

## **Estratégias para áreas de escassez hídrica utilizando isoietas mensais e anuais na Bacia Hidrográfica do rio Una – Pernambuco, Brasil**

### **Strategies for areas with water scarcity using monthly and annual isohyeta in the Una river Basin – Pernambuco, Brazil**

Maria das Dores Silva Araújo<sup>1</sup>, Alex Souza Moraes<sup>1\*</sup>, Alexandre Tavares da Rocha<sup>2</sup>, Rafael Pereira de Lima<sup>3</sup>, Daniel Pereira de Moraes<sup>1</sup>, Raimundo Mainar de Medeiros<sup>1</sup>

---

#### **RESUMO**

Áreas com elevada escassez hídrica sofrem com a grande variabilidade dos registros de ocorrência de chuvas regulares, ocasionando dificuldades em sua gestão devido a essa falta de regularidade. Este trabalho tem como objetivo a realização a análise climatológica da pluviometria na bacia do rio Una – Pernambuco, cujos resultados, poderão contribuir na tomada de decisões de setores dos recursos hídricos, reflorestamento e na conservação do solo na área estudada. Os dados pluviiais foram cedidos pela Agencia Pernambucana de água e clima para os municípios em estudo. Assim, de acordo com a série pluvial corresponde aos últimos 30 ou 35 anos, os resultados evidenciam que as irregularidades pluviiais estão diretamente interligadas aos sistemas provocadores de chuvas na região e ao fator de condensação. Verificam-se que os padrões pluviiais locais suportam controle de diversos sistemas de chuvas que ocorrem para a precipitação local e que suas contribuições estão interligadas aos sistemas de meso e microescalas e escala local com a interação do uso e cobertura do solo. Conclui-se que tal estudo pode gerar subsídios para criação de medidas mitigadoras no uso das regras de irrigação, reflorestamento, agropecuária, armazenamento e represamento.

**Palavras-chave:** Variável climática; Oscilações pluviiais; Recursos naturais;

---

#### **ABSTRACT**

Areas with high water scarcity suffer from the great variability of records of regular rainfall, causing difficulties in their management due to this lack of regularity. This work aims to carry out a climatological analysis of rainfall in the Una river Basin - Pernambuco, whose results may contribute to decision-making in water resources sectors, reforestation and soil conservation in the studied area. Rainfall data were provided by the Pernambuco Water and Climate Agency for the municipalities under study. Thus, according to the rainfall series corresponding to the last 30 or 35 years, the results show that rainfall irregularities are directly linked to the rain-provoking systems in the region and to the condensation factor. It is verified that the local rainfall patterns support the control of several rainfall systems that occur for the local precipitation and that their contributions are linked to the meso and microscale systems and local scale with the interaction of land use and cover. It is concluded that such a study can generate subsidies for the creation of mitigating measures in the use of irrigation, reforestation, agriculture, storage and damming rules.

**Keywords:** Climate variable; Rainfall fluctuations; Natural resources;

---

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco

\*E-mail: alex.moraes@ufrpe.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

<sup>3</sup> Universidade Federal de Alagoas

## INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil registra amplas flutuações espaciais e temporais de chuvas ao longo do ano (NÓBREGA et al., 2014). Menezes et al. (2016) asseguraram que a variabilidade anual e interanual da precipitação são características marcantes nessa região ocasionado prejuízos sócio-econômicos. Também pode-se citar as oscilações pluviais para o município de São Bento do Una-PE, em razão do aumento da demanda hídrica necessária ao pleno desenvolvimento da atividade da produção avícola. Tal abordagem pode ser utilizada como ferramenta para planejamentos e ações que visem gerenciar os recursos hídricos utilizando sistemas de captação, armazenamento, e evitando a problemática da escassez d'água (Medeiros, 2018).

É importante ressaltar que existe necessidade de políticas para a região e planos de captação e aproveitamento das águas das chuvas, além do uso eficiente dos demais recursos naturais, para que o desenvolvimento socioeconômico não seja limitado pela baixa disponibilidade hídrica. Medeiros et al. (2013) mostraram que as classes climáticas e hidrológicas de dada região são os fatores fundamentais na ponderação das disponibilidades hídricas locais e regionais. Os estudos hidro climáticos têm como início principal orientar o desenvolvimento de trabalhos na definição do modelo e de planejamento dos recursos hídricos.

Para Kayano et al, (2009); Marengo (2011) que exibiram as aparências da vulnerabilidade da região Semiárida aos extremos do clima. Ainda conforme os autores a ocorrência das chuvas, somente não garante o sucesso das culturas de subsistência e humana, e podem impacientar significativamente à agricultura e o abastecimento d'água potável, os quais, dependendo da intensidade, vindo a ocasionarem fortes conflitos negativos nas culturas de subsistência e nos armazenamentos d'água.

As consequências devastadoras dos eventos climáticos sobre a população da zona urbana e rural, ocasionada por: seca, enchentes, alagamento, cheias, desmoronamento de ribanceiras ocorrem devido a não experiência de desenvolvimentos de planejamentos e o uso incorreto das áreas e de ocupação desordenada (BRITO et al, 2015), os quais poderiam ser evitados e/ou corrigidos com o conhecimento dos elementos meteorológicos históricos e com o correto planejamento. Medeiros (2020) analisou as flutuações pluviais na Bacia Hidrográfica do alto curso do rio Paraíba e os valores anuais que se aproximaram do valor médio que foram caracterizados como intermediários. Na escala de valores

pluviais anuais, aqueles que se afastaram 25% em relação à média foram considerados como anos muito chuvosos, e abaixo dos 25%. Os resultados mostraram tendência de redução na pluviometria, com oscilações ao longo da série 1962 a 2017 e evidenciou-se a recorrência de valores máximos pluviais anuais no intervalo de 17, 13 e 9 anos.

