



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO JOÃO DO PIAUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MILÂNIA MARIA VIEIRA GOMES

**DIAGNÓSTICO DA OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS NA CIDADE DE SÃO JOÃO
DO PIAUÍ A PARTIR DE DADOS DE SATÉLITE**

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2026

MILÂNIA MARIA VIEIRA GOMES

DIAGNÓSTICO DA OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS NA CIDADE DE SÃO JOÃO
DO PIAUÍ A PARTIR DE DADOS DE SATÉLITE

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São João do Piauí.

Orientador(a): Prof. Mateus Henrique Freire Farias

SÃO JOÃO DO PIAUÍ
2026

DIAGNÓSTICO DA OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS NA CIDADE DE SÃO JOÃO DO PIAUÍ A PARTIR DE DADOS DE SATÉLITE

Milânia Maria Vieira Gomes¹
Mateus Henrique Freire Farias²

RESUMO

Sabe-se que as queimadas afetam a diversidade do planeta e da população em geral, causando diversos problemas na saúde humana, degradação do solo e aquecimento global. As queimadas constituem uma prática bastante utilizada pelos agricultores para a limpeza de áreas de cultivo e preparação de pastos, porém quando ocorre de maneira irregular ou sem um manejo adequado, pode gerar grandes prejuízos tanto ao meio ambiente como a população. Com isso, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da ocorrência de queimadas dos últimos dez anos (2016-2025) no município de São João do Piauí, analisando os padrões de intensidade, locais de maior ocorrência, locais mais vulneráveis e sua correlação com variáveis climáticas da região. Evidenciando a importância do estudo desse tipo de distúrbio e seus possíveis impactos à população e problemas ambientais gerados. Para isso, foram utilizados os dados de focos de queimadas extraídos da plataforma BDQueimadas, provenientes dos satélites recebidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Para a obtenção dos dados climatológicos de precipitação média (mm), temperatura média compensada (°C), umidade relativa do ar (%) e velocidade média do vento (m/s) na região, foi utilizado o Banco de Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Com os resultados obtidos, observou-se correlações intra anuais positivas da quantidade de focos de queimadas com a temperatura, com a velocidade do vento, e negativa com a umidade relativa do ar, o que corrobora estudos anteriores e evidencia o comportamento sazonal do fogo no Cerrado, entretanto, também observou-se falta de correlação significativa com a precipitação, evidenciando um desacoplamento das queimadas com essa variável. Por outro lado, as análises interanuais demonstraram não haver correlações significativas entre a ocorrência de queimadas e as variáveis climáticas, o que sugere que estes parâmetros não afetaram diretamente a ocorrência do fogo ao longo dos anos observados. Outros fatores macroecológicos podem ser responsáveis pela dinâmica inter anual do fogo na região.

Palavras-chave: Queimadas; Análise de dados geoespaciais; Impactos ambientais.

¹ Milânia Maria Vieira Gomes. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. casjp.20221s021514@aluno.ifpi.edu.br.

² Mateus Henrique Freire Farias. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. mateusfreirefarias@gmail.com.

ABSTRACT

It is well known that fires affect global biodiversity and the general population, causing various human health issues, soil degradation, and global warming. While farmers frequently use fire to clear land for cultivation and prepare pastures, improper or unmanaged burning can cause significant damage to both the environment and the population. Therefore, this study aims to survey fire occurrences over the last ten years (2016–2025) in the municipality of São João do Piauí, analyzing intensity patterns, hotspots, vulnerable areas, and correlations with regional climatic variables. This highlights the importance of studying such disturbances and their potential impacts on the population and the environment. Data on fire hotspots were obtained from the BDQueimadas platform, based on satellite imagery received by the National Institute for Space Research (INPE). Climatological data—including average precipitation (mm), compensated average temperature (°C), relative humidity (%), and average wind speed (m/s)—were sourced from the National Institute of Meteorology (INMET) database. The results revealed positive intra-annual correlations between the number of fire hotspots and both temperature and wind speed, and a negative correlation with relative humidity; these findings corroborate previous studies and highlight the seasonal nature of fire in the Cerrado. However, no significant correlation was observed with precipitation, indicating a decoupling of fire activity from this variable. Conversely, inter-annual analyses showed no significant correlations between fire occurrence and climatic variables, suggesting that these parameters did not directly influence fire activity over the years studied. Other macro-ecological factors may be driving the inter-annual fire dynamics in the region.

Keywords: Wildfires; Geospatial data analysis; Environmental impacts.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que as queimadas afetam a diversidade do planeta e da população em geral, com os diversos problemas causados, desde à saúde humana, à degradação do solo e aquecimento global. Com isso, este trabalho visa fazer uma análise dos dados do site Brasil Queimadas para investigar os danos ambientais causados pelas queimadas na cidade de São João do Piauí.

As queimadas são uma prática amplamente utilizada pelos agricultores para a limpeza da área de cultivo e para plantio de alimentos ou pastos, porém, quando ocorre de maneira irregular ou intencional pode gerar grandes prejuízos tanto ao meio ambiente como a população. As queimadas provocam degradação ao meio ambiental e social trazendo várias consequências à saúde da população. Além dos impactos ao solo, as queimadas também afetam a saúde humana, contribuindo para o aumento de doenças respiratórias.

