação de manufaturas. Muitos municípios atuais do VSP, como Jaraguá, Pilar, Guarinos, Santa Rita do Novo Destino, Barro Alto e São Luiz do Norte, possuem origens históricas vinculadas a esses núcleos mineradores coloniais.

Embora a agricultura tenha sido, historicamente, o principal vetor de ocupação territorial, a extração mineral, a pecuária e o comércio de manufaturados também exerceram papel relevante na conformação socioeconômica do VSP. Nas últimas décadas, com a intensificação das fronteiras agrícolas no Cerrado, a região passou a destacar-se pela expansão do cultivo da cana-de-açúcar. Atualmente, o VSP abriga seis usinas sucroalcooleiras em operação, distribuídas entre os municípios de Goianésia, Carmo do Rio Verde, Itapaci, Rubiataba e Itapuranga.

Além dos aspectos produtivos, é necessário reconhecer que o processo de formação do VSP transcende a dimensão física, configurando-se como um território de disputas sociais, econômicas e políticas. A região foi palco de conflitos agrários, incluindo disputas fundiárias e tensões com populações indígenas. Um episódio emblemático desse contexto foi o assassinato de Nativo da Natividade, então presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Carmo do

CC BY

Rio Verde, em 1985, em decorrência de sua atuação em defesa dos direitos dos trabalhadores rurais e de sua oposição aos interesses de grandes proprietários e atores políticos locais (CPT, 2009).

Considerando os dados de uso e ocupação das terras, observa-se que as áreas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar passaram a ocupar, progressivamente, territórios anteriormente caracterizados como formação savânica. Essa substituição reflete a intensificação das atividades agroindustriais no Cerrado, especialmente em regiões onde o relevo e a fertilidade do solo favorecem a expansão da monocultura, contribuindo para a descaracterização dos ecossistemas naturais e a simplificação da paisagem. Conforme Strassburg et al. (2017), essa substituição de vegetação nativa por monoculturas impacta gravemente a biodiversidade e reduz a capacidade dos ecossistemas de prestar serviços ambientais essenciais, como a regulação climática e a proteção do solo.

Neste estudo, verificou-se que a cultura da cana-de-açúcar apresentou o maior incremento absoluto e relativo de área ocupada ao longo do período analisado, com um expressivo aumento de 68.869,12% entre 1985 e 2023 (Tabela 3). Ao analisar a distribuição espacial da cana-de-açúcar em 2023 sobre as classes de uso e cobertura existentes em 1985, observa-se que a conversão territorial ocorreu majoritariamente sobre áreas anteriormente destinadas à pastagem, mosaicos de agricultura e pastagem e, em menor proporção, sobre formações savânicas e florestais.

Tabela 3: Incêndios Florestais nas Classes de uso e Cobertura da Terra no VSP

Classe em 1985	Cana (ha) em 2023	Porcentagem (%)
Formação Florestal	3961,93	4,97
Formação Savânica	6457,56	8,11
Áreas Úmidas	194,08	0,24
Formação Campestre	399,06	0,50
Pastagem	51378,49	64,51
Cana	79,58	0,10
Mosaico de agricultura e pastagem	10317,49	12,96
Outra área não vegetada	6744,50	8,47
Soja	9,86	0,01

Fonte: BDQueimadas, elaborado pelas autoras (2025).

Embora a expansão da cultura da cana-de-açúcar entre 1985 e 2023 não tenha ocorrido, majoritariamente, sobre áreas de vegetação nativa, sua implantação deu-se sobretudo sobre áreas anteriormente ocupadas por pastagens. Essa substituição é relevante para compreender a dinâmica antrópica da paisagem, uma vez que a classe pastagem concentrou a maior quantidade de focos de incêndio registrados no período de 2014 a 2023, totalizando 15.094 ocorrências. Essa tendência foi observada também em outros estudos no Cerrado, como em trabalhos de Silva et al. (2020), que identificaram a predominância de incêndios em áreas alteradas para agricultura e pecuária em detrimento da vegetação natural.

