

Regime pluvial de dos municípios São Bento do Una e Serra Talhada – PE, Brasil

Rainfall of São Bento do Una and Serra Talhada - PE, Brazil

Lluvia de São Bento do Una y Serra Talhada - PE, Brasil

Recebido: 15/07/2020 | Revisado: 20/07/2020 | Aceito: 21/07/2020 | Publicado: 30/07/2020

Raimundo Mainar de Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3455-9876>

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: manoelvieira.ufrpe@gmail.com

Romildo Morant de Holanda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7945-3616>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: romildomorant@gmail.com

Wagner Rodolfo de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7203-0338>

Universidade Estácio de Sá, Brasil

E-mail: wagneraraujops@gmail.com

Resumo

A distribuição pluvial no semiárido brasileiro tem características complexas, que podem ser melhores compreendidas com a análise das frequências e da estatística descritiva dos dados. Objetivou-se analisar a distribuição de frequências e a estatística descritiva das oscilações pluviais mensais e interanual dos municípios de São Bento do Una e Serra Talhada, estado de Pernambuco, Brasil. Utilizou-se da estatística descritiva na determinação da média, mediana, desvio padrão, dos máximos e mínimos valores absolutos, coeficiente de variação, coeficiente de assimétrica e coeficiente de curtose, de precipitações em estudo. A distribuição da frequência pluvial média anual foi analisada para os municípios de São Bento do Una e Serra Talhada, no período entre 1920 a 2019. A variabilidade climática foi identificada, acarretando em irregularidade pluvial que concentra em alguns dias do ano extremos de precipitação

gerando transtornos à sociedade. A disponibilidade hídrica repercute em praticamente todas as atividades humanas e animal sendo indispensável às suas sobrevivências, para a convivência das situações motivadas por eventos climáticos extremos oriundos das suas variabilidades nos municípios estudados, torna-se indispensável o conhecimento do comportamento climático da precipitação, aliado a recursos técnicos e naturais que deem subsídio ao desenvolvimento dos municípios.

Palavras-chave: Precipitação; Funções de probabilidade; Frequência de ocorrência; Recursos hídricos.

Abstract

The rain distribution in the Brazilian semiarid region has complex characteristics, which can be better understood with the analysis of frequencies and descriptive statistics of the data. The objective was to analyze the frequency distribution and descriptive statistics of monthly and interannual rainfall fluctuations in the municipalities of São Bento do Una and Serra Talhada, state of Pernambuco, Brazil. Descriptive statistics were used to determine the mean, median, standard deviation, maximum and minimum absolute values, coefficient of variation, asymmetric coefficient and kurtosis coefficient, of the rainfalls under study. The distribution of the average annual rainfall frequency was analyzed for the municipalities of São Bento do Una and Serra Talhada, in the period between 1920 to 2019. Climatic variability was identified, resulting in rainfall irregularity that concentrates extremes of precipitation on some days of the year, generating disturbances the society. The availability of water has repercussions in practically all human and animal activities, being indispensable for their survival, for the coexistence of situations motivated by extreme climatic events arising from their variability in the studied cities, it is essential to know the climatic behavior of precipitation, combined with technical and natural resources that support the development of municipalities.

Keywords: Precipitation; Probability functions; Frequency of occurrence; Resources.

Resumen

La distribución de la lluvia en la región semiárida brasileña tiene características complejas, que pueden entenderse mejor con el análisis de frecuencias y estadísticas descriptivas de los datos. El objetivo fue analizar la distribución de frecuencias y las estadísticas descriptivas de las fluctuaciones mensuales e interanuales de las precipitaciones en los municipios de São Bento do Una y Serra Talhada, estado de Pernambuco, Brasil. Se utilizaron estadísticas

descriptivas para determinar la media, la mediana, la desviación estándar, los valores absolutos máximos y mínimos, el coeficiente de variación, el coeficiente asimétrico y el coeficiente de curtosis, de las precipitaciones en estudio. La distribución de la frecuencia de precipitación anual promedio se analizó para los municipios de São Bento do Uma y Serra Talhada, en el período comprendido entre 1920 y 2019. Se identificó la variabilidad climática, lo que resultó en una irregularidad de la lluvia que concentra extremos de precipitación en algunos días del año, generando disturbios a la sociedad. La disponibilidad de agua tiene repercusiones en prácticamente todas las actividades humanas y animales, siendo indispensable para su supervivencia, para la coexistencia de situaciones motivadas por eventos climáticos extremos derivados de su variabilidad en las ciudades estudiadas, es esencial conocer el comportamiento climático de la precipitación, combinado con recursos técnicos y naturales que apoyan el desarrollo de los municipios.

Palabras clave: Precipitación; Funciones de probabilidad; Frecuencia de ocurrencia; Recursos.

