



A RELAÇÃO ENTRE OS FOCOS DE CALOR E O TOTAL DE PRECIPITAÇÃO DA ESTAÇÃO CHUVOSA DE PALMAS, TOCANTINS

Pedro Paulo Jácome Ribeiro¹

Roberta Araújo e Silva²

Girleene Figueiredo Maciel³

Vinicius Cirqueira do Santos⁴

Mudanças Climáticas

Resumo

A cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins está inserida no bioma do Cerrado, e vem passando por diversas mudanças em seus meios, biótico, físico e socioeconômico. Um estudo anterior verificou redução na precipitação e duração da estação chuvosa de Palmas. Assim, essa pesquisa se propõe a investigar a relação entre o número de focos de calor e o total de precipitação durante a estação chuvosa, aplicando a correlação de Pearson, para o período de 1995 a 2021. A partir da análise desses dados verificou-se que a estação chuvosa com maior total de precipitação foi a de 1999, com 2139,1 mm, e a estação chuvosa de menor precipitação ocorreu no ano de 2015, com 900,1 mm. O ano que apresentou a estação chuvosa maior número de focos de calor foi 2012, com um total de 12 focos de calor. Encontrou-se correlação moderada e negativa ($r = -0,41$), entre os focos de calor e o total de precipitação da estação chuvosa (TPEC). Concluímos que a relação entre essas duas variáveis não é direta, em anos com total precipitado abaixo da média, as estações chuvosas menos chuvosas, não apresentaram necessariamente maior número de focos de calor.

Palavras-chave: Correlação; Distribuição; Focos de calor.

¹Discente em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, UFT.
pedro.jacome@mail.uft.edu.br

²Meteorologista do Laboratório de Meteorologia e Climatologia, Universidade Federal do Tocantins, UFT.
roberta.as@uft.edu.br

³Prof. Dr. Universidade Federal, do Tocantins – Campus Palmas, Unidade Acadêmica de Engenharia Ambiental. maciel@mail.uft.edu.br

⁴Discente em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, UFT.
viniciuscirqueiraasus@gmail.com



INTRODUÇÃO

Palmas, a cidade que apareceu no meio do cerrado para ser a capital do Tocantins, passou por grandes alterações em seus padrões biofísicos e socioeconômicos desde o seu surgimento. Uma dessas inferências marcantes foi a substituição da vegetação nativa por casas, alojamentos, ruas asfaltadas, prédios; e posteriormente, por um reservatório de água, com a implantação do lago da usina hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães no ano de 2001.

Santos, Silva e Maciel (2023) ao estudarem as características da estação chuvosa de Palmas, Tocantins, para o período de 1995 a 2021, verificaram que os acumulados de precipitação e a duração da estação chuvosa deste município estão diminuindo ao longo do tempo, ou seja, está aumentando a duração da estação seca e está chovendo menos durante a estação chuvosa. Uma estação seca mais longa pode afetar a temperatura, e aumentar o risco de incêndios (MARENCO et al., 2022). Fu et al (2013) observaram, para a região sul da Amazônia, relação positiva entre a duração da estação seca e a ocorrência de queimadas. Butt, Oliveira e Costa (2011) ao verificarem atraso no início da estação chuvosa nas áreas desmatadas de Rondônia atribuíram esse atraso às mudanças no uso da terra. Salazar et al. (2016), ao avaliarem os impactos do desmatamento sobre o clima para os diferentes biomas da América do Sul, identificaram diminuição do total de precipitação no bioma do Cerrado, a partir de 1970, e justificaram pelas mudanças no uso e ocupação do solo. Para Campos e Chaves (2020) a redução da precipitação observada no Cerrado tem forte relação com o desmatamento, pois a substituição da vegetação nativa provoca mudanças no balanço de energia e componentes do ciclo hidrológico local. Todas essas condições observadas geram uma preocupação quanto às dinâmicas de focos de calor, que podem vir a aumentar devido a diminuição do total de precipitação durante a estação chuvosa de Palmas, Tocantins.