Além disso, afetam o meio ambiente tanto no presente como no futuro, causando a poluição do ar devido a fumaça, reduzindo a cobertura vegetal e diminuindo a fertilidade do solo, dessa forma surge a necessidade que ocorra um estudo direcionado a tal problema, para que através do mesmo possam surgir possíveis soluções que venham a sanar essas questões.

É importante frisar que a desinformação sobre os prejuízos ambientais das queimadas pode ser um fator ligado à sua ocorrência. Isto pode gerar despreocupação e falta de cuidados para evitar queimadas no meio ambiente, que prejudicam a fauna, a flora e a vida do planeta como um todo.

A partir de 2019, as taxas de desmatamento tiveram um aumento de registros, sendo as mais altas no país, na qual, contribuíram para o aumento da área queimada nesses períodos. Segundo dados do MAPBIOMAS (2021), as queimadas no Brasil atingiram 83% durante a estação seca (julho a outubro), impulsionadas pelo aumento do desmatamento a partir de 2019.

Durante a estação seca, os focos de queimadas aumentam significativamente, elevando a poluição ambiental e prejudicando o ecossistema. A prática da queimada afeta o meio ambiente, provocando as alterações climáticas, o empobrecimento do solo, sendo prejudicial na produtividade das safras, gerando impactos ambientais e econômicos (Alencar *et al*, 2021).

Sabe-se que as queimadas causam grandes impactos ambientais, gerando prejuízo não apenas para o meio ambiente, mas também para a população em geral, afetando desde a fertilidade do solo, até questões de saúde pública.

Dessa forma é importante destacar a importância da informação sobre os prejuízos que podem ser causados, para que possam ser propostas medidas de prevenção e combate relacionadas às queimadas.

Deste modo, entende-se que há necessidade de buscar a resolução desta problemática que afeta a população, o bioma, a vida de todo o planeta e que prejudica a todos, inclusive na qualidade de vida na sociedade. Nesse sentido, a presente pesquisa pode contribuir com uma análise sobre os problemas ambientais sob uma ótica local.

Com isso, o principal objetivo é buscar identificar e analisar o que pode estar relacionado ou vinculado a essas queimadas em São João do Piauí, destacar os prejuízos e danos ambientais decorrentes dos mesmos, e dessa forma apontar formas de prevenção que venha a evitar que ocorra essas queimadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As queimadas constituem um problema frequente na sociedade brasileira, impactando a população em todas as regiões do país. Durante os períodos de seca, os focos de incêndio aumentam de forma expressiva, atingindo áreas como a Amazônia, o sertão nordestino e o estado do Piauí. Essa situação provoca diversos prejuízos ambientais, sociais e econômicos, afetando a qualidade de vida da população e comprometendo os recursos naturais.

Para o aprofundamento deste tema, essa seção está dividida em três tópicos. O primeiro, trata-se da origem das queimadas, o segundo dispõe sobre a lei que incrimina as queimadas e o último, diz respeito aos prejuízos ambientais decorrentes das queimadas.

2.1 A ORIGEM DAS QUEIMADAS

Sobre esta realidade, compreende-se que os incêndios podem ser naturais ou criminosos, contudo, a frequência de queimadas pode estar relacionada com a cultura regional, visto que atear fogo no lixo e folhas secas apresenta-se como uma forma prática de eliminar esses resíduos (Mariano *et al.*, 2015).

É importante nesse início de pesquisa, entender a diferença de incêndio e queimada, feita por Ferreira (2015):

[...] O termo “incêndio” caracteriza a queima de maneira descontrolada que pode causar diferentes impactos para o meio ambiente assim como para a sociedade; o incêndio pode ocorrer de forma natural, acidental ou criminosa, sendo neste último caso, provocado pelo homem. Já o termo “queimada”, se caracteriza pela queima de maneira controlada e de origem antrópica. (Ferreira, 2015, p. 1)

A diferença dos termos é nítida e bem fácil de compreender, um se trata de algo controlado (queimada) e outro de algo descontrolado e em grande proporção (incêndio), embora seja preciso citar que o fogo controlado, pode provocar algo descontrolado, devido ao vento e clima no momento, por isso é necessário ter a responsabilidade para evitar danos no meio ambiente.

A cultura herdada dos povos primitivos são razões para a manutenção dessa prática das queimadas na sociedade atual, que passa de uma simples queima de lixo doméstico e do espaço do plantio para grandes incêndios vistos nos dias de hoje. Nos últimos anos, grande parte dos desmatamentos e queimadas tem sido realizada por pequenos produtores com a finalidade de produzir alimentos de forma a garantir a sua subsistência, geralmente com o plantio de milho e arroz. (Mariano *et al.*, 2015, p. 34).

Como pode ser visto no parágrafo acima, a cultura da derruba da mata e das queimadas para limpar o local do plantio é mantida nas famílias de agricultura familiar, um costume que se conserva e tem como meio organizar o espaço do plantio.

Sobre este assunto, observa-se que os pequenos produtores praticam a agricultura de derruba e queima porque é a sua tradição e porque não têm acesso a outras alternativas (EMBRAPA, 2020). Há falta de alternativas devido à pouca condição financeira para aquisição de meios sem a utilização do fogo.

2.2 A LEI QUE INCRIMINA A PRÁTICA DO USO DE QUEIMADAS

“O ato de promover a queima de lixo nos quintais, rua ou em terrenos baldios está sujeita a multa, de acordo com a Lei de Crimes Ambientais contra a Natureza, contida na Lei nº 9.605, de 12/02/1998” (EMBRAPA, 2020, p. 2).

Mesmo com o risco de pagamento de multas, percebe-se que a atitude não tem sido revista pelos cidadãos contemporâneos, que mantêm as mesmas práticas e assim provocam grandes queimadas principalmente no processo de preparação das terras na agricultura familiar, que é utilizado no manejo e ocupação da terra,

renovação de pastagens e limpeza de lavouras, sendo uma tradição secular e universal, até os tempos atuais (Boeira, 2015).

“São considerados pela lei 9.605/984, crimes ambientais: ação ou omissão agressiva ao ambiente e os componentes inerentes a sua existência como a fauna, flora, recursos naturais, sejam eles urbanos, rurais, de propriedade privada ou pública” (EMBRAPA, 2020, p. 5). Esta lei regulamenta o que é passível de multa ao ser humano quando cometer algum dos fatores de agressão ao meio ambiente, visando erradicar ou diminuir os danos com incêndios e desmatamentos.

Diante dos riscos que pode causar com a queimada, a lei 9.605/984 foi promulgada por entender que a pequena queima pode resultar em grandes incêndios. Sobre isso, Machado (2016) diz:

No caso do fogo de origem antrópica, a queima dos pastos para a limpeza por pecuaristas ou por populações nativas acaba pulverizando enormes áreas de vegetação, geralmente ampliadas pela intensidade dos ventos e baixa umidade do ar.” (MACHADO, 2016, p. 222).

O clima seco pode proporcionar grandes incêndios através das pequenas queimas, este motivo mostra o grande risco do fogo na vegetação, bastante prejudicial para a população e para a fauna e flora, prejuízos estes imensuráveis que serão destacados no tópico a seguir.

2.3 OS PREJUÍZOS AMBIENTAIS DAS QUEIMADAS

É notável que as queimadas causam muitos prejuízos à vida do planeta de modo geral, pois atinge a humanidade, a fauna e flora colocando em risco a saúde da população e do meio ambiente. As práticas de queimadas acarretam inúmeros prejuízos ambientais, como o comprometimento da biodiversidade, poluição do ar e consequentemente interferem nas mudanças climáticas. (Santos; Pereira, 2015, p. 363).

Um dos fenômenos que são agravados com as queimadas são as mudanças climáticas, tal assunto sempre é pauta em reuniões governamentais, tanto a nível nacional como mundial, pauta discutida sempre no G20, grupos de países que buscam a sustentabilidade no planeta.

Segundo o Ministério da Saúde, as queimadas e incêndios florestais estão entre os fatores de riscos para o surgimento ou agravamento de doenças respiratórias, cardiovasculares e neurológicas (OMS, 2021). Qualquer tipo de doença, sejam as mais simples ou complexas, deve-se buscar evitar, para que haja

maior qualidade de vida, deste modo, tudo o que pode provocar estes problemas deve ser evitado para o bem comum na sociedade.

Dentre os muitos malefícios das queimadas, a OMS (2022) destaca os principais poluentes provenientes delas, dando destaque para o material particulado (MP2.5/MP10), Monóxido de carbono (CO), Dióxido de nitrogênio (NO₂), fumaça (FMC), Ozônio (O₃), Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs) (benzopireno – BaP) e Dióxido de Enxofre (SO₂), aos quais são gerados pela queima da biomassa, tornando componente da fumaça lançada na atmosfera (CETESB, 2020).

Como observado nos dados da OMS (2022), citados no parágrafo anterior, diversos problemas são causados pelo fogo e incêndios, que têm nível muito alto no país, principalmente nos meses de julho a outubro de cada ano, pela falta de chuvas na maior parte do Brasil.

O problema dos focos de incêndios no Brasil cresce principalmente no período seco em grande parte das regiões geográficas do país, outro fator agravante é que, o desmatamento afeta na umidade, ocasionando menos chuvas e mais calor, o que acaba impactando na qualidade do ar e saúde da população (Alencar *et al*, 2021).

Ainda sobre este assunto, merece destacar o que foi citado por Machado (2015):

Quando a vegetação está seca por ocasião dos períodos de estiagem, o fogo pode surgir de forma natural, por meio de raios, e propagar-se, mas deve-se ressaltar que o fogo não é tão prejudicial na maioria dos casos, pois geralmente precede as chuvas que eliminam rapidamente o incêndio e causam menores prejuízos à vegetação (Machado, 2015, p. 222).