1. Introdução

Com a preocupação em entender o comportamento do clima em sua extrema instabilidade, ao longo do tempo e conforme os espaços, para fins de prognóstico ou visando motivar explicações sobre seu conhecimento. As preocupações são de significância quando se menciona aos efeitos socioeconômicos e ambientais, no meio rural e urbano e na qualidade de vida da populacional. (Sudene, 1990).

As modificações que o tempo sofre no dia-a-dia fazem com que os seres humanos estejam expostos diretamente às alterações climáticas, e essas variações podem desencadear maiores frequências de eventos extremos, considerados eventos diretos (enchentes, tempestades, inundações, alagamento e seca) e eventos indiretos que estão ligados aos problemas que podem vir a afetar a qualidade do ar, a disponibilidade da água potável, qualidade e quantidade de alimentos disponíveis. Existindo a possibilidade de ocorrer aumento da vulnerabilidade humana que são influenciadas pelas características climáticas locais, devido a esses efeitos diretos e/ou indiretos em que estão expostos (Campos, 2009).

Dos fenômenos meteorológicos de importância sócio econômica para a agropecuária, represamento e abastecimento de água, geração de energia, a precipitação é sem dúvidas um dos mais importantes, uma vez que a abundância ou regime de chuvas muitas

vezes limita a presença e o cultivo de determinadas espécies vegetais a áreas restritas e, além disso, grandes empresas e todas as pessoas de modo geral dependem da água para sobreviver.

Os fatores provocadores e/ou inibidores de chuvas quando da atuação de seus períodos podem provocar excesso ou seca (Medeiros, 2016), mas, que o entendimento da variabilidade da precipitação pode nortear decisões com vistas à mitigação de danos decorrentes dos respectivos fenômenos naturais. Segundo Marengo, Alves, Beserra & Lacerda (2011) a Zona de Convergência Intertropical é o importante sistema atmosférico causador de chuvas na região, que é 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 estes resultados corroboram com o estudo atual.

Para as descrições climática regional e/ou locais, foram elaboradas tendências temporais dos diferentes elementos meteorológicos, todavia, podem ocorrer variações nas diferentes épocas do ano, decorrentes de circulação atmosférica oriundos de alterações nos diferentes gradientes de pressão, que são responsáveis pela formação de ventos e modificam a estrutura de circulação global (Marin, Sentelhas & Nova, 2000; Kane, 2001; Marengo, 2007).

Barreto, Pereira, Santos, Freire & Maia, (2015) relataram que o uso de funções de probabilidade está diretamente ligado à natureza dos dados a que ela se inclui; sendo possível estimar através de séries de dados pluviométricos, os cálculos de probabilidade de ocorrência de precipitações, ferramenta importante para o planejamento de operações agrícolas e humanas.

Pereira (2014) verificou que na região do semiárido nordestino, quando analisado alguns núcleos com tendência atuais, observou que nos estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Bahia, obtiveram tendência negativa, onde a precipitação oscilou de 1 a 5 mm/ano.

A estatística descritiva tem como objetivo sintetizar séries de valores da mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha visão global da variação desses valores, possibilita a criação de modelos e favorece a integração de conhecimentos com foco nas pesquisas. (Katz & Brown, 1992).

Diversos estudos foram realizados visando a compreender a variação espacial e temporal da precipitação, bem como sua influência na dinâmica local e global conforme afirmações de Yang, Shan, Hao, Chen, Zhang, Xu & Sun, (2010); Chierice & Landim (2014); Ishihara, Fernandes, Duarte, Almeida & Marcus (2014); Nóbrega, Farias & Santos, (2015); Lai, Chen, Wang, Wu, Zhao, Wu & Bai (2016) e Zhijia, Singuu, Bing, Jemmins & Jiaonaj (2016).

Trabalhos como o de Bussab & Morettin, (2002) e Triola (2009) enfatizam a necessidade e a importância da análise descritiva das variáveis analisadas antes de qualquer análise inferencial, pois, fatos como a presença de valores atípicos, o tipo de comportamento da variável analisada e até mesmo os erros de digitação em bancos de dados, podem distorcer os resultados da análise inferencial, provocando conclusões incorretas ou não precisas, fato que corrobora com o artigo em estudo.

Souza (2011) assegura que a chuva, considerada um fenômeno natural, associadas ao padrão de ocupação urbana irregular vem ocasionando danos e prejuízos, ao meio ambiente, em termos materiais e de vida humana, alguns identificáveis e passíveis de avaliação e outros subjetivos e incalculáveis.

Medeiros, Holanda & Silva, (2018) estudaram as variabilidades pluviais no município de São Bento do Una, forte centro de produção avícola, em razão do aumento da demanda hídrica necessária ao pleno desenvolvimento da atividade. 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 de água. 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 da variação pluvial mensal e verificaram a possível tendência linear, identificando-se as maiores variabilidades da precipitação do município de Serra Talhada a qual ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, havendo altos índices pluviais na cidade e os índices pluviométricos com menores valores encontram-se entre os meses de julho, agosto, setembro e outubro, pois os índices pluviométricos são muito baixos. Contudo, podemos salientar que a pluviosidade local é bastante irregular no espaço e no tempo, como também que a quantidade, distribuição e duração acontece de forma diferenciada.