Holanda et al. (2016) concretizaram a análise pluviométrica decadal e seus comparativos históricos para Recife – Pernambuco, os autores detectaram reforços locais como a Zona de Convergência Intertropical, a Oscilação de Madden – Julian, agindo com intensidade forte a moderada, ocasionando chuvas acima da média histórica, para algumas décadas, registrando-se desastres de moderada a intensa proporção. As oscilações interbairros da distribuição das chuvas e as atividades locais em conjunto com os fatores meteorológicos atuantes contribuíram ou deixaram de contribuir para a produtividade agropecuária, engenharias agrícolas e agrônômicas armazenamento e abastecimento humano, animal, socioeconômica, recursos hídricos e os e tomadores de decisões governamentais em caso de eventos externos de precipitações que possam vir a ocorrerem futuramente.

Sabe-se que, utilizando a caracterização das condições climáticas da pluviometria no Estado de Pernambuco, é possível produzir mapas representativos da distribuição mensal e anual pelo método de krigagem para anos entre 30 e 100 anos para 187 municípios. Nos meses chuvosos, observam-se altos índices pluviométricos, seguidos de curtos intervalos de tempo, causando enchentes, alagamentos, transbordos e assoreamento de rios, lagos, lagoas, córregos, níveis de barragens, interrupção do tráfego, perdas sociais e mortes humanas, e animal (Medeiros et al, 2021). A tendência das chuvas em todo o Estado de Pernambuco é de eventos extremos com alta magnitude e em curto intervalo de tempo, provocando desordem na agricultura de subsistência. Foram detectadas três categorias de climas: tipo com maior prevalência, tipo “BSh” com predominância intermediária e clima “Am”. A variabilidade pluviométrica é irregular e com grande flutuação ao longo do ano.

Os impactos das chuvas são provocados por intensidade de chuvas registrados em curto intervalo de tempo na maioria das cidades brasileiras gerando inundações, deslizamentos de terra, dado ao elevado número de desabrigados, além da proliferação de doenças, perdas econômicas, danos ao meio ambiente, mortes, dentre outros (Monteiro et al., 2014).

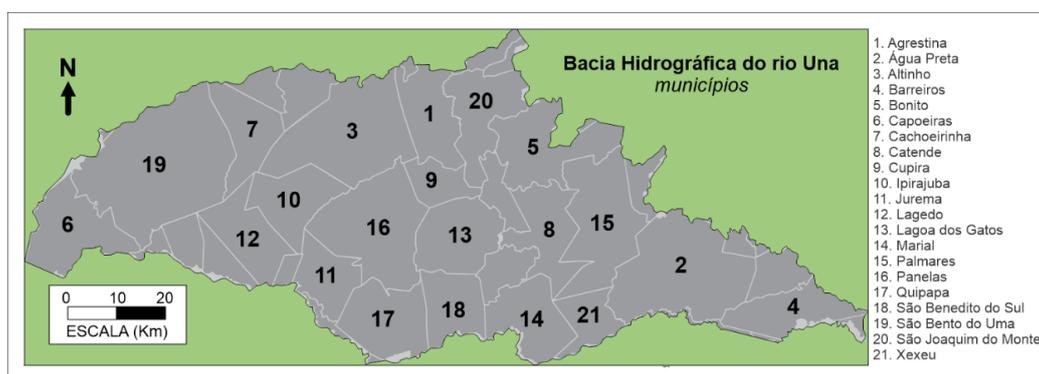
Nunes, et al, (2016) mostraram que as atividades antrópicas sem controles associadas as variabilidades pluviométricas vêm ocasionando implicações negativas a realidade socioeconômica e a sobrevivência humana. A intervenção humana ao meio físico emana aumentando substancialmente o grau de risco dos locais em relação a episódios de desastres.

Com o objetivo é realizar a análise climatológica da pluviometria na bacia do rio Una – Pernambuco, os dados climatológicos foram utilizados juntamente com análise estatística para contribuir na tomada de decisões de setores dos recursos hídricos, reflorestamento e na conservação do solo na área estudada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Una limita-se ao norte, com as bacias dos rios Ipojuca e Sirinhaém, e o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos, ao sul, com a bacia do rio Mundaú, o Estado de Alagoas. O rio Una tem sua nascente na área municipal de Capoeiras, na microrregião agreste de Pernambuco, a uma altitude de cerca de 900 metros, corre aproximadamente 255 quilômetros e seu entorno é composto por 22 municípios, até desembocar no Oceano Atlântico, no município de São José da Coroa Grande, na Mesorregião Zona da Mata, sua bacia localiza-se no limite sul do litoral de Pernambuco, entre 8°17'14" e 8°55'28" de latitude Sul e 35°07'48" e 36°42'10" de longitude Oeste. (Figura 1).

**Figura 1** - Localização dos municípios da bacia hidrográficas do rio Una Pernambuco.



Os dados pluviais foram cedidos pela (APAC, 2022) Agencia Pernambucana de Águas e Clima para os municípios relacionados cuja série pluvial corresponde aos últimos 30 ou 35 anos, sabendo que os dados pluviais não têm series homogeneizadas para os municípios estudados.

No contexto geral, o período chuvoso tem início no mês de fevereiro com chuvas de pré-estação e seu término registra-se no mês de agosto. O trimestre chuvoso ocorre entre os meses de maio a julho e os meses secos entre os meses de outubro a dezembro. Os fatores provocadores de chuvas no município são: Zona de Convergência Intertropical, vórtices ciclônicos de altos níveis, contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições local e regional formando nuvens e provocando chuvas (Medeiros 2018).

Foi realizado o cálculo utilizando as médias aritméticas e os mapas de isoietas mensais, anuais e dos trimestres seco e chuvoso foram gerados pelo método da krigagem. Aplicou-se a metodologia da classificação de Köppen e realizou-se a mesma para a área do entorno da bacia estudada. Na Tabela 1 tem-se os municípios seguidamente de suas coordenadas geográficas (Latitude, longitude e altitude) e a classificação de Köppen.