Diante do exposto, essa pesquisa se propõe a investigar a relação entre o total de precipitação observados durante a estação chuvosa e o número de focos de calor detectados durante essa estação.

Realização



METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DADOS UTILIZADOS

O município de Palmas, capital do Estado do Tocantins, apresenta todo o seu território inserido no domínio Cerrado, uma área de 2.227,329 km² e população de 334.454 habitantes (IBGE, 2022). Apresenta Plano Diretor bem definido, situando-se entre o lago formado pelo reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães e a Serra do Lajeado.

De acordo com classificação climática de Koppen-Geiger, o clima na área de estudo é tropical úmido com estação seca (Aw), apresentando temperaturas elevadas e distribuição sazonal das precipitações pluviiais bem caracterizadas com dois períodos um chuvoso e outro seco (TULLIO, 2019).

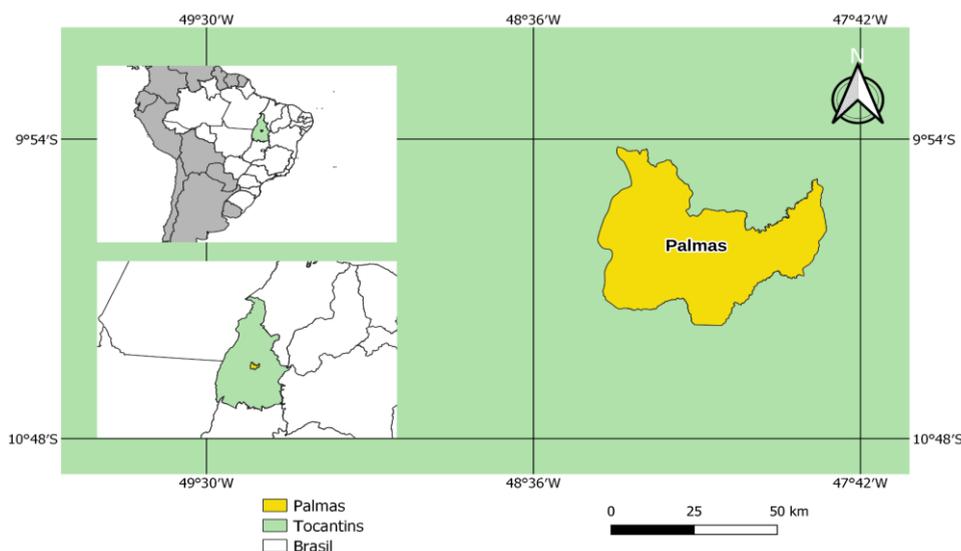


Figura 1: Mapa da localização do município de Palmas, Tocantins.

Fonte: os autores.

No trabalho foram utilizados os totais de precipitação obtidos durante as estações chuvosas (TPEC) de Palmas, Tocantins, conforme Santos, Maciel e Silva (2023). Os dados de precipitação são provenientes da estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), instalada no município de Palmas (Cód. 83033) nas coordenadas geográficas: 10°11'27,23'' de latitude sul; 48°18'6,56'' de longitude oeste,

Realização



pertencem a uma série histórica de 27 anos, entre 1995 a 2022.

O número de focos de calor detectados entre 1995 e 2021 em Palmas foram obtidos a partir da ferramenta Banco de Dados de Queimadas (BDQ) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio dos dados do satélite de referência. Os totais de precipitação das estações chuvosas foram correlacionados (correlação de Pearson) com o número de focos de calor registrados durante o período médio de duração da estação chuvosa, de 16 de novembro a 09 de maio, para cada ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos em relação a precipitação para cidade de Palmas, Tocantins no período analisado, 1995 a 2021, é possível notar que os acumulados de precipitação médio para a estação chuvosa (EC) de Palmas é de 1472,2 mm, com um desvio de 230 mm. A EC mais chuvosa do período analisado ocorreu no ano de 1999, com um acumulado total de precipitação de 2139,1 mm, e a EC menos chuvosa no ano de 2015, com um total acumulado de precipitação de apenas 900,1 mm, como mostra a Figura 2. Nota-se que em apenas 12 anos, dos 27 analisados o total acumulado de precipitação ficou acima da média e esses anos em sua maioria, se encontram na primeira metade do período analisado, de 1995 a 2007.