Estudos de detecção de mudanças climáticas no estado do Pernambuco em conformidade com Lacerda, Nobre, Sobral, Lopes, Chan & Brito, (2015), revelaram acréscimo de 4 °C na temperatura máxima diária no período de 1961 a 2009 e redução na precipitação em 275 mm, correspondendo a 57% do total anual, segundo informes de Nobre (2011). Nota-se que a redução dos totais pluviométricos anuais é observada globalmente nas regiões tropicais entre 10° S e 10° N, assim como o aumento da frequência da ocorrência de precipitações episódicas intensas associadas às mudanças climáticas globais (Trenberth,

Jones, Ambenje, Bojariu, Easterling, Klein Tank, Parke, Rahimzadeh, Renwick, Rusticucci, Soden & Zhai, 2007; Marengo, 2007).

Objetivou-se analisar as oscilações pluviiais mensais e interanual nos municípios de São Bento do Una e Serra Talhada, localizado na mesorregião Agreste e no território do Pajeú do estado de Pernambuco, a partir de série histórica (1920 a 2019) 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, com área municipal de 719,15 km² e representa 0,72 % do estado Pernambucano. A sede do município tem altitude de 614 metros e coordenadas geográficas de 08°31'22" de latitude sul e 36°26'37" de longitude oeste. Serra Talhada posiciona-se no território do Pajeú na mesorregião do sertão pernambucano. Abrange uma área de 2.979,99 Km², localiza-se nas coordenadas geográficas de latitude 07°59'31" Sul e longitude 38°17'54" Oeste com altitude média de 429 metros (APAC, 2020). (Figura 1).

Figura 1. Posicionamento dos municípios de Serra Talhada e São Bento do Una dentro do estado de Pernambuco.



Fonte: Os autores.

Segundo a classificação climática de Köppen (1928); Köppen & Geiger (1932) o clima de São Bento do Una é do tipo “As” (Tropical Chuvoso, com verão seco), Serra Talhada apresenta clima do tipo “Bwh”, denominado (semiárido quente, com chuvas de verão), estas classificações estão de acordo com Alvares, Stape, Sentelhas, Gonçalves & Sparovek, (2014); Medeiros, Holanda, Viana & Silva, (2018).

Para a análise estatística dos dados determinou-se os seguintes parâmetros: frequência (FR), média (M), mediana (ME), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (Cv), coeficiente de assimétrica (Cas) e coeficiente de curtose (Ck), além dos máximos e mínimos valores absolutos de precipitações das áreas estudadas, obtidos por meio de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel 2016.

A análise exploratória dos dados possibilita a identificação de valores discrepantes e a forma da distribuição da variável. Realizou-se a distribuição de frequência utilizando-se da fórmula para determinar o número de classes (Nc) (Equação 1).

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

O intervalo de classes foi definido pela fórmula abaixo, a partir disso foram analisadas medidas de tendência e de dispersão da amostra (Vieira, 1980; Assis, 1996) (Equação 2).

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

A média analisada está relacionada à média aritmética (\bar{X}), que diz respeito ao quociente da soma dos valores observados pelo número total de valores, conforme está expresso na seguinte equação (Equação 3).

$$\bar{X} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad 3$$

Onde:

$x_1, x_2, x_3,$

x_n = valores observados; e

n = número total de valores.

A mediana (ME) diz respeito ao valor da variável que ocupa a posição central de um conjunto de “n” dados ordenados (Equação 4).

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

O desvio padrão (DP) está relacionado ao afastamento quadrático médio ou afastamento padrão, correspondendo à raiz quadrada positiva da variância (Equação 5).

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

Onde: S= desvio padrão; X_i = Valor observado; e, f_i = Frequência.

O coeficiente de variação (Cv) é uma medida de dispersão e expressa o desvio padrão como porcentagem da média (Equação 6).

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

O coeficiente de assimétrica (Cas) quantifica o desvio padrão de uma determinada distribuição em relação a uma distribuição simétrica, ao passo que o sinal resultante (\pm) proporciona o tipo de assimetria da distribuição (Equação 7).

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

O coeficiente de curtose (Ck) é considerado uma medida de dispersão, que caracteriza o grau de “achatamento” da curva da função de distribuição, podendo esse parâmetro ser encontrado utilizando-se a equação seguinte (Equação 8).

