

Aplicação da estatística descritiva: análise da precipitação pluviométrica no município de Canavieiras, BA

Fabio Antonio da Silva Reis^{1*} , Liri Lima Pereira¹ , Franco Dani Rico Amado² , Juliana Stracieri³ , Gerson dos Santos Lisboa⁴ 

¹ Programa em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Pavilhão Jorge Amado, Rodovia Jorge Amado, Km 16, Bairro Salobrinho, Ilhéus, Bahia - 45662-900.

² Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas e Programa em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Pavilhão Jorge Amado, Rodovia Jorge Amado, Km 16, Bairro Salobrinho, Ilhéus, Bahia - 45662-900.

³ Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais e Programa em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Pavilhão Jorge Amado, Rodovia Jorge Amado, Km 16, Bairro Salobrinho, Ilhéus, Bahia - 45662-900.

⁴ Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Universidade Federal do Sul da Bahia. Campus Jorge Amado Rua Itabuna Ferradas, Itabuna, Bahia, 45613204.

* Autor para correspondência: adm_fabioreis@yahoo.com.br

Recebido em 08 de abril de 2020.

Aceito em 23 de setembro de 2020.

Publicado em 30 de setembro de 2020.

Resumo - A estatística descritiva é o ramo da estatística que visa sumarizar e descrever qualquer conjunto de dados, em outras palavras, está preocupado em sintetizar os dados. A presente pesquisa tem como objeto a análise da variabilidade pluviométrica mensal e interanual no município de Canavieiras, localizado no litoral Sul do Estado da Bahia, a partir de série histórica (2005 a 2018) associado com as técnicas de estatística descritiva, com o auxílio do *software* gratuito BioEstat versão 5.3. Os dados pluviométricos foram extraídos do Portal Hidroweb integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), do qual a Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável pela coordenação. A precipitação pluviométrica é um fator importante na definição do clima de um município. Seu estudo tem grande importância devido à influência que exerce sobre as condições ambientais e socioeconômicas. Por meio dos resultados, constatou-se grande variabilidade das precipitações no que tange ao desvio em relação à média, com a quadra chuvosa concentrada nos meses de março a julho e em novembro. Foi possível comprovar que o mês de abril destacou por ter a maior variabilidade, com maior desvio padrão e segundo maior coeficiente de variação.

Palavras-chave: Chuvas. Análise de dados. Pluviometria. Recursos Hídricos. Condições Ambientais.

Application of descriptive statistics: analysis of rainfall in the municipality of Canavieiras-BA

Abstract - Descriptive statistics is the branch of statistics that aims to summarize and describe any data set. In other words, it is concerned with synthesizing the data. The present research has as its object of study the analysis of the monthly and interannual rainfall variability in the city of Canavieiras,

located in the south coast of the State of Bahia, from historical series (2005 to 2018) associated with the descriptive statistics techniques, with the BioEstat Free Software Version 5.3. The rainfall data were extracted from the Hydro Web Portal, part of the National Water Resources Information System (SNIRH), of which the National Water Agency (ANA) is responsible for coordinating. Rainfall is an important factor in defining a municipality's climate. Moreover, its study is important due to its influence on environmental and socioeconomic conditions. Through the results, a great variability of the precipitation was found regarding the deviation in relation to the average, with the rainy season concentrated in the months of March to July and in November. Moreover, it was possible to prove that April stood out by having the highest variability, with the highest standard deviation and second highest variation coefficient.

Keywords: Rain. Data Analysis. Rainfall. Water resources. Environmental conditions.

Aplicación de la estadística descriptiva: análisis de la precipitación pluviométrica en Canavieiras-BA

Resumen - La estadística descriptiva es la rama de la estadística que tiene como objetivo resumir y describir cualquier conjunto de datos, o sea, se ocupa de sintetizar los datos. Esta investigación tiene como objetivo analizar la variabilidad pluviométrica mensual e interanual en el municipio de Canavieiras, ubicado en la costa sur del Estado de Bahía, a partir de una serie histórica (2005 a 2018) asociada a las técnicas de estadística descriptiva, con la ayuda del software gratuito BioEstat versión 5.3. Los datos pluviométricos fueron extraídos del Sitio Hidroweb, parte del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH), del cual la Agencia Nacional de Águas (ANA) es responsable de la coordinación. La precipitación es un factor importante para definir el clima de una ciudad. Su estudio es de gran importancia por su influencia en las condiciones ambientales y socioeconómicas. A través de los resultados, se encontró una gran variabilidad de las precipitaciones con respecto a la desviación con relación al promedio, con la temporada de lluvias concentrada en los meses de marzo a julio y en noviembre. Se pudo comprobar que el mes de abril se destacó por tener la mayor variabilidad, con la mayor desviación estándar y el segundo mayor coeficiente de variación.

Palabras clave: Lluvias. Análisis de datos. Pluviometría. Recursos Hídricos. Condiciones Ambientales.

Introdução

A Agência Nacional de Águas (ANA) é uma instituição governamental responsável pela coordenação das atividades da Rede Hidrometeorológica Nacional que monitoram o volume de chuva, o nível e a vazão dos rios, a qualidade de sedimentos, a evaporação e a qualidade das águas, disponibilizando as informações gratuitamente aos usuários em seu site eletrônico. Estas informações são utilizadas em estudos técnicos e científicos diversos. Uma das informações disponibilizadas pela ANA e utilizadas nesta pesquisa é a precipitação pluviométrica, através da Rede Hidrometeorológica Nacional, no portal HidroWeb. A precipitação é um dos elementos físicos pertinentes à classificação climática de uma determinada área, bem como, é base para os processos de gestão ambiental, econômico e social (Maciel e Oliveira 2017).

