



**BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS**

**IPOJUCA-PE RIVER WATERSHED, BRAZIL AND ITS PLUVIOMETRIC ANALYSES**

Raimundo Mainar de Medeiros<sup>1</sup>, Luciano Marcelo Fallé Saboya<sup>2</sup>, Romildo Morant de Holanda<sup>3</sup>, Manoel Vieira de França<sup>4</sup>, Wagner Rodolfo de Araújo<sup>5</sup>

**Submetido em: 01/06/2021**

e25384

**Aprovado em: 22/06/2021**

**RESUMO**

A precipitação tem evento de disseminarem-se heterogeneamente no Globo terrestre, as alterações entre o balanço de radiação nas faixas zonais e a associação à dinâmica atmosférica possibilitam distinção dos regimes das chuvas globalmente difundidas. Objetiva-se analisar estatisticamente a flutuabilidade da precipitação pluvial na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca – PE, como fonte alimentadora dos sistemas hidrológicos do Estado do Pernambuco. Utilizou-se dos parâmetros estatístico simplificados, calculou-se média, desvio padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimas precipitações absolutas, amplitude pluviométrica anual e suas anomalias para o período de 1962-2015. Ocorre crescente variabilidade da precipitação anual e mensal. A variabilidade é maior durante a estação da primavera e verão e menor nas estações inverno e outono. As anomalias positivas registraram-se em 7 municípios, anomalias negativas ocorrem em 18 municípios. A melhoria no conhecimento das condições climáticas locais sobre a ocorrência de eventos extremos de chuva permite o aperfeiçoamento das previsões sazonais, e auxiliam aos tomadores de decisão dos órgãos governamentais a evitar ou tornar mínimo os desastres naturais. O conhecimento das condições climáticas locais sobre a ocorrência de eventos extremos de chuva permite o aperfeiçoamento das previsões sazonais, e auxiliam aos tomadores de decisão governamentais a evitar ou tornar mínimo os desastres naturais. Em geral verifica-se que o padrão pluvial local sofre influência de diversos sistemas precipitantes que contribuem para o quantitativo da precipitação local e que suas contribuições estão interligadas aos sistemas de meso e microescala local com a interação do uso e cobertura do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Previsibilidade e Sustentabilidade. Variabilidades climáticas. Anomalias da precipitação.

**ABSTRACT**

*Precipitation tends to spread heterogeneously across the globe, the altercations between the radiation balance in the zonal bands and the association with atmospheric dynamics make it possible to distinguish globally diffused rainfall regimes. The aim is to statistically analyze the buoyancy of rainfall in the area of the hydrographic basin of the Ipojuca River - PE as a source of supply for the hydrological systems of the State of Pernambuco. Simplified statistical parameters were used to calculate mean, standard deviation, coefficient of variance, maximum and minimum absolute rainfall, annual rainfall amplitude and its anomalies for the period 1962-2015. There is an increasing variability of annual and monthly precipitation. Variability is greatest during the spring and summer season and lowest in the winter and autumn seasons. Positive anomalies were registered in 7 municipalities, negative anomalies occur in 18 municipalities. Improved knowledge of local weather conditions on the occurrence of extreme rain events allows for the improvement of seasonal forecasts, and helps decision makers from government agencies to avoid or minimize natural disasters. Knowledge of local weather conditions on the occurrence of extreme rain events allows for the improvement of seasonal forecasts, and helps government decision makers to avoid or minimize natural disasters. In general, it*

<sup>1</sup> Pós-doutorado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande – Departamento de Engenharia Agrícola

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Departamento de Tecnologia Rural

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Departamento de Tecnologia Rural

<sup>5</sup> Universidade Estácio de Sá – Polo Recife



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

*appears that the local rainfall pattern is influenced by several precipitation systems that contribute to the amount of local precipitation and that their contributions are interconnected to local meso and micro scale systems with the interaction of land use and land cover.*

**KEYWORDS:** *Predictability and Sustainability. Climate Variability. Precipitation anomalies.*

### INTRODUÇÃO

Simoni et al. (2014) mostra que o entrosamento dos regimes de chuvas se torna artifício principal para realização de planejamento socioeconômico e a conservação do ambiente natural. Segundo Silva et al. (2011) o entendimento do comportamento pluviométrico de determinada região são indicadores para composição de calendário e implementação de projetos agrícola. A análise da distribuição e de suas variabilidades climáticas pluviais em bacias hidrográficas é de fundamental importância para a concepção do funcionamento natural dos sistemas hídricos, os estudos voltados com esta finalidade demonstram importante função na abrangência humana norteando medidas para o uso racional dos recursos hídricos.