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

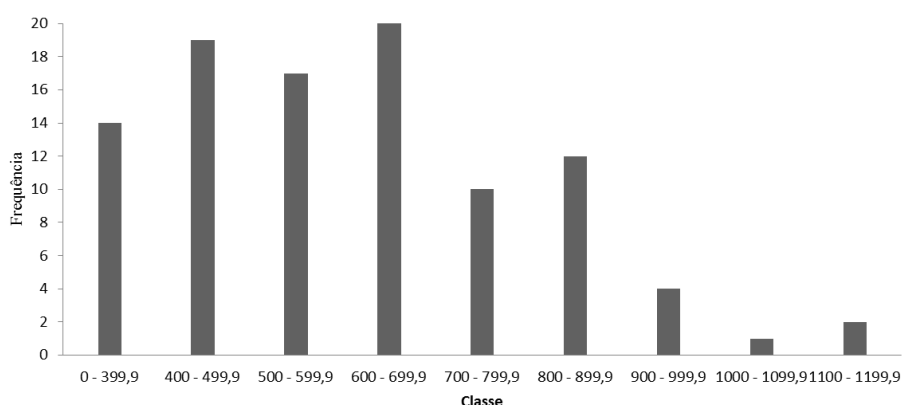
Os dados de precipitação climatológica média mensal foram agrupados para caracterizar o período de normal climatológica, totais anuais dos municípios, plotando os seus respectivos gráficos. A distribuição da frequência pluviométrica (ou distribuição das chuvas) média anual foi analisada para os municípios de São Bento do Uma e Serra Talhada, no período entre 1920 a 2019. Os referidos dados foram fornecidos pela Agência de água e clima do estado de Pernambuco (APAC, 2020).

3. Resultados e Discussão

O período chuvoso nos municípios em estudos inicia-se em fevereiro, com chuvas de pré-estação, (chuvas que antecede a quadra chuvosa), com término ocorrendo no final do mês de agosto, podendo se prolongar até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho e os meses secos ocorrem em outubro, novembro e dezembro. Os fatores provocadores de chuvas nos municípios são a contribuição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade as quais condensam e forma nuvens provocando chuvas de moderadas a fortes intensidades, linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições locais e regionais (Medeiros, 2016).

A distribuição de frequência pluviométrica dos dados médios anuais para o município de São Bento do Una, no período de 1920 a 2019 podem ser observadas na Figura 2. Em razão dos dados analisados, obtiveram-se nove (9) classes de frequência de precipitação, com intervalos de 100 mm, notou-se uma concentração de eventos entre a segunda e a terceira classe com flutuações entre 400 e 700 mm por ano, com oscilações anuais entre 10 a 20 anos. Entre 900 a 1200 mm ocorreram de 1 a 4 anos, demonstrando que para São Bento do Una os fatores provocadores de chuvas ocorrem na micro escala e seus complementos são por contribuições locais e regionais.

Figura 2. Frequência da precipitação média anual do município de São Bento do Una no período de 1920 a 2019.



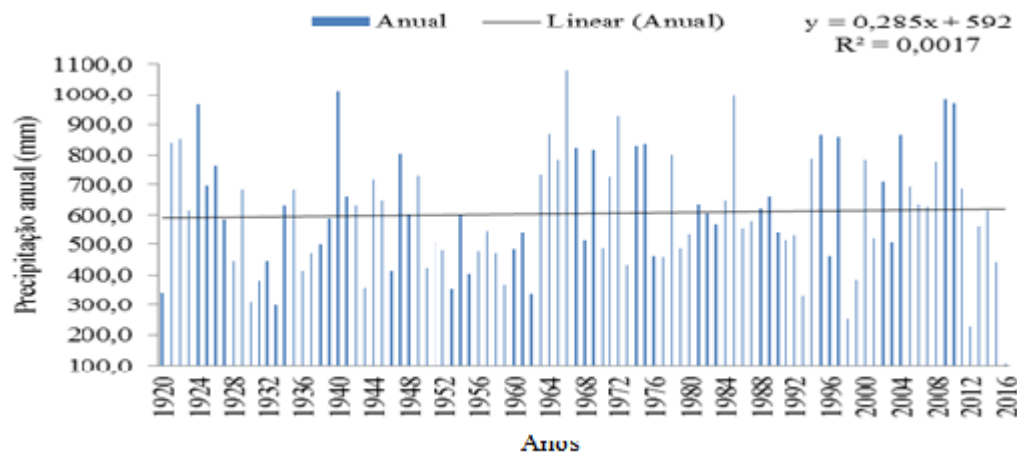
Fonte: Os autores.

Medeiros (2019) avaliou as variabilidades pluviiais e os possíveis efeitos das mudanças climáticas globais a nível local na área municipal de São Bento do Una, quantificando suas variabilidades extremas futuras e diagnosticando suas respectivas variações, fornecendo subsídios aos tomadores de decisões governamentais em caso de eventos extremos, os resultados vêm a corroborar com as discussões deste artigo.

No semiárido nordestino, a escassez d'água afeta severamente a vida da população nordestina, as que vivem principalmente nas áreas rurais e acaba tendo pouco acesso a água potável, recorrendo ao armazenamento d'água das chuvas através de cisternas para atender a demanda d'água no período de estiagem ou mesmo durante as secas (Silva, 2015).

O comportamento pluviial anual de São Bento do Una no período 1920 a 2019 é apresentado na Figura 3, observaram-se valores entre 105,2 mm no ano de 2016 a 1079,9 mm no ano de 1966, com uma média anual de 606 mm. Nos anos compreendidos entre 1921 a 1927; entre 1940-1948 exceto os anos 1943 e 1947; 1963 a 1977 exceto os 1968, 1971 e 1973; nos anos 1949 a 1962 os índices pluviiais fluíram abaixo da média histórica, nos demais anos os índices pluviiais foram de irregularidades ora fluido acima ou abaixo da média.

Figura 3. Variação anual e tendência da precipitação média anual no município de São Bento do Una no período 1920 a 2019.



Fonte: Os autores.

Barbosa (2016) averiguou para o município do agreste pernambucano que 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, resultarem como observado, índices pluviiais baixos na região do agreste.

Determinou-se a média, mediana, desvio padrão, os valores máximos e mínimos absolutos e os coeficientes 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) e dos coeficientes: variância, assimetria e curtose para São Bento do Una - Pernambuco.

Meses	Média (mm)	Mediana (mm)	Desvio padrão (mm)	Máximo Absoluto (mm)	Mínimo Absoluto (mm)	Coeficientes		
						Cv (%)	Cas	Ck
Jan	40,1	45,8	41,7	217,2	0,0	104,1	0,01	-2,99
Fev	53,9	25,3	49,3	233,7	0,5	91,6	0,01	-2,99
Mar	92,3	79,6	70,5	305,9	0,1	76,4	0,00	-2,99
Abr	84,5	209,7	62,4	332,5	4,6	73,8	0,08	-2,99
Mai	80,6	63,1	51,1	263,6	0,8	63,5	0,01	-2,99
Jun	75,0	93,1	47,3	292,8	8,2	63,0	0,07	-2,99
Jul	64,5	73,7	36,4	189,8	9,4	56,5	0,33	-2,99
Ago	33,6	60,9	21,1	105,7	2,4	62,9	0,10	-2,99
Set	20,2	25,4	18,7	112,6	0,0	92,8	0,39	-2,99
Out	19,6	53,1	27,3	150,3	0,0	139,1	0,07	-2,99
Nov	21,3	11,2	36,7	287,5	0,0	172,0	0,06	-2,99
Dez	24,8	43,5	36,4	259,2	0,0	146,7	0,10	-2,99
Anual	606,0	--	--	1079,9	105,2	--	--	--

Legenda: Cv = Coeficiente de variância; Cas = Coeficiente de assimetria; Ck = Coeficiente de Curtose. Fonte: Medeiros (2020).

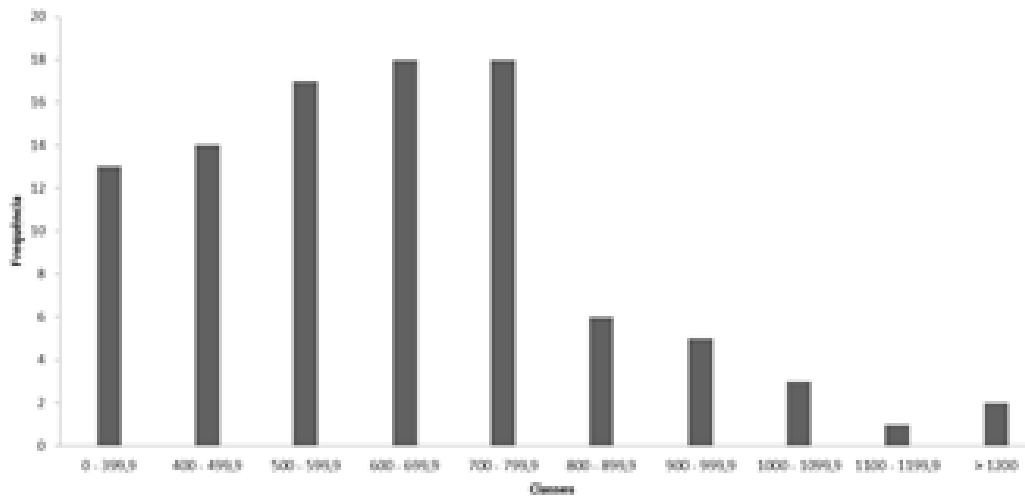
As flutuações anuais ocorreram entre 110,9 mm no ano de 1985 a 1645,1 mm no ano de 1989 com uma média anual de 606,3 mm.