A precipitação é caracterizada como toda forma de água oriunda da atmosfera e que atinge a superfície terrestre na forma de chuva, granizo, orvalho, neblina, neve ou geada. A análise pluviométrica constitui um elemento importante no estudo do clima, e por este motivo, muitos municípios possuem postos destinados ao monitoramento de chuvas. O conhecimento da irregularidade espaço-temporal das precipitações é um dos elementos fundamentais para o planejamento em bacias hidrográficas, sendo que essas áreas estão cada vez mais atingidas pelas ações antrópicas (Simioni et al. 2014). A precipitação pluviométrica é o principal fator que limita o crescimento de matéria seca das plantas, sendo que a eficiência hídrica no solo afeta seus aspectos anatômicos, fisiológicos e bioquímicos, conforme a espécie de planta e o tempo de escassez hídrica (Fiorese e Torres 2019).

A partir do conjunto de informações hidrológicas conhecidas é possível construir indicadores e medidas estatísticas importantes como média, desvio padrão, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e distribuição de frequências por meio de dados observados de precipitação (Silva et al 2019). A estatística descritiva é usada para a descrição de dados ou medidas estatísticas que possibilita melhor representação de todos os dados coletados durante a execução de uma pesquisa (Barbosa e Lima 2017).

A análise de variabilidade de precipitação é de suma importância para o planejamento de condições ambientais e socioeconômicas, por exemplo, os eventos mais extremos, que fogem ao habitual e podem causar transtornos à sociedade e muitas vezes até a morte de pessoas (Correa e Galvani 2017).

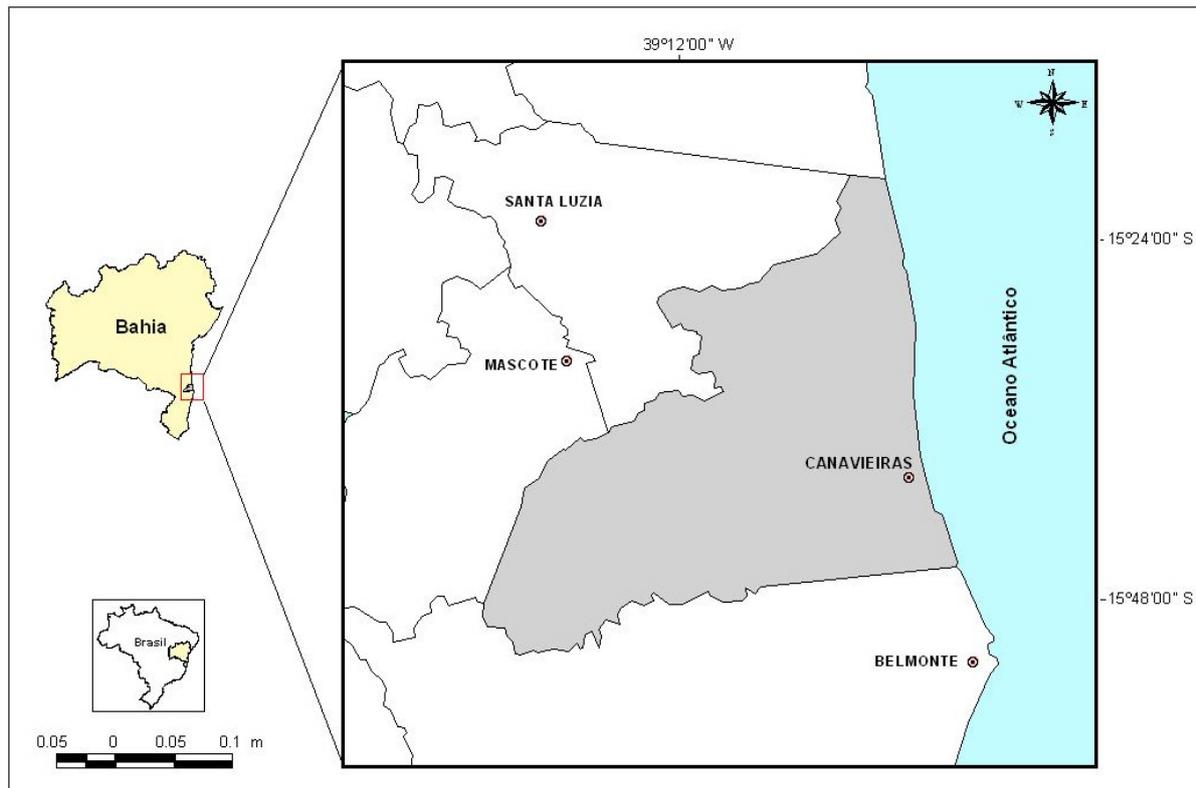
Desta forma, o presente estudo teve por objetivo realizar a análise estatística da série histórica, de 2005 a 2018, da precipitação pluviométrica do município de Canavieiras BA, enfatizando a estatística descritiva com uma ferramenta de análise de variabilidade da precipitação pluviométrica.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo situa-se no Sul da Bahia (Figura 1), Canavