

Análise da ocorrência de veranicos na região geográfica intermediária de Araguaína, Tocantins

Pedro Paulo Jácome Ribeiro¹

Roberta Araújo e Silva²

Girlene Figueiredo Maciel³

Exploração das mudanças climáticas globais e variações climáticas regionais ao longo do tempo.

Resumo

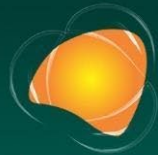
O estudo contempla uma análise dos veranicos na região intermediária de Araguaína, Tocantins. Foram utilizados dados de precipitação de duas estações meteorológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), Araguaína e Pedro Afonso com base em três limiares: 1 mm, 5 mm e 10 mm para analisar o comportamento da ocorrência dos mesmos, verificado assim a média de veranicos por ano e suas tendências para os dois municípios na série histórica analisada. Em Araguaína, observaram-se médias de 9,38, 14,23 e 16,36 com desvios de 2,12, 1,91 e 1,90 para os limiares de 1, 5 e 10 mm, respectivamente. Apresentando tendências positivas para limiares 1 e 10 mm e negativas para o limiar de 5 mm. Enquanto Pedro Afonso apresentou médias de 9,57; 14,13 e 15,65 com desvios de 2,06; 2,05 e 2,73 para os limiares de 1, 5 e 10 mm, respectivamente, com tendências positivas para todos os limiares. Também foi possível observar que os maiores veranicos de ambos os municípios e limiares ocorreram no fim da estação chuvosa. Esses períodos secos têm consequências significativas, como perdas na produção agrícola, maior demanda por irrigação e pressão sobre os recursos hídricos, além de contribuir para o aumento das temperaturas e da incidência de queimadas. A identificação dessas tendências reforça a importância de um monitoramento climático contínuo e eficaz, permitindo assim a implementação de estratégias de adaptação e mitigação dos impactos negativos, tanto para a agricultura quanto para a gestão de recursos naturais e preservação ambiental.

Palavras-chave: Dia seco; Precipitação; Tendência.

¹Aluno do Curso de engenharia ambiental, Universidade Federal do Tocantins, UFT, pedrojacome@mail.uft.edu.br.

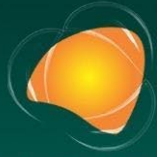
² Meteorologista do Laboratório de Meteorologia e Climatologia, Universidade Federal do Tocantins, UFT. roberta.as@uft.edu.br.

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



INTRODUÇÃO

A economia do estado do Tocantins é alicerçada pelo setor agropecuário, que por sua vez, tem a precipitação pluviométrica como fator condicionante de bons resultados e, conseqüentemente, variações na quantidade e distribuição das chuvas podem ocasionar prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Os estudos realizados sobre a precipitação no estado do Tocantins, enfocam principalmente os acumulados mensais e anuais de precipitação. Porém uma estação chuvosa classificada como dentro das condições normais, nem sempre apresenta distribuição regular da precipitação (Silva, Santos e Maciel, 2024). A região tropical, onde está localizado o Tocantins, tem alta variabilidade pluviométrica, com episódios de chuvas pontuais intensas e de curta duração, e períodos secos relativamente longos. Dessa forma, o monitoramento dos períodos com ausência de precipitação durante um mês ou uma estação fornece outra visão sobre regime particular de precipitação (Sivakumar, 1992). A ausência de precipitação por longos períodos durante a estação chuvosa, é denominado de veranico, que tem como característica temperaturas máximas e mínimas elevadas, brilho solar intenso e pouca nebulosidade, ocasionando ausência de precipitação (Magalhães, 2019). Os veranicos podem ocasionar perdas agrícolas, aumentar a ocorrência de queimadas, aumentar a demanda por irrigação para atender às necessidades agrícolas e, conseqüentemente, aumentar a pressão sobre os recursos hídricos da região. Os veranicos também contribuem para o aumento dos riscos de incêndios florestais, pois auxiliam na elevação da temperatura do ar ambiente e aumentam as demandas de energia (Powell e Keim, 2015). Assim, a diminuição da duração do comprimento do veranico pode diminuir a ocorrência de incêndios florestais e se tendências forem identificadas, os resultados podem ajudar a sustentar a ideia de que a diminuição (aumento) do comprimento de veranico está relacionada à diminuição (aumento) da ocorrência de incêndios (Mc Cabe, Legates, Lins, 2010; Lafon e Quiring, 2012). A definição do número de dias seco (sem chuva) e o limiar de precipitação do veranico variam conforme os objetivos e metodologia utilizada no estudo. Para Assad e Sano (1993) dias secos são aqueles com precipitação inferior a 1,0 mm ou simplesmente zero. Soares e Nóbrega (2010) adotaram para dias secos valores de precipitação inferiores a 5,0 mm. Já Ceballos et al. (2004) usaram o limite de 10 mm.



