

## **ANÁLISE DA PLUVIOSIDADE NO MUNICÍPIO DE MARI ENTRE OS ANOS 1961 E 2022, NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA E INTERMEDIÁRIA DE JOÃO PESSOA-PB**

Ramon Silva Souza <sup>1</sup>  
Macilene Pereira Leite <sup>2</sup>  
Maísa das Neves Viegas da Cunha <sup>3</sup>  
Francisco Fábio Dantas da Costa <sup>4</sup>  
Fabrícia Silva Araújo <sup>5</sup>  
Gustavo Barbosa Pessoa Francisco <sup>6</sup>  
Ramon Santos Souza <sup>7</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Há algumas décadas, os costumes populares de alguns pequenos camponeses para o planejamento, preparo do solo, plantio e colheita das lavouras se davam mediante conhecimentos empíricos e contato íntimo com a natureza (Santos et al., 2017). O advento e aprimoramento das tecnologias forneceram previsões climatológicas com maior acurácia. Os últimos anos trouxeram à tona o agravamento da temperatura média global e o aumento de eventos climáticos extremos, tais eventualidades promovem consequências desastrosas em diversos âmbitos, sobretudo, nas instâncias sociais, agrícolas e econômicas.

No município de Mari, localizado na Região Geográfica Imediata e Intermediária de João Pessoa, na Paraíba (Zona da Mata), limítrofe com a transição do Agreste paraibano IBGE (2017), buscou-se analisar os dados de precipitação anual, mensal e sazonal, afim de reconhecer mudanças no padrão histórico climático local.

---

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba – PPGG/CCEN/UFPB, [ramonsilvasouza20@email.com](mailto:ramonsilvasouza20@email.com);

<sup>2</sup> Especializanda pelo Curso de educação do campo da Universidade Federal da Paraíba – CE/UEPB, [macillene.pereira008@email.com](mailto:macillene.pereira008@email.com);

<sup>3</sup> Graduada pelo Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – CH/UEPB, [maisaviegas5@gmail.com](mailto:maisaviegas5@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco – PPGEO/CFCH/UFPE, [fabinhodantas1@gmail.com](mailto:fabinhodantas1@gmail.com);

<sup>5</sup> Graduada pelo Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – CH/UEPB, [araujo.sfabricia@email.com](mailto:araujo.sfabricia@email.com);

<sup>6</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba – PPGG/CCEN/UFPB, [gustavobarbosapessoa@gmail.com](mailto:gustavobarbosapessoa@gmail.com);

<sup>7</sup> Professor orientador: Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba – PPGG/CCEN/UFPB, [ramonssouza93@gmail.com](mailto:ramonssouza93@gmail.com).

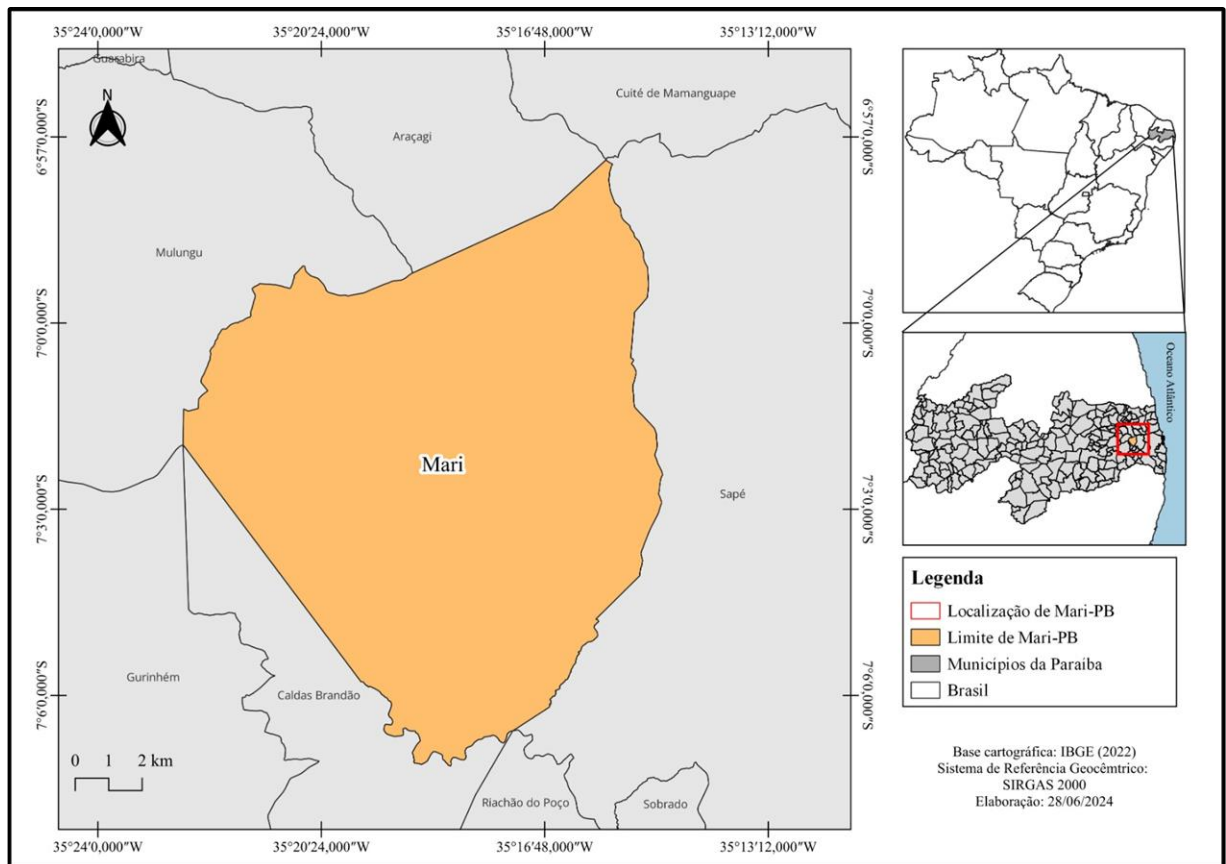
O mundo tem passado por grandes e importantes transformações ambientais, sobretudo, na climatologia. No Brasil, a sucessão dos fenômenos extremos, cujo exemplo mais recente verifica-se a tragédia no estado do Rio Grande do Sul, têm provocado alertas quanto a necessidade de se repensar cidades e campos, frente as transformações climáticas. Ressaltando-se que mais do que eventos naturais, o observado é resultado do antropismo, destacadamente pelo desmatamento, desmantelamento das legislações ambientais e emissões de gases de efeito estufa.

Sendo assim, como apresentado anteriormente, o presente estudo, objetiva a análise da dinâmica climática local, constituindo ferramenta para o subsídio do planejamento ambiental local e o fomento da produção intelectual sobre um tema em voga, primordialmente em âmbito acadêmico, os transtornos climáticos pluviométricos.

Os dados de precipitação utilizados na pesquisa foram obtidos do *Brazilian Daily Weather Gridded Data* (BR-DWGD), possui uma cobertura temporal de 01/01/1961 a 31/12/2022 e tem a resolução espacial  $0,1^\circ \times 0,1^\circ$  para o território brasileiro, os dados foram compilados no *Google Earth Engine*. Foi realizada uma análise estatística descritiva e posteriormente obtido os desvios padronizados pluviométricos mais distantes em relação às médias para determinar os anos padrões conforme Sant'anna Neto (1995): Extremamente Seco (S)  $<30\%$ ; Tendente a seco (TS)  $15-30\%$ ; Normal levemente tendente a seco (NS)  $5-15\%$ ; Normal (N)  $0-5\%$ ; Normal levemente tendente a chuvoso (NC)  $5-15\%$ ; Tendente a chuvoso (TC)  $15-30\%$ ; Extremamente chuvoso (C)  $>30\%$ .

O município de Mari está localizado na Região Geográfica Imediata e Intermediária de João Pessoa, como exposto, faz parte da zona da mata paraibana, a zona canavieira do estado. Na hierarquia urbana, compõe o Centro local 5, pertencente a rede de influência de João Pessoa (REGIC-IBGE, 2018). De acordo com o portal Cidades (IBGE, 2024) o município de Mari tem sua gênese em 1873, com a implantação da estrada de ferro CWRB, tal equipamento urbano impulsionou seu crescimento, tendo sido a cultura do fumo uma das principais fontes de renda, hoje essa produção entrou em decadência. Para melhor representar o município estudado, segue a Figura 1.

**Figura 1** - Mapa de localização do município de Mari/PB



**Fonte:** Autores (2024), adaptado de IBGE (2022)

De acordo com o Serviço Geológico Brasileiro CPRM (2005) o município de Mari está a uma altitude aproximada de 143 metros em relação ao nível do mar. O clima conforme Koppen se enquadra no tipo As', quente com chuvas de inverno (Alvares et al., 2013). A caracterização da CPRM (2005) ainda destaca a área territorial que é de 155 km<sup>2</sup>, inserida na unidade Geoambiental dos tabuleiros costeiros.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O geógrafo e professor Milton Santos (1988, p. 16) ao enfatizar a relação do ser humano com a natureza e, seus agravos afirmou, que “deixamos de entreter a natureza amiga e criamos a natureza hostil”. Baseado nessas afirmações, e na sucessão de eventos climáticos extremos que têm assolado o Brasil e o mundo, temos constatado cada vez mais a manutenção dessa natureza hostil que o autor outrora explicitou.

Suas marcas mais evidentes e que tem gerado grandes desastres, são as mudanças no padrão chuvoso. O excesso ou a escassez hídrica tem em diferentes contextos afetado a população e suas plantações gerando diversas vulnerabilidades (Kirch; Schneider, 2016). Alguns estudos analisam a influência da variabilidade pluviométrica na agricultura, as pesquisas de Silva et al (2008) nos revela o regime de chuvas na Região do médio Parapanema que tem afetado os cultivos tradicionais (milho e soja) exigindo dos produtores estratégias de adaptação.

Embora os avanços na adaptação climática sejam cada vez maiores, Ayode (1996) enfatiza que o clima ainda é uma variável importante para o planejamento agrícola. Sanches et al (2019) correlacionaram a influência da variabilidade climática na produção canavieira, alertam que os desequilíbrios climáticos colaboram para a insegurança alimentar, uma vez que, afetam as plantações.

Silva et al (2020, p. 427) ressalta a importância dos estudos que analisam os climas e suas variações, bem como, os diversos elementos que são levados em consideração para a caracterização climática, sendo alguns deles: a “localização, altitude, umidade do ar, pressão atmosférica e até mesmo fatores relacionados às atividades humanas (e.g. urbanização, desmatamento, agropecuária ou ainda a queima de combustíveis fósseis”.

Ayoade (1996) explica que o clima é um dos elementos naturais mais importantes, possui suas interações com o solo, vegetação e processos geomorfológicos. Para o autor, as relações do homem com a natureza pode desencadear resultados benevolentes ou malevolentes. Neste último caso, as variações climáticas representam maior vulnerabilidade para populações que dependam do clima para produzir, para transportes e convívio com as adversidades atmosféricas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A tabulação dos dados da pesquisa em software da Microsoft Excel renderam-nos pelo menos três gráficos distintos que ajudam a explicar a dinâmica climática do município de Mari. A disposição dos gráficos se dá na seguinte ordem: histograma, desvio padrão e média mensal. Muitos fatores colaboram com as dinâmicas climáticas no (NEB) Nordeste Brasileiro, entre eles se destacam na perspectiva de Silva; Santos e

Santos (2020) os efeitos do fenômeno *La Niña* e *El Niño*, bem como a (ZCIT) Zona de Convergência Intertropical.

Acresceta-se ainda o fenômeno dipolo que para Nóbrega; Santiago e Soares (2016) trata-se de uma mudança na (TSM) Temperatura da Superfície do Mar. O fenômeno ocorre quando a temperatura da superfície do Oceano Atlântico no Hemisfério Norte estão mais quentes que as águas do Oceano Atlântico no Hemisfério Sul, os movimentos descendentes de ar frio e seco sobre a Região setentrional impede a formação de núvens (Nóbrega; Santiago; Soares, 2016).

Sendo assim, como assinalado anteriormente, adotaram-se as categorias empregadas na metodologia de Sant'anna Neto (1995). Como descrito, tais técnicas nos permitiram tabular os dados e gerar os produtos acima mencionados. Na figura 2 abaixo se nota que dos 62 anos analisados na série histórica, se observa a existência de 12 anos tendente a seco (TS) e apenas 7 anos extremamente chuvoso (C).

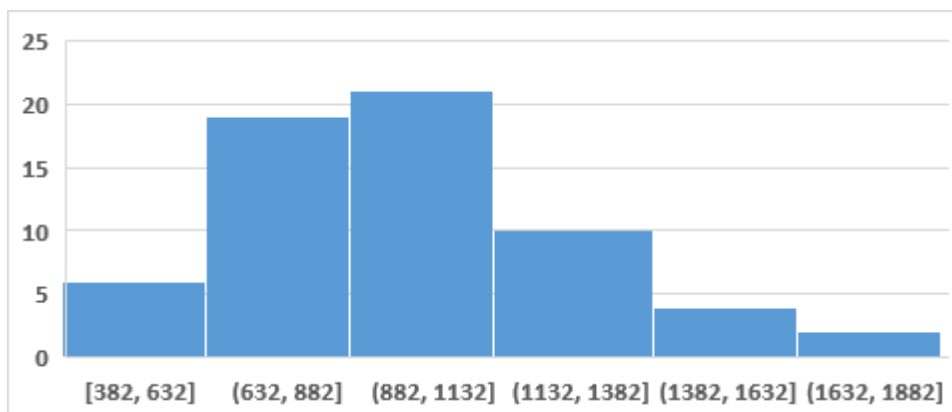
**Figura 2** – Categorias utilizadas para definir as frequências em Mari-PB de 1961 à 2022.

Classes	Frequência	Porcentagem
<b>Extremamente Seco (S)</b>	8	12,9
<b>Tendente a seco (TS)</b>	12	19,4
<b>Normal levemente tendente a seco (NS)</b>	8	12,9
<b>Normal (N)</b>	8	12,9
<b>Normal levemente tendente a chuvoso (NC)</b>	10	16,1
<b>Tendente a chuvoso (TC)</b>	9	14,5
<b>Extremamente chuvoso (C)</b>	7	11,3

**Fonte:** Dados compilados do Brazilian Daily Weather Gridded Data(BR-DWGD).

A partir disso, considerando a motologia empregada, foram tratados os dados da série histórica de 1961 à 2022 (62 anos) representados pelos intervalos e frequências do histograma na Figura 3.

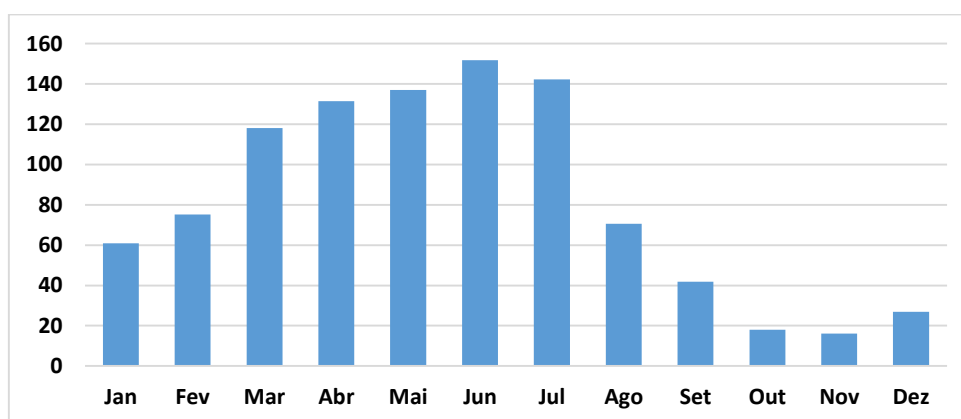
**Figura 3** - Histograma da precipitação (mm) em Mari-PB de 1961 à 2022.



**Fonte:** Dados compilados do Brazilian Daily Weather Gridded Data(BR-DWGD).

Se observa que a frequência de anos com acumulados entre 1632 a 1882 mm é baixa, girando em torno de 2 anos. É notório, também que a média chuvosa do município permeia 882 a 1132 mm, possuindo uma frequência de mais de 20 anos. Os índices chuvosos (638 a 882 mm) também mostram frequência relevante para o estudo, se repetindo cerca de 18 anos. Os menores valores de precipitação (382 a 632 mm) se repetem por volta de 6 anos. Se somarmos a 2ª coluna com a 3ª teremos cerca de 40 anos com chuvas variando entre 632 a 1132 mm. A figura 4 expõe os valores pluviométricos mensais:

**Figura 4** - Médias mensais de precipitação (mm) em Mari-PB de 1961 à 2022.



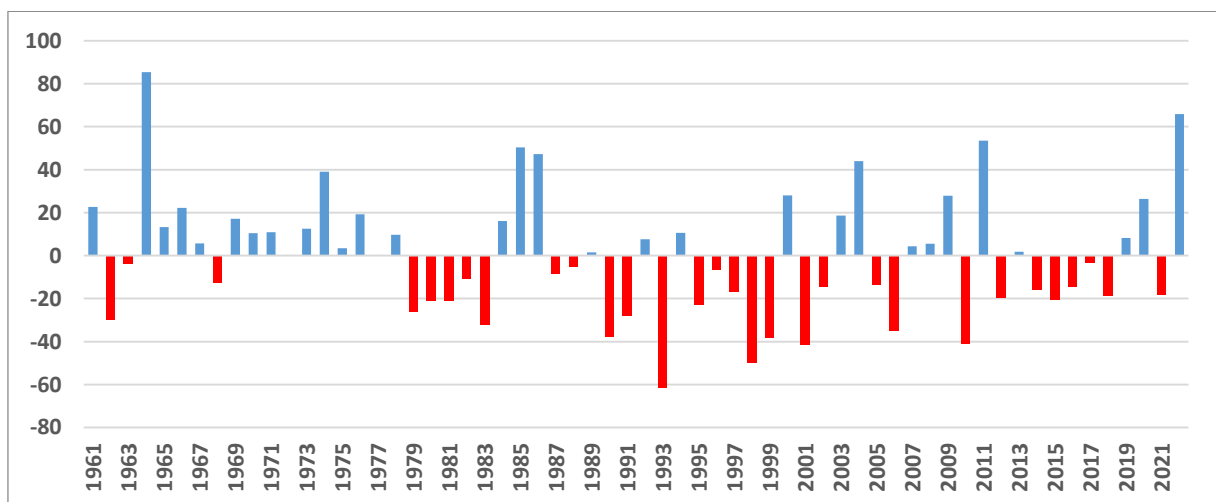
**Fonte:** Dados compilados do Brazilian Daily Weather Gridded Data(BR-DWGD).

Na série histórica de 61 anos (1961 a 2022), se observa que os maiores valores de acumulados de chuvas se concentram nos meses de Março (118 mm), Abril (131

mm), Maio (137 mm), Junho, atingindo o maior valor (152 mm) e Julho (142 mm). De acordo com Silva; Santos e Santos (2020) a razão do maior acumulado de chuvas no primeiro semestre do ano em parcelas da Região Nordeste do Brasil se dá pela influência da ZCIT.