O período chuvoso além de diminuir a quantidade de queimadas, impossibilita incêndio em grandes proporções, pois a água apaga os focos evitando avanço do foco, fator que diminui os riscos deste problema no país em grande parte do ano em todas as regiões do país.

Os dados do MapBiomas (2021) apontam que entre 1985 e 2019, o tamanho da área desmatada na Caatinga cresceu 27,4%, fenômeno que é provocado pela expansão da agricultura na região, ocasionando também as queimadas e alterações da umidade nesse bioma (CLIMAINFO, 2022).

Portanto, o crescimento da agricultura, conseqüentemente, pode favorecer o crescimento das áreas desmatadas na caatinga. Por sua vez, o sistema de

preparação cultural na região, utiliza-se das queimadas, algo prejudicial ao meio ambiente e para a saúde humana.

O sensoriamento remoto, associado aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tornou-se uma importante ferramenta para o monitoramento de queimadas, permitindo a obtenção de informações precisas sobre a ocorrência, distribuição e evolução dos incêndios florestais, contribuindo para ações de prevenção e controle (GRANEMANN; CARNEIRO, 2009).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MODALIDADE DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, utilizando dados referentes aos focos de queimadas e às variáveis meteorológicas para identificar padrões temporais, espaciais e relações estatísticas. Em relação aos objetivos, possui caráter descritivo e analítico, ao levantar a ocorrência de queimadas entre os anos de 2016 e 2025 e analisar sua relação com fatores climáticos. Além disso, gera informações que podem subsidiar ações de monitoramento e prevenção de queimadas no município de São João do Piauí.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada como documental, por utilizar dados secundários provenientes de bases oficiais. Foram utilizados registros de focos de queimadas disponibilizados pelo Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas/INPE) e dados meteorológicos obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP/INMET). As informações foram organizadas e analisadas por meio de técnicas de estatística descritiva, análises de correlação e geoprocessamento, possibilitando a identificação da distribuição espacial e temporal das queimadas no município.

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita em bases de dados oficiais de acesso público. As informações referentes aos focos de queimadas no município de São João do Piauí, no período de 2016 a 2025, foram obtidas na plataforma Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas), disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados meteorológicos de precipitação média (mm), temperatura média compensada (°C), umidade relativa do ar (%) e velocidade média do vento (m/s) foram obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), sendo

posteriormente organizados em planilhas eletrônicas para realização das análises estatísticas e espaciais.

5.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos a análises estatísticas no software BioEstat 5.0, por meio de estatística descritiva e análises de correlação, visando avaliar a relação entre a ocorrência de focos de queimadas e as variáveis meteorológicas. Para a avaliação das correlações intra e interanuais foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman (dependendo da normalidade dos dados), adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Além disso, foi empregado o software QGIS para o processamento dos dados espaciais e elaboração de mapas temáticos, permitindo identificar a distribuição espacial dos focos de queimadas e as áreas de maior recorrência no município de São João do Piauí ao longo do período analisado.

4 RESULTADOS

Os resultados evidenciaram variações na ocorrência de focos de queimadas ao longo dos anos analisados (2016–2025), com registros anuais variando entre 16 e 103 focos. O maior número de ocorrências foi observado em 2024, com 103 focos, seguido pelos anos de 2020 (74 focos) e 2021 (67 focos), enquanto 2017 apresentou o menor registro, com apenas 16 focos (Figura 1). Os resultados das análises de correlação interanual (Tabela 1) mostram que não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre o número de focos de queimadas e a precipitação média ($r = -0,1368$; $p = 0,7064$), temperatura média compensada ($r = -0,3277$; $p = 0,3552$), umidade relativa do ar ($r = 0,5135$; $p = 0,1289$) e velocidade média do vento ($r = 0,5766$; $p = 0,0809$). Esses resultados sugerem que, na escala interanual, outros fatores ambientais e antrópicos podem exercer maior influência sobre a dinâmica das queimadas no município do que as variáveis meteorológicas avaliadas.