A precipitação tem ocorrência de disseminarem-se heterogeneamente no planeta, as diferenças entre o balanço de radiação nas faixas zonais e a associação à dinâmica atmosférica possibilitam diferenciação dos regimes das chuvas globalmente distribuídas.

Medeiros et al. (2013) mostraram que as taxas pluviais em decorrência da *La Niña* apresentam-se acima da média, em comparação com períodos de *El Niño* que podem apresentar redução entre 60 a 65% no índice pluvial.

Oliveira et al. (2015) demonstrara que a redução do índice pluviométrico sob o efeito do *El Niño*, na região Nordeste, é um fenômeno climatológico natural que atribui com o aumento do índice de pluviais na região Sul do Brasil.

Os autores Fitzjarrald et al. (2008) e Cohen et al. (2014) esclarecem que a precipitação induzida pela brisa fluvial em direção ao interior do continente não está sendo contabilizada nas medições dos pluviômetros das estações automáticas e convencionais

Medeiros (2016) estudou a Bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI, especificamente nos conteúdos modelagem de vazão, precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, e suas variabilidades climáticas, dando suporte técnico aos tomadores de decisão, à sociedade civil, às empresas e aos governos estadual e municipal, mais especificamente sugere aos agricultores e a população ribeirinha como devem ser utilizadas as informações contidas nos dados meteorológicos, bem como aconselhamento para melhorar o acesso à água potável.

Silva et al. (2012) mostra que os oceanos têm fundamental importância nas flutuabilidades pluviométricas, já que os desvios em torno da média pluvial estão intrinsecamente relacionados aos fenômenos que ocorrem na superfície dos oceanos, desta forma as variações da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e a correlação com a distribuição pluvial pelo globo terrestre.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Máior de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

Souza et al. (2012) mostraram que o excesso pluviométrico, inseridos a outros fatores do meio biofísico, podem ocasionar enchentes, alagamentos, cheias, inundações, provocar derrubadas de barreiras, estradas e quando não ocorrem excesso ou chuvas abaixo da climatológica resultam em secas, assoreamento dos rios, afetando os setores produtivos, socioeconômico e ambiental.

Monteiro et al. (2014) mostraram que os impactos pluviais são gerados por intensidade de chuvas ocorridas em curto intervalo de tempo na maioria das cidades brasileiras ocasionando as inundações e os deslizamentos e ganhando destaque na mídia dado ao elevado número de desabrigados, além da proliferação de doenças, perdas econômicas, danos ao meio ambiente, mortes, dentre outros.

Bertoni et al. (2001) mostraram que a precipitação admite ser de grande importância no processo hidrológico, visto que, a distribuição anual da precipitação em bacia hidrográfica é a base para tomadas de decisões, planejamento e prevenção relacionadas à irrigação, agricultura, abastecimento de água industrial e doméstico, além de controle de erosão no solo e nas inundações e enchentes, entre outros fatores.

Medeiros et al. (2015) mostraram que é de ampla importância a análise e o diagnóstico das flutuações das chuvas na Região Nordeste do Brasil, e em especial no Estado da Paraíba, principalmente devido à sua irregularidade, uma vez que as variáveis climáticas são importantes sob a abordagem climática. Os resultados demonstraram tendências de reduções dos índices pluviométricos, com oscilações das precipitações ao longo da série amostral evidenciando a recorrência de valores máximos de precipitação anual dentro de intervalo de 15, 12 e 7 anos.

Coscarelli et al. (2012) analisaram a distribuição diária pluviométricas no sul da Itália, e a importância de se entender a variabilidade dos dias chuvosos na distribuição anual da precipitação, assim como os possíveis riscos de inundações e a instabilidade dos solos no poder erosivo.

Medeiros et al. (2013) realizaram a análise do clima e das disponibilidades dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto - PI. Na classificação de Köppen se distinguem dois tipos climáticos Aw e o BSh. A temperatura máxima anual é de 32,1 °C, mínima anual de 20,0 °C e a temperatura média anual de 26,1 °C; a umidade relativa do ar média anual é de 64,2%, a evaporação média anual é de 2098,7 mm e a evapotranspiração anual é de 1.470,7 mm. A insolação total anual é de 2.701,8 horas ano. Os postos fluviométricos localizados nos municípios de Jerumenha e Cristino Castro registram vazões médias de 6,9 m<sup>3</sup>/s a 6,1 m<sup>3</sup>/s no trimestre mais seco e vazões médias variando entre 90 e 54 m<sup>3</sup>/s, no trimestre mais chuvoso.