As medidas de tendência central calculadas demonstram valores mensais com média de 606 mm, mediana de 784,4 mm, desvio padrão de 196 mm, coeficiente de variância anual de 32,3%, os valores máximos absolutos foram registrados com maiores intensidades nos meses correspondentes ao período chuvoso, os mínimos 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 exceto para o mês de abril. Os coeficientes de variância, assimetria e curtose demonstram as variabilidades mensais e anuais registradas na área de estudo.

Carvalho & Queiroz, (2002); Diodato, (2005); Viola, Mello, Pinto filho, Mello & Ávila Filho, (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 este estudo vem a corroborar com os resultados dos autores.

A Figura 4 apresenta a frequência da precipitação média anual do município de Serra Talhada no período de 1920 a 2019. Registrou-se 13 anos com índices pluviais entre 0 e 399,9 mm, com precipitação oscilando entre 400 a 499,9 mm registrou-se 14 anos, na classe de 500 a 599,9 mm ocorreram 17 anos, 18 anos foram registrados nas classes entre 600 a 799,9 mm, entre oscilações pluviais de 800 a 899,9 mm registrou-se 6 anos, entre 900 e 999,9 mm ocorreram 5 anos com índices pluviais, com chuvas oscilando entre 1000 e acima de 1200 mm registrou-se 6 anos. Observou-se uma concentração de dados entre a primeira e a quinta classe.

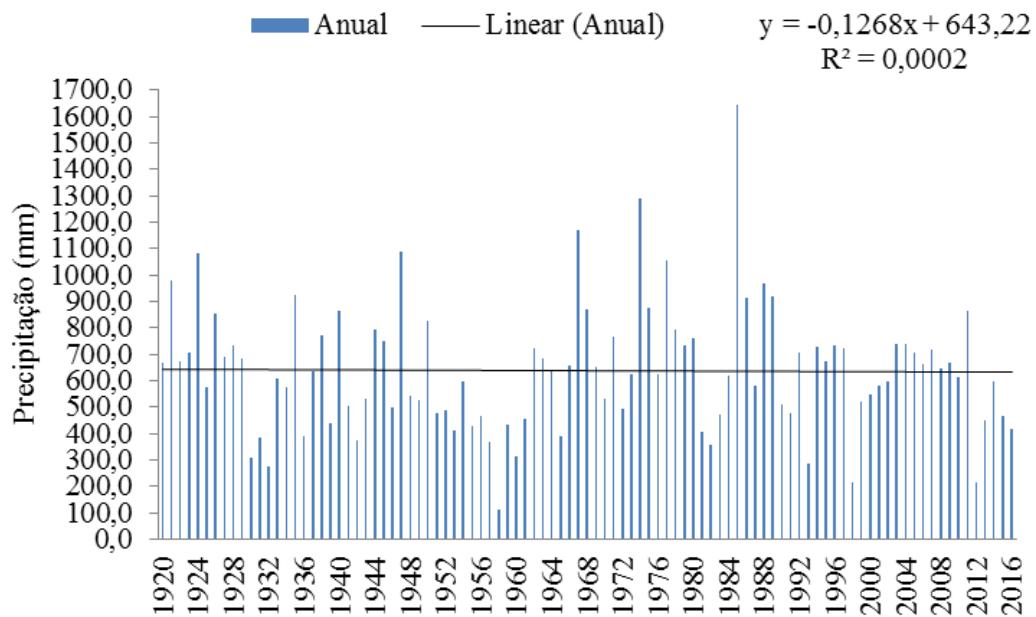
Figura 4. Frequência da precipitação pluvial média anual do município Serra Talhada período 1920 a 2019.



Fonte: Os autores.

Com reta de tendência negativa e R^2 de baixa significância, registrando precipitação média anual de 633,1 mm e com 97 anos de observações pluviométricas as oscilações fluem de 700 a 1200 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 (Figura 5). Estas variabilidades estão em conformidade com os estudos de Marengo, (2007); Marengo, Alves, Beserra & Lacerda, (2011).

Figura 5. Variação interanual e tendência da precipitação média anual no município de Serra Talhada no período 1920 a 2019.



Fonte: Os autores.

Os movimentos ascendentes que ocorrem de forma rápida e a liberação de calor para que a umidade seja condensada provocara movimentos de cima para baixo diferenciados e excepcionais em outras partes da atmosfera nos trópicos, estas variações contribuem para explicar a baixa formação de nuvens e a redução pluvial, provocando episódios de seca moderada a grave no Nordeste do Brasil (Cavalcanti; Cabral & Alheiros, 2011).

Utilizou-se do cálculo da estatística básica para a realização da média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos absolutos, coeficientes: variância, assimetria e curtose para o município de Serra Talhada (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros estatísticos da precipitação média, mediana, desvio padrão e dos valores máximos e mínimos absolutos (mm) e dos coeficientes: variância, assimetria; e curtose para Serra Talhada - Pernambuco.

