



**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

## **ANÁLISE DAS VARIABILIDADES CLIMÁTICAS DA MICRORREGIÃO DO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO**

Denilson de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Ângela Maria Cavalcanti Ramalho<sup>2</sup>; Maria de Lourdes Saturnino Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba, denilson.oliveira.silva@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba, angela@servidor.uepb.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande, sou.lourdesgomes@gmail.com

**GT 03:** Água, Emergência Climática, Território e Governança

### **RESUMO**

O Cariri Ocidental é uma microrregião do estado da Paraíba que situa-se na diagonal mais seca do semiárido. O presente trabalho teve como objetivo analisar as implicações das variabilidades climáticas de temperatura e da precipitação na microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, no intervalo das décadas de 1960 à 2020. Os dados foram obtidos por meio do banco de dados do *WorldClim*. Foram gerados arquivos raster com dados de temperatura máxima, mínima e precipitação da região para cada década entre 1960 e 2020. A partir das análises dos dados pode-se observar deslocamento das temperaturas máximas médias acima de 28 °C, nos últimos anos, atingindo ou ultrapassando 30 °C. Houve aumento das temperaturas mínimas com valores de 18 °C, com flutuações sazonais bem definidas ultrapassando frequentemente os 19 °C. Já a série temporal da precipitação indica uma alta variabilidade interanual, com picos de precipitação de 300 mm mensais até 1980, posteriormente se mantendo abaixo de 100 mm.

**PALAVRAS-CHAVES:** Temperatura; Precipitação; Variabilidade; Mudanças Climáticas; Segurança Hídrica.

## DESTAQUES (highlights)

- A tendência de elevação da temperatura com faixas entre 28 °C e 30 °C se expandindo nas últimas décadas, indicam um processo de aumento da temperatura na região
- A precipitação apresenta considerável variabilidade interanual, com períodos prolongados de seca e uma tendência geral de redução dos picos das chuvas ao longo dos anos
- O aumento da variabilidade das chuvas afetam atividades agrícolas, segurança hídrica e qualidade de vida na região, tornando-a mais vulnerável a eventos extremos
- Necessidade de planejamento hídrico, adaptação e estratégias que auxiliem a população a conviver com o agravamento das mudanças climáticas

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas agravam a crise hídrica que já atinge as populações em regiões áridas e semiáridas tornando-se fonte de conflitos entre as comunidades dessas localidades. Seja por falta da água em regiões com baixo índice de precipitação ou pelo excesso em outras regiões, os mais afetados são os grupos sociais que se encontram em vulnerabilidade social. A água é requisito mínimo para a vida e seus meios de produção (Pereira e Rodriguez, 2022).

No caso da região Nordeste do Brasil, a variabilidade interanual da pluviometria, associada aos baixos valores pluviométricos, é um dos principais fatores para a ocorrência dos eventos de secas (Moura *et al.*, 2007), estando associado a variações de padrões de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) sobre os oceanos tropicais e os ventos alísios dos Hemisférios Norte e Sul que formam a Zona de Convergência Intertropical provocando o fenômeno de sazonalidade das precipitações da região Nordeste (Moura *et al.*, 2019).

Essas condições naturais são definidoras das variabilidades climáticas da região dos Cariris (Oriental e Ocidental) Paraíba, das altas temperaturas e grande irregularidade na distribuição das chuvas e longos períodos de seca (Salvador *et al.*, 2024). Com prognóstico de riscos, uma vez que, a região tendência a uma elevação de temperaturas em detrimento da diminuição no espaço e no tempo das chuvas afetando principalmente a disponibilidade da água em uma região marcadamente carente do recurso potencializando um cenário de insegurança hídrica.

Neste sentido, a região mostra-se vulnerável às mudanças climáticas, não estando

preparada para as adaptações necessárias frente às variações climáticas, por não possuírem habilidades necessárias de convivência com a seca estando propensa a enfrentar sérios desafios (Faustino *et al.*, 2022) enfocando o aumento da temperatura e a redução da precipitação. Soma-se a questão de as políticas hídricas ainda serem insuficientes para fazer frente aos impactos das secas, estando as instituições, governos e sociedade despreparados para adotar medidas e soluções (Buriti, *et al.*, 2020).