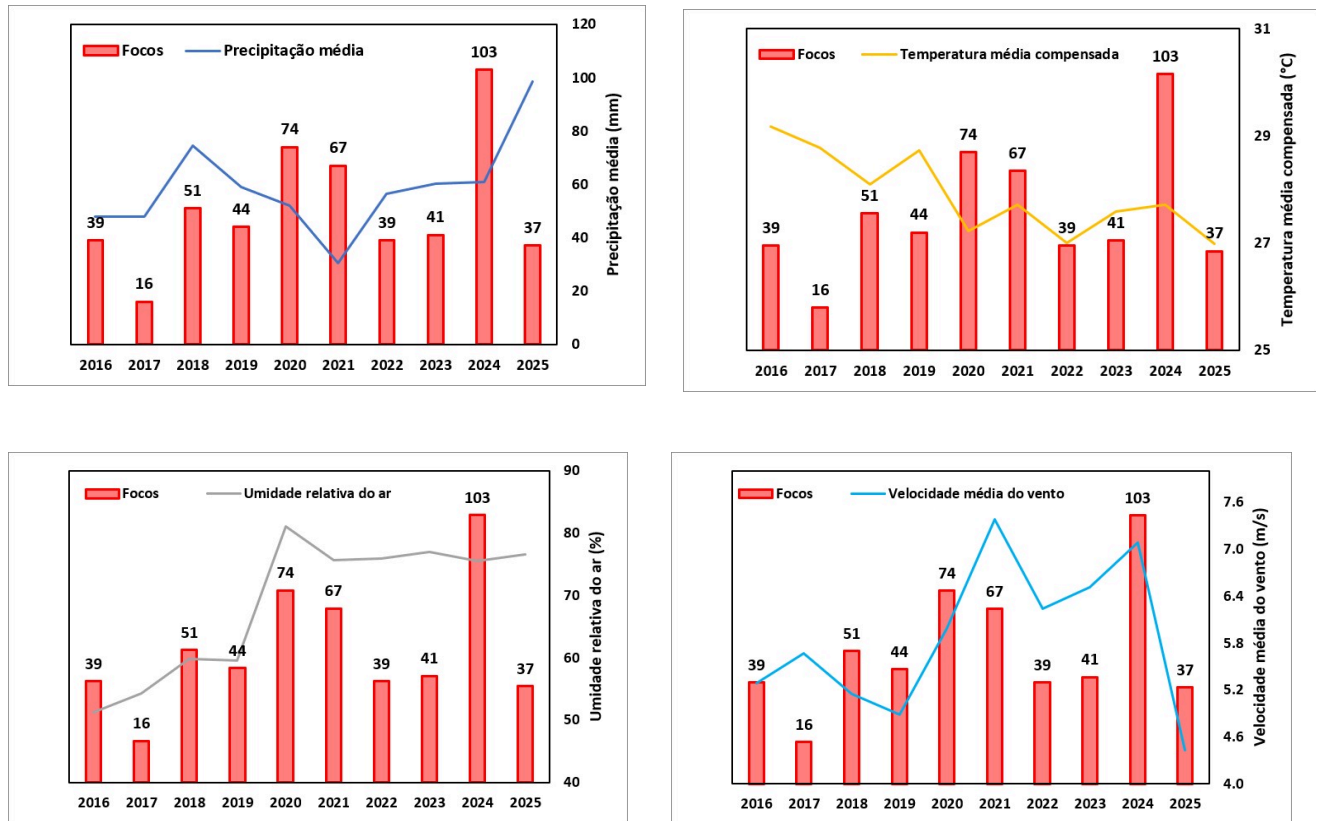


Figura 1 Variação interanual do número de focos de queimadas em relação à precipitação média (A), temperatura média compensada (B), umidade relativa do ar (C) e velocidade média do vento (D) no município de São João do Piauí, Piauí, entre os anos de 2016 e 2025.

Tabela 1 Correlação entre o número de focos de queimadas e as variáveis climáticas (precipitação média, temperatura média compensada, umidade relativa do ar e velocidade média do vento) em escalas interanual e intra-anual no município de São João do Piauí, Piauí, durante o período de 2016 a 2025.

Inter-anual		
	Pearson (r)	Valor de p
Precipitação média	-0.1368	0.7064
Temperatura média compensada	-0.3277	0.3552
Umidade relativa do ar	0.5135	0.1289
Velocidade média do vento	0.5766	0.0809
Intra-anual		
	Spearman (rs)	Valor de p
Precipitação média	-0.385	0.2164
Temperatura média compensada	0.7272	0.0073
Umidade relativa do ar	-0.6768	0.0156
Velocidade média do vento	0.6518	0.0216

Por outro lado, a distribuição mensal dos focos de queimadas mostrou um padrão sazonal bem definido (Figura 2), mostrando que a maior ocorrência de queimadas ocorre entre os meses de agosto e outubro. Esse período é a estação

seca na região, caracterizada por temperaturas mais altas, menor umidade relativa do ar, baixos índices de chuva e maiores velocidades do vento. Esse comportamento foi confirmado pelas análises de correlação intra-anual (Tabela 1), que indicaram correlação positiva significativa entre o número de focos e a temperatura média compensada ($r_s = 0,7272$; $p = 0,0073$) e a velocidade média do vento ($r_s = 0,6518$; $p = 0,0216$), além de correlação negativa significativa com a umidade relativa do ar ($r_s = -0,6768$; $p = 0,0156$). Por outro lado, a precipitação média não apresentou correlação significativa ($r_s = -0,3850$; $p = 0,2164$), indicando que, embora a redução das chuvas marque o início da estação de queimadas, essa variável, isoladamente, não explica a intensidade da ocorrência do fogo ao longo dos meses.