A distribuição da precipitação é bastante irregular no tempo e no espaço, e as estações chuvosas ocorrem de forma diferenciada, em quantidade, duração e distribuição. Tem-se como objetivo analisar estatisticamente a flutuabilidade da precipitação pluvial na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca - PE como fonte alimentadora dos sistemas hidrológicos do Estado do Pernambuco.

### MATERIAIS E MÉTODOS



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

A bacia do Rio Ipojuca (BHRI), localiza-se em sua totalidade no Estado de Pernambuco, entre 08°09'50" e 08°40'20" de latitude Sul, e 34°57'52" e 37°02'48" de longitude Oeste. Devido à sua conformação alongada no sentido oeste-leste, essa bacia tem posição estratégica no espaço estadual, servindo de grande calha hídrica de ligação entre a Região Metropolitana do Recife e a região do Sertão do Estado. Os trechos superior, médio e submédio da bacia estão localizados nas regiões do Sertão (pequena porção) e Agreste do Estado, enquanto que o trecho inferior tem a maior parte de sua área situada na zona da Mata Pernambucana, incluindo a faixa litorânea do Estado. Limita-se ao norte, com a bacia do rio Capibaribe, grupo de bacias de pequenos rios litorâneos e com o Estado da Paraíba; ao sul, com a bacia do Rio Sirinhaém; a leste, com o Oceano Atlântico; e, a oeste, com as bacias dos Rios Ipanema e Moxotó e o Estado da Paraíba (Figura 1).

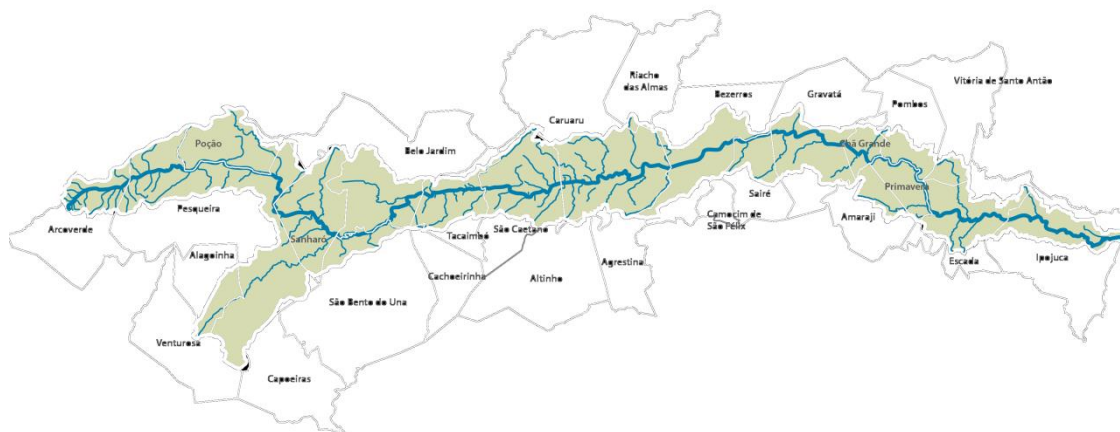


Figura 1. Perfil da bacia hidrográfica do rio Ipojuca e municípios de entorno.  
Fonte: Medeiros, (2020).

A bacia hidrográfica do Rio Ipojuca (BHRI) abrange área de 3.435,34 km<sup>2</sup>, correspondendo a 3,49% da área do Estado. Estão inseridos nessa bacia 25 municípios, dentre os quais, 14 possuem suas sedes inseridas na bacia. O percurso do Rio Ipojuca, com cerca de 320 km, é preponderantemente orientado na direção oeste-leste, sendo seu regime fluvial intermitente, tornando-se perene a partir do seu médio curso, nas proximidades da cidade de Caruaru. Seus principais afluentes, pela margem direita, são os riachos: Liberal, Taquara e do Mel, e, pela margem esquerda, os riachos do Coutinho, dos Mocós, do Muxoxo e Pata Choca. O riacho Liberal, seu afluente mais importante, tem suas nascentes no Município de Alagoinha. Drena, ao longo dos seus 47 km de extensão, áreas dos municípios de Alagoinha, Pesqueira e Sanharó, e deságua no Rio Ipojuca. Seu estuário foi bastante alterado nos últimos anos, em decorrência da instalação do Complexo Portuário de Suape.