Assim, com as projeções relacionadas ao aumento da temperatura os desafios são inerentes a saúde, as atividades agrícolas e agropecuária historicamente desenvolvidas pelos pequenos produtores e que são estratégicas para sua manutenção da população rural no campo. Já a redução da precipitação implica em períodos mais longos de seca, afetando a disponibilidade hídrica, o abastecimento de água e a lógica dos sistemas produtivos de pequeno porte (Castro, 2024).

Considerando que o clima exerce influência sobre os diversos aspectos do meio ambiente e sobre as atividades humanas (Nascimento; Alves, 2008). Entender como essas variações acontecem ao longo dos anos é importante para pensar em ações e planejar políticas hídricas de longo prazo para lidar com as secas, que impede a região de se adaptar as condições naturais de semiaridez e as mudanças provocadas pelas alterações climáticas.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo analisar as implicações das variabilidades climáticas de temperatura e da precipitação na microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, no intervalo das décadas de 1960 à 2020.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

O clima do semiárido paraibano é marcado por variações de precipitações irregulares e temperaturas elevadas. O Estado da Paraíba é subdividido em três regiões climáticas: “a fachada atlântica, de clima tropical úmido influenciado pelos ventos alísios”; a superfície do planalto da Borborema, onde se situam os Cariris com o seu clima semiárido acentuado; e o sertão, duas vezes mais chuvoso do que os Cariris, que coincide com o clima semiárido” (Nascimento & Alves, 2008. p. 29).

Situados na diagonal Nordeste – Sudoeste, os Cariris (Oriental e Ocidental) compõem a chamada "diagonal seca". O Cariri Ocidental é uma microrregião do estado da Paraíba, formada por 17 municípios. Localiza-se no Planalto da Borborema, dentro da diagonal seca, região que

apresenta os menores índices de precipitação do semiárido brasileiro, com médias anuais históricas inferiores a 400 mm (Cohen & Duqué, 2001). O fenômeno ocorre porque, ao atingir as ondulações do Planalto da Borborema, os ventos vindos do mar são forçados a subir o paredão de serra, que se resfriam, provocam chuva no brejo (mata) e passam sobre o Cariri já secos.

Isso causa, em parte, a deficiência das precipitações, no relevo mais ou menos chato (Duque, 2004), onde se observam os menores índices de precipitação pluviométrica do semiárido brasileiro, caracterizada por uma pluviometria que se concentra de 3 a 4 meses, irregularmente distribuídas no tempo e no espaço. Seu clima regional (Bsh) caracteriza-se por temperaturas médias anuais elevadas, que variam de 25°C a 27°C Nascimento; Alves, 2008).

### **Coleta e análise dos dados**

Para realização deste estudo, foram utilizados dados de temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação provenientes de uma base com registros entre os anos de (1960-2020). Os dados foram obtidos por meio do banco de dados do *WorldClim*, ([http://worldclim.org/ version2](http://worldclim.org/version2)) que é uma plataforma gratuita e muito usada por pesquisadores para estudar clima no mundo todo. Através deste banco de dados, foram obtidos os arquivos matriciais, que estão em formato *raster* (imagens em grade) com informações da área estudada.

Posteriormente, foram geradas camadas raster com o recorte da nossa área de estudo, para cada década do período de 1960 a 2020, representando a distribuição espacial da temperatura máxima, temperatura mínima e da precipitação. Com base nessas imagens em grade, foi possível construir mapas, para as três variáveis climáticas, permitindo a visualização de padrões espaciais ao longo do tempo. Em seguida, as camadas foram utilizadas para o cálculo das médias, com o intuito de identificar tendências climáticas por década. Além disso, foram elaborados gráficos de séries temporais para cada variável, a fim de analisar as variações interanuais e observar possíveis mudanças no comportamento climático da região do cariri ocidental.

Todas as análises foram feitas utilizando o *software R* (*R Development Core Team*, 2021) que é um programa gratuito e muito utilizado para análise de dados e criação de gráficos. No R, os raster foram organizados e transformados em mapas que mostram as características das regiões do cariri ocidental, e gráficos de séries temporais, onde cada “barra” representa o valor da temperatura ou da precipitação em cada mês. Esses mapas e gráficos mostram como a variabilidade das chuvas e temperaturas ao longo dos anos.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram uma tendência de elevação da temperatura no Cariri Ocidental, estando consoante com a tendência das temperaturas mínimas e as variabilidades das precipitações, conforme seguirá a apresentação dos resultados.