A análise dos focos de incêndio conforme o tipo de uso e cobertura da terra é fundamental para a formulação de políticas públicas específicas, uma vez que as estratégias de prevenção e combate variam de acordo com a natureza da vegetação e a finalidade do uso do solo (Pivello, 2011). Os dados revelam que, embora os incêndios sejam frequentemente associados à degradação de áreas de vegetação nativa, eles estão também fortemente relacionados às práticas de manejo agrícola, em especial nas pastagens. O emprego do fogo como técnica para a limpeza de áreas, a eliminação de biomassa seca e a preparação do solo para o plantio constitui uma prática recorrente e, muitas vezes, realizada sem regulamentação adequada, o que contribui para a elevada incidência de focos em áreas voltadas à agropecuária (Pivello, 2011). De acordo com Balch et al. (2015), áreas de pastagem degradadas são mais inflamáveis e propensas à recorrência de incêndios intensos, o que amplia os efeitos negativos do fogo sobre o solo e a biodiversidade.

Segundo Ávila et al. (2011), a introdução expressiva da cana-de-açúcar no Vale do São Patrício remonta a 1982, quando se instalou a primeira usina de produção de açúcar e álcool na região. Desde então, o avanço da área plantada com essa cultura esteve diretamente associado à expansão da produção das usinas já estabelecidas.

A partir de 2002, observou-se uma aceleração na expansão da cana-de-açúcar, concomitante à retração de outras culturas temporárias anteriormente relevantes na região, como milho, arroz, feijão e mandioca. Em 2007, a cana-de-açúcar já ocupava 68% da área destinada às lavouras temporárias. Em contrapartida, as demais culturas apresentaram expressiva redução: o feijão, por exemplo, que em 1996 ocupava aproximadamente 6.300 hectares, reduziu-se a apenas 142 hectares em 2007 — o que representa uma queda de 97,7%. A área de cultivo de arroz diminuiu em 37%, enquanto a do milho apresentou retração de 32,8%,

passando de cerca de 36 mil para pouco mais de 24 mil hectares. A mandioca também sofreu redução de quase 30% (ÁVILA et al., 2011).

Ávila et al. (2011) também destacam os efeitos dos arrendamentos sobre a estrutura fundiária e produtiva da região. Entre 1996 e 2006, verificou-se uma redução de 27% no número de estabelecimentos rurais que declaravam cultivar lavouras temporárias. Tal retração pode ser atribuída a, pelo menos, três fatores principais: (a) cessão de áreas às usinas, interrompendo o cultivo temporário anteriormente praticado pelos proprietários; (b) abandono das lavouras em áreas parcialmente arrendadas ou vizinhas às plantações de cana, cuja presença tornou inviável a continuidade da atividade agrícola tradicional; e (c) abandono definitivo da produção agrícola em decorrência da baixa rentabilidade das culturas (ÁVILA et al., 2011).

Outro aspecto relevante apontado pelos autores refere-se às alterações na paisagem regional, especialmente ao longo do eixo da BR-153, que liga o Centro-Oeste ao Meio-Norte do país. O avanço da monocultura da cana-de-açúcar transformou a configuração espacial do Vale do São Patrício, conferindo-lhe características típicas de um processo modernizante: grandes extensões de cultivo homogêneo passaram a predominar, impondo uma nova identidade visual às áreas rurais (ÁVILA et al., 2011). Essa homogeneização do uso da terra contribui para a perda de resiliência ecológica, facilitando a expansão de espécies invasoras e aumentando a vulnerabilidade das áreas agrícolas às mudanças climáticas (Gibbs et al., 2015).

Os impactos socioeconômicos dessa transformação também foram amplos. Entre os efeitos observados, destacam-se a concentração de renda, a variação na oferta de empregos, a redução na produção de grãos e hortaliças, e a consequente alteração no abastecimento local. Pequenos pontos de venda varejista, como mercadinhos e mercearias, foram gradualmente substituídos por supermercados com maior capacidade logística, abastecidos por centros urbanos como Anápolis e Goiânia. As feiras livres também foram afetadas: houve uma diminuição na oferta de alimentos oriundos da produção local, acompanhada pelo aumento de bancas com produtos industrializados (ÁVILA et al., 2011).

Observou-se também uma variação na dinâmica populacional do Vale do São Patrício, em particular no que se refere à migração rural-urbana. Segundo Ávila et al. (2011), essa mudança demográfica está diretamente relacionada à estratégia produtiva adotada pelas usinas da região, centrada no arrendamento de um número crescente de propriedades rurais. Tal prática tem contribuído para a desestruturação da base social no campo, favorecendo o êxodo rural. Situação semelhante foi documentada por Spera et al. (2016), que observaram o impacto do

CC BY

avanço agrícola sobre a redução da população rural e o aumento da concentração fundiária em regiões do Cerrado.