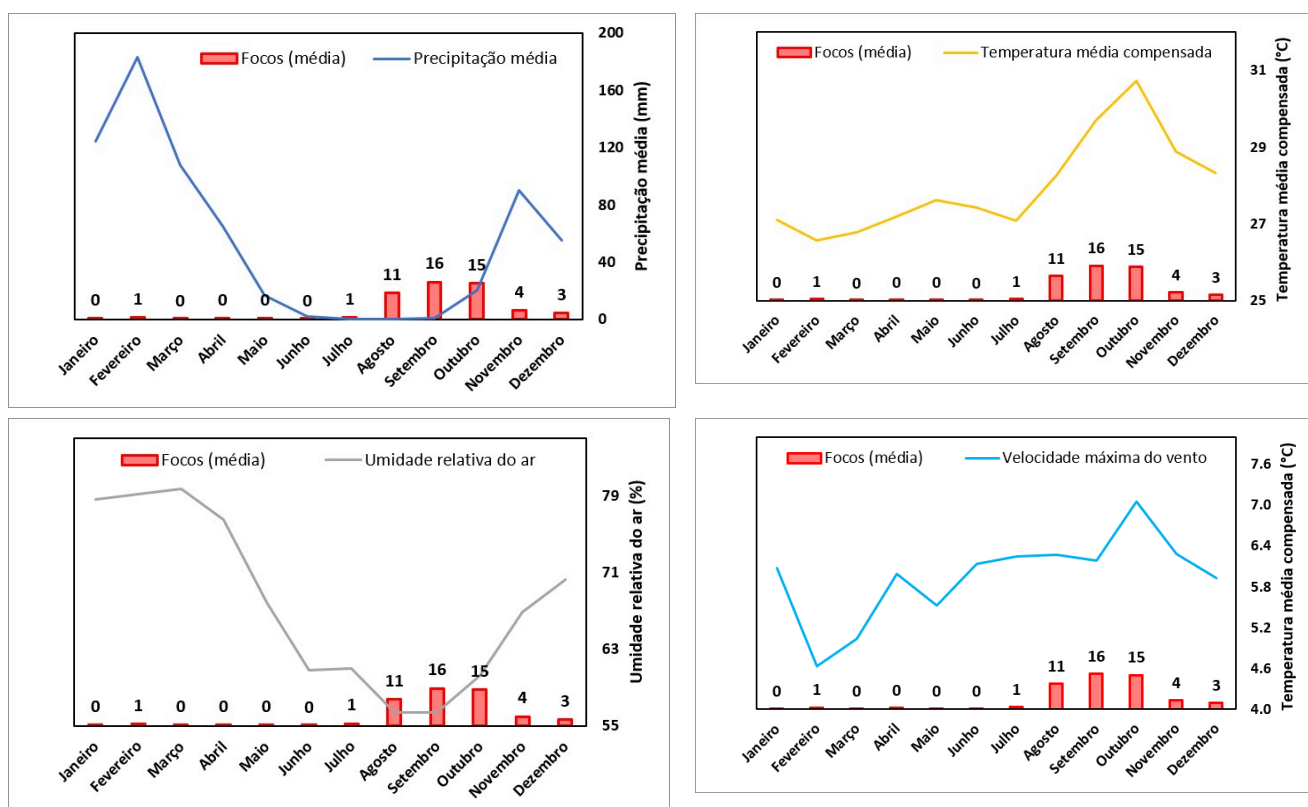


Figura 2 Distribuição média mensal do número de focos de queimadas em relação à precipitação média (A), temperatura média compensada (B), umidade relativa do ar (C) e velocidade média do vento (D) no município de São João do Piauí, Piauí, considerando o período de 2016 a 2025.

A análise espacial das queimadas, representada pelo mapa de calor (Figura 3), demonstrou que a distribuição do fogo no município não ocorreu de maneira homogênea. Observou-se maior concentração de focos na porção centro-oeste de São João do Piauí, enquanto as regiões leste e sudeste apresentaram menos

ocorrências. Esse padrão espacial sugere que determinadas áreas do município apresentam maior vulnerabilidade, possivelmente por causa do uso e ocupação do solo, da presença de atividades agropecuárias, do tipo de vegetação e da proximidade com rodovias.