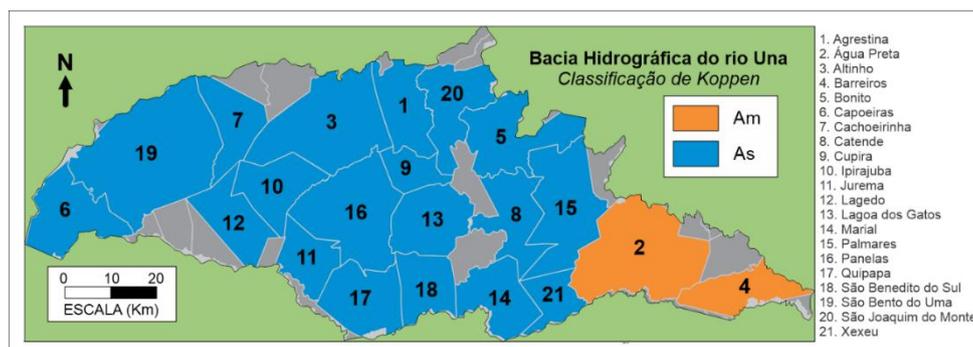
**Tabela 1** – Municípios e suas coordenadas geográficas, classificação climática de Köppen na área do rio Una – Pernambuco.

Ordem	Municípios	Latitude	Longitude	Altitude	Classificação Köppen
1	Agrestina	-8,4578	-35,9536	458	As
2	Água Preta	-8,7089	-35,5219	132	Am
3	Altinho	-8,4906	-36,0597	530	As
4	Barreiros	-8,8236	-35,1936	70	Am
5	Bonito	-8,4797	-35,7367	488	As
6	Capoeiras	-8,7342	-36,6267	834	As
7	Cachoeirinha	-8,4839	-36,2375	572	As
8	Catende	-8,6694	-35,7086	256	As
9	Cupira	-8,6039	-35,9511	449	As
10	Ibirajuba	-8,5828	-36,1778	580	As
11	Jurema	-8,7181	-36,1369	714	As
12	Lajedo	-8,6556	-36,3178	645	As
13	Lagoa dos Gatos	-8,6567	-35,905	561	As
14	Maraial	-8,8	-35,8333	305	As
15	Palmares	-8,6819	-35,5797	196	As
16	Panelas	-8,6633	-36,0078	647	As
17	Quipapá	-8,8269	-36,0119	555	As
18	São Benedito do Sul	-8,67	-35,94	460	As
19	São Bento do Una	-8,5281	-36,46	662	As
20	São Joaquim do Monte	-8,4328	-35,8133	485	As
21	Xexeu	-8,8383	-35,6347	167	As

## RESULTADO E DISCUSSÕES

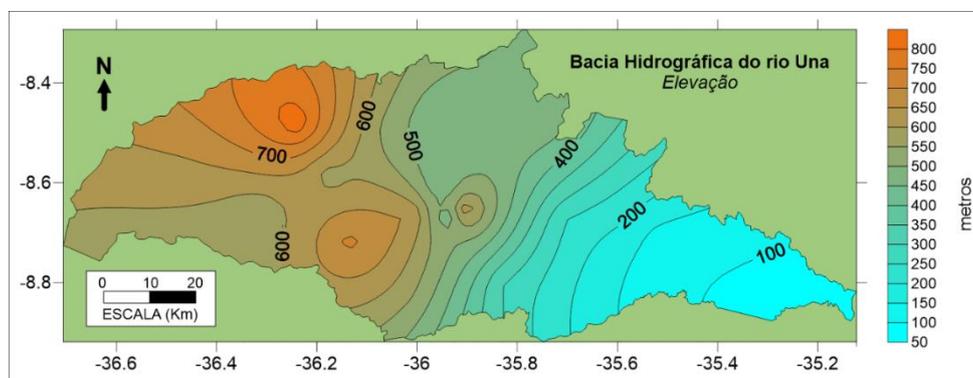
O tipo de clima existente na área da bacia hidrográfica do rio Una –Pernambuco é mostrado na Figura 2, com a classificação de Köppen, evidenciando duas classificações para a área em estudo. O tipo “Am” (Clima tropical úmido ou subúmido), definido por uma transição entre os tipos climáticos Af e Aw. Caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18°C apresentando uma estação seca de pequena duração que é compensada pelos totais elevados de precipitação, ocorreu em dois municípios. E o Tipo “As” (quente e úmido Tropical chuvoso) registrou-se para 19 municípios. As respectivas classificações estão em conformidade com os estudos dos autores Medeiros et al, (2018); Alvares et al. (2014), representados na Tabale 1 e Figura 2 com sua geoespacialização. Os estudos de Medeiros et al, (2021) e Holanda et al, (2016) corroboram com as discussões apresentadas.

**Figura 2** – Classificação de Köppen para a área da região do rio Una – Pernambuco.



Com flutuações altimétricas fluindo de 50 metros no setor Leste e com cota máxima de 800 metros no setor norte Noroeste (Figura 3).