Meses	Média (mm)	Mediana (mm)	Desvio padrão (mm)	Máximo Absoluto (mm)	Mínimo Absoluto (mm)	Coeficientes		
						Cv	Cas	Ck
Jan	79,9	29,2	78,2	452,5	0,0	97,9	0,08	-2,84
Fev	105,6	147,0	78,5	491,9	0,0	74,4	0,14	-2,68
mar	145,3	121,4	94,9	434,0	0,0	65,3	0,13	-2,70
abr	105,8	48,8	77,1	368,6	0,0	72,9	0,12	-2,74
Mai	48,9	16,8	47,0	223,3	0,0	96,1	0,20	-2,46
Jun	26,8	35,8	28,2	141,6	0,0	105,6	0,55	-0,94
Jul	17,0	0,0	19,5	84,2	0,0	114,4	1,20	2,86
Ago	8,0	0,0	18,5	112,1	0,0	230,3	1,11	2,27
Set	5,3	0,0	12,2	100,4	0,0	229,1	4,00	26,19
Out	12,8	36,8	22,9	123,4	0,0	179,1	0,68	-0,26
Nov	27,9	0,0	39,7	165,7	0,0	142,3	0,15	-2,63
Dez	49,9	246,9	52,1	246,9	0,0	104,4	0,21	-2,44
Anual	633,1	--	--	1645,1	110,9	--	--	--

Legenda: Cv = Coeficiente de variância; Cas = Coeficiente de assimetria; Ck = Coeficiente de Curtose.

Fonte: Medeiros (2020).

Segundo Galvani (2011) o desvio padrão é importante para informações do grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio. O coeficiente de variância é utilizado para fazer comparações em termos relativos e expressa a variabilidade de cada conjunto de dados normalizada em relação à média, em porcentagem.

Com precipitação média anual de 633,1 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.

Mearns et al. (1984), Katz (1991); Katz & Brown (1992) demonstraram que a frequência relativa de eventos extremos depende das mudanças no desvio padrão e não apenas da média. Katz (1991) supõe que uma mudança em uma variável climática que possua distribuição de probabilidade poderá resultar em uma mudança na forma de sua distribuição estudos como os dos autores acima corroboram com este estudo.

Medeiros, Matos, Silva & Saboya, (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.

Galvani (2011) verificou que somente o mês de julho não apresentou significância em relação às variáveis longitude e altitude, os meses de fevereiro, março, outubro, novembro, nos períodos de inverno e outono mostraram-se insignificativos. A maior correlação encontrada em Ferreira, Torres Filho & Oliveira, (2013) foi observada durante a previsão das precipitações do mês de julho, este estudo corrobora com os resultados do estudo em desenvolvimento.

A limitação dos recursos hídricos na atualidade é fator condicionante ao desenvolvimento socioeconômico, acarretando inúmeros desafios ao planejamento e gerenciamento deste recurso (Sousa, Dantas & Limeira, 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.

4. Considerações Finais

A análise exploratória e de homogeneidade contribuíram para o conhecimento prévio da distribuição dos dados, verificando a possibilidade de utilização da amostra estatísticas demonstrando que a mediana é de representatividade para as ocorrências dos valores.

A variabilidade climática, conforme foi identificada, pode acarretar em uma irregularidade de chuvas que concentre em alguns dias do ano extremos de precipitação que, devido a características do município, possa gerar transtornos à sociedade.

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.

A disponibilidade hídrica repercute em praticamente todas as atividades humanas e animal sendo indispensável às suas sobrevivências, para a convivência das situações motivadas por eventos climáticos extremos oriundos das suas variabilidades nos municípios de São Bento do Una e Serra Talhada, torna-se indispensável o conhecimento detalhado do comportamento climático da precipitação, aliado a recursos técnicos e naturais que deem subsídio ao desenvolvimento dos municípios estudados.

Comparando-se os dois municípios estudados percebe-se que Serra Talhada tem maiores flutuações de irregularidades pluviais que o município de São Bento do Una.

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. Recuperado de <http://www.apac.gov.br>.

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.

Barreto, H. B. F., Pereira, G. M., Santos, W. O., Freire, F. G. C., & Maia, P. M. E. (2015). Avaliação de funções de probabilidade e relação-intensidade de duração – intensidade de duração – frequência para precipitação extrema em Nepomuceno-MG. *Global Science and Technology*, 8(2), 118- 127.

Bussab, W. O., & Morettin, W. O. (1987). *Estatística básica*. 4. ed. São Paulo: Atual, 320 p.
Campos, HRP, (2009). Estudo da relação entre variáveis meteorológicas e incidência de dengue utilizando métodos estatísticos e redes neurais artificiais. Dissertação (mestrado em meteorologia agrícola). Universidade federal de Viçosa. Minas Gerais.