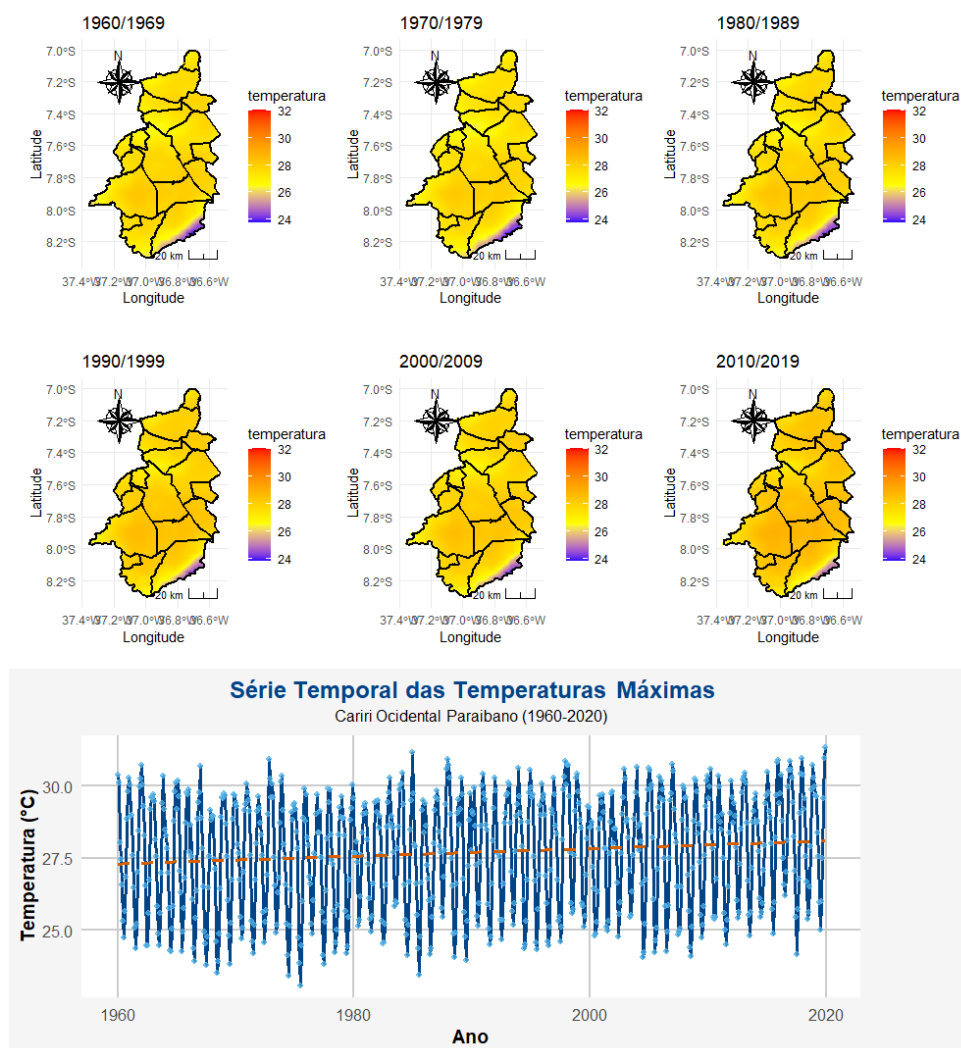
Durante o período da década de 60, observa-se uma predominância de temperaturas entre 26 °C e 28 °C na maior parte do território, com uma pequena faixa no sudeste atingindo valores ligeiramente inferiores a 26 °C. As variações espaciais são sutis, e o padrão geral é relativamente uniforme. Não há indícios de calor extremo nesse período, indicando uma base térmica moderada.

O padrão térmico segue semelhante na década de 70, mantendo temperaturas médias estáveis na maioria da área. Sendo identificado uma leve intensificação no sul do território, com áreas de menor temperatura ficando mais delimitadas. O gradiente térmico ainda é suave, não sendo observado aumento expressivo de calor.

Na década seguinte, nota-se um ligeiro aquecimento, especialmente nas porções centrais e ao sul. Áreas que antes estavam em torno de 26 °C agora se aproximam de 28 °C. O gradiente térmico começa a se intensificar, sinalizando o início de um processo de aquecimento mais notável. A homogeneidade diminui levemente. E ao final do século XX, verifica-se uma intensificação do calor em direção ao centro-norte do território, com avanço das faixas de 28 °C.