Geralmente, para uma fração dos produtores agrícolas da região, esse período do ano marcado por maiores índices pluviométricos, representa a época de plantio das lavouras temporárias, o equilíbrio chuvoso neste quartel (Março a Junho) costuma garantir boa safra aos camponeses. Assim, figura 5 ilustra o desvio padrão da pluviometria do município de Mari na série histórica.

**Figura 5** - Desvio padrão da pluviometria em Mari-PB de 1961 à 2022.



**Fonte:** Dados compilados do Brazilian Daily Weather Gridded Data(BR-DWGD).

A Figura 5 evidencia 30 desvios positivos e 30 desvios negativos. Do exposto se observa o ano de 1964 com o a maior porcentagem positiva (85%), representando o maior índice pluviométrico, e 1993 com o maior percentual negativo pluviométrico (61%).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados nos proporcionou conhecer melhor a dinâmica chuvosa do município de Mari. Notamos que a pesquisa estatística se mostrou eficaz, forneceu-nos dados horizontalmente na série histórica anual e mensal, permitiu-nos ainda conhecer as



épocas mais e menos chuvosas e, alguns dos fatores climáticos de maior influência na espacialidade estudada. O estudo em questão, instiga-nos em aprofundar a temática à posteriori *in loco*, junto às comunidades e produtores rurais, subsidiará ainda a construção e pesquisa sobre agricultura e vulnerabilidades em estudos futuros.

**Palavras-chave:** Dinâmica chuvosa; Município de Mari, Estatística, Pesquisa, Fatores climáticos.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do município de Mari, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005, P. 11.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/mari/panorama>>. Acesso em: 03 jun. de 2024.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malhas territoriais**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>>. Acesso em: 03 de jun. de 2024.

IBGE, Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Regiões geográficas do estado da Paraíba**. Ministério do planejamento, desenvolvimento e gestão, 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de influência das cidades**: 2018. Rio de Janeiro: Coordenação de Geografia, 2020. 192 p.

KIRSCH, H. M.; SCHNEIDER, S. Vulnerabilidade social às mudanças climáticas em contextos rurais. *RBCS*, v. 31, n. 31, 2016, p. 15.

LUCENA, J. A.; SOUZA, B.I.; MOURA, M. de O.; LIMA, J. De O. Análise da variabilidade da precipitação pluviométrica como subsídio para o planejamento agrícola em Caicó/RN. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 10, n. 10, 2012, p. 121-135.

NÓBREGA, R. S.; SANTIAGO, G. A. C. F.; SOARES, D. B. Tendências do controle climático oceânico sob a variabilidade temporal da precipitação no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 18, n. 12, 2016, p. 276-292.



SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teórico e metodológico da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, H. N. F. dos; ALVES, C. A. B.; ARRUDA, L. V. de; SANTOS, A. C. F. dos; SILVA, A. P. T. da; SILVA, A. C. O. da; SILVA, D. R. da; ARAÚJO, J. T. M. de; SILVA, M. A. O. Profetas da chuva e mudanças climáticas nas comunidades de Filgueiras, Jaguaré e Olho D' água. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Congestas**, João Pessoa-PB, 2017, p. 667-685.

SANCHES, R. G.; SANTOS, B. C. dos; NEVES, G. Z. de F.; SILVA, M. S. D.; SOUZA, P. H. de; TECH, A. R. B. Influência da variabilidade climática na produção canavieira na Microrregião de São Carlos/SP no período de 1994 a 2014. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 25, n. 25, 2019, p. 495-514.

SILVA, F. F.; SANTOS, F. de. A. dos; SANTOS, J. M. dos. Índice de anomalia de chuva (IAC) aplicado ao estudo das precipitações no município de Caridade, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**. v. 27, n. 27, 2020, p. 426-442.

SILVA, D, F da; PRELA-PANTANO, A.; SANT'ANA NETO, J. L. Variabilidade da precipitação e produtividade agrícola na Região do Médio Paranapanema, SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.3, n. 3, 2008, p. 101-116.