

**Análise estatística das precipitações de Serra Talhada e São Bento do Una –
Pernambuco, Brasil**
**Statistical analysis of the precipitations of Serra Talhada and São Bento do Una -
Pernambuco, Brazil**
**Análisis estadístico de las precipitaciones de Serra Talhada y São Bento do Una -
Pernambuco, Brasil**

Recebido: 05/11/2020 | Revisado: 12/11/2020 | Aceito: 15/11/2020 | Publicado: 18/11/2020

Raimundo Mainar de Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-001-7361-1281>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: mainarmedeiros@gmail.com

Manoel Viera de França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-9327>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: manoelevieira.ufrpe@gmail.com

Luciano Marcelo Fallé Saboya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7586-6867>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: lsaboya@hotmail.com

Romildo Morant de Holanda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7945-3616>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: romildomorant@gmail.com

Fernando Cartaxo Rolim Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6411-2058>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: fernandocartaxo@yahoo.com.br

Wagner Rodolfo de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7203-0338>
Universidade Estácio de Sá, Brasil
E-mail: wagneraraujops@gmail.com

Resumo

Tem-se como objetivo estudar e analisar as flutuações pluviiais mensais e interanual para São Bento do Una e Serra Talhada entre (1920 a 2017) acoplada as técnicas das análises frequenciais e da estatística. Em São Bento do Una as chuvas se concentram entre dezembro a julho, com variações expressivas, observadas em cada mês, com meses e ano com zero de chuvas ou próximo disso, para 70,41% dos casos (69 anos) registrou-se precipitações inferiores a setecentos mm. Em Serra Talhada as chuvas se concentraram em dezembro a maio, com oscilações significativas com 82,65% dos casos (81 anos) apresentaram chuvas abaixo dos oitocentos mm. As oscilações climáticas pluviiais foram identificadas com irregularidade e com concentração em alguns dias do ano de extremos pluviiais, causando contratempos à população. A disponibilidade hídrica repercute em todas as atividades econômicas, para a convivência das situações ocasionadas por eventos climáticos extremos, ocasionados pelas variabilidades nas áreas estudadas, é indispensável a informação do comportamento pluvial, incorporado aos recursos naturais.

Palavras-chave: Frequência pluvial; Semiárido; Pluviosidade.

Abstract

The objective is to study and analyze monthly and interannual rainfall fluctuations for São Bento do Una and Serra Talhada between (1920 to 2017) coupled with the techniques of frequency analysis and statistics. In São Bento do Una, rains are concentrated between December and July, with significant variations, observed each month, with months and years with zero rainfall or close to that, for 70.41% of the cases (69 years), rainfall was registered less than seven hundred mm. In Serra Talhada the rains were concentrated in December to May, with significant fluctuations with 82.65% of the cases (81 years old) presented rains below eight hundred mm. The rainfall climatic fluctuations were identified with irregularity and with concentration in some days of the year of extreme rains, causing setbacks to the population. The availability of water has repercussions in all economic activities, for the coexistence of situations caused by extreme climatic events, caused by the variability in the studied areas, it is essential to inform the rainfall behavior, incorporated into natural resources.

Keywords: Rain frequency; Semiarid; Rainfall.

Resumen

El objetivo es estudiar y analizar las fluctuaciones de las precipitaciones mensuales e interanuales para São Bento do Una y Serra Talhada entre (1920 a 2017) junto con las técnicas de análisis de frecuencia y estadística. En São Bento do Una, las lluvias se concentran entre diciembre y julio, con variaciones significativas, observadas cada mes, con meses y años con lluvia nula o cercana a eso, para el 70,41% de los casos (69 años), se registró precipitación menos de setecientos mm. En Serra Talhada las lluvias se concentraron en diciembre a mayo, con fluctuaciones significativas con 82,65% de los casos (81 años) presentaron lluvias por debajo de los ochocientos mm. Las fluctuaciones climáticas de las precipitaciones se identificaron con irregularidad y con concentración en algunos días del año de lluvias extremas, provocando retrocesos a la población. La disponibilidad de agua tiene repercusiones en todas las actividades económicas, por la coexistencia de situaciones provocadas por eventos climáticos extremos, provocadas por la variabilidad en las áreas estudiadas, es fundamental informar el comportamiento de las lluvias, incorporadas a los recursos naturales.

Palabras clave: Frecuencia de lluvias; Semi árido; Lluvia.

1. Introdução

Os elementos provocadores dos índices pluviiais em atuações podem procriar excesso d'água ou seca prologadas (Medeiros, 2016), assim sendo a compreensão da oscilação pluvial podendo guiar para determinações à mitigação de eventos ocasionados por fenômenos naturais.

Pereira (2014) constatou na região semiárida brasileira, núcleos pluviiais com tendência diferenciadas, observou que nos estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Bahia, presenças de núcleos com tendência negativa, oscilando de 1 mm ano⁻¹ a 5 mm ano⁻¹.

No caso da região semiárida brasileira a escassez d'água afeta a vida de milhões habitantes que vivem nas áreas rurais da respectiva região o que acabam por ter pouco acesso a água potável e recorrendo ao armazenamento d'água das chuvas através de cisternas para atender a demanda de água no período de estiagem ou mesmo durante as secas prolongadas (Silva et al. 2015).