A quadra chuvosa se inicia em fevereiro com chuvas de pré-estação (chuvas que antecedem ao início da quadra chuvosa) com seu término ocorrendo no final do mês de agosto e podendo se prolongar até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho e os seus meses mais secos ocorrem entre outubro, novembro e dezembro. Os fatores provocadores de chuvas no município são a contribuição da Zona de Convergência Intertropical



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

(ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), influência da contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade, formações das linhas de instabilidades, a orografia e suas contribuições locais, formando nuvens e provocando chuvas de moderada a forte, em conformidade com Medeiros (2016).

Segundo a classificação climática de Köppen a área da BHRI ocorre em sua maioria o tipo de clima AS, seguidamente dos tipos “Am” e “BSh”, estando **em conformidade com os estudos de Medeiros et al. (2018) e Alvares et al. (2014)**.

Utilizaram-se dados de precipitação fornecidos pelo Agencia das águas e clima no Estado do Pernambuco (APAC), correspondente aos 25 postos pluviométricos que entorna a bacia hidrográfica do rio Ipojuca (BHRI), com série histórica de 53 anos entre o período de 1962 e 2015. A análise dos dados foi realizada através da estatística básica em estudo. Realizou-se os cálculos das médias, desvio padrão, Coeficiente de variação, precipitação máxima e mínima absoluta e suas variabilidades, anomalia e desvios padrão normalizado percentual. Galvani (2011) mostra que é importante para ter-se a noção do grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio. O coeficiente de variação (CV) que segundo o autor, é utilizado para fazer comparações em termos relativos e expressa a variabilidade de cada conjunto de dados normalizada em relação à média, em porcentagem.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do rio Ipojuca (BHRI) tem precipitação média de 882,6 mm, correspondente ao período 1962-2015. O município mais chuvoso é Ipojuca com total anual de 1.946,3 mm, com percentual de 220,51 mm acima de sua normal, e o município menos chuvoso é Caruaru com total anual de 565,5 mm, que representa 64% da média da bacia.

Na Tabela 1 têm-se as flutuações da média, desvio padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimos absolutos da precipitação e sua amplitude representativa dos 25 municípios que entorna a BHRI no período de 1962-2015.

Tabela 1. Valores médios do período de 1962-2015 na área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca.

Período	Média	DP	CV	Máxima	Mínima	Amplitude
1962-2015	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(mm)
	882,6	387,5	43,9	1946,3	565,5	1380,8

Legenda: Média= Média climatológica; DP=Desvio padrão; CV= Coeficiente de variância; Máxima = precipitação máxima absoluta; Mínima = Precipitação mínima absoluta; Amplitude = Amplitude pluvial (diferença entre a máxima e a mínima).

Fonte: Medeiros (2020).

A precipitação com maiores índices são registrados nas estações da primavera e verão e valores intermediários nas estações inverno e outono, os desvios e a mediana apresentam-se bem acima da normalidade, o coeficiente de variância superior ao observado anualmente na estação verão e outono e entre a normalidade nas estações verão e primavera, como se pode observar na tabela 2, isso ocorre porque durante a primavera e verão têm-se as influências dos fatores



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

### ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

provocadores de chuvas em atividades afetando diretamente no volume pluviométrico. Nas estações inverno e outono como as de menores índices pluviométricos registrados.

Tabela 2. Variabilidade da precipitação média sazonal para a bacia hidrográfica do rio Ipojuca

Estação	Precipitação média (mm)	Desvio Padrão (mm)	Mediana (mm)	Coefficiente Variância	Precipitação Máxima(mm)	Precipitação Mínima(mm)	Amplitude (mm)
Inverno	47,1	12,7	83,2	0,284	83,2	32,5	50,7
Primavera	119,9	39,1	230,9	0,330	230,9	85,3	145,6
Verão	101,3	66,5	265,9	0,684	265,9	39,4	226,4
Outono	77,8	47,2	206,5	1,758	206,5	29,6	176,9

Fonte: Medeiros, (2020).

Os meses com maiores precipitações registrados para a área da BHRI são abril (128,6 mm), junho (120 mm) e julho (124,3). Os meses com maiores coeficientes de variações centram-se de maio a novembro. As precipitações máximas absolutas ocorreram nos meses de abril a julho, e as precipitações mínimas absolutas registraram-se nos meses de outubro e novembro. As flutuações das amplitudes oscilam entre 37,7 mm no mês de novembro a 263,9 mm em julho. (Tabela 3).