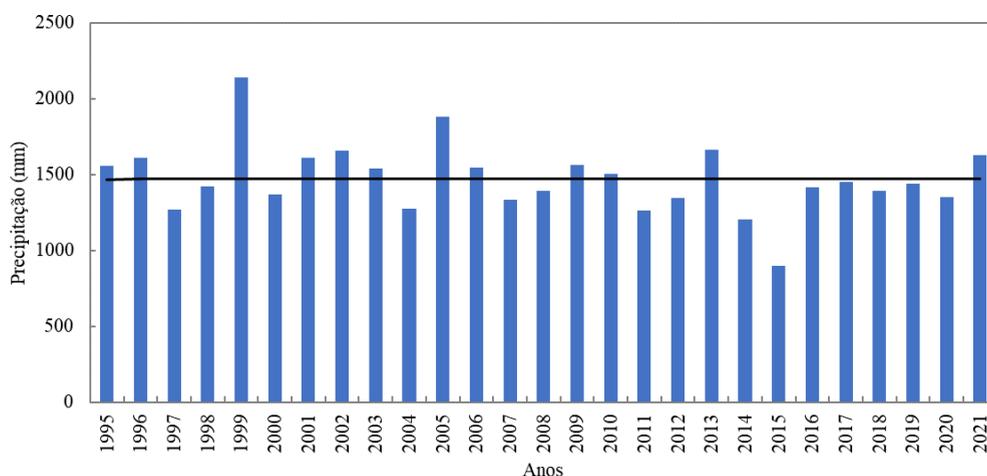


Figura 2: Total de precipitação das estações chuvosas (TPEC), de 1995 a 2021, de Palmas, Tocantins.

Realização



Fonte: os autores.

A distribuição temporal dos focos de calor registrados durante a estação chuvosa de Palmas, Tocantins, no período de 1995 a 2021, é mostrada na Figura 3. Durante o período analisado verificou-se para as EC de Palmas, Tocantins, um total de 76 focos de calor, com média de 2,8 focos de calor por ano e um desvio padrão de 3,0 focos. A EC que registrou maior quantidade de focos de calor foi a de 2012, com um total de 10 focos de calor, e as EC que registraram menor ou nenhum foco de calor foram as de 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2001, 2005, 2008, 2010 e 2016. Observa-se que a maioria dos registros de focos de calor ocorrem a partir da segunda metade do período analisado, de 2007 a 2021, e há um comportamento cíclico entre os anos 1999 e 2011.

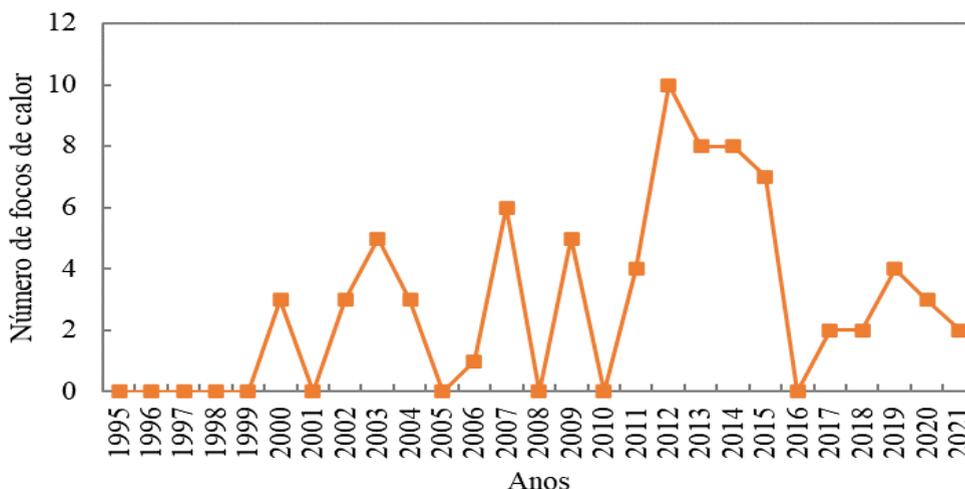


Figura 3: Número de focos de calor registrados durante as estações chuvosas, de 1995 a 2021, em Palmas, Tocantins.

Fonte: os autores.

A Figura 4 mostra a correlação entre o total de precipitação das estações chuvosas e o número de focos de calor registrados durante a estação chuvosa de Palmas, Tocantins, para cada ano do período analisado. Observa-se que a correlação entre essas duas variáveis é moderada e negativa ($r = -0,41$), indicando que existe uma relação moderada e inversa entre elas. Observa-se que a partir da EC de 2010, quanto maior o número de focos de calor observados nas EC, menor é o total de precipitação dessa estação.

Realização

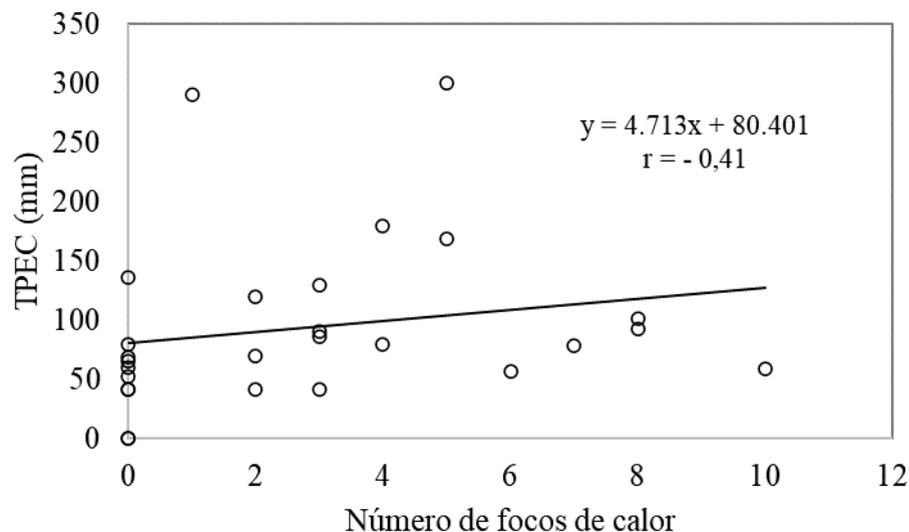


Figura 4: Correlação entre o número de focos de calor e os totais de precipitação das estações chuvosas (TPEC) de Palmas, Tocantins, para o período de 1995 a 2021.

Fonte: os autores.

Corrêa e Dias (2023) também não encontraram relação entre focos de calor e precipitação para Jataí, Goiás. Sugere-se que a baixa relação entre os totais de precipitação das estações chuvosas e os focos de calor, podem ter sofrido influência da componente atividade humana. Visto que, a maioria dos incêndios florestais no Brasil são causados pelas queimadas, e essas práticas tradicionais da agricultura familiar, que tem como objetivo limpar uma área para o plantio de culturas temporárias pode perder o controle e se transformar em incêndio, que é o fogo que avança fora de controle.

Um outro fator que pode ter influenciado na média correlação encontrada, é que o número de áreas queimadas é minimizado, quando se considera apenas o número de focos de calor. Foi o que encontrou Silva et al. (2023) ao analisarem a relação entre focos ativos de calor e o número de áreas queimadas e de incêndios florestais no Acre, para os anos de 2005 a 2021.

Gomes e Santos (2010) ao avaliarem as queimadas na cidade de Palma, Tocantins, entre os anos de 2005 e 2009, verificaram que o ano de 2005 foi o que apresentou maior ocorrência de queimadas (281), seguido pelo ano de 2008 (227) e 2007 (203). Nota-se que, apesar do ano de 2005 ter apresentado o maior número de queimadas no nosso trabalho,

Realização



não houve registro de focos de calor durante a EC do respectivo ano. Isso pode ter ocorrido porque as queimadas ocorreram somente na estação seca.