O mapa evidencia maior variação espacial, com áreas centrais aquecidas e uma tendência de aumento térmico. Nas últimas décadas, as regiões que antes eram moderadas agora apresentam registros superiores a 30 °C. O padrão térmico se torna mais heterogêneo, com predominância de tons alaranjados e vermelhos. O aquecimento é generalizado, e o território apresenta o maior nível de aquecimento observado (Figura 1).

**Figura 1** – Histórico de temperatura máxima e série temporal da microrregião do Cariri Ocidental paraibano



Fonte: Autoria própria.

As temperaturas máximas também mostram uma tendência de elevação ao longo do tempo. Inicialmente os valores orbitavam entre 25 °C e 28 °C, com ciclos anuais bem demarcados. Após os anos 1990, é evidente um deslocamento das máximas médias para patamares acima de 28 °C. Picos extremos tornam-se mais comuns nos últimos anos, atingindo ou ultrapassando 30 °C. A reta de tendência confirma esse aquecimento sistemático nas máximas.

A tendência quanto ao nível de aquecimento no presente estudo pode ser relacionado com dados obtidos no estudo de Salvador *et al.*, (2024) que identificou um aumento de 2,41% na temperatura de um município do Cariri Ocidental entre a década de 80 e as primeiras décadas dos anos 2000, não sendo identificado na averiguação dos dados anuais. Indicando a necessidade de uma escala de tempo maior para que uma alteração climática seja observada.

Nesse sentido, é importante relacionar os dados locais com os dados globais. De acordo com o Observatório do Clima (2023) a temperatura média global durante as primeiras décadas dos anos 2000 (2011 a 2020) ficou 1,1°C acima da média marcado por um intenso El Niño. Fenômeno climático resultado do aumento da temperatura da superfície do mar no Pacífico equatorial com forte influência nas variabilidades do clima da área estudada.

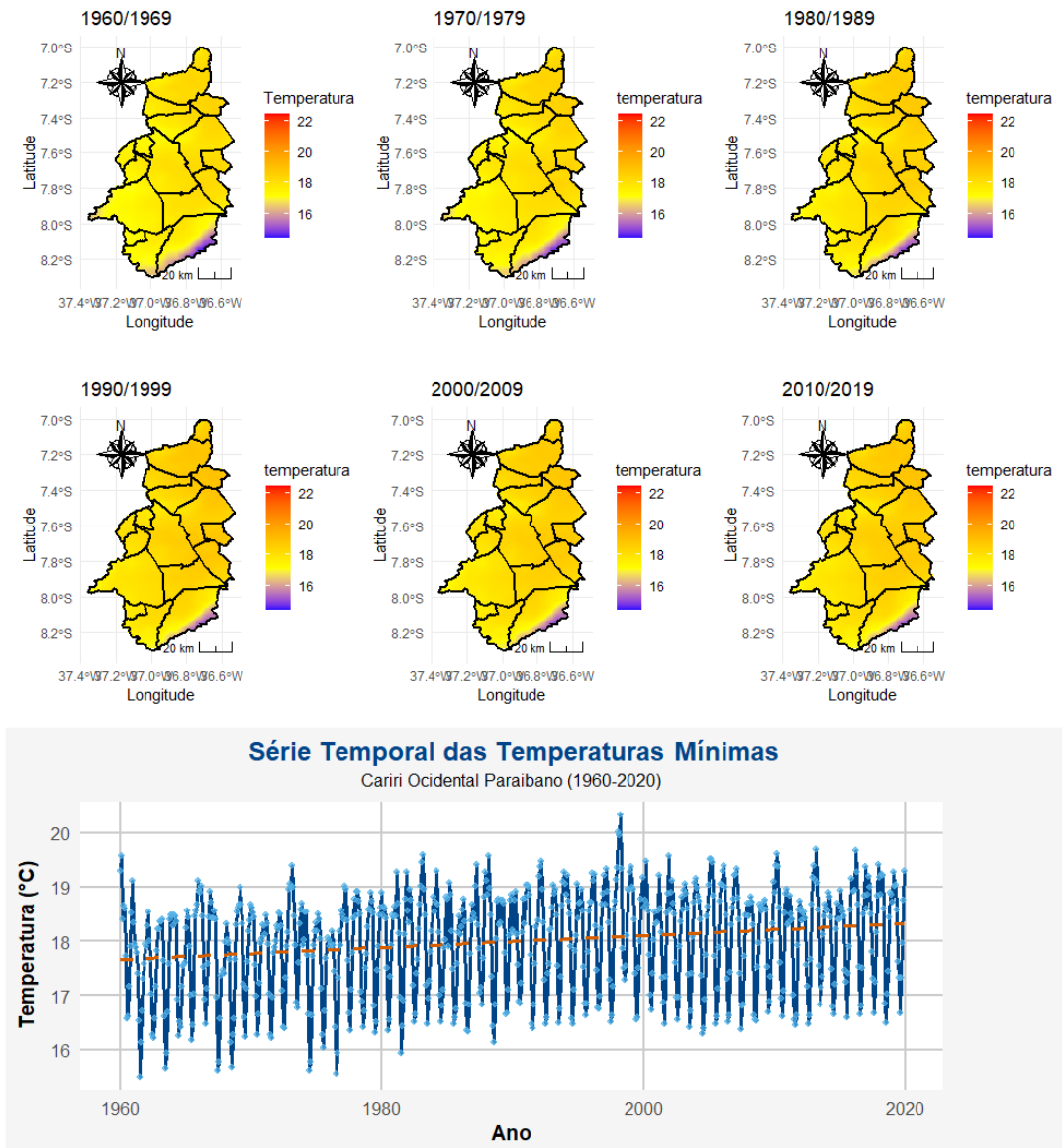
Na discussão dos seus resultados Salvador *et al.*, (2024) apontam os anos de 1983, 1993, 1998 como anos de seca severa na região lócus desse estudo, durante esse período houve a ocorrência de altos índices de temperatura e baixos índices de precipitação sendo estabelecido pelos autores uma relação das secas com o fenômeno do El Niño.