Galvani (2011) mostrou que o cálculo do desvio padrão é indispensável para ter-se a noção do “grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio”. Segundo ainda o autor, o coeficiente de variação é utilizado para fazer comparações em termos relativos e expressa “a variabilidade de cada conjunto de dados normalizada em relação à média, em porcentagem.”

Tabela 3. Variabilidade da precipitação média sazonal para a bacia hidrográfica do rio Ipojuca, correspondendo aos 25 municípios de entorno

Meses	Média (mm)	Desvio padrão(mm)	Mediana (mm)	Coefficiente variância	Precipitação máxima(mm)	Precipitação mínima(mm)	Amplitude (mm)
Jan	44,1	11,9	83,0	0,269	83,0	30,7	52,3
Fev	62,6	13,4	103,8	0,214	103,8	46,6	57,2
Mar	116,9	23,8	176,8	0,204	176,8	88,2	88,7
Abr	128,6	32,1	225,5	0,250	225,5	100,7	124,8
Mai	114,1	61,2	290,3	0,536	290,3	66,9	223,4
Jun	120,0	74,5	320,2	0,621	320,2	56,3	263,9
Jul	124,3	76,1	286,8	0,612	286,8	46,7	240,0
Ago	59,7	49,0	190,6	0,820	190,6	15,3	175,3
Set	39,0	26,0	111,5	0,668	111,5	14,3	97,2
Out	19,1	11,0	51,5	0,578	51,5	9,5	41,9
Nov	19,8	10,1	43,5	0,512	43,5	5,8	37,7
Dez	34,5	12,7	62,8	0,367	62,8	20,3	42,5
Anual	882,6	387,5	1946,3	0,439	1946,3	565,5	1380,8

Fonte: Medeiros, (2020).

Em um cenário de mudanças climáticas futuras, principalmente devido ao aumento da intensificação do efeito estufa, muitas vezes é assumido que apenas a média possa sofrer alterações, permanecendo o desvio padrão inalterado, em conformidade com Bem-Gai et al (1998).

Os meses de março a julho têm 69% de contribuição das chuvas mensais, ao passo que nos meses de agosto a fevereiro suas contribuições são de 31% do valor anual, estando de acordo com Medeiros (2016). (Figura 2).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

Os meses de abril, junho e julho são de elevadas contribuições pluviométricas e os de reduzidas contribuições ocorrem entre outubro e novembro respectivamente.

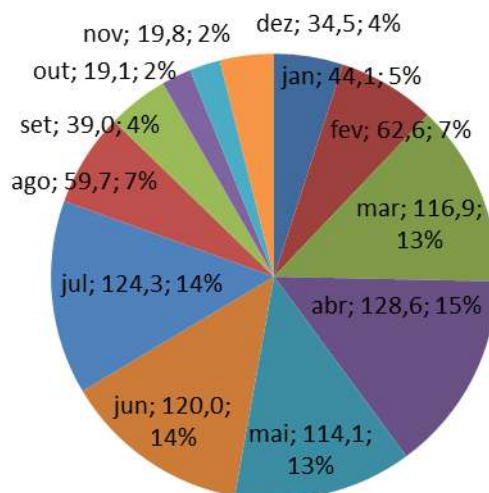


Figura 2- Demonstrativo percentual das chuvas mensais na área da BHRI compreendido entre o período de 1962 a 2015.  
Fonte: Medeiros, (2020).

A Figura 3 mostra a precipitação anual e histórica por município de toda a série histórica, do entorno da bacia em estudo, observa-se a irregularidade na distribuição da precipitação ao longo dos meses nos 53 anos observados. Nos municípios de Amarajá, Escada, Ipojuca, Primavera e Vitória de Santo Antão registam-se chuvas acima dos 900 mm, para os demais municípios da área em estudo registam-se chuvas abaixo dos 900 mm. Estas irregularidades são devidas aos fatores inibidores e/ou provocadores de chuvas na BHRI, fazendo parte dos regimes de chuvas das zonas do litoral, da mata e do agreste respectivamente.