Marengo et al. (2011) afirmaram que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é o principal sistema atmosférico causador de chuvas na região nordeste, sendo representado pelo eixo do cavado equatorial e suas diferentes variações em posição e intensidade que estão

correlacionadas às alterações nas posições e intensidades das altas subtropicais do Atlântico Norte e Sul. Segundo ainda Marengo et al (2011) a variabilidade climática atua particularmente sobre o semiárido brasileiro, onde a irregularidade temporal e espacial pluvial constitui fator relevante, se não mais importante do que os totais pluviométricos sazonais propriamente ditos.

Cavalcanti, Cabral & Alheiros, (2011) mostraram que os movimentos ascendentes que acontecem de forma rápida e que liberam o calor para que a umidade seja condensada irá provocar movimentos de cima para baixo diferenciados e excepcionais em outras partes da atmosfera nos trópicos, estes movimentos ascendentes contribuem para explicar a pouca formação de nuvens e a redução dos índices pluviiais, ocasionando episódios de seca na região do Nordeste do Brasil.

Medeiros et al. (2018) estudaram as oscilações pluviiais 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. O estudo pode ser utilizado 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. Os autores ressaltam ainda, que existe a necessidade de políticas e planos de captação e aproveitamento das águas das chuvas, além do uso eficiente dos demais recursos naturais da região, para que o desenvolvimento socioeconômico não seja limitado pela baixa disponibilidade hídrica.

Medeiros, Luz, Medeiros & Kozhinsky, (2017) utilizaram-se dos dados pluviiais mensais e anuais com o intuito de verificar as possíveis variações nas suas tendências lineares, identificando-se as maiores variabilidades da precipitação para o município de Serra Talhada (PE). Nos meses de janeiro a abril, registrou-se elevados índices pluviiais, os índices pluviométricos com menores intensidades registram-se entre os meses de julho a outubro. Salienta-se que a pluviosidade local é bastante irregular no espaço e tempo, como também que a quantidade, distribuição e duração acontecem de forma diferenciada.

A estatística descritiva objetiva sintetizar séries de valores da mesma natureza, permitindo que se tenha visão global da variação desses valores, e que possibilita a criação de modelos que venham a favorecer a integração de conhecimentos com foco nas pesquisas.

Galvani (2011) mostrou que a variação do desvio padrão é muito importante para as informações do grau de dispersão dos seus valores em relação ao valor médio. O coeficiente de variância é utilizado para realizar comparações em termos relativos e expressa a variabilidade de cada conjunto de dados normalizada em relação à média.

Mearns et al. (1984) & Katz et al. (1992) mostraram que a frequência relativa de eventos extremos depende das oscilações no desvio padrão e não apenas da média.

Medeiros et al. (2015) mostraram que a demarcação do clima permite estabelecer os indicadores do potencial do meio físico para uma determinada região em estudo e definir áreas pluviais homogêneas sob a perspectiva socioeconômica, estudo como este vem a corroborar com o estudo em desenvolvimento.

Tem-se como objetivo estudar e analisar as oscilações pluviais mensais e interanual nos municípios de São Bento do Una e Serra Talhada, a partir de série de dados corresponde ao período de 1920 a 2017 integrada a técnicas da análise frequencial e da estatística descritiva.

2. Metodologia

São Bento do Una localiza-se na mesorregião Agreste e na Microrregião do Vale do Ipojuca, tem altitude de 614 metros e coordenadas geográficas de $08^{\circ} 31' 22''$ de latitude sul e $36^{\circ} 26' 37''$ de longitude oeste. Serra Talhada localizada no território do Pajeú na mesorregião do sertão Pernambucano, posiciona-se na latitude $07^{\circ} 59' 31''$ Sul e longitude $38^{\circ} 17' 54''$ Oeste com altitude de 429 metros. (Figura 1).

Figura 1. Localização dos municípios de Serra Talhada e São Bento do Una no Estado Pernambucano.



Fonte: Autores (2020).

Segundo a classificação de Köppen (1928); Köppen & Geigem (1931) o clima de São Bento Una é do tipo “As” (Tropical Chuvoso, com verão seco), Serra Talhada apresenta clima do tipo “Bwh”, (semiárido quente, com chuvas de verão), estas classificações estão de acordo com os estudos de Alvares et al. (2014); Medeiros et al. (2018).

Para as análises estatísticas dos dados determinaram: análise de frequência, média (\bar{x}), mediana (Md), desvio padrão (Dp), coeficiente de variação (Cv), coeficiente de assimétrica (Cas) e o coeficiente de curtose (Ck), além dos máximos e mínimos absolutos pluviiais (Banzatto & Kronka, 2006; Gomes, 1985).

Realizou-se a distribuição de frequência utilizando-se da fórmula para determinar o número de classes (Equação 1).

$$Nc = 5 \times [\text{Log}_{10} (\text{Número de eventos})] \quad 1$$

O intervalo de classes (IC) foi determinado pela equação 2, (Vieira, 1980; Assis, 1996).

$$IC = ([\text{Valor máximo} - (\text{Valor mínimo} - 1)] / \text{Número de classes}) \quad 2$$

A média está expresso na seguinte equação 3. (Triola, 2005).

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=0}^n X_i}{n} \quad 3$$

A mediana (Md) conforme Equação 4. (Triola, 2005)

$$Md = \frac{n+1}{2} \quad 4$$

O desvio padrão (Dp) expressa pela Equação 5. (Bisquerra, Sarriera e Martínez, 2004).

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i - 1}} \quad 5$$

O coeficiente de variação (Cv) dada pela Equação 6. (Bisquerra, Sarriera e Martínez, 2004).

$$Cv = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100(\%) \quad 6$$

O coeficiente de assimetria (Cas) foi calculado de acordo com a Equação 7. (Bisquerra, Sarriera e Martínez, 2004).

$$Cas = \frac{1}{n} \sum (xi - \bar{x})^3 / (S)^3 \quad 7$$

O coeficiente de curtose (Ck) utilizando-se a equação 8. (Bisquerra, Sarriera e Martínez, 2004).

$$Ck = \frac{1}{n} \sum [(xi - \bar{x}) / S]^4 - 3 \quad 8$$

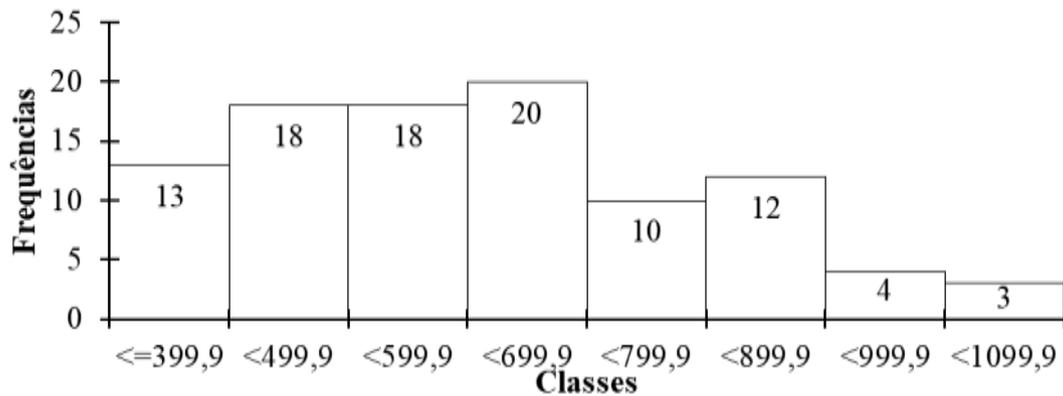
Os dados pluviiais mensais e anuais correspondem ao período de 1920 – 2019 para os municípios em estudos.

3. Resultados e Discussão

A limitação dos recursos hídricos na atualidade é fator condicionante ao desenvolvimento socioeconômico, acarretando inúmeros desafios ao planejamento e gerenciamento deste recurso (Sousa et al., 2015). As tendências de irregularidades nos índices pluviométricos, de ambos os municípios, podem provocar desastres naturais como inundações, cheias, seca, alagamento, desmoronamento de terras, estouros de barragens e movimentos de massas erosivas, para tanto, o entendimento da distribuição da precipitação no espaço e no tempo, em razão de sua aleatoriedade, é de alta relevância para o planejamento socioambiental dos municípios, exigindo visão de futuro e busca de soluções de convivência que se adequem aos parcos orçamentos.

A distribuição das frequências das precipitações dos dados médios anuais para o município de São Bento do Una, no período de 1920 a 2017, podem ser observadas na Figura 2. Obteve-se 8 classes de frequência pluviiais, com intervalos de 100 mm, notou-se uma concentração de eventos na segunda, terceira e quarta classes, com flutuações entre 400 e 700 mm⁻¹ ano⁻¹, com oscilações anuais entre 18 e 20 anos. Precipitações superiores a 900 mm ocorreram em 7,1% (7 anos) dos casos, demonstrando que os fatores provocadores de chuvas ocorreram na microescala e seus complementos são auxiliados pelas contribuições atmosféricas locais e regionais. Resultados similares foram encontrados nos estudos de Marengo et al. (2011).