Nota-se que há comportamento cíclico entre os focos de calor (Figura 3). Lazzarini et al (2012) ao analisar a distribuição de focos de calor no Tocantins entre 2002 e 2011, observaram que os anos com maiores focos de calor são precedidos por anos com menores focos de calor, e isso ocorre pela baixa queima num ano causando acúmulo e armazenamento de material combustível em excesso para o ano seguinte.

Para Lafan e Quiring (2012) a variabilidade da precipitação interanual influencia a ocorrência de incêndios mais do que a precipitação total anual. As mudanças na frequência de precipitação também é outro fator que pode promover o aumento dos focos, visto que, a maioria dos casos de aumento de precipitação ocorrem devido a ocorrência de precipitação de maior intensidade e eventos extremos.

CONCLUSÕES

Nossos resultados mostraram que não é direta a relação entre o número de focos de calor e o total de precipitação na estação chuvosa em Palmas, Tocantins, entre 1995 e 2021. Os anos mais secos não apresentam, necessariamente, maior quantidade de focos de calor. No período analisado, em anos com maiores índices pluviométricos, observou-se maior número de focos de calor. Provavelmente há subestimativa do número de queimadas e incêndios em Palmas, Tocantins, quando utiliza-se somente focos de calor.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Tocantins (UFT) pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

- BUTT, Nathalie; DE OLIVEIRA, Paula Afonso; COSTA, Marcos Heil. Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 116, n. D11, 2011.
- CAMPOS, Juliana de Oliveira; CHAVES, Henrique Marinho Leite. Tendências e variabilidades nas séries históricas de precipitação mensal e anual no Bioma Cerrado no período 1977-2010. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 157-169, 2020.

Realização



INSTITUTO FEDERAL
Sul de Minas Gerais
Campus Muzambinho

INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Sul de Minas Gerais



- CIRQUEIRA DOS SANTOS, V.; ARAÚJO E SILVA, R.; FIGUEIREDO MACIEL, G. avaliação de tendência do início, fim, duração e total de precipitação da estação chuvosa de palmas - to. desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, [S. l.], v. 2, n. 1, 2023. DOI: 10.20873/pibic2022_10.
- CORRÊA, Thomas Rieth; DIAS, Daniela Pereira. Focos de calor e sua relação com a precipitação e temperatura do ar do município de Jataí, Goiás. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 18, n. 2, p. 44-49, 2023.
- DA SILVA, Sonaira Souza et al. ANÁLISE DE FOCOS DE CALOR E ÁREA QUEIMADA NO ESTADO DO ACRE.
- FU, Rong et al. Increased dry-season length over southern Amazonia in recent decades and its implication for future climate projection. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 45, p. 18110-18115, 2013.
- GOMES, Wellyda Bispo de Sousa; SANTOS, Alexandre Barreto Almeida dos. **PRÁTICA E CONSEQUÊNCIAS DAS QUEIMADAS NA CIDADE DE PALMAS TO**. 2010. 12 f. Artigo Curso de Gestão Ambiental, Faculdade Católica do Tocantins, Palmas, 2010.
- LAFON, Charles W.; QUIRING, Steven M. Relationships of fire and precipitation regimes in temperate forests of the eastern United States. **Earth Interactions**, v. 16, n. 11, p. 1-15, 2012.
- LAZZARINI, Gustavo Maximiano Junqueira et al. Análise da distribuição de focos de calor no Tocantins entre 2002 e 2011. **Revista Interface** (Porto Nacional), n. 05, 2012.
- SALAZAR, Alvaro et al. Deforestation changes land-atmosphere interactions across South American biomes. **Global and planetary change**, v. 139, p. 97-108, 2016.
- TULLIO, Leonardo. **Aplicações e princípios do sensoriamento remoto 3**. Ponta Grossa: Atena, 2019. E-Book.

Realização