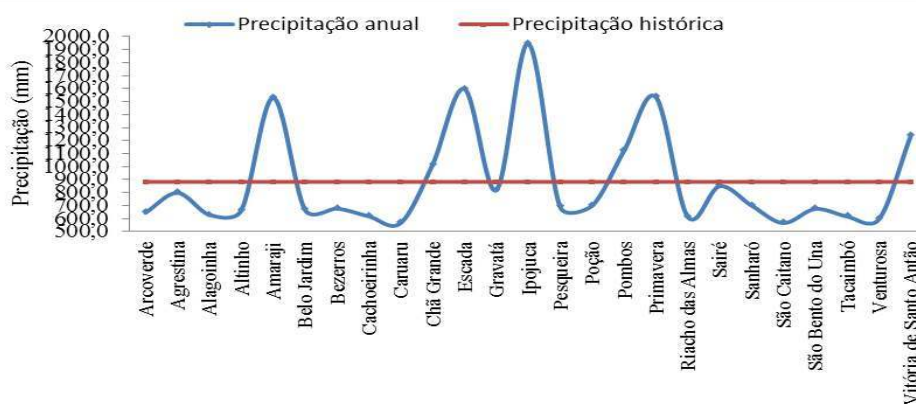


Figura 3. Precipitação média anual e climatológica para a área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca no período de 1962-2015.  
Fonte: Medeiros, (2020).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

Analisando as anomalias de precipitação apresentadas na figura 4, observa-se que, do total de 25 municípios apenas 7 municípios apresentaram anomalias positivas, sendo dois municípios com anomalias inferiores aos 200mm, um com anomalia próximo dos 400 mm e os demais com anomalias que superaram os 600mm.

Na variabilidade das anomalias negativas destacam-se os municípios Agrestina, Gravata e Sairé que tem as menores anomalias registradas do período 1962-2015.

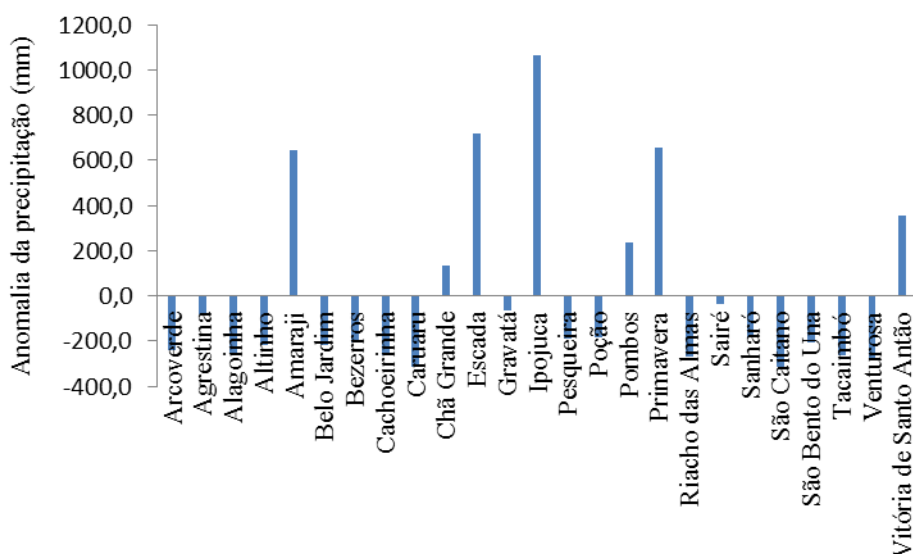


Figura 4. Anomalia da precipitação média mensal para a área da bacia hidrográfica do rio Ipojuca no período de 1962-2015.  
Fonte: Medeiros, (2020).

Na Tabela 4 tem-se a variabilidade da anomalia da precipitação média para a bacia hidrográfica do rio Ipojuca, correspondendo aos 25 municípios de entorno para o período de estudo compreendido entre os anos de 1962-2015.

Os municípios que se apresentaram com todos os meses de anomalias negativas foram: Altinho, Belo Jardim, Cachoeirinha, Caruaru, Riacho das Almas, São Caitano e Tacaimbó. Ao passo que os municípios de Amaraji, Chã Grande, Escada, Ipojuca, Primavera e Vitoria de Santo Antão registrou-se com todos os meses de anomalias positivas, os demais municípios apresentaram-se com alternância nos seus meses, ou seja, flutuações de anomalias negativas e positivas.

Tabela 4. Variabilidade da anomalia da precipitação média para a bacia hidrográfica do rio Ipojuca, correspondendo aos 25 municípios de entorno.