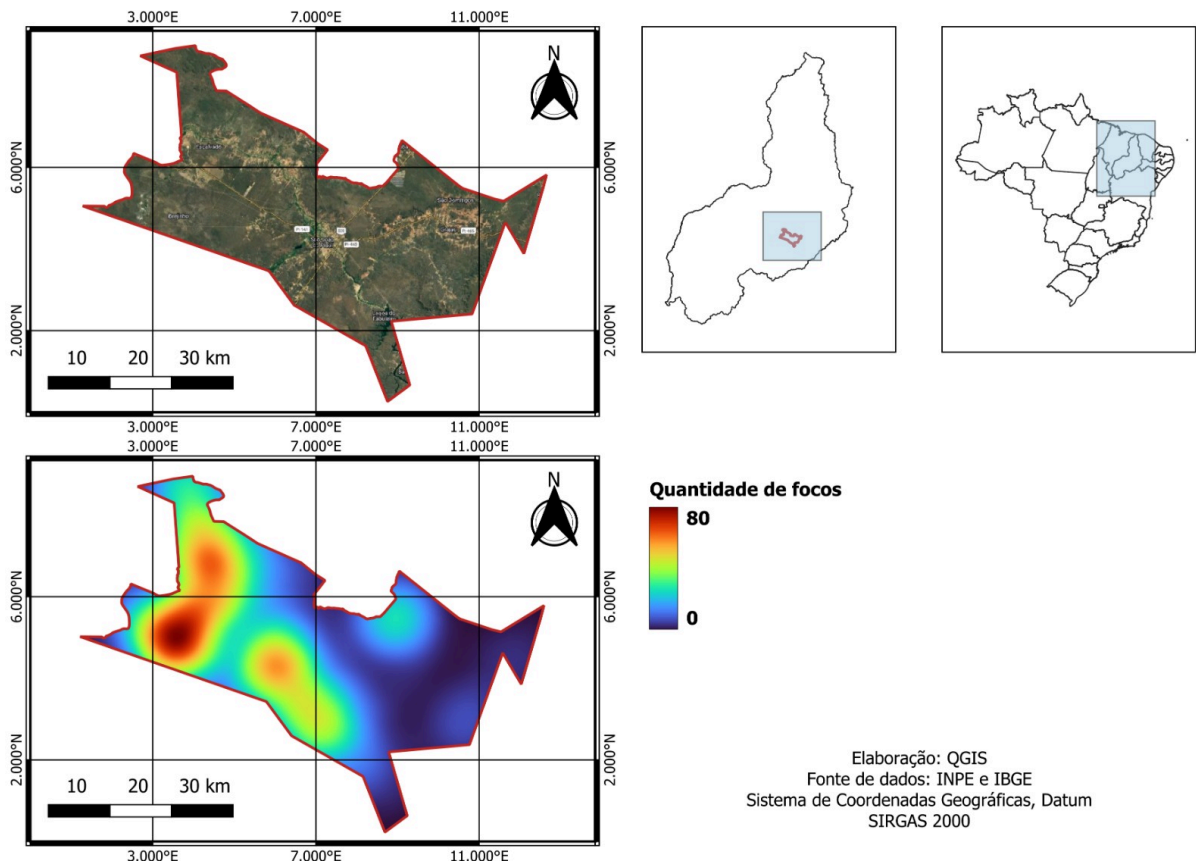


Figura 3 Localização do município de São João do Piauí e mapa de calor da distribuição espacial dos focos de queimadas registrados no período de 2016 a 2025.

5 DISCUSSÃO

Os gráficos apresentados anteriormente demonstram a relação entre a ocorrência de focos de queimadas e as variáveis climáticas analisadas, considerando as escalas intra-anual e interanual. Os resultados mostram que as queimadas em São João do Piauí apresentam forte influência das condições climáticas, principalmente da temperatura, da umidade relativa do ar e da velocidade do vento. Porém, essa influência foi observada apenas na análise intra-anual, indicando que essas variáveis são importantes para explicar a sazonalidade das queimadas ao longo do ano, mas não as diferenças observadas entre os anos.

As análises espaciais complementam os dados climáticos ao possibilitarem a identificação das áreas mais vulneráveis à ocorrência de queimadas. Além disso, essas ferramentas permitem monitorar os impactos ambientais causados pelo fogo e auxiliam no planejamento de ações de prevenção e mitigação. Segundo Borges et al. (2021), o uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto desempenha papel fundamental no monitoramento ambiental, permitindo identificar e acompanhar impactos decorrentes de processos naturais e antrópicos, como incêndios florestais, desmatamento e inundações. Essas ferramentas fornecem informações espaciais que subsidiam o planejamento de ações de prevenção, mitigação e gestão ambiental.

Os resultados também mostram que os períodos mais quentes do ano coincidem com o aumento do número de focos de queimadas, especialmente entre os meses de agosto e outubro, caracterizando o período seco da região. Apesar disso, a análise estatística não encontrou correlação significativa entre precipitação e número de focos. Esse resultado sugere que a redução das chuvas, isoladamente, não é suficiente para explicar a ocorrência das queimadas, sendo necessária a atuação conjunta de outros fatores, como temperaturas elevadas, baixa umidade do ar e ações humanas.

Em relação à temperatura média compensada, verificou-se que os maiores registros de focos ocorreram nos meses mais quentes do ano. Temperaturas elevadas favorecem o ressecamento da vegetação, tornando o material combustível mais inflamável e facilitando a propagação das chamas. Da mesma forma, a baixa umidade relativa do ar reduz o teor de água presente na vegetação, enquanto maiores velocidades do vento contribuem para a rápida disseminação do fogo, resultados que também foram observados nas análises de correlação realizadas neste estudo.

O mapa de distribuição espacial das queimadas evidenciou que os focos não estão distribuídos de forma homogênea no município, concentrando-se principalmente na porção centro-oeste de São João do Piauí. Essa concentração pode estar relacionada ao uso e ocupação do solo, especialmente às atividades agropecuárias, nas quais o fogo ainda é frequentemente utilizado para limpeza de áreas e renovação de pastagens, além das características da vegetação predominante na região.

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Alves et al. (2019), que analisaram a dinâmica espaço-temporal das áreas queimadas nos biomas brasileiros entre 2001 e 2018 utilizando dados de sensoriamento remoto. Os autores verificaram que o Cerrado concentrou aproximadamente 62,2% de toda a área queimada no período estudado, sendo um dos biomas mais afetados pelo fogo. Além disso, o estudo demonstrou a eficiência do uso de imagens de satélite na identificação dos padrões espaciais das queimadas e na compreensão da influência das atividades humanas sobre os regimes de fogo.

De modo geral, os resultados indicam que a ocorrência das queimadas em São João do Piauí está associada tanto às condições climáticas quanto às atividades humanas. Dessa forma, torna-se fundamental o desenvolvimento de ações de educação e conscientização ambiental, aliadas ao monitoramento contínuo por sensoriamento remoto e à fiscalização das áreas mais vulneráveis, contribuindo para reduzir a ocorrência de queimadas e seus impactos sobre o meio ambiente e a população.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível observar algumas questões que estão diretamente ligadas às queimadas em São João do Piauí, entre elas as questões ambientais e também as atividades humanas. Como, por exemplo, as atividades agrícolas, nas quais, se realizadas de forma irregular ou em períodos desfavoráveis para a diminuição dos focos de queimadas, podem causar grandes prejuízos ambientais.

Dessa forma, o presente trabalho gerou um diagnóstico sobre os focos de queimadas na cidade de São João do Piauí analisando os principais fatores vinculados à propagação dessas queimadas. Gerando, dessa forma, subsídios que possam contribuir para a redução dos impactos ambientais das queimadas e conscientização da população.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A.; ISABEL C.; LIVIA L.; CAROLINA G.; MARCELO S.; PAULO MOUTINHOA. *Amazônia em Chamas - desmatamento e fogo nas florestas públicas não destinadas*. Nota técnica nº 7. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2021. Disponível em: <https://ipam.org.br>. Acesso em 09 de janeiro de 2025.
- ALVES, D. B.; PEREIRA, G.; CARDOZO, F. S.; MORAES, E. C.; CARDOZO, A. A. Variação espaço-temporal da ocorrência do fogo nos biomas brasileiros com base na análise de produtos de sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Rio Claro, v. 14, n. 1, p. 192–208, 2019.
- BOEIRA, Susane Fabrícia. **Proteção ambiental: uma análise da prática agropecuária das queimadas**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, 2015.
- BORGES, Kelly Maria Resende; OROZCO FILHO, Juan Carlos; COAN, Gabriel Phillippi de Oliveira; VASCONCELOS, Thais Melissa Macedo. Sensoriamento remoto e geoprocessamento como subsídio ao manejo do fogo e ao combate aos incêndios florestais em unidades de conservação federais. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 168–178, 2021.
- BDQueimadas**. Inpe programa de queimadas, 2026 Disponível em: <https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/> .
- CETESB**. Relatório Qualidade do Ar. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2020/07/Relatório-de-Qualidade-do-Ar-2020.pdf>. Acesso em 08 de janeiro de 2025.
- CLIMAINFO**. O novo normal: clima em 2022 foi menos extremo que o dos últimos anos, climainfo, 12 dezembro, 2026. Disponível em: <https://climainfo.org.br/>
- EMBRAPA. **Queimadas na área urbana e pantanal**. Corumbá, MS. Junho de 2020.
- FERREIRA, Williams Pinto Marques. **As queimadas e as mudanças climáticas**. *Revista Eco 21*, ed. 120, 2015. Disponível em <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1455>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2025.
- GRANEMANN, Daniel Carvalho; CARNEIRO, Gerson Luiz. Monitoramento de focos de incêndio e áreas queimadas com a utilização de imagens de sensoriamento remoto. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 1, n. 1, p. 55-62, dez. 2009.
- MACHADO, C. A. **Desmatamento e queimadas**. *Revista Caminhos de Geografia*. v. 13, n. 43 out. p. 217–229, 2016.

MARIANO, W. S.M; et al,. **Impactos antrópicos provenientes das queimadas de resíduos domésticos**, campus Araguaína (TO). *Revista SODEBRAS* – Volume 10 N° 120, dezembro, p. 31-35. 2015.

MAPBIOMAS. **A cada ano, Brasil queima área maior que a Inglaterra.** 2021.

Disponível em:

<https://mapbiomas.org/a-cada-ano-brasil-queima-area-maior-queainglaterra#:~:text=Um%20levantamento%20in%C3%A9dito%2C%20feito%20pelo,1%2C8%25%20do%20pa%C3%ADs> .

OMS. Organização Mundial de Saúde. *Noncommunicable Diseases*. 2022.

Disponível em:

<https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/noncommunicable-diseases>.

Acesso em 08 de janeiro de 2025.

SANTOS, H. C. P. dos; PEREIRA, A. J. **As queimadas urbanas e a importância do ensino de geografia para o despertar da consciência ecológica.** *Rev. Hist. UEG -Anápolis*, v.4, n.2, p. 361-374, ago. /dez. 2015.

SANTOS, Hellen Cristina Pereira dos. **As queimadas urbanas no município de Angico-TO e a qualidade de vida de seus moradores.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, Araguaína, 2015.