A análise espacial do Vale de São Patrício, que abrange 23 municípios, revela uma preocupante carência de áreas legalmente protegidas. Em toda a região, existe apenas uma Unidade de Conservação (UC) enquadrada na categoria de Proteção Integral: o Parque Estadual da Serra de Jaraguá, instituído pela Lei nº 13.247, de 13 de janeiro de 1998. Isso indica que, nas últimas duas décadas e meia, não houve avanços na criação de novas UCs, o que evidencia uma fragilidade institucional persistente no que se refere à proteção da biodiversidade e à manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Estão registradas duas comunidades quilombolas (Porto Leucádio e Tomas Cardoso) e 19 assentamentos rurais (Material Suplementar 01), essas áreas ainda carecem de suporte técnico e político suficiente para garantir a conservação dos territórios e a sustentabilidade dos modos de vida tradicionais.

A ausência de um mosaico mais robusto de UCs ou de outras formas de proteção territorial pode agravar a vulnerabilidade socioambiental frente às pressões antrópicas crescentes, como o avanço da fronteira agrícola e os incêndios florestais. Esses dados reiteram a necessidade urgente de estratégias integradas de gestão territorial e ambiental que contemplem não apenas a criação de novas áreas protegidas, mas também o fortalecimento das já existentes e o reconhecimento efetivo de territórios tradicionais.

Considerações Finais

Os resultados deste estudo revelam que as dinâmicas socioambientais no Vale do São Patrício (VSP) refletem um processo de transformação territorial, fortemente condicionado pela expansão agropecuária. A análise do uso e cobertura da terra entre 1985 e 2023 evidencia a redução expressiva de formações savânicas e campestres, indicando a conversão dessas áreas para usos produtivos, sobretudo pastagens, monoculturas de soja e cana-de-açúcar, além da crescente expansão da mineração. Por outro lado, observa-se um leve aumento nas formações florestais, possivelmente associado a processos de regeneração natural em áreas de menor pressão antrópica ou vinculados a exigências legais como a manutenção de áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais.

A análise dos focos de incêndios florestais no período de 2014 a 2023 demonstra que o uso do fogo permanece como uma prática recorrente no VSP, relacionada tanto ao manejo

agropecuário quanto a eventos criminosos, como ficou evidente no episódio do "Dia do Fogo" em 2019.

A sobreposição dos incêndios com determinadas classes de uso e cobertura da terra sugere que os ambientes savânicos e as áreas de mosaico agrícola e de pastagem são as mais suscetíveis, reforçando a hipótese de que a transformação das paisagens naturais em agroecossistemas intensifica a ocorrência de queimadas.

Diante desse cenário, torna-se urgente a implementação de políticas integradas de ordenamento territorial, aliadas a estratégias de manejo sustentável, fortalecimento da fiscalização ambiental e programas de educação ambiental voltados às comunidades locais e aos setores produtivos. Este estudo contribui para o entendimento das interações entre mudanças no uso da terra e os regimes de fogo no Cerrado goiano, reforçando a necessidade de abordagens interdisciplinares que considerem tanto as dinâmicas ecológicas quanto os processos socioeconômicos que moldam o território.

Referências

ÁVILA, S. R. S. A. de; ÁVILA, M. L. de; ALTAFIN, I. G. Expansão canavieira no Cerrado Goiano: crescimento econômico é desenvolvimento? Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 13, n. 3, p. 317-329, 2011.

ALENCAR, A. A.; BRANDO, P. M.; ASNER, G. P.; PUTZ, F. E. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. Ecological Applications, v. 30, n. 3, e02070, 2020.

BALCH, J. K.; BRADLEY, B. A.; ABATZOGLOU, J. T.; NAGY, R. C.; FUSCO, E. J.; MAHOOD, A. L. Human-started wildfires expand the fire niche across the United States. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 114, n. 11, p. 2946-2951, 2017.

BEUCHLE, R.; GRECCHI, R. C.; SHIMABUKURO, Y. E.; SELIGER, R.; EVA, H. D.; SANO, E. E.; ACHARD, F. Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 2000 to 2010. Biota Neotropica, v. 15, n. 3, 2015.

CASTILHO, D. Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG) e a formação de Ceres-GO-Brasil. Élisée, v. 1, n. 1, p. 117-139, 2012.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. Conflitos no campo Brasil 2009. Organização: Antonio Canuto, Cássia Regina da Silva Luz e Isolete Wichinieski. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

COUTINHO, L. M. Ecological effects of fire in Brazilian cerrado. In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H. (ed.). Ecology of Tropical Savannas. Berlin: Springer, 1982. p. 273-291.

COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J. G. (ed.). Fire in the Tropical Biota. Berlin: Springer, 1990. p. 82-105.

DAYRELL, E. G. Colônia Agrícola Nacional de Goiás: análise de uma política de colonização. 1974. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1974.

DUTRA E SILVA, S. Um outro olhar sobre o lugar: a CANG no tempo da fronteira. Sociedade e Cultura, v. 5, n. 1, p. 65-79, 2002.

ECODEBATE. O desmonte geral da política ambiental brasileira e seus reflexos, 2022. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/2022/05/04/o-desmonte-geral-da-politica-ambiental-brasileira-e-seus-reflexos/. Acesso em: 6 maio 2025.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. The Botanical Review, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972. DOI: 10.1007/BF02859158.

FERNANDES, A. R. A necropolítica sob a perspectiva da política ambiental no governo Bolsonaro (2019-2020). 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

FIDELIS, A.; ALVARADO, S. T.; BARRADAS, A. C. S.; PIVELLO, V. R. The year 2017: megafires and management in the Cerrado. Fire, v. 1, n. 3, art. 49, 2018. DOI: 10.3390/fire1030049.

FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C. C.; SALMONA, Y. B.; MACHADO, R. B.; COLLI, G. R. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado biodiversity hotspot. Natureza & Conservação, v. 13, n. 1, p. 35-40, 2015.

GIBBS, H. K.; MUNGER, J.; L'ROE, J.; BARRETO, P.; PEREIRA, R.; CHRISTIE, M.; AMARAL, T. Did ranchers and slaughterhouses respond to zero-deforestation agreements in the Brazilian Amazon? Conservation Letters, v. 9, n. 1, p. 32-42, 2016.

GREENPEACE. Incêndios no Pantanal, Amazônia e Cerrado têm forte alta em outubro. 2020. Disponível em: https://www.greenpeace.org/brasil/blog/incendios-no-pantanal-amazonia-e-cerrado-tem-forte-alta-em-outubro/. Acesso em: 18 fev. 2021.

HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. The role of fire in population dynamics of woody plants. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (ed.). The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 159-177.

IMAFLORA. Mapeamento dos retrocessos de transparência e participação social na política ambiental brasileira. 2020. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/mapeamento_dos_retrocessos_de_transparencia_e_participacao_social_na_politica_ambiental_.pdf. Acesso em: 6 maio 2025.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LOSEKANN, C.; PAIVA, R. L. Política ambiental brasileira: responsabilidade compartilhada e desmantelamento. Ambiente & Sociedade, v. 27, p. 1-21, 2024. DOI: 10.1590/1809-4422asoc0176r4vu27L1AO.

NETO, B. L. Da lama ao caos: o retrocesso da política e liderança ambiental do Brasil sob o governo Bolsonaro. Novos Cadernos NAEA, v. 25, n. 2, p. 59-80, 2022.

PIVELLO, V. R. The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. Fire Ecology, v. 7, n. 1, p. 24-39, 2011. DOI: 10.4996/fireecology.0701024.

SALGADO-LABOURIAU, M. L.; BARBERI, M.; FERRAZ-VICENTINI, K. R.; PARIZZI, M. G. A dry climatic event during the late Quaternary of tropical Brazil. Review of Palaeobotany and Palynology, v. 99, n. 2, p. 115-129, 1998.

SALGADO-LABOURIAU, M. L.; CASSETI, V.; FERRAZ-VICENTINI, K. R.; MARTIN, L.; SOUBIÈS, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B. Late Quaternary vegetational and climatic changes in cerrado and palm swamp from Central Brazil. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 128, n. 1, p. 215-226, 1997.

SILVA, T. S. F.; ADAMI, M.; SHIMABUKURO, Y. E.; FREITAS, R. M. Monitoring land cover change in the Cerrado: recent advances and challenges. Remote Sensing, v. 12, n. 5, art. 911, 2020.

SPERA, S. A.; GALFORD, G. L.; COE, M. T.; MACEDO, M. N.; MUSTARD, J. F. Land-use change affects water recycling in Brazil's last agricultural frontier. Global Change Biology, v. 22, n. 10, p. 3405-3413, 2016.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. Nature Ecology & Evolution, v. 1, n. 4, art. 0099, 2017.