Municípios	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
Arcoverde	3,9	11,2	5,4	-19,2	-45,3	-53,1	-66,5	-30,6	-24,7	-9,0	1,2	-11,3	-237,9
Agrestina	-9,0	-15,0	-25,7	-15,5	-10,9	-2,2	5,8	5,5	1,6	-4,1	-4,4	-10,8	-84,7
Alagoinha	-1,6	6,8	-3,5	-16,2	-40,0	-57,3	-68,7	-42,3	-19,9	-4,9	-4,9	-1,0	-253,3
Altinho	-10,7	-16,0	-28,8	-21,8	-30,5	-32,2	-31,7	-17,2	-8,2	-6,0	-7,0	-10,2	-220,2
Amaraji	12,4	10,4	27,6	41,4	88,0	130,	157,	84,0	34,4	3	21,2	23,3	646,2
Belo Jardim	-4,8	-2,1	-2,0	-14,4	-38,2	-47,7	-44,1	-26,4	-21,7	-8,7	-3,1	-2,1	-215,2



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

Bezerros	-10,5	-12,9	-20,2	-16,7	-24,6	-35,5	-32,0	-21,3	-6,0	-5,3	-10,0	-10,1	-205,1
Cachoeirinha	-7,3	-11,2	-22,1	-21,5	-39,3	-45,4	-49,3	-30,1	-14,7	-5,8	-5,8	-12,8	-265,3
Caruaru	-13,4	-14,0	-26,2	-27,9	-43,9	-50,1	-55,9	-30,5	-17,2	-9,6	-14,0	-14,2	-316,8
Chã Grande	1,5	-1,2	8,1	14,1	25,7	23,4	32,6	5,1	12,4	4,6	3,9	1,2	131,5
Escada					122,	126,	112,			19,			
Gravatá	21,9	24,0	46,2	70,7	9	0	9	91,7	49,2	5	15,3	15,6	715,8
Ipojuca	-3,4	-6,5	-3,7	1,9	3,4	-15,6	-17,0	-17,9	4,9	0,5	-2,5	-8,4	-64,2
Pesqueira					176,	200,	162,	130,		32,			
Poção	38,9	41,2	59,9	97,0	2	2	5	9	72,6	4	23,7	28,3	1063,7
Pombos	-0,1	6,6	5,8	-14,1	-37,6	-42,0	-50,2	-28,8	-20,2	-6,6	-2,1	-2,7	-192,0
Primavera	0,9	5,6	19,5	-11,8	-43,6	-39,9	-41,6	-27,1	-23,5	-9,2	-3,8	-10,6	-185,2
Riacho Almas	2,8	-1,4	10,4	12,5	33,5	46,2	66,3	25,0	16,7	6,8	5,2	11,6	235,7
Sairé						134,	155,			15,			
Sanharó	12,8	11,5	30,0	40,7	85,9	4	4	90,1	34,8	8	18,7	23,5	653,7
São Caitano	-13,4	-15,0	-24,5	-26,4	-35,9	-37,4	-40,6	-30,1	-13,7	-7,3	-13,0	-10,0	-267,5
S Bento Una	-3,1	-6,4	-8,0	1,2	2,8	-12,7	-0,5	-8,3	7,0	0,7	-2,8	-3,8	-33,9
Tacaimbó	-0,3	1,9	4,8	-12,0	-37,4	-46,6	-42,4	-26,4	-19,8	-7,0	-5,1	9,1	-181,2
Venturosa	-11,8	-12,9	-27,0	-26,1	-47,1	-56,0	-54,1	-33,2	-17,5	-9,0	-9,7	-12,5	-317,1
Vitória S	-3,0	-4,1	-14,6	-17,4	-36,3	-43,8	-46,6	-27,1	-15,2	-3,2	-0,6	3,1	-208,7
Antão	-7,6	-8,2	-18,0	-20,4	-43,3	-51,1	-47,4	-32,7	-17,9	-7,8	-3,6	-8,2	-266,2
	-3,2	4,5	-13,2	-21,5	-42,5	-63,8	-77,5	-44,4	-20,7	-3,8	-3,6	1,6	-288,1
										10,			
	8,0	3,3	19,6	23,4	58,0	72,2	73,2	42,3	27,2	7	6,8	11,5	356,1

Fonte: Medeiros, (2020).

### CONCLUSÕES

Registra-se crescente variabilidade da precipitação anual e mensal. A variabilidade é maior durante a estação da primavera e verão e com menor variabilidade nas estações inverno e outono.

As anomalias positivas são registradas em sete municípios, ao que as anomalias negativas ocorrem em dezoito municípios.

O resultado da análise anual possibilitou identificar os municípios de extremo climático com total pluviométrico anual elevado em Ipojuca, Escada, Primavera e Amaraji e os municípios de extremo climático, com total pluvial anual reduzido, foram Sairé, Gravata e Agrestina.