Ao que tange os resultados deste trabalho e tomando como referência o histórico da temperatura mínima com início nas décadas de 60 e 70 verifica-se uma variação entre 18 °C e 20 °C, com predominância de tons amarelos claros. A região apresenta um padrão térmico ameno e relativamente uniforme. As áreas mais frias, com menos de 18 °C, concentram-se no extremo sul. Não sendo verificado sinais de aquecimento significativo.

A partir de 1980, percebe-se uma sutil elevação das mínimas, com expansão das áreas entre 20 °C e 22 °C. A elevação das mínimas de 18°C para 20 °C se intensifica, a partir de 1990. As áreas abaixo de 18 °C quase desaparecem. A década marca uma mudança mais clara no padrão dos mapas (Figura 2).

A partir da primeira década do século XXI, as mínimas continuam subindo, com todo o Cariri Ocidental apresentando temperaturas acima de 18 °C. Grande parte da região já está entre 20 °C e 22 °C. Ao longo das décadas, o Cariri Ocidental apresentou um aumento consistente nas temperaturas mínimas. As noites, antes amenas, tornaram-se cada vez mais quentes, especialmente a partir dos anos 2000. As áreas com mínimas abaixo de 18 °C extinguiram-se. Esse padrão evidencia um claro processo de aquecimento também durante os períodos noturnos.

**Figura 2** – Histórico de temperatura mínima e série temporal da microrregião do Cariri Ocidental paraibano



Fonte: Autoria própria

Observa-se uma tendência de aumento gradual das temperaturas mínimas ao longo das décadas. Nos primeiros anos, os valores estavam geralmente abaixo de 18 °C, com flutuações sazonais bem definidas. A partir dos anos 1990, há elevação perceptível nas mínimas, ultrapassando frequentemente os 19 °C. A variabilidade continua alta, mas com maior frequência de valores mais elevados. A linha de tendência reforça o aquecimento contínuo no período analisado.

A análise das temperaturas máximas e mínimas do presente trabalho, corroboram com o estudo do Cariri Ocidental realizado por Medeiros *et al.*, (2021) ao analisarem as médias

anuais do município de Monteiro localizado na região, os pesquisadores verificaram uma flutuação da temperatura máxima entre 32,7 e 32,4°C nos meses de novembro a janeiro com um valor anual de 30,4°C. Os autores identificam também uma variabilidade da mínima que ocorre de 19,6°C, 19,7°C e 19,8°C nos meses de dezembro, fevereiro e março com uma taxa média anual de 18,0°C.