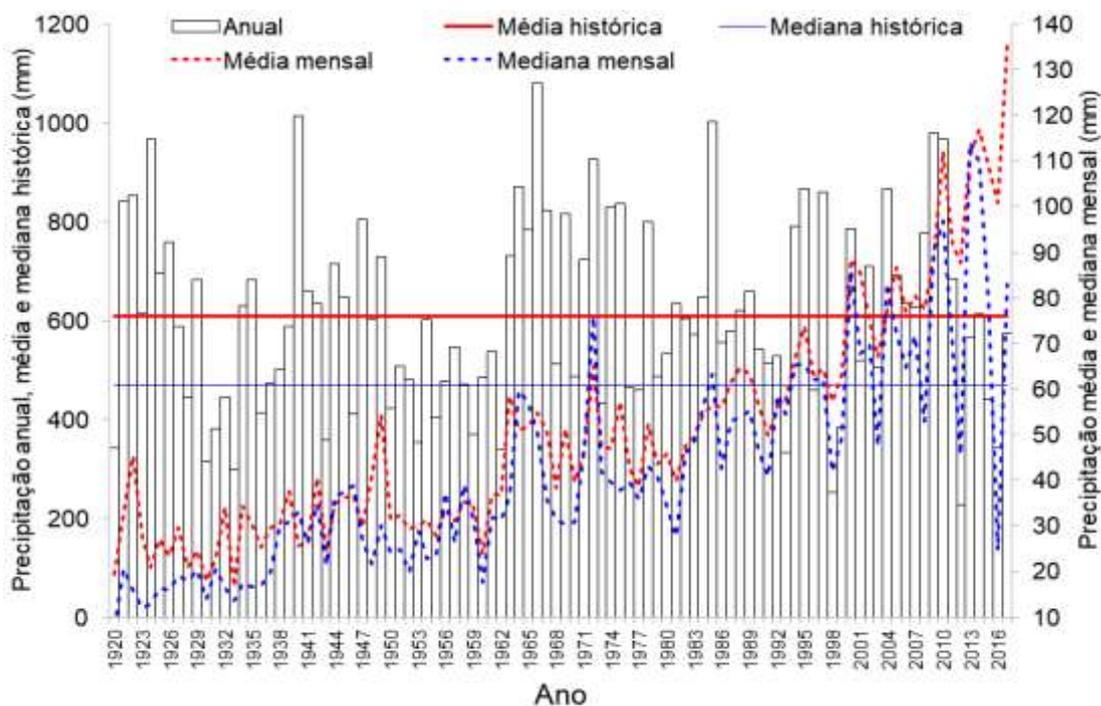
Figura 2. Distribuição da frequência pluvial anual em São Bento do Una entre 1920 a 2017.



Fonte: Autores (2020).

A distribuição pluvial anual de São Bento do Una entre 1920 a 2017 está representada na Figura 3, observaram-se flutuações de 227,8 mm em 2012 a 1079,9 mm no ano de 1966, com média de 608,6 mm e mediana de 468,65 mm. Os índices pluviométricos irregulares, fluindo acima e abaixo da média e da mediana.

Figura 3. Variação da precipitação anual, precipitação histórica, mediana, precipitação média mensal e mediana mensal em São Bento do Una, no período 1920 a 2017.



Fonte: Autores (2020).

Barbosa (2016) averiguou para o município do agreste pernambucano, entre 1993 e 1998, valores de precipitação abaixo da média histórica, sugerindo serem resultantes das unidades geoambientais existentes, incluindo principalmente o Planalto da Borborema, em razão de sua altimetria, resultar como observado, índices pluviais baixos na região do agreste.

Foi determinado à média, mediana, desvio padrão, os valores máximos e mínimos absolutos, valores máximos para 90% de chance de precipitação, coeficiente de variância; coeficiente de assimetria e coeficiente de curtose, para o município de São Bento do Una (Tabela 1).

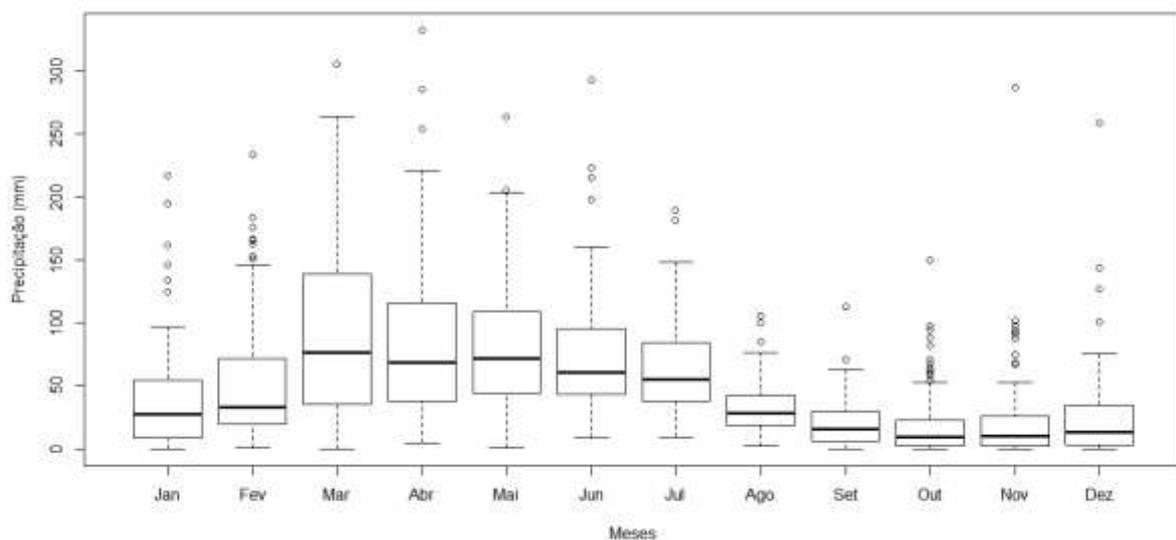
Tabela 1. Parâmetros estatísticos da precipitação média, mediana, desvio padrão e dos valores máximos e mínimos absolutos (mm), valores máximos para 90% de chance de precipitação, coeficiente de variação (Cv), coeficiente de assimetria (Cas) e coeficiente de curtose (Ck), para São Bento do Una - Pernambuco.