**Figura 3** – Cotas altimétricas da região da bacia do rio Una – Pernambuco.



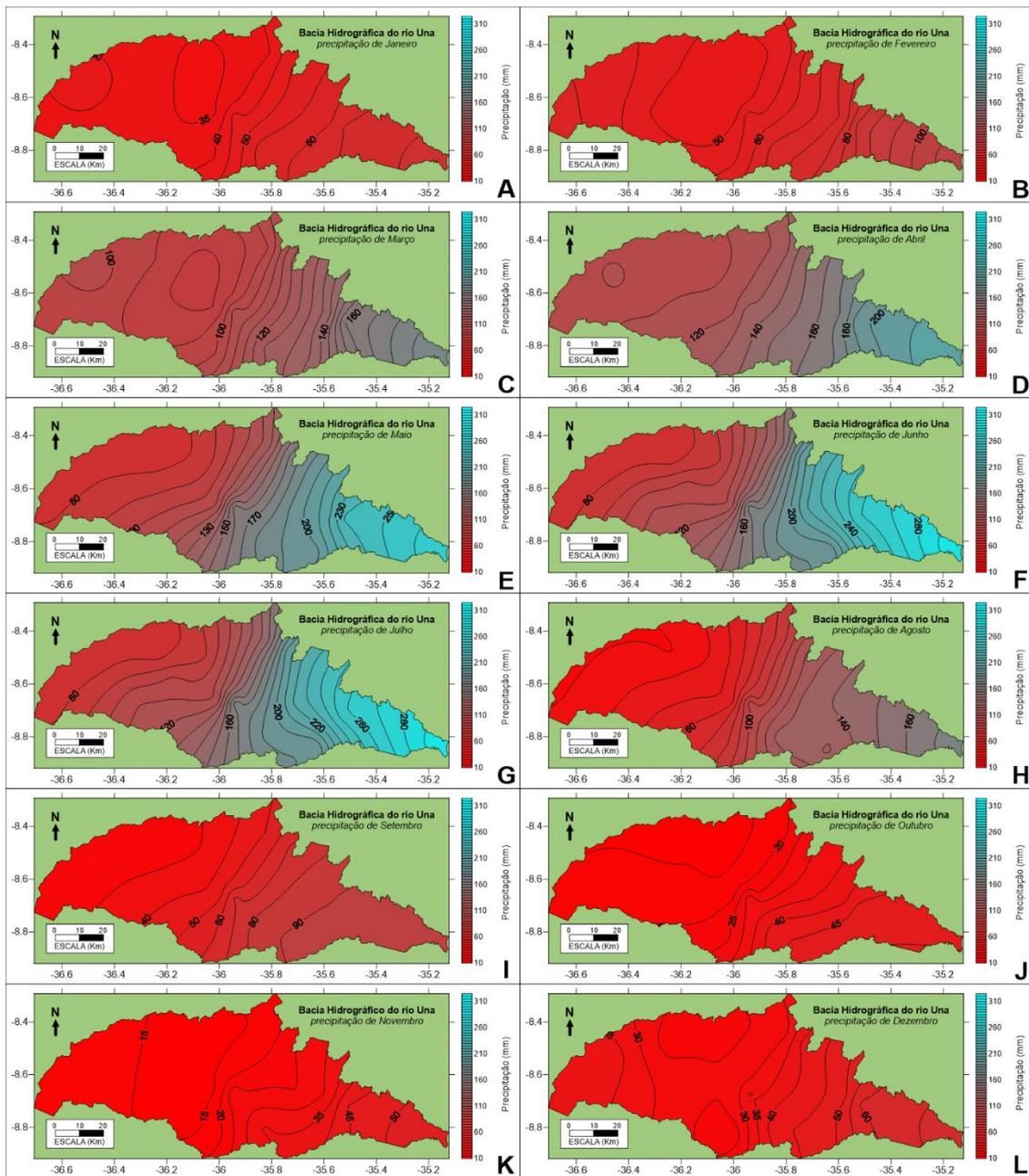
Na Figura 4A observa-se a isoietas média dos meses de janeiro dos últimos 35 anos de dados observados. Nota-se um incremento pluvial no sentido oeste-leste com variabilidade pluvial oscilando de 30 mm no extremo da posição Noroeste a 70 mm no extremo leste, na área central da bacia os valores máximos pluviais de 50 mm a 60 mm. Estas irregularidades estão contidas nas formações e distribuições dos elementos formadores e/ou inibidores de precipitação na área de estudo. Com redução pluvial de leste para oeste o mês de fevereiro (Figura 4B) se destaca no setor leste com índices pluvial fluindo de 100 mm a 100 mm e no extremo Oeste registra-se pluviometria de 45 mm a 40 mm. Predomina na região central da bacia a isoietas de 60 mm. As oscilações dos elementos provocadores e/ou inibidores de precipitação na área de estudo.

Com cotas pluviais fluindo 80 mm a 170 mm para o mês de março (Figura 4C), registra-se um núcleo isolado de pluviometria no setor Norte Noroeste e outro núcleo de 90 mm posicionado nas coordenadas -8,5° S e -36,1W, destaca-se um aumento gradativo de 100 mm a 170 mm entre as longitudes de -36 S a -35,1 S. No mês de abril observa-se decréscimo no sentido Leste – Oeste e com flutuação de 220 mm a 110 mm, um núcleo de 100 mm posicionado no setor West e com oscilação pluvial de entre 120 mm e 140 mm na região central da bacia, no extremo leste registra-se cota pluvial de 220 mm (Figura 4D). A contribuição das formações dos vórtices ciclones, Linha de instabilidade, aglomerados convectivos, troca de calor e as contribuições regionais e locais ocasionaram chuvas de magnitudes variadas e descontínuas.

Os fatores provocadores de chuva como aglomerados convectivos, troca de calor, formação de linha de instabilidade, os auxílios dos efeitos locais e regionais ocasionaram chuvas de intensidades moderadas a forte e tempo diversificados com oscilações pluviais fluindo de 70 mm no setor West a 260 mm no extremo leste. Na região central da bacia registrou-se índices pluviométricos de 120 mm a 150 mm, a contribuição da altimetria e dos ventos tiveram suas contribuições nas variabilidades desses índices durante o mês de maio (Figura 4E). O trabalho de Holanda et al, (2016) corroboram com as discussões apresentada.

As contribuições locais e regionais a troca de calor, formações de linha de instabilidade e de aglomerados convectivos ocasionaram chuvas moderadas a intensas e de magnitudes variadas (Figuras 4F) no mês de junho com oscilações de 300 mm no setor Leste a 70 mm no extremo West. As oscilações mensais vêm a corroborar com as discussões apresentadas nos estudos de Marengo et al, (2016); Medeiros et al, (2022).