Os parâmetros observados tem relação direta com o comportamento das precipitações. Os meses com maiores incidências de chuvas são janeiro a maio, com oscilações entre 66,6 e 146,5mm, nos meses de junho a dezembro a variabilidade climática nos índices pluviométricos oscilam de 10,4 a 50,6 mm (Medeiros *et al.*, 2021)

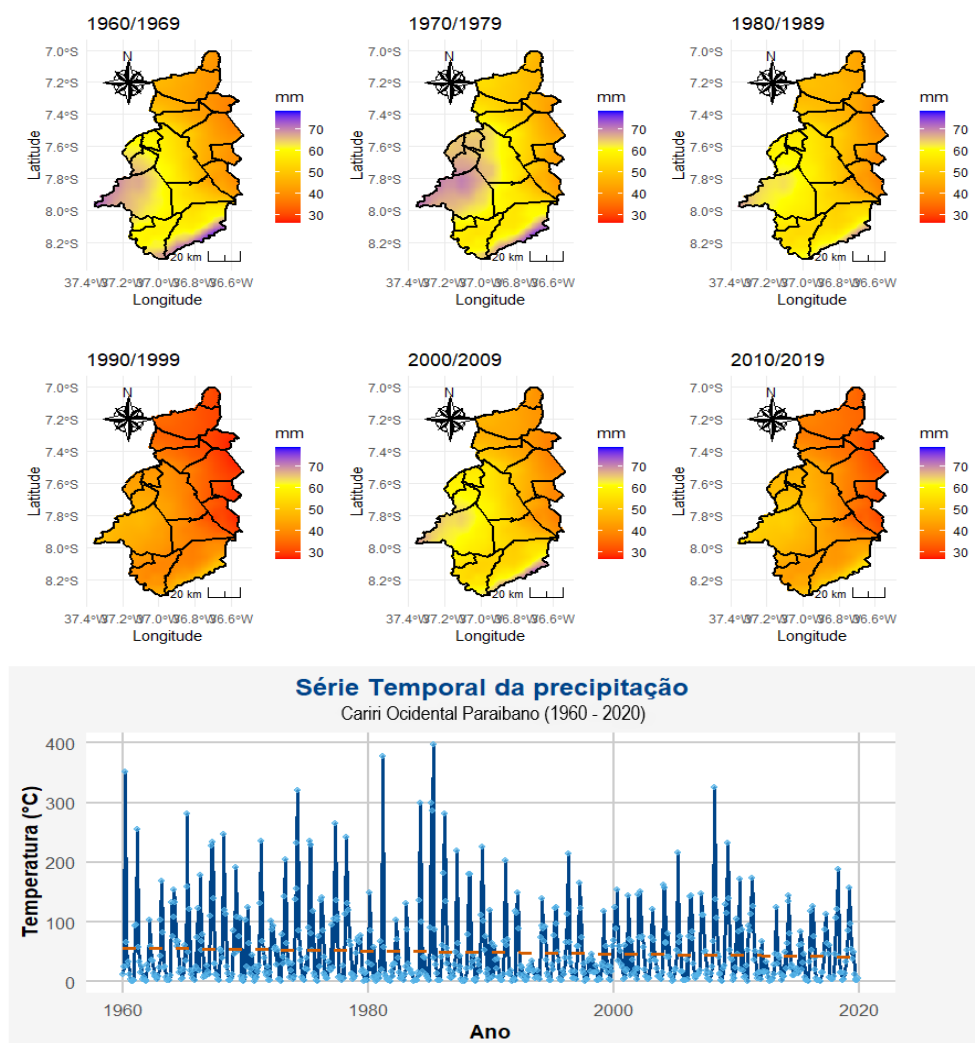
Durante a década de 60 a chuva média mensal se concentrava entre 40mm e 60 mm em boa parte do Cariri Ocidental. O norte da região foi mais seco, entre 30 e 40 mm e uma distribuição razoável de chuva.

Quanto ao presente estudo, a partir da década de 70, em algumas áreas do centro-sul as chuvas ultrapassaram os 70 mm (tons roxos), para esse mesmo período e analisando a mediana de precipitação para a década Medeiros *et al.*, (2023) identificaram que a média se mantinha na tendência, porém verificou pico de precipitação na década de 1970.

Já o norte continuou mais seco, com menos de 40 mm em média. Esse período mostra uma divisão clara entre áreas secas e áreas relativamente úmidas. Na década seguinte as precipitações se mantêm na média de 40 a 60 mm.