Meses	Média (mm)	Mediana (mm)	Desvio padrão (mm)	Máximo Absoluto (mm)	Mínimo Absoluto (mm)	90% ppt abaixo de (mm)	Coeficientes		
							Cv (%)	Cas	Ck
Jan	40,1	27,6	41,7	217,2	0,0	86,8	104,1	1,90	4,24
Fev	53,9	32,9	49,3	233,7	0,5	124,9	92,2	1,39	1,41
Mar	91,8	76,1	70,3	305,9	0,1	183,7	76,6	0,90	0,12
Abr	84,0	68,6	61,9	332,5	4,6	159,3	73,7	1,42	2,58
Mai	81,7	72,1	52,0	263,6	0,8	151,2	63,7	0,98	0,80
Jun	74,5	60,5	47,2	292,8	8,2	123,6	63,3	1,78	4,58
Jul	64,3	55,0	36,2	189,8	9,4	113,2	56,3	1,10	1,23
Ago	33,1	28,3	21,2	105,7	2,4	61,2	63,9	1,05	1,08
Set	20,1	15,4	18,6	112,6	0,0	44,0	92,2	1,72	4,89
Out	19,3	9,2	27,1	150,3	0,0	58,7	140,1	2,17	5,31
Nov	21,2	9,9	36,4	287,5	0,0	50,5	171,6	4,44	27,20
Dez	24,6	13,1	36,1	259,2	0,0	61,0	146,8	3,54	17,57
Anual	608,06	468,65	--	1079,9	227,8	--	--	--	--

Fonte: Autores (2020).

As medidas de tendência central calculadas demonstram os valores mensais, e a média anual de 608,6 mm, mediana de 468,65 mm, coeficiente de variância anual médio de 95,4%, os valores máximos absolutos foram registrados com maiores intensidades nos meses correspondentes ao período chuvoso, o mínimo absolutos registrados tiveram oscilações de 0,1 mm no mês de março a 9,4 mm em julho e dependem dos fatores meteorológicos atuantes no período seco, que se registrou ocorrências de chuvas extremas e isoladas de fortes magnitudes. A mediana é o valor mais provável de ocorrência da precipitação, exceto para o mês de abril. Os coeficientes de variação, assimetria e curtose demonstram as variabilidades mensais e anuais registradas na área de estudo (Figura 4). De março a julho ocorreram os maiores valores de precipitação, o que pode sugerir uma época regular de chuvas, mas em determinados anos, precipitações abaixo da média podem ocorrer.

Figura 4. Precipitação mensal (mm), para São Bento do Una - PE, de 1920 a 2017.



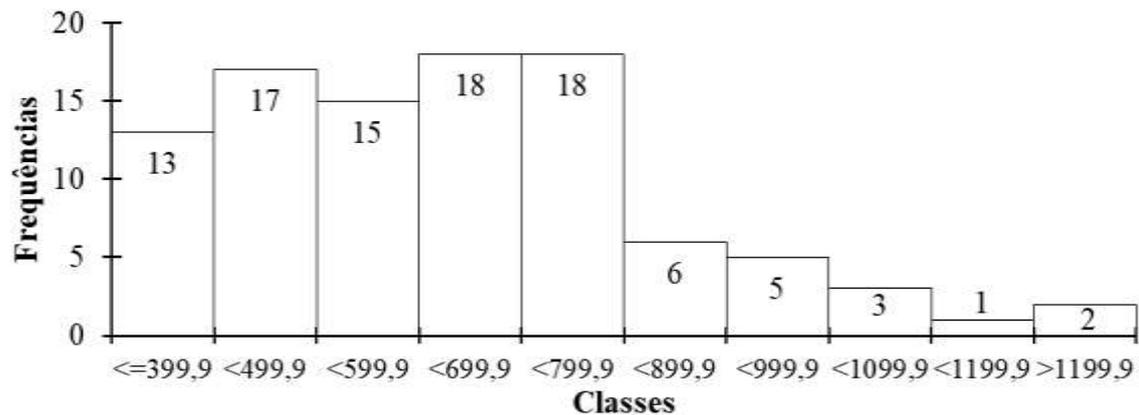
Fonte: Autores (2020).

Carvalho et al. (2002); Diodato et al. (2005) e Viola et al. (2010) mostraram que em áreas montanhosas, é que se tem uma maior escassez de equipamentos que medem a pluviosidade, interferindo na qualidade dos mapeamentos e de seus resultados, consistidos estes estudos vem a corroborar com os resultados dos autores.

A Figura 5 apresenta a frequência da precipitação pluvial média anual do município de Serra Talhada no período de 1920 a 2017. Registrou-se 13 anos com índices pluviais entre 0 e 399,9 mm, com precipitação oscilando entre 400 a 499,9 mm registrou-se 17 anos, na classe

de 500 a 599,9 mm ocorreram 15 anos, 18 anos foram registrados nas classes entre 600 a 799,9 mm, entre oscilações pluviais de 800 a 899,9 mm registrou-se 18 anos, entre 900 e 999,9 mm ocorreram 6 anos, com chuvas oscilando entre 1000 e acima de 1200 mm registrou-se 6 anos. Observou-se uma concentração de ocorrências entre a primeira e a quinta classe.

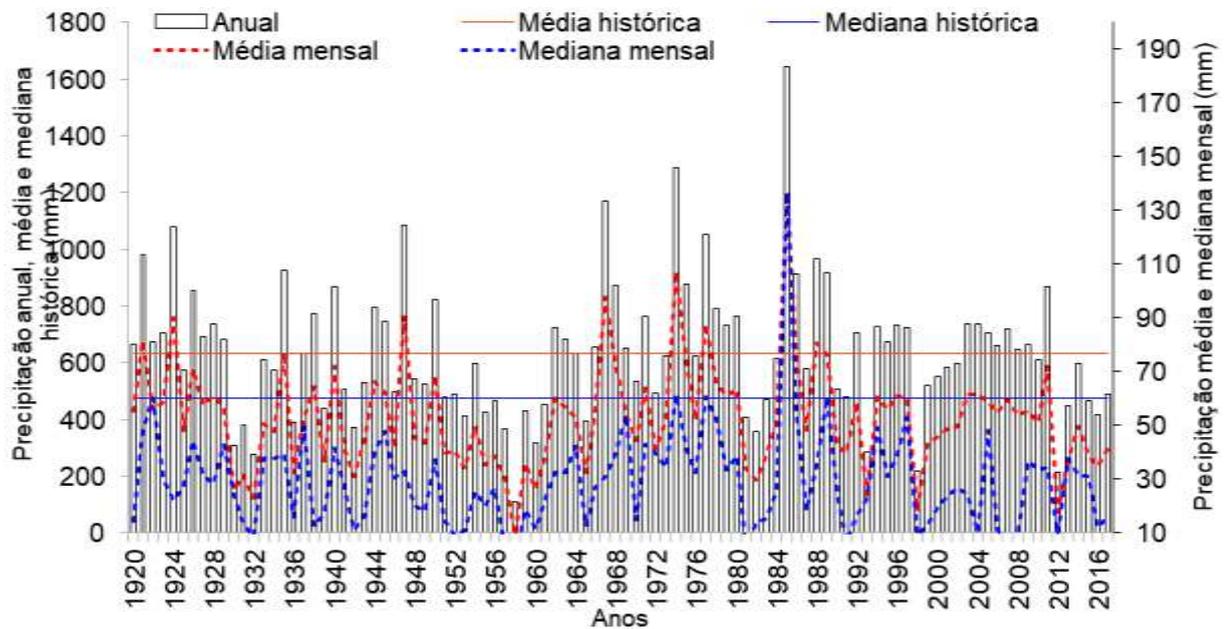
Figura 5. Frequência pluvial anual em Serra Talhada no período 1920 a 2017.



Fonte: Autores (2020).

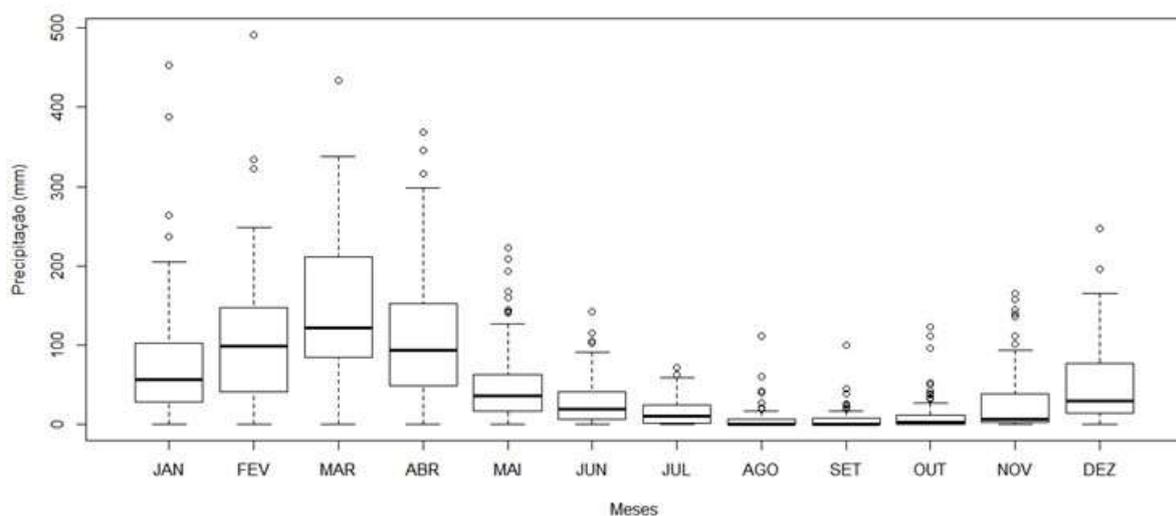
Com precipitação anual de 635,48 mm e com 98 anos de observações pluviométricas têm-se registros pluviais oscilando de 110,9 a 1645,1 mm, salienta-se que estas flutuações são decorrentes dos fatores de larga, meso e micro escala assim como também das contribuições locais e regionais que ocorreram em anos atípicos (Figuras 6 e 7). Os coeficientes de variação, assimetria e curtose demonstram as variabilidades mensais e anuais registradas na área de estudo (Figura 7). De janeiro a maio observou-se maiores precipitações, mas a instabilidade das ocorrências sugere atenção em qualquer atividade agropecuária.

Figura 6. Variação da precipitação anual, precipitação histórica, mediana, precipitação mensal e mediana mensal para Serra Talhada no período 1920 a 2017.



Fonte: Autores (2020).

Figura 7. Precipitação mensal (mm) para Serra Talhada-PE, de 1920 a 2017.



Fonte: Autores (2020).

Utilizou-se do cálculo da estatística descritiva para a determinação da média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos absolutos, valores máximos para 90% de chance de precipitação, coeficiente de variância, coeficiente de assimetria e coeficiente de curtose, (Tabela 2) para o município de Serra Talhada - Pernambuco

Tabela 2. Parâmetros estatísticos da precipitação média, mediana, desvio padrão e dos valores máximos e mínimos absolutos (mm), valores máximos para 90% de chance de precipitação, coeficiente de variação (Cv), coeficiente de assimetria (Cas) e coeficiente de curtose (Ck), para Serra Talhada - Pernambuco.

Meses	Média (mm)	Mediana (mm)	Desvio padrão (mm)	Máximo Absoluto (mm)	Mínimo Absoluto (mm)	90% ppt abaixo de (mm)	Coeficientes		
							Cv	Cas	Ck
Jan	79,9	56,7	76,3	452,5	0,0	162,6	95,6	2,21	6,6
Fev	106,24	99,0	80,2	491,9	0,0	188,5	75,5	1,48	4,41
Mar	145,6	121,6	90,3	434,0	0,0	282,9	61,2	0,66	-0,13
Abr	108,2	93,6	75,6	368,6	0,0	198,5	69,8	1,15	1,33
Mai	49,7	36,7	47,5	223,3	0,0	104,3	95,5	1,60	2,51
Jun	27,3	19,0	27,6	141,6	0,0	58,0	101,3	1,64	3,07
Jul	16,7	10,7	18,2	72	0,0	49,6	109,1	1,18	0,44
Ago	6,6	0,9	14,9	112,1	0,0	17,8	223,5	4,50	25,34
Set	5,4	0,05	12,6	100,4	0,0	14,9	232,6	5,0	31,61
Out	11,5	3,3	21,5	123,4	0,0	33,2	186,9	3,31	12,31
Nov	29,3	7,0	40,8	165,7	0,0	92,9	139,4	1,63	1,80
Dez	48,1	29,1	49,2	246,9	0,0	112,1	102,4	1,48	2,19
Anual	635,48	477,15	--	1645,1	110,9	--	--	--	--

Fonte: Autores (2020).

Com precipitação anual de 631,54 mm e suas flutuações mensais oscilando entre 5,3 mm no mês de setembro a 145,3 mm no mês de março, o quadrimestre chuvoso centra-se nos meses de janeiro a março e o quadrimestre seco entre os meses de julho a outubro. Os valores mensais oscilaram entre 0,0 mm nos meses de julho, agosto, setembro e novembro a 246,9 mm em dezembro, com 682,7 mm anual estas são as oscilações da mediana, com um desvio padrão 243,4 mm e suas flutuações mensais oscilando de 12,2 mm a 94,9 mm. Com valor máximo absoluto anual de 1645,1 mm e suas flutuações mensais oscilando entre 84,2 mm a 491,4 mm foram os registros de chuvas máximas ocorridas na área de estudo com 97 anos de observações pluvial. Os coeficientes de variância, assimetria e curtose anuais foram de 38,4; 0,24 e -2,33 respectivamente. Espera-se a ocorrência de eventos extremos de alta magnitude e

de curto intervalo de tempo conforme declaração de Marengo et al. (2015), estes resultados estão em conformidade com o estudo em desenvolvimento (Tabela 2).

Para os dois municípios os valores de CV demonstram a alta variabilidade das precipitações, merecendo um planejamento agropecuário bem-feito, não só para atividades de sequeiro, mas com o uso de irrigação, para obtenção de sucesso na atividade.

Para os dois municípios observaram-se a tendência da concentração das precipitações mais à direita de formato leptocúrtico, uma faixa estreita de concentração dos eventos, estas características devem ser consideradas no planejamento agropecuário, pois a atividade de sequeiro seria de alto risco.

4. Considerações Finais

As oscilações climáticas pluviais apresentaram irregularidades e concentração em alguns dias do ano com extremos pluviais.

A análise exploratória e de homogeneidade contribuíram para o conhecimento da distribuição das precipitações, verificando que a mediana não representaria as precipitações ocorridas.

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.

O município Serra Talhada tem suas irregularidades pluviais maiores que o município de São Bento do Una.

O monitoramento das condições agroclimatológicas é de suma importância para os referidos municípios, sugerimos que as administrações governamentais disponibilizem recursos financeiros para o adequado funcionamento de estações automáticas de coleta de dados, em razão de sua significância para o planejamento e execução das atividades agropecuárias.

