RESUMO EXPANDIDO
Anais do Congresso Interdisciplinar Internacional – CONIÚNICA
08 a 11 de setembro. Híbrido, Ipatinga – MG
doi.org/10.53426/con.v5i0.004

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE FOCOS DE QUEIMADAS NO PANTANAL MATO-GROSSENSE (2020 - JANEIRODE 2026): APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO

SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF WILDFIRE HOTSPOTS IN THE MATO GROSSO PANTANAL (2020 – JANUARY 2026): APPLICATION OF GEOPROCESSING

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE FOCOS DE INCENDIOS EN EL PANTANAL DE MATO GROSSO (2020 – ENERO DE 2026): APLICACIÓN DEL GEOPROCESAMIENTO

doi.org/10.53426/con.v5i0.004

Emerson da Silva Santos[1]; Franciel Eduardo Rex[2]; Ronald Assis Fonseca[3]; Juliana Oliveira Araújo[4].
[1] Centro Universitário Única (ÚNICA), Rio de Janeiro – RJ, Brazil, emerson.santos1@estudante.ifb.edu.br; [2] Department of Forest Sciences, “Luiz de Queiroz” College of Agriculture (ESALQ), University of São Paulo (USP), Piracicaba, SP, Brazil, francielrexx@gmail.com; [3] Centro Universitário Única (ÚNICA), São Paulo – SP, Brazil, ronald.ufv@hotmail.com; [4] Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina – PI, Brazil, oliara.juliana@gmail.com.
Grupo de Trabalho: GT 4 – Meio Ambiente, Sustentabilidade e Mudanças Climáticas
Trabalho premiado: Menção honrosa.

RESUMO

Este estudo analisa a distribuição espaço-temporal de focos de queimadas registrados no estado de Mato Grosso, com delimitação aos registros associados ao bioma Pantanal, utilizando técnicas de geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica (SIG). O objetivo consiste em caracterizar a ocorrência dos focos entre 2020 e 2026, identificando padrões temporais, concentração territorial e variáveis associadas aos registros. A base analisada é composta por arquivos vetoriais Shapefile, posteriormente organizados em GeoPackage para processamento no QGIS, contendo atributos de data e hora, município, bioma, satélite, risco de fogo, precipitação, dias sem chuva, potência radiativa do fogo (FRP) e coordenadas geográficas. Foram analisados 26.612 registros, todos classificados como Pantanal e registrados pelo satélite AQUA_M-T, distribuídos em 14 municípios. Os resultados mostram forte variabilidade interanual, com 13.207 focos em 2020, 2.357 em 2021, 462 em 2022, 3.954 em 2023, 6.340 em 2024, 291 em 2025 e um registro em janeiro de 2026. A distribuição mensal evidencia concentração no período seco, sobretudo entre agosto e novembro, com setembro reunindo 9.044 ocorrências na série. Poconé, Barão de Melgaço, Cáceres e Santo Antônio do Leverger concentram 97,2% dos registros. A FRP apresentou média de 104,5 MW entre os registros com valor disponível, enquanto 77,1% dos valores válidos de risco de fogo foram iguais ou superiores a 0,7. Os resultados demonstram que a integração de dados espaciais e temporais no QGIS permite reconhecer áreas de concentração e períodos críticos, contribuindo para o planejamento de ações de monitoramento e prevenção. Ressalta-se, entretanto, que os dados representam focos detectados pelo sensor utilizado e não equivalem diretamente à quantidade ou à área efetivamente queimada.
Palavras-chave: Geoprocessamento; QGIS; Queimadas; Pantanal; Mato Grosso.

INTRODUÇÃO

O Pantanal constitui uma área de elevada relevância ambiental e territorial, marcada por dinâmica hidrológica sazonal, diversidade de paisagens e recorrência de eventos de fogo. Nesse contexto, o mapeamento sistemático das queimadas é fundamental para compreender a distribuição dos focos e apoiar ações de prevenção, fiscalização e resposta. O uso de geotecnologias amplia essa

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

capacidade ao integrar informações espaciais, temporais e ambientais em uma mesma estrutura de análise.

Os Sistemas de Informação Geográfica permitem organizar, relacionar e representar dados associados à localização dos fenômenos, possibilitando a identificação de padrões que dificilmente seriam percebidos apenas por tabelas. Na perspectiva do geoprocessamento, a dimensão espacial dos dados constitui elemento central para a interpretação territorial dos fenômenos ambientais (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001; FITZ, 2008). Do mesmo modo, o sensoriamento remoto possibilita o acompanhamento de processos na superfície terrestre sem contato físico direto, sendo amplamente empregado no monitoramento ambiental (NOVO, 2010).

O problema investigado consiste em compreender como os focos de queimadas se distribuem no tempo e no espaço na área analisada de Mato Grosso. Assim, o estudo delimita-se aos registros disponíveis na base utilizada, abrangendo o período de janeiro de 2020 a janeiro de 2026 e os municípios presentes nos arquivos. O objetivo é analisar a variabilidade temporal, a concentração municipal e alguns atributos associados aos focos, demonstrando as possibilidades do geoprocessamento aplicado ao monitoramento do fogo.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo quantitativo, descritivo e espacial, desenvolvido a partir de dados secundários em formato vetorial. A base principal foi disponibilizada em arquivos Shapefile referentes a períodos anuais, contendo registros pontuais de focos de queimadas. Para organização e processamento, os arquivos foram convertidos para GeoPackage e integrados ao projeto desenvolvido no QGIS. O sistema de referência utilizado no projeto foi o SIRGAS 2000 (EPSG:4674).

Os atributos analisados incluíram DataHora, Satelite, Estado, Municipio, Bioma, DiaSemChuv, Precipitac, RiscoFogo, FRP, Latitude e Longitude. Após a consolidação, foram realizadas estatísticas descritivas por ano, mês e município, além da análise dos valores de FRP, risco de fogo, precipitação e dias sem chuva. Registros com FRP ausente foram mantidos na contagem de focos e excluídos apenas das estatísticas específicas de FRP. Para o risco de fogo, valores negativos utilizados como códigos de ausência foram desconsiderados nas estatísticas descritivas.

A análise espacial foi orientada pela distribuição das coordenadas dos focos e pela agregação municipal. A dimensão temporal foi analisada a partir da série histórica de 2020 a 2025, complementada pelos dados referentes a janeiro de 2026, considerando também a distribuição mensal dos focos de queimadas, de modo a identificar os períodos de maior concentração ao longo do recorte temporal estudado. A interpretação foi conduzida de forma descritiva, evitando atribuir causalidade direta às variáveis ambientais apenas com base na associação observada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consolidação dos dados dos seis anos completos, correspondentes ao período de 2020 a 2025, acrescidos dos registros referentes a janeiro de 2026, resultou em um total de 26.612 focos de queimadas. Os registros abrangem o intervalo temporal de 3 de janeiro de 2020 a 1º de janeiro de 2026, respeitando o recorte temporal estabelecido para a análise. Todos os registros analisados apresentam o bioma Pantanal e o satélite AQUA_M-T no campo correspondente. A série revela elevada oscilação interanual: 2020 respondeu por 49,6% de todos os registros, seguido por 2024, com 23,8%, e 2023, com 14,9%. O menor volume entre os anos completos foi observado em 2025, com 291 registros; o arquivo de 2026 possui apenas um registro e, portanto, não deve ser interpretado como um ano completo.