Já, nos anos 90 observa-se uma diminuição das chuvas em toda a área de estudo, possivelmente com precipitações inferiores a 40 mm mensal. Foi o período mais seco, com destaque para o centro-norte. A situação de seca se mantêm ao longo dos anos 2000 com chuvas entre 30 mm e 50 mm na maior parte da região. Com exceção da região norte com precipitações superior em comparação com a década anterior. E a região nordeste que teve um leve aumento, passando de 50 mm em alguns pontos. Mesmo assim, foi um período ainda seco no geral (Figura 3).

**Figura 3** – Histórico de precipitações e séries temporais de precipitação do Cariri Ocidental paraibano



Fonte: Autoria própria

A série histórica evidencia que com o passar dos anos, a chuva no Cariri Ocidental foi diminuindo. Os mapas mostram que, nas décadas mais antigas, como entre 1960 e 1980, ainda havia uma regular distribuição de chuvas, com médias mensais que chegavam a 60 ou até 70 mm, principalmente nas áreas do centro-sul da região. O período entre 1970 e 1979 foi o mais úmido, com destaque para o sul, beneficiando a agricultura e o abastecimento local.

A série temporal da precipitação indica uma alta variabilidade interanual, com picos de precipitação que, em alguns anos, ultrapassam os 300 mm mensais. É possível observar que os maiores volumes de precipitação se concentraram principalmente nas décadas de 1960 a 1980, com uma tendência de redução dos picos ao longo do tempo. A linha tracejada em laranja representa a média mensal da série histórica, evidenciando que boa parte dos eventos de

precipitação se manteve abaixo de 100 mm. Apesar da oscilação, não se nota uma tendência clara de aumento ou diminuição da precipitação ao longo dos 60 anos, o que reforça a natureza irregular e intermitente do regime pluviométrico da região.

Irregularidades verificada também no estudo de Medeiros et al., (2023) que, apesar das condições predefinidas de tendências de que em episódios de El Niño (La Niña) as chuvas sejam abaixo (acima) da média, a irregularidade predomina, com registros de anos extremamente secos em episódios de La Niña (1956 e 2012) e de anos chuvosos com episódios de El Niño (1995 e 2010) para a microrregião do Cariri Paraibano.

É importante a compreensão de como tais fenômenos afetam a região *locus* do estudo, uma vez que seus efeitos podem ser intensificados reforça a necessidade de continuar monitorando o clima da região com atenção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A análise climática realizada para o Cariri Ocidental Paraibano mostrou que a região apresenta uma grande variação nos índices de precipitação e temperatura ao longo das décadas, com períodos marcados por extremos climáticos, como secas severas e oscilações na temperatura. Por meio dos dados obtidos no *WorldClim*, foi possível observar como o clima tem sofrido tendências de mudanças entre 1960 e 2020.

O uso do *software R* permitiu a organização e visualização dos dados através de mapas e gráfico de séries, que facilitaram a compreensão dos padrões climáticos. E ajudaram a destacar a área de estudo, reforçando a importância de olhar com mais atenção para o Cariri Ocidental.

O *Worldclim* é considerado um importante fonte de informação espacial para a caracterização de precipitações em todo o planeta, mas que, no entanto é preciso considerar a complementação de estudo comparativos com dados provenientes das redes de monitoramento local para examinar a fidedignidade das variabilidades e mudanças climáticas.

Os resultados deste trabalho são importantes para reforçar a necessidade de continuar monitorando o clima da região com atenção, sendo o Cariri Ocidental vulnerável a eventos climáticos extremos, e consequentemente ao cenário de mudanças climáticas com impactos significativos para o acesso a água e para os sistemas produtivos.

Desse modo, este estudo sobre o clima auxilia na orientação de alternativas e estratégias de adaptação necessárias que ajudem a conviver melhor com a seca e o cenário de mudanças climáticas. Sendo necessário ressaltar a importante contribuição das tecnologias da informação

incorporada as ciências ambientais para tratamento de informações

## AGRADECIMENTOS

FAPESQ - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba, pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

BURITI, C. D. O; BARBOSA, H. A; PAREDES-TREJO, F. J; KUMAR, T. L; THAKUR, M. K; RAO, K. K. Un siglo de sequías: ¿ por qué las políticas de agua no desarrollaron la región semiárida brasileña?. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 4, p. 683-688, 2020. Doi: < <https://doi.org/10.1590/0102-77863540073> >.