**Figura 4** – Isoietas dos meses de janeiro a dezembro área do rio Una – Pernambuco



Com final de período chuvoso o mês de agosto (Figura 4H) registra oscilações pluviométricas de 45 mm no extremo West e Norte Noroeste a 170 mm no setor Leste. Estas oscilações irregulares decorrem dos sistemas provocadores de chuvas auxiliados pelos sistemas de meso e baixa escala e os efeitos locais e regionais, estes resultados discutidos vem a corroborar com os resultados apresentados por Medeiros et al (2022) e Marengo et al (2016).

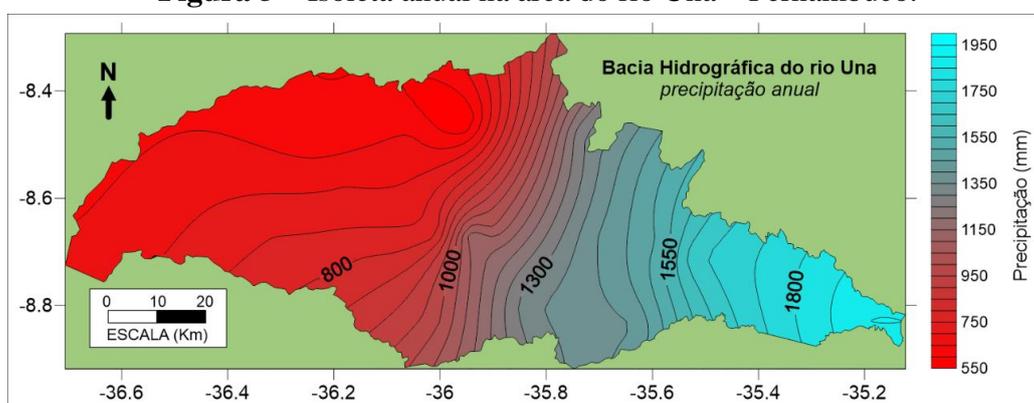
As chuvas ocorridas no mês de setembro (Figura 4I) praticamente são ocasionadas pelos fenômenos locais e regionais e de magnitudes variadas em curto intervalo de tempo,

registra-se flutuações de 35 mm a 95 mm conforme figura abaixo. Com distribuição irregular e de baixa magnitude ocorridas em longos períodos de tempo registrou-se oscilações pluviiais fluindo de 15 mm no setor norte noroeste a 50 mm na pequena faixa sudoeste da bacia. Com baixas flutuações pluviiais ocasionadas pelos sistemas locais e regionais e pelos eventos extremos registrando oscilações de 15 mm no setor oeste e central com 55 mm na faixa leste da bacia.

O mês de dezembro (Figura 4L) na área de estudo registra oscilações pluviiais fluindo de 25 mm no extremo e na região central da bacia a 70 mm no extremo leste. Estas variabilidades foram ocasionadas pelos eventos extremos adversos auxiliados pela contribuição dos sistemas locais e regionais.

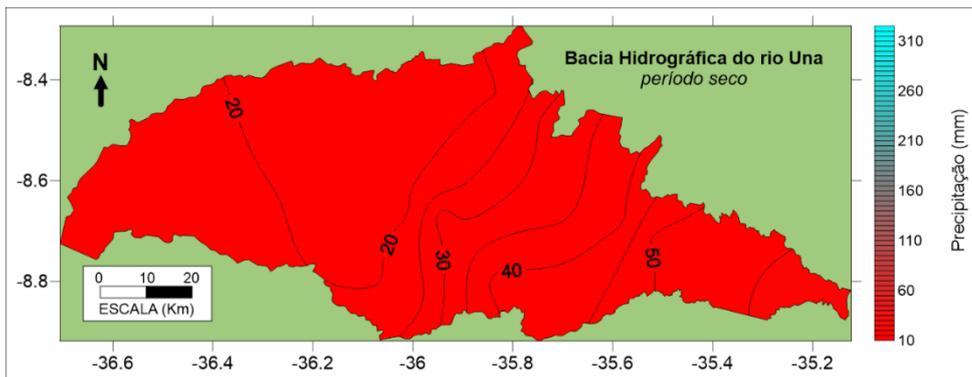
As flutuações das isoietas anuais (Figura 5) demonstram a bacia do rio Una praticamente dividida em duas regiões pluviiais, na posição oeste até o centro da bacia registra-se os menores valores pluviiais. Um núcleo isolado de 650 mm posicionado no Norte Noroeste e suas oscilações até o paralelo de -36 W com 1000 mm. Abaixo deste paralelo até -35,1 W registram os máximos acumulativos anual fluindo de 950 mm a 1900 mm. Observam-se pequeno núcleo de 1900 mm no extremo este da bacia. Estas variabilidades pluviiais estão confirmadas nos estudos de Marengo et al, (2007); Marengo et al, (2008); Marengo et al, (2016) e Medeiros et al, (2022).

**Figura 5** – Isoieta anual na área do rio Una – Pernambuco.



O período seco caracterizado pela análise estatística como sendo os meses de menores índices pluviiais na área da bacia do rio Una (Figura 6). Destacam-se flutuações pluviiais oscilando de 55 mm no extremo Leste e com redução no sentido Oeste para 20 mm. Estas oscilações foram ocasionadas pelos sistemas inibidores pluviiais conjuntamente com a ausências dos sistemas regionais e locais. Tais discussões vêm a corroborar com os resultados de Marengo et al (2016); Medeiros et al, (2022) e Nobrega et al, (2014).

**Figura 6** – Isoieta do mês de período seco na área do rio Una – Pernambuco.



Na Figura 7 tem-se a variabilidade pluvial do mês chuvoso da área da bacia do rio Una, corresponde ao mês de julho. Os sistemas regionais e locais e as contribuições dos fatores provocadores de chuva na região Pernambucana registra aumento pluvial de Oeste para Leste com variabilidade de 80 mm na posição sudoeste a 290 mm no extremo leste. Na região central da bacia registra-se flutuabilidades pluvial entre 140 mm a 200 mm. As discussões corroboram com os resultados encontrados por Medeiros et al, (2016) e Menezes at al, (2015).

**Figura 7** – Isoieta do mês de período chuvoso na área do rio Una – Pernambuco.

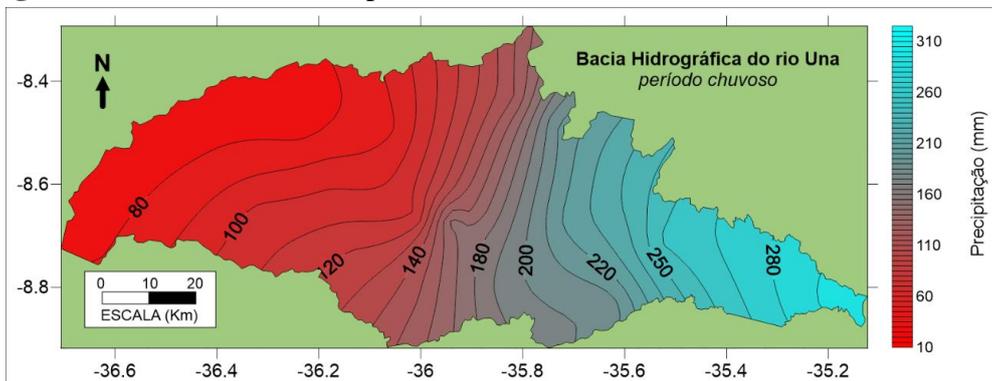


Figura 8 representam as variabilidades da precipitação máxima, média e mínima na área do rio Una – Pernambuco. Os índices pluviais máximos registram acréscimo entre os meses de fevereiro a julho, sofrem reduções entre agosto a outubro e volta a aumentarem gradativamente entre outubro a janeiro, seus picos de máxima ocorrem no mês de junho e julho e o pico de mínima em outubro. Estas variabilidades são ocasionadas pelos efeitos dos sistemas provocadores ou inibidores de chuvas e ocasionados por eventos extremos com chuvas moderadas e de curto intervalo de tempo (Marengo et al, 2011). Na curva das chuvas mínimas observam suas flutuações baixas entre junho e setembro, de outubro a janeiro registra variabilidade nos índices da precipitação mínima

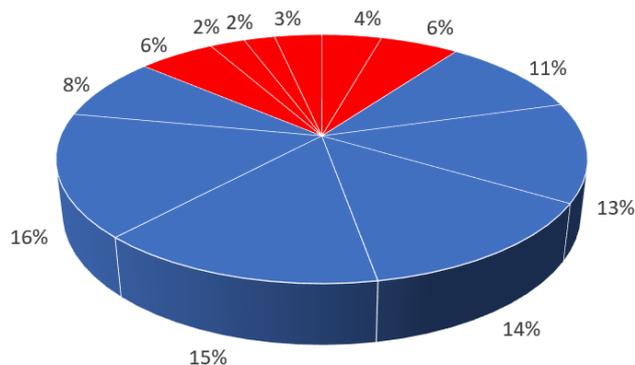
e entre fevereiro as maiores flutuações destes índices. A curva da precipitação média segue a trajetória dos valores máximos.

**Figura 8** – Precipitação máxima, média e mínima na área do rio Una – Pernambuco.



Na Figura 9 tem-se a distribuição da precipitação média e seus valores percentuais em relação à média anual na área do rio Una – Pernambuco. Entre os meses de março a agosto os índices pluviométricos representam 77% das chuvas anuais (fatias do gráfico em azul) e nos meses de setembro a fevereiro 23% dos valores anuais (fatias do gráfico em vermelho). Essa distribuição sugere que embora existam meses com precipitações que possam estar em desacordo com as médias ou máximas, é importante salientar que esse comportamento pode ser devido a distribuição geográfica da grande área abordada e também a variabilidade temporal do sistema em questão. Estas variabilidades mensais estão nas discussões de Marengo et al, (2011) e corroboram com as discussões apresentadas.

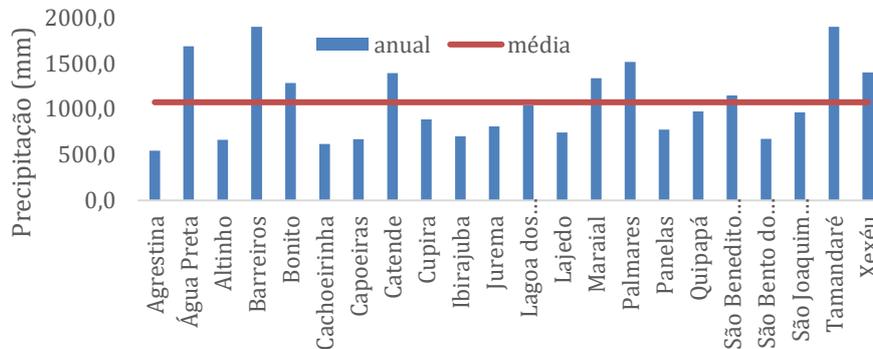
**Figura 9** – Distribuição da precipitação média na área do rio Una – Pernambuco.