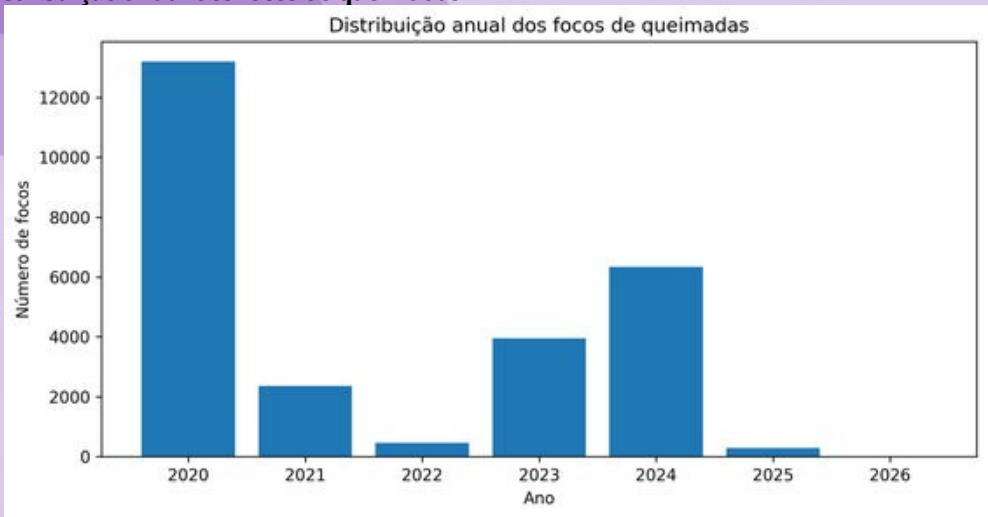
A sazonalidade é ainda mais evidente. Na série consolidada, setembro apresentou 9.044 registros, agosto 6.204 e outubro 4.890, enquanto os meses de fevereiro, abril e janeiro apresentaram

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

volumes muito inferiores. O padrão concentra os focos principalmente entre agosto e novembro, período que, nos próprios registros, também apresenta valores mais elevados de dias sem chuva. Essa coincidência temporal reforça a utilidade da integração de atributos ambientais no SIG, embora não permita, isoladamente, afirmar relação causal entre estiagem e ocorrência de cada foco.

Ver figura 1.

Figura 1 – Distribuição anual dos focos de queimadas



Fonte: elaboração própria a partir dos dados analisados no QGIS (2020–2026).

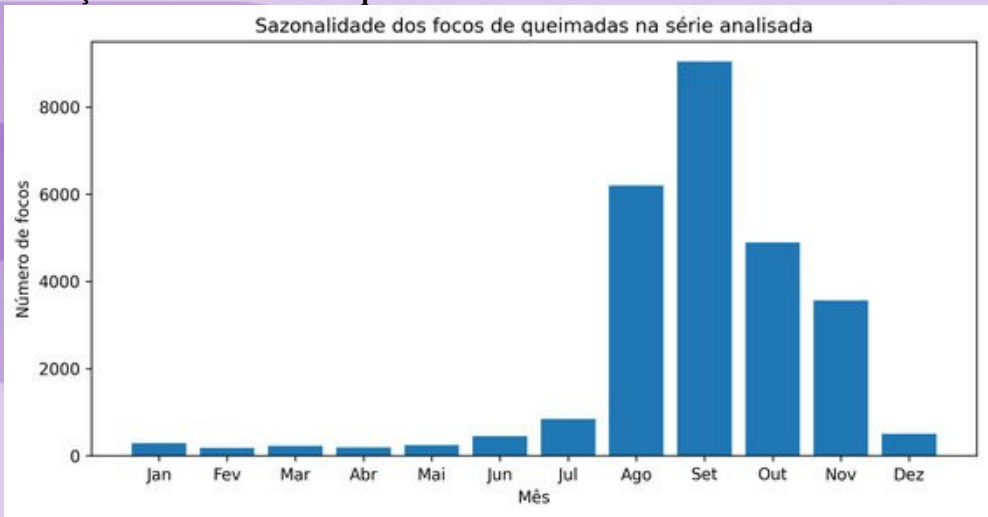
Quanto à dimensão territorial, quatro municípios concentram 97,2% dos registros: Poconé (10.059), Barão de Melgaço (6.988), Cáceres (6.612) e Santo Antônio do Leverger (2.212). Poconé apresenta a maior quantidade acumulada, correspondendo a 37,8% da série. A concentração espacial demonstra que a ocorrência dos focos não se distribui de maneira homogênea entre os municípios analisados, aspecto que pode orientar a priorização de monitoramento e a produção de mapas temáticos.

A potência radiativa do fogo (FRP) apresentou média de 104,5 MW nos 26.461 registros com valor disponível, mediana de 50,0 MW e máximo de 4.935,9 MW. No atributo RiscoFogo, após a retirada dos códigos negativos, 77,1% dos valores válidos foram iguais ou superiores a 0,7%. Esses resultados indicam que a base contém não apenas a localização dos focos, mas também informações úteis para qualificar sua análise. Entretanto, FRP não deve ser interpretada como área queimada, e a detecção de um foco não significa necessariamente a existência de um incêndio de grandes proporções.