A melhoria no conhecimento das condições climáticas locais sobre a ocorrência de eventos extremos de chuva permite o aperfeiçoamento das previsões sazonais, e auxiliam aos tomadores de decisão dos órgãos governamentais a evitar ou tornar mínimo os desastres naturais.

Em geral, verifica-se que os padrões de precipitação local sofrem influência de diversos sistemas precipitantes que contribuem para o quantitativo da precipitação local e que suas contribuições estão interligadas aos sistemas de meso escala e escala local com a interação do uso e cobertura do solo.

### REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p. 711–728, 2014.

APAC. *Agência de água e clima do Estado de Pernambuco*. 2017.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Máior de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

BEM-GAI, T.; BITAN, A.; MANES, A.; ALPERT, P.; RUBIN, S. Spatial and temporal changes in rainfall frequency distribution patterns in Israel. **Theor. Appl. Climatol.** v. 61. p.177-190, 1998.

BERTONI, J. C.; TUCCI, C. E. M.; Precipitação. In.: TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. da Universidade – UFRGS, ABRH, 2001.

COHEN, J. C. P.; FITZJARRALD, D. R.; OLIVEIRA, F. A. F.; SARAIVA, I.; BARBOSA, I. R. S.; GANDU, A. W. Radar -observed spatial and temporal rainfall variability near the Tapajós-Amazon confluence. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, p. 23-30, 2014

COSCARRELLI, R.; CALOIERO, T. Analysis of daily and monthly rainfall concentration in Southern Italy (Calabria region). **Journal of Hydrology**, v. 416-417, p. 145-156, 2012.

FITZJARRALD, D. R.; SAKAI, R. K.; MORAES, O. L. L.; OLIVEIRA, R. C.; AZEVEDO, O. C.; MATTHEW, J. Spatial and temporal rainfall variability near the Amazon-Tapajós confluence. **JGR: Biogeosciences**, v. 113, p. 1-17, 2008.

GALVANI, E. Estatística descritiva em sala de aula. In.: VENTURI, L. A. B. **Geografia: Práticas de campo, laboratório e sala de aula**. São Paulo: Editora Sarandi, 2011.

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. **Estudo climatológico da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI**. Campina Grande: Editora da Universidade Federal de Campina Grande – EDUFPG, 2016. p. 287.

MEDEIROS, R. M. **Fatores provocadores e/ou inibidores de chuva no estado de Pernambuco**. 2016.

MEDEIROS, R. M.; MATOS, R. M.; SABOYA, L. M. F. Diagnósticos das flutuações pluviométricas no estado da Paraíba. **Revista brasileira de geografia física**, v. 8, n. 4, p. 1017-1027, 2015.

MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D. C.; CORREIA, D. S.; OLIVEIRA, V.G.; RAFAEL, A. R. Estudo da precipitação pluviométrica no município de Campinas do Piauí. In.: **Congresso Internacional de Ciências Biológicas**, 1 Anais, Recife: UCP, p.1-11. 2013.

MEDEIROS, R. M.; SILVA, V. P. R.; GOMES FILHO, M. F. Análise hidroclimática da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – Piauí. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v.5, n. 4, p. 151-163. 2013.

MONTEIRO, J. B.; ZANELLA, M. E. **Eventos pluviométricos extremos e impactos associados em Fortaleza - CE: uma análise a partir da técnica de quantis**, In.: SILVA, C. A. F. E. S.; STEINKE, E. T. (Orgs.). Dourados: UFGD, 2014. p. 165-186.

OLIVEIRA, N. L.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, R. G. Influência do El Niño e La Niña no número de dias de precipitação pluviométrica no Estado do Mato Grosso. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 284-297, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/105902/2179460X12717>.

SILVA, M. E. S.; SILVA, C. B. Variabilidade climática - Processos físicos e dinâmicos nos oceanos e atmosfera. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, v. 2, 2012.



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA-PE, BRASIL E SUAS ANÁLISES PLUVIOMÉTRICAS  
Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya, Romildo Morant de Holanda,  
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131–138, 2011.

SIMIONI, J. P. D.; ROVANI, F. F. M.; IENSSE, A. C.; WOLLMANN, C. A. Caracterização da Precipitação Pluviométrica na Microbacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, RS. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 28, p. 112-133, 2014. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/90008/92798>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SOUZA, W. M.; AZEVEDO, P. V.; ARAÚJO, L. E. Classificação da Precipitação Diária e Impactos Decorrentes dos Desastres Associados às Chuvas na Cidade do Recife-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 02, p. 250-268, 2012.