CASTRO, C. N. **Capacidade adaptativa às mudanças climáticas de agricultores familiares no semiárido brasileiro**. – Rio de Janeiro: Ipea, 2024. 50 p. : il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 2999). Disponível em: <[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13893/1/TD\\_2999\\_Web.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13893/1/TD_2999_Web.pdf)>. Acesso em: Mai. 2025.

COHEN, M; DUQUÉ, G. **Le deux visages du Sertão: Stratégies paysannes face aux sécheresses (Nordeste du Brésil)**. Paris, Éditions de L'IRD, 2001. Disponível em: [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers09-03/010025794.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/010025794.pdf). Acesso em: Mai. 2025.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. - 4a ed. - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil , 2004. 330 p. Disponível em:< [https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/716/1/2004\\_LIV\\_NLX.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/716/1/2004_LIV_NLX.pdf)>. Acesso em: Mai. 2025.

FAUSTINO, J. C. DOS S.; LIMA , P. V. P. S. DE; SILVA, J. C. DA; ALMEIDA , W. DA S. DE. ENTRAVES E POTENCIALIDADES DO CAPITAL NATURAL NAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NA PARAÍBA. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 6, n. 1, 30 out. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/17376>>. Acesso em: Mai. 2025.

FICK, S.E; HIJMANS, R.J. WorldClim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, 37(12), 4302–4315, 2017. Disponível em: <<http://worldclim.org/version2>>. Acesso em: Abr. 2025.

MEDEIROS, E. D. A; SOUZA, E. P. D; SILVA, D. R. R. D; PRADO JUNIOR, L. S. D; SOUSA, A. P. D; MEDEIROS, A. C. D; MARACAJÁ, P. B. Variabilidade ou mudança climática? Uma análise histórica da precipitação no Cariri Paraibano. **Revista Brasileira De Filosofia E História**, 12(3), 1570–1589, 2023. Doi: <<https://doi.org/10.18378/rbfh.v12i3.10116>>.

MEDEIROS, R. M; SABOYA, L. M. F; FRANÇA, M. V; ARAÚJO, W. R; CUNHA FILHO,

M; HOLANDA, R. M; JUNIOR, J. C. M. C. Comparativos das variabilidades do clima e do conforto ambiental nos municípios de Campina Grande e Monteiro, PB. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 11, 2021. Doi: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.874>.

MOURA, M. S. B; GALVINCIO, J. D; BRITO, L. D. L; SOUZA, L. D; SÁ, I. D. S; SILVA, T. G. F; SILVA, T. G. F. **Clima e água de chuva no Semiárido**. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). Potencialidades da água de chuva no Semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.

MOURA, M. S. B; SOBRINHO, J. E; SILVA, T. G. F. SOUZA, W. M. Aspectos meteorológico do semiárido brasileiro. **Tecnologias de Convivência Com O Semiárido Brasileiro; Embrapa: Brasília, Brazil**, v. 1, p. 85-104, 2019. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112124/1/AspectosmeteorologicosdoSemiariodobrasileiro2019.pdf>>. Acesso em: Mai. 2025.

NASCIMENTO, S. S; ALVES, J. J. A. Ecoclimatologia do Cariri paraibano. Revista **Geográfica Acadêmica**, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em: <<https://biblat.unam.mx/hevila/Revistageograficaacademica/2008/vol2/no3/3.pdf>>. Acesso em: Mai. 2025.

PEREIRA, V. R; RODRIGUEZ, D. A. Vulnerabilidades da segurança hídrica no Brasil frente às mudanças climáticas. **Derbyana**, v. 43, p. e777-e777, 2022. Doi: <<https://doi.org/10.14295/derb.v43.777>>.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Última década viu intensificação alarmante da crise do clima, diz relatório**: Organização Meteorológica Mundial confirma que decênio 2011-2020 foi o mais quente já registrado e defende corte de emissões, 2023. Disponível em: <<https://www.oc.eco.br/ultima-decada-viu-intensificacao-alarmando-da-crise-do-clima-diz-relatorio/>>. Acesso em: Mai. 2025.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: Abr. 2025.

SALVADOR, M. D. S. S; LUCENA, D. B; SOUZA, B. I; SAMPAIO, T. V. M; NETO, I. D. O. B. Tendências de precipitação e temperatura na Região Semiárida do Brasil: estudo de caso no Cariri paraibano. **RA'EGA - O Espaço Geográfico em Análise**, V. 59, p. 102 – 126, 4, 2024. Doi: <<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v59i0.94992>>.