Referências

Alvares, C. A., Stape, J. L., sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., Sparovek, G. (2014). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 22, 711–728.

APAC. Agencia Pernambucana de água e clima. 2020. <http://www.apac.gov.br>.

Banzatto, D. A.; Kronka, S. do N. Experimentação agrícola, (4a ed.), Jaboticabal: Funep, 237. 2006.

Barbosa, V. V., Souza, W. M., Galvêncio, J. D., Costa. V. S. O. (2016). Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns, Pernambuco – Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 9(2), 353-367, 2016.

Bisqueria, R., Sarriera, J. C. & Martínez, F. (2004). Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: ARTMED

Carvalho, J. R. P., Queiroz, E. F. (2002). Uso de cokrigagem colocalizada na determinação da distribuição espacial de precipitação. Campinas: Embrapa Informática gropecuária, Comunicado Técnico, 4 p.

Cavalcanti, E., Cabral, J., Alheiros, M. (2011). Desertificação: políticas públicas no semiárido brasileiro. In: Galvão, C. O., Cirilo, J. A., Cabral, J. J. S. P., Medeiros, M. G. A. Recursos hídricos para o semiárido: Abordagens por pesquisadores no Brasil, Portugal, Cabo Verde, Estados Unidos e Argentina. Porto Alegre: ABRH; Recife: Ed. Universitária da UFPE, 463-489.

Diodato, N. (2005). The influence of topography co-variables on the spatial variability of precipitation over small regions of complex terrain. *International Journal of Climatology*, 25, 351-363.

Galvani, E. (2011). Estatística descritiva em sala de aula. In: VENTURI, Luis Antonio Bittar *Geografia: Práticas de campo, laboratório e sala de aula*. São Paulo: Editora Sarandi, 2011.

Gomes, F. P. Curso de estatística experimental. 11ª. Ed. São Paulo, SP, Livraria Nobel S. A., 1985. 430p.

Katz, R. W. (1991). Towards a statistical paradigm for climate change. Preprints, 7TH Conference on Applied climatology, American Meteorological Society, Boston.

Katz, R. W., & Brown, B. (1992). Grown Extreme Events in Changing Climate: Variability is more important than averages. *Climate Change*. 21(3), 289-302.

Köppen, W. (1931). *Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science*. Berlin: Walter de Gruyter, 388.

Köppen, W., & Geiger, R. (1928) "Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes". Wall-map 150cmx200cm.

Marengo, J. A. (2015). Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. Recuperado de http://www.fbds.org.br/cop15/FBDS_MudancasClimaticas.pdf.

Marengo, J. A., Alves, L. M., Beserra, E. A., Lacerda, F. F. (2011). Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. 303 – 422. Campina Grande-PB.

Marengo, J. A. (2007). Eventos extremos em cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais. Relatório 5, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF, Diretoria de Conservação da Biodiversidade – DCBio Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade – Subprojeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. Brasília.

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

Medeiros, R. M., Holanda, R. M., Viana, M. A., Silva, V. P. (2018b). Climate classification in köppen model for the state of Pernambuco - Brazil. *Revista de Geografia (Recife)*. 35, 219 - 234.

Medeiros, R. M. (2016). Estudo climatológico da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI. Editora da Universidade Federal de Campina Grande – EDUFPG, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Editora@ufcg.edu.br. Formato: E-book.

Medeiros, R. M., Matos, R. M., Silva, P. F., Saboya, L. M.F. (2015). Classificação climática e zoneamento agroclimático de culturas para São João do Cariri - PB. Enciclopédia Biosfera, 11(21), 2984-2996.

Pereira, E. R. R. (2014). Índices pluviométricos na análise da intensidade e variabilidade regional das chuvas no Nordeste do Brasil. Tese (Doutorado em Meteorologia), Campina Grande - PB, Universidade Federal de Campina Grande.

Silva, A L. et al. (2015). Avaliação da qualidade da água armazenada em cisternas localizadas em comunidades rurais na região semiárida. In: Messias, A. S. Tratamento de água: Qualidade, economia e sustentabilidade. Recife: FASA. 44-54.

Sousa, N. M. N., Dantas, R. T., Limeira, R. C. (2015). Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa - PB. Revista Brasileira de Meteorologia, 22(2), 183-192.

Triola, M. F. (2005). Introdução à estatística (9a ed.). Rio de Janeiro: LTC.

Vieira, S. (1980). Introdução à bioestatística/ Sonia Vieira. (3a ed.), Rio de Janeiro: Campus, 1980.

Viola, M. R., Mello, C. R., Pinto Filho, D. B., Mello, J. M., Ávila Filho, L. (2010). Métodos de interpolação espacial para o mapeamento da precipitação pluvial. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 14(9), 970-978.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Raimundo Mainar de Medeiros – 16,6%

Manoel Viera de França – 16,6%

Luciano Marcelo Fallé Saboya – 16,6%

Romildo Morant de Holanda – 16,6%

Fernando Cartaxo Rolim Neto – 16,6%

Wagner Rodolfo de Araújo – 16,6%