Na Figura 10 observam-se as flutuações dos valores anual da precipitação e sua média climatológica por município na área do rio Una – Pernambuco. Destacam-se os municípios com índices pluviométricos superiores à média climatológica, Água Preta; Barreiros; Bonito; Catende; Maraial; Palmares; Tamandaré e Xexéu. Os municípios Lagoas dos Gatos e São Benedito do Sul com índices pluviométricos anuais próximos a média, os demais

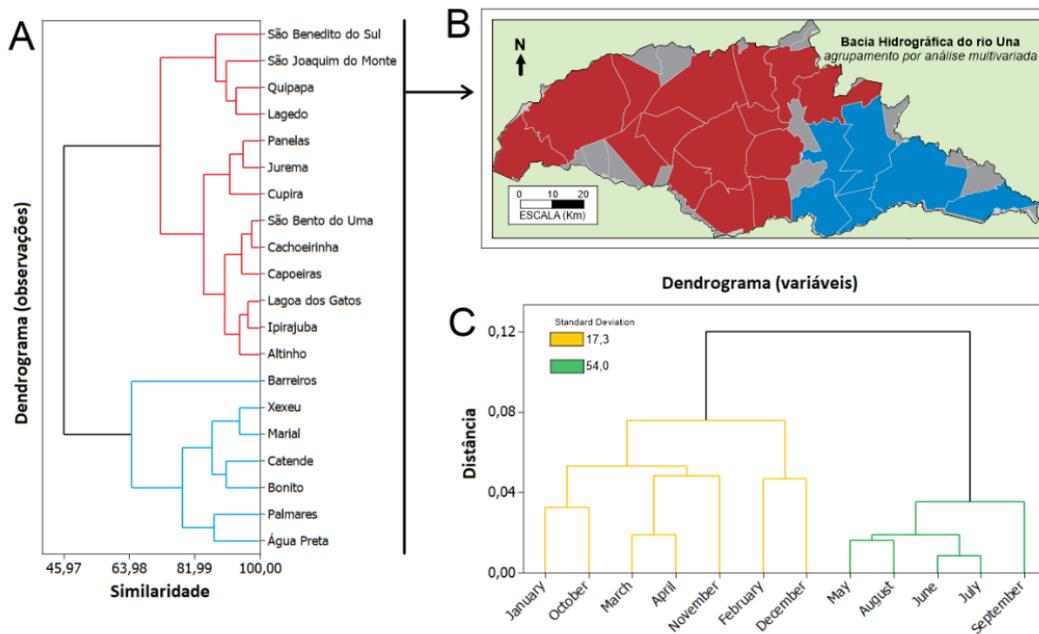
municípios registram índices pluviométricos abaixo da climatologia. Estas oscilações foram decorrentes dos efeitos de meso e microescala auxiliado ou não pelos fatores inibidores ou provocadores de chuva na área estudada, o estudo de Medeiros et al, (2021) e Holanda et al, (2016) corroboram com as discussões apresentadas.

**Figura 10** – Valores anual da precipitação na área do rio Una – Pernambuco.



Ainda de acordo com a análise de agrupamento hierárquico, o dendrograma com as observações evidenciou que os municípios com maior média mensal de precipitação, em azul, se distinguem dos demais municípios com maior escassez hídrica, em vermelho (Figura 11-A). Esse comportamento reflete a tendência local da região em ordenar quais cidades possuem maior vulnerabilidade social pela demanda em água de abastecimento, uma vez que a maioria da sua origem é oriunda da precipitação atmosférica que abastece os corpos d'água, como nascentes e açudes (Figura 11-B).

**Figura 11** – Dendrogramas (A – observações, B – variáveis, C – mapa resposta).



Observando também o segundo dendrograma, que contém as variáveis, (Figura 22-C) todos os meses estão agrupados em uma distância Euclidiana bem inferior 1,0, sugerindo um comportamento uniforme no que concerne a dependência do regime de chuvas ao longo do ano. Porém, a separação é visível apenas na análise de seus valores estatístico, como o desvio padrão da medida da pluviometria, que ora está em torno de 17 ora em torno de 54, mostrado em amarelo e verde respectivamente. Isso pode sugerir que existe um gradiente de confiança nas medidas da pluviometria e melhorar a previsão de estocagem hídrica para os municípios com vulnerabilidade hídrica.

## CONCLUSÕES

O estudo tem a importância de gerar subsídios para criação de medidas mitigadoras no uso das regras de irrigação, reflorestamento, agropecuária armazenamento e represamento d'água.

Visando as oscilações e as mudanças ambientais decorrentes do curso principal do rio Una e tentando avaliar os seus impactos na dinâmica climática local e regional do índice pluvial o qual assume importância para os órgãos governamentais e dos gestores e tomadores de decisões, dadas as suas finalidades (navegação, piscicultura, abastecimento d'água, geração de energia, controle de vazões fluviais, irrigação, reflorestamento entre tantas outras aplicabilidades).

As irregularidades pluviais estão diretamente interligadas aos sistemas provocadores de chuvas na região e ao fator de condensação.

Verificam-se que os padrões pluviais locais suportam controle de diversos sistemas de chuvas que ocorrem para a precipitação local e que suas contribuições estão interligadas aos sistemas de meso e microescalas e escala local com a interação do uso e cobertura do solo.

Para que o desenvolvimento socioeconômico não seja limitado pela indisponibilidade hídrica é necessária políticas e planos para captação e aproveitamento das águas das chuvas, além do uso eficiente dos demais recursos naturais da região modificando o ciclo de discursos que culpa o clima pela falta de água esquecendo que as políticas públicas são sempre importantes para amenizar ou não os períodos de seca.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C; STAPE, J; SENTELHAS, P; GONÇALVES, J; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22, 711–728. (2014).
- APAC. Agencia Pernambucana de água e clima. <http://apac/meteorologia/dados>. 2016.
- BRITO, J.H.N; FEITOSA, D.M.A; NASCIMENTO, N.S. Eventos extremos de precipitação no juazeiro do Norte. In: 2 Workshop Internacional, 2. Município de Barbalha – CE. Resumo de Congresso. Município de Barbalha – CE: CONTEC, 2015. p. 1 - 8. 2015.
- HOLANDA, R.M.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, V.P.R. Recife-PE, Brasil e suas flutuabilidades da precipitação decadal. *Natureza, Sociobiodiversidade e Sustentabilidade*, 26 a 29 de outubro, 2016. Costa Rica: Universidade Nacional, Sede Chorotega Nicoya, 2016. p.230-245.
- KAYANO, M.T; ANDREOLI, R. Variabilidade decenal e multidecenal, In: Cavancanti, I.; Ferreira, N.; Silva, M. G. J; Dias, M. A. F. S. (ed.). *Tempo e Clima no Brasil*, Oficina de Textos, São Paulo, p. 375-383. 2009.
- KÖPPEN, W, *Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science*. Berlin: Walter de Gruyter, P.388. 1931.
- KÖPPEN, W; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlagcondicionadas. Justus Perthes. n.p. 1928.
- MARENGO, J.A; NOBRE, C.A; CHOU, S.C; TOMASELLA, J; SAMPAIO, G; ALVES L. M; OBREGON, G.O; SOARES, W.R; BETTS. R; GILLIN, K. Riscos das Mudanças Climáticas no Brasil Análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia. 56p. 2011.
- MEDEIROS, R.M.; FRANCA, M. V.; SABOYA, L. M. F; HOLANDA, R. M.; CUNHA FILHO, M.; ROLIM NETO, F. C.; ARAUJO, W. R. Ipojuca-Pernambuco Water Basin, Brazil and Its Pluviometric Analysis. *ijrm.humanjournals.com*. v.20, p.73 - 86, 2022
- MEDEIROS, RM., SABOYA, LMF, ROLIM NETO, FC, HOLANDA, RM, FRANÇA, MV. Flutuações Pluviais no Estado de Pernambuco – Brasil. *Ijrm.Human*, 2021; Vol. 17 (4): 243-261. 2021.
- MEDEIROS RM VIEIRA DE FRANÇA, MANOEL; RODOLFO DE ARAÚJO, WAGNER; MORANT DE HOLANDA, ROMILDO; LIANA FREIRE PEREIRA, MARCIA; SABOYA, LUCIANO MARCELO FALLÉ  
Bacia hidrográfica do alto curso do rio Paraíba - PB, Brasil e sua análise pluvial. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*. v.2, p.e26478. 2021b.
- MEDEIROS, R.M.; SABOYA, L. M. F.; HOLANDA, R. M.; FRANCA, M. V.; ARAUJO, W. R. Bacia hidrográfica do rio Ipojuca-PE, Brasil e suas análises pluviométricas. *Revista RECIMA21*. v.2, p.e25384. 2021a.
- MEDEIROS, R.M.; SABOYA, L. M. F.; ARAUJO, W. R.; ROLIM NETO, F. C.; HOLANDA, R. M.; FRANCA, M. V. Pluvial Floatings in the State of Pernambuco – Brazil. *ijrm.humanjournals.com*. v.17, p.243 - 261, 2021.
- MEDEIROS, R.M. Bacia hidrográfica do alto curso do rio Paraíba - pb, brasil e sua análise pluviométrica. *Anais da academia pernambucana de ciência agrônômica*. v.17, p.87 - 97, 2020

MEDEIROS, R.M. Bacia hidrográfica do alto curso do rio Paraíba - PB, Brasil e sua análise pluviométrica. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica.v.17, p.87 - 97, 2020.

MEDEIROS, R.M.; HOLANDA, R.M.; VIANA, M.A.; SILVA, V.P. Climate classification in Köppen model for the State of Pernambuco - Brazil. Revista de Geografia (Recife).v.35, p.219 - 234, 2018.

Medeiros, R.M., Holanda, R.M., Silva, V P. Tendências pluviiais e análise da média móvel para São Bento do Una - PE, Brasil. Revista de Geografia (Recife) 35(5). (2018a).

MEDEIROS, R. M. Estudo agroclimatológico para o Estado do Pernambuco. Divulgação avulsa 165p. 2016.

MEDEIROS, R.M.; MATOS, R. M.; SANTOS, D.; SABOYA, L. M. F. Diagnósticos das Flutuações Pluviométricas no Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Geografia Física. v.8, p.1017 - 1027, 2015.

MEDEIROS, R.M.; SOUSA, F.A.S.; SANTOS, D.C.; GOMES FILHO, M.F. Análise climatológica, classificação climática e variabilidade do balanço hídrico climatológico na bacia do rio Uruçuí Preto. Revista Brasileira de Geografia Física.v.06, p.652 - 664. 2013.

MENEZES, F.P.; FERNANDES, L.L. Análise de tendência e variabilidade da precipitação no Estado do Pará. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 13, n. 24, p.1580-1591, 2016.

MENEZES, H. E. A.; MEDEIROS, R. M.; NETO, F. A. C.; MENEZES, H. E. A. Diagnóstico da variabilidade dos índices pluviométricos em Teresina – PI, Brasil. 7º Workshop de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco. Recife-PE, 27 a 29 de outubro de 2015. Recife – PE, 2015.

MONTEIRO, J.B.; ZANELLA, M.E. Eventos pluviométricos extremos e impactos associados em Fortaleza - CE: uma análise a partir da técnica de quantis. SILVA, C.A.; FIALHO, E.S.; STEINKE, E. T. (Org.). Experimentos em climatologia geográfica. Dourados: EDUFGD, 2014. p. 165-186.

NÓBREGA, J.N.; SANTOS, C.A.C.; GOMES, O.M.; BEZERRA, B.G.; BRITO, J.I.B. Eventos extremos de precipitação nas mesorregiões da Paraíba e suas relações com a TSM dos oceanos tropicais. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 29, n. 2, p. 197-208, 2014.

NUNES, L.H. Compreensões e ações frente aos padrões espaciais e temporais de riscos e desastres. Territorium, n. 16, p. 179-189, 2016.

*Recebido em: 10/08/2022*

*Aprovado em: 12/09/2022*

*Publicado em: 21/09/2022*