Assim, a investigação regional sobre a variabilidade temporal dos veranicos é um tema atual e relevante, principalmente na região em que a água é o insumo de desenvolvimento. A análise acurada da frequência, comprimento (tamanho), e tendência de ocorrência de veranicos são informações necessárias aos tomadores de decisões, e contribui para um melhor conhecimento do comportamento dos períodos de seca na escala regional.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DADOS UTILIZADOS

O estado do Tocantins está localizado na Região Norte do Brasil, entre os paralelos 5°10'06" e 13°27'59" de latitude sul e os meridianos 45°44'46" e 50°44'33" de longitude oeste, com área de 277.620,9 km². O bioma predominante nesse Estado é o de presentes Cerrado, com 91% do território, seguido no bioma Amazônia, com 9% do território (Neto et al., 2021).

Nesse estudo serão avaliados os veranicos para a região geográfica intermediária de Araguaína, conforme IBGE (2017), que compreende 65 municípios do estado do Tocantins. Os principais municípios dessa região são Araguaína e Pedro Afonso. O município de Araguaína possui cerca de 170 mil habitantes apresentando uma densidade demográfica de 42,78 habitantes por quilometro quadrado, se enquadra nos biomas Cerrado e Amazônia, e as atividades econômicas que mais se destacam são do setor agropecuário, voltado principalmente para criação de bovinos e cultivo de soja e milho. Pedro Afonso possui aproximadamente 14 mil pessoas e uma densidade de 6,96 habitantes por quilometro quadrado e é compreendido totalmente no bioma Cerrado, suas atividades econômicas também estão voltadas para agropecuária, com destaca maior para o cultivo de milho e soja. O Produto Interno Bruto (PIB) per capito do município (aproximadamente 60 mil) mostrou como o maior entre as cidades Tocantinenses no ano de 2021 refletindo o desenvolvimento econômico do município. (IBGE, 2017).



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

DADOS UTILIZADOS

Foram utilizados dados diários de precipitação, das estações meteorológicas convencionais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dos municípios de Araguaína (Cód. 82659) e Pedro Afonso (Cód. 82863). Os dados foram tratados utilizando os softwares Microsoft Office Excel e RStudio para quantificação dos eventos de veranicos para diferentes limiares e classes. Como mecanismo de filtragem de dados, utilizou-se o critério proposto por Teixeira (2010), eliminando intervalos anuais que apresentaram $\geq 10\%$ de falhas, contínuas ou não, durante o período médio compreendido pela estação chuvosa para o bioma da região.

CARACTERIZAÇÃO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Existem numerosos métodos para determinar a estação chuvosa, mas nesse estudo foi utilizado o período da estação chuvosa encontrado por Santos, Silva e Maciel (2024), para o estado do Tocantins, como mostra a Quadro 1:

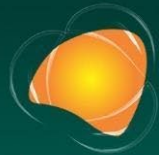
Quadro 1. Municípios da região geográfica intermediária de Araguaína, período da estação chuvosa, série histórica, e coordenadas geográficas.

Municípios	Estação Chuvosa	Série histórica	Longitude	Latitude
Araguaína	28 de novembro a 22 de maio	1984 - 2022	-48,20	-7,10
Pedro Afonso	18 de novembro a 08 de maio	1977 - 2022	-48,18	-8,97

Fonte: os autores.

CÁLCULO DOS VERANICOS

Veranico é definido como um número de n dias consecutivos sem chuva. Nesse trabalho serão adotados diferentes limiares de precipitação diária abaixo de um determinado valor-limite para que seja considerada insuficiente e dessa forma ser classificado como veranico. Assim, a duração (comprimento) do veranico será caracterizada por um período consecutivo de dias com chuvas diárias menores ou iguais a um dado valor-limite, estabelecido de acordo com a literatura conforme pode ser observado no Quadro 2. A utilização de pelo menos três valores-limite tem como objetivo avaliar a influência do método nos possíveis resultados e nas respectivas conclusões.



Quadro 2. Valores limites para definição de dias secos.

Valor-limite	Referências	Critérios
1 mm	Assad e Sano (1998)	Dias secos aqueles com precipitação inferior a 1,0 mm, e como dia chuvoso aquele com precipitação superior a 1,0 mm. A água precipitada em valores inferiores a 1 mm/dia é dificilmente absorvida pelas culturas, sendo rapidamente evaporada.
5 mm	Soares e Nóbrega (2010)	Designação de um dia como sendo chuvoso quando a precipitação é pequena e relativamente pouco importante para as culturas.
10 mm	Ceballos et al. (2004)	Precipitação abaixo deste nível tem pequeno efeito no teor de água do solo a uma profundidade superior a 5 cm da superfície. Chuvas abaixo desse valor, a água permanece na superfície do solo ou em sua cobertura vegetal, de onde retorna prontamente à atmosfera por meio da evapotranspiração.

Fonte: os autores.

TESTE DE MANN-KENDALL

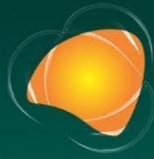
O teste de Mann-Kendall (MK) é uma ferramenta estatística recomendada pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) na avaliação de possíveis tendências em séries temporais de dados ambientais, no intuito de analisar possíveis mudanças climáticas, sendo um teste não paramétrico (Silva et al., 2010; Costa et al., 2015). O teste de Mann-Kendall é calculado pelas Equações (2) e (3):

$$S = \sum_{i < j} a_{ij} \quad (2)$$

de modo que:

$$a_{ij} = \text{sinal}(x_j - x_i) = \begin{cases} +1 \text{ se } x_i < x_j \\ 0 \text{ se } x_i = x_j \\ -1 \text{ se } x_i > x_j \end{cases} \quad (3)$$

em que: S é o somatório dos sinais da diferença, par a par, de todos os valores da série (x_i) em relação



aos valores em que a ele são futuros (x_j).

Quando $n \geq 10$, a variável S pode ser comparada com uma distribuição normal ($\mu = 0$ e $\sigma^2 = 1$), na qual a sua variância ($\text{Var}(S)$), pode ser obtida através da Equação (4):

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^q (t_p - 1)(2t_p + 5)}{18} \quad (4)$$

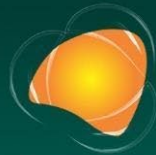
em que: em que tp representa a quantidade de repetições de uma extensão i e q é o número de grupos contendo valores iguais na série de dados em um grupo p . O segundo termo representa um ajuste para dados censurados.

O teste estatístico não parametrizado de Mann-Kendall (Z_{MK}) é computado pela Equação (5). Um valor positivo de Z_{MK} indica tendência crescente, quando negativa indica tendência decrescente. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$, que corresponde respectivamente a 5%, quando a hipótese nula de não tendência é rejeitada se $|Z_{MK}| > 1,96$ ($Z_{(1-p/2)}$ obtido da tabela de distribuição normal cumulativa padrão).

$$Z_{MK} = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}; & \text{se } S > 0 \\ 0; & \text{se } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}; & \text{se } S < 0 \end{cases} \quad (5)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo que contempla a região intermediária de Araguaína, foram identificados a quantidade total de veranicos para os municípios de Araguaína e Pedro a Afonso em seus diferentes limiares 1mm, 5mm e 10 m, como mostra a Tabela 1.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Tabela 1: Análise do total de veranicos nos municípios, de Araguaína e Pedro Afonso, da região intermediária de Araguaína, Tocantins.

Município	Valor limite (mm)	Total de veranicos	Média (eventos)	Desvio padrão	Mann-Kendall	
					S	Z _{MK}
Araguaína	1	366	9,38	2,12	8	0,08
	5	555	14,23	1,91	-4	-0,03
	10	638	16,36	1,90	51	0,61
Pedro Afonso	1	440	9,57	2,06	194	1,84
	5	650	14,13	2,05	130	0,98
	10	720	15,65	2,73	0,62	0,62

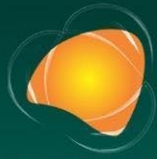
Fonte: Os autores.

Araguaína

Foi verificado que para o município de Araguaína apresentaram 366, 555 e 638 veranicos para os limiares 1, 5 e 10 mm, respectivamente. Também foi verificado os maiores veranicos registrados para cada limiar de precipitação, para o limite de 1 mm, o maior número de dias de veranico foi de 18 dias, durante a estação de 1986, para o limite de 5 mm, o maior número de dias de veranico foi de 30 dias, durante a estação de 2017 e para o limite de 10 mm, o maior número de dias de veranico foi de 44 dias, durante a estação de 2011. Também foi possível observar que os maiores veranicos do município compreendem no final da estação chuvosa.

As médias e desvios padrão dos veranicos para todos os limiares foram analisados mostrando os seguintes resultados para o limiar de 1 mm, a média foi de 9,38 eventos por ano e o desvio padrão de 2,12, no limiar de 5 mm a média foi de 14,23 eventos com um desvio padrão de 1,91 e para o limiar de 10 mm a média foi de 16,36 eventos e o desvio padrão de 1,90.

A análise de tendência pelo teste não paramétrico de Mann-Kendall encontrou para o limiar de 5mm uma tendência negativa, ou seja, uma possível redução nos números de eventos de veranicos



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

para o município. Entretanto para os eventos com o limiar de 1mm e 10 mm apresentaram um tendência positiva, ou seja, indica um possível aumento nos números de eventos desses limiares.

Pedro Afonso

Conforme a Tabela 1, a análise dos dados forneceu a seguinte distribuição de veranicos totais para cada limiar de chuva: 440 veranicos para o limiar de 1 mm, 650 veranicos para o limiar de 5 mm e 720 veranicos para o limiar de 10 mm. Foram verificados também os maiores veranicos registrados para cada limiar de precipitação. Para o limiar de 1 mm, o maior número de dias de veranico foi de 20 dias, durante a estação de 1989. No limiar de 5 mm, o maior número de dias de veranico foi de 35 dias, durante a estação de 1997. E para o limiar de 10 mm, o maior número de dias de veranico foi de 43 dias, também durante a estação de 1997. Observou-se que para todos os limiares esses maiores veranicos ocorreram no final da estação chuvosa.

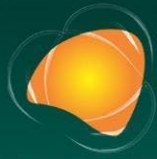
As médias e desvios padrão dos veranicos para todos os limiares foram analisados, mostrando os seguintes resultados: para o limiar de 1 mm, a média foi de 9,57 eventos por ano, com um desvio padrão de 2,06. No limiar de 5 mm, a média foi de 14,13 eventos, com um desvio padrão de 2,05. E para o limiar de 10 mm, a média foi de 15,65 eventos, com um desvio padrão de 2,73.

Em relação a tendência dos veranicos totais para o município de Pedro Afonso, todos os limiares (1, 5 e 10mm) apresentaram tendências positivas, ou seja, um aumento nos eventos de veranicos, para o teste de Mann-Kendall, apresentando os seguintes valores para Z: para o limiar de 1 mm foi de 1,84, para 5mm foi de 0,98 e para o limiar de 10 mm foi de 0,63 de acordo com a Tabela 1.

De acordo com Santos, Silva e Maciel (2024) o município de Pedro Afonso está apresentando tendências para o aumento do total precipitado na estação chuvosa, por outro lado, o mesmo município apresentou uma tendência positiva para aumentos dos veranicos, essa relação pode indicar um possível

aumento em eventos extremos, precipitação com elevados volumes em apenas um dia, pois está ocorrendo um aumento da precipitação juntamente com um aumento de ocorrência de veranicos.

Roldão (2020) em seu estudo sobre veranicos no Tocantins e a cultura da soja, observou que os veranicos de classe A, veranicos de até 10 dias de duração, mostrou maior ocorrência em todos os municípios estudados pela autora, além de apresentar maior probabilidade de ocorrência dele. Assad



et al (1993) fala sobre a importância desses veranicos pois o mesmo pode ocorrer mais de uma vez no mês. Resultados semelhantes aos desses autores foram encontrados nesse trabalho.

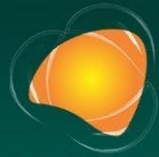
Hofmann et al. (2023) sugerem que a redução nas precipitações e na frequência de dias chuvosos nas regiões norte e central do Cerrado intensificarão a estação seca nessas regiões. Para Marengo et al (2021) as secas, altas temperaturas e outros aspectos podem favorecer a ocorrência de incêndios, redução dos níveis dos rios e a diversos dados a biodiversidade. Logo, a tendência de aumento dos veranicos em seus diferentes limiares, podem acarretar uma série de problemas para o ecossistema da região estudada.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos veranicos nas estações chuvosas de Araguaína e Pedro Afonso mostrou padrões distintos de frequência e tendências ao longo do tempo. Para o município de Araguaína, foram observados 366 veranicos para o limiar de 1 mm, 555 veranicos para o limiar de 5 mm e 638 veranicos para o limiar de 10 mm. A análise de tendência utilizando o teste de Mann-Kendall mostrou tendência negativa para os eventos de limiar 5mm, indicando uma redução no número de veranicos desse limiar. Contudo apresentou um tendencias positivas para os outro limiares analisados.

Em Pedro Afonso, a distribuição dos veranicos foi de 440 eventos para o limiar de 1 mm, 650 eventos para o limiar de 5 mm e 720 eventos para o limiar de 10 mm. A análise de tendência pelo teste de Mann-Kendall indicou tendências positivas para todos os limiares, sugerindo um aumento no número de eventos de veranicos ao longo do tempo.

Foi observado que os maiores veranicos nos municípios estudados ocorreram no fim de suas estações chuvosas, para todos os limiares. Esses resultados destacam a importância de monitorar e entender os padrões de veranicos nas regiões estudadas, pois eles podem ter impactos significativos na agricultura, recursos hídricos e planejamento urbano. A tendência de aumento no número de veranicos observada em ambos os municípios sugere a necessidade de medidas de adaptação para mitigar os efeitos negativos desses eventos climáticos.



REFERÊNCIAS

- ASSAD, Eduardo Delgado Assad. **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. 1. ed. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1994. 423p.
- ASSAD, E. D., SANO, E. E. **Sistema de informação geográfica: aplicação na agricultura**. 2. ed. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1998. 274p.
- CEBALLOS, A. MERTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J.; LUEGO-UGIDOS, M. A. Analysis of rainfall trends and dry periods on a pluviometric gradient representative of Mediterranean climate in the Duero Basin, Spain. **Journal of Arid Environments**, v. 58, p. 215–233. 2004.
- COSTA, M. S. LIMA, KELLEN C. K.; ANDRADE, M. M.; GONÇALVES, W. A. Tendências observadas em extremos de precipitação sobre a região Semiárida do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 08, n. 05, p. 1321-1334, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20150071>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2017). Divisão Regional do Brasil». Consultado em 05 de agosto de 2024
- HOFMANN, G. S.; et al. Changes in atmospheric circulation and evapotranspiration are reducing rainfall in the Brazilian Cerrado. **Scientific Reports**, v.13, n.11236, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38174-x>
- KAHYA, E.; KALAYCI, S. Trend analysis of streamflow in Turkey. **Journal of hydrology**, v. 289, n. 1-4, p. 128-144, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2003.11.006>
- LAFON, C. W.; QUIRING, S. 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. DOI: <https://doi.org/10.1175/2012EI000442.1>
- MANN, H. B. Econometrica. **The econometric society**, v.13, n.3, p.245-259, 1945.
- MAGALHÃES, A.J. da S.; ALVES, J. M. B.; SILVA, E. M. da; NUNES, F. T.; BARBOSA, A. C. B.; SANTOS, A. C. S. dos.; SOMBRA, S. S. Veranicos no Brasil: Observações e Modelagens (CMIP5). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 4, p. 597-626, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786344072>
- MARENGO, J. A. et al. Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts. **Frontiers in Water**, v. 03, p. 13, 2021.
- MULLER, A. C. **hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: McGraw-Hill Ltda 1995. 393p.
- McCABE, G. J., D. R. LEGATES, H. F. LINS, 2010: Variability and trends in dry day frequency and dry event length in the southwestern United States. **J. Geophys. Res.**, 115, D07108, doi:10.1029/2009JD012866.
- NETO, V. L. S. Avaliação da erosividade das chuvas na microrregião de Taguatinga - TO. **Desafio - Revista**



Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, v. 2, n. 1, p. 149-159, 2016.

POWELL, E. J., AND B. D. KEIM, 2015: Trends in daily temperature and precipitation extremes for the southeastern United States: 1948–2012. **J. Climate**, 28, 1592–1612, doi:10.1175/JCLI-D-14-00410.1.

ROLDÃO, ALINE DE FREITAS. **Veranicos no estado do Tocantins e a cultura da soja**. 2020. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia: Geografia e Gestão de Território, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29256/1/VeranicosEstadoTocantins.pdf>. Acesso em: 04 set. 2022.

SALMI, T. MAATTA, A. ANTTILA, P. RUOHO-AIROLA, T. AMNELL, T. (2002). Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann–Kendall test and Sen’s slope estimates—the excel template application

MAKESENS. Ilmatieteen laitos, Meteorologiska Institutet, Finnish Meteorological Institute.

SANTOS, V. C.; SILVA, R. A.; MACIEL, G. F. Avaliação de tendência do início, fim, duração e total de precipitação da estação chuvosa de Palmas - TO. **Desafio - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 2, n.1, p. 103-120, 2023. DOI: https://doi.org/10.20873/pibic2022_10

SILVA, R.A.; SILVA, V.P.R; CAVALCANTI, E.P.; SANTOS, D.N. Estudo da variabilidade da radiação solar no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 5, p. 501-509, 2010.

SOARES, D. B., & Nóbrega, R. S. 2010, ‘Análise espacial e climatológica da ocorrência de veranicos no Sertão de Pernambuco’, **Revista de Geografia (Recife)**, vol. 27, no. 1, pp. 94-106.

TAO, HUI ET AL. Trends in extreme temperature indices in the Poyang Lake Basin, China. **Stochastic Environmental Research and Risk Assessment**, v. 28, n. 6, p. 1543-1553, 2014.

TREPANIER, J.C., ROBERTS, M.J. AND KEIM, B.D. (2015). Trends and spatial variability in dry spells across the south-central United States. **Journal of Applied Meteorology and Climatology**, 54, 2261–2272.

TEIXEIRA, Mateus da Silva. **Caracterização física e dinâmica de episódios de chuvas intensas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, São José dos Campos, 2010. Disponível em: <http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2010/02.05.00.27/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.