Ver figura 2.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

Figura 2 – Distribuição mensal dos focos de queimadas



Fonte: elaboração própria a partir dos dados analisados no QGIS (2020–2026).

A concentração dos focos entre agosto e novembro é compatível com Vidal-Riveros et al. (2024), que observaram predominância dos incêndios durante a estação seca no Pantanal e no Gran Chaco. O elevado número de registros em 2020 também acompanha o comportamento descrito por Marques et al. (2021), que identificaram condições climáticas e ambientais atípicas e elevada concentração de focos no norte do Pantanal naquele ano. Para 2024, Belém et al. (2026) identificaram o ano como o mais severo em seca no Pantanal entre 1980 e 2024, com déficits de precipitação e umidade do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise evidenciou que os focos de queimadas apresentam forte concentração espacial e sazonal, indicando municípios e períodos prioritários para ações de prevenção e monitoramento. Entre 2020 e janeiro de 2026, os focos analisados apresentaram forte sazonalidade, com maior concentração entre agosto e novembro, e elevada concentração territorial, sobretudo em Poconé, Barão de Melgaço, Cáceres e Santo Antônio do Leverger. A integração dos registros no QGIS permitiu identificar períodos e áreas prioritárias para monitoramento, enquanto a FRP e o risco de fogo ampliaram a caracterização dos focos sem representar, isoladamente, a extensão ou a severidade da área queimada.. Como continuidade, recomenda-se incorporar dados de uso e cobertura da terra, área queimada e outras variáveis ambientais, além de técnicas de análise espacial mais avançadas. Ressalta-se que os focos detectados não correspondem diretamente à extensão ou severidade das áreas queimadas.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, minha família e ao meu orientador, professor Franciel, pela indicação desse congresso e aos colegas Juliana e Ronald por ajudarem na construção e postagem desse resumo expandido.

REFERÊNCIAS

BELÉM, Liz B. C. et al. Dry–Hot Compound Events Driving the 2024 Pantanal Wildfires. International Journal of Climatology, v. 46, n. 6, e70312, 2026. DOI: 10.1002/joc.70312.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Programa Queimadas: monitoramento de focos de queimadas e incêndios. São José dos Campos: INPE, [s.d.]. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/. Acesso em: 23 jun. 2026.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

MARQUES, Juliana Fazolo; ALVES, Maria Bevilacqua; SILVEIRA, Carolina Ferrari; SILVA, Arthur Amaral e; SILVA, Thiago Abrantes; SANTOS, Vitor Juste dos; CALIJURI, Maria Lúcia. Fires dynamics in the Pantanal: impacts of anthropogenic activities and climate change. Journal of Environmental Management, v. 299, 113586, 2021. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113586.

NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

QGIS. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation. Disponível em: https://qgis.org/. Acesso em: 02 set. 2026.

RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; FONSECA, Ronald Assis; RODRIGUES, Kleber Ramon; PEREIRA, Márcia Meryllis Alves; MARTINS, Daniel William Ferreira; MENDES, Gustavo Nicholas Gonçalves; FERREIRA, Juliane Andrade. Geoprocessamento integrado no monitoramento do uso do solo e da expansão urbana. Revista de Geopolítica, v. 16, n. 4, e736, 2025. DOI: 10.56238/revgeov16n4-091.

RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; GARCIA, Joan; SUBTIL, Eduardo Lucas. Reliability-Based Evaluation of the Robustness of Constructed Wetlands for Sustainable Sanitation: Implications for Design and Operation. Water environment research: a research publication of the Water Environment Federation, v. 98, n. 9, p. e70572, 2026. DOI: https://doi.org/10.1002/wer.70572

VIDAL-RIVEROS, Cristina; CURREY, Bryce; MCWETHY, David B.; NGO BIENG, Marie Ange; SOUZA-ALONSO, Pablo. Spatiotemporal analysis of wildfires and their relationship with climate and land use in the Gran Chaco and Pantanal ecoregions. Science of the Total Environment, v. 955, 176823, 2024. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.176823.