Chierice, R. A. F., & Landim, P. M. B. (2014). Variabilidade Espaço-Temporal de Precipitação Pluviométrica na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. *Revista de Geociências*, 33(1), 157-171.

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.

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. (2011), 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, 2011. 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.

Ferreira, F. F., Torres Filho, C., & Oliveira, P. R. (2013). Previsão estatística da precipitação mensal da região metropolitana do Recife. *Revista Brasileira de Geografia Física*. 6(5), 1517 – 1528.

Galvani, E. (2011). 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.

Teixeira-Gandra, C. F. A., Damé, R. C. F., & Simonete, M. A. (2015). Predição da Precipitação a Partir das Coordenadas Geográficas no Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Geografia Física*. 8, 848-856.

Ishihara Júnior, H., Fernandes, L. L., Duarte, A. A., Almeida, M. & Marcos, X. L. G. E. (2014). Quantitative and Spatial Assessment of Precipitation in the Brazilian Amazon (Legal Amazon) - (1978 to 2007). *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 19(1), 29 – 39.

Kane, R. P. (2011). Limited effectiveness of El Nino in causing droughts in NE Brazil and the prominent role of atlantic parameters. *Revista Brasileira de Geofísica*, 16(2), 231-236, 2001.

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 inaChanging 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.

Lacerda, F. F., Nobre, P., Sobral, M. C., lopes, G. M. B., Chan, H. S., & Brito, E. (2015). Long term climate trends over Nordeste Brazil and Cape Verde. *J Earth Sci Clim Change*. 6:8 <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7617.1000296>

Lai, C., Chen, X., Wang, Z., Wu, X., Zhao, S., Wu, X., & Bai, W. (2016). Spatio-temporal variation in rainfall erosivity during 1960–2012 in the Pearl River Basin, China. *Catena*, 137., 382-391.

LAMEPE. (2005). Laboratório de Meteorologia do Estado de Pernambuco. Recuperado de <http://lamepe.gov.br>.

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. ISBN 978-85-64265-01-1. INSA. 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.

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

Marin, F. R., Sentelhas, P. C., & Nova, N. A. V. (2000). Influência dos fenômenos El Nino e La Nina no clima de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 15(1), 123-129, 2000.

Medeiros, R. M. (2019). São Bento do Una - PE e suas variabilidades pluviais. *Brazilian Journal of Agroecology and sustainability*, 1, 1-14

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

Medeiros, M. C., Luz, E. L. P., Medeiros, R. M., & Kozmhinsky, M. (2017). Variabilidade espacial e temporal da precipitação no município de Serra Talhada - PE, Brasil.

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.

Nobre, P. (2011) Mudanças Climáticas e desertificação: os desafios para o Estado Brasileiro. In: Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. Editores: Lima, R. C. C., Barreto, A. M., & Marin, C. A. M. P. Instituto Nacional do Semiárido - INSA, 25-35, ISBN: 978-85-64265-02-8.

Nobrega, R. S., Farias, R. F. L., & Santos, C. A. C. (2015). Variabilidade Temporal e Espacial da Precipitação Pluviométrica em Pernambuco através de Índices de Extremos Climáticos. Revista Brasileira de Meteorologia, 30(2), 171 - 180.

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. 2014.

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.

Souza, W. M. (2011). Impactos socioeconômicos e ambientais dos desastres associados às chuvas na cidade do Recife-PE. Tese (Doutorado). Campina Grande, UFCG.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. (1990). Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Pernambuco. Recife, (Série Pluviometria, 2).

Trenberth, K. E., Jones, P. D., Ambenje, P., Bojariu, R., Easterling, D., Klein Tank, A., Parker, D., Rahimzadeh, F., Renwick, J. A., Rusticucci, M., Soden, B., & Zhai, P. (2007). Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S. D., Qin, M., Manning, Z., Chen, M., Marquis, K. B., Averyt, M., Tignor, H. L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Triola, M. F. (1999). *Introdução à estatística*. Tradução: Alfredo Alves de Faria. (7a ed.), Rio de Janeiro: LTC, 410 .

Vieira, S, (1990). *Introdução à bioestatística/ Sonia Vieira*. – (3a ed.), revista e ampliada. – 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.

Yang, T., Shao, Q., Hao, Z. C., Chen, X., Zhang, Z., Xu, C. Y., & Sun, L. (2010). Regional frequency analysis and spatio-temporal pattern characterization of rainfall extremes in the Pearl River Basin, China. *Journal of Hydrology*, 380, 386-405.

Zhijia, G., Xingwu, D., Bing, L., Jinming, H., & Jiaonan, H. (2016). The spatial distribution and temporal variation of rainfall erosivity in the Yunnan Plateau, Southwest China: 1960–2012. *Catena*, 145, 291-300.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Raimundo Mainar de Medeiros – 25%

Manoel Viera de França – 25%

Romildo Morant de Holanda – 25%

Wagner Rodolfo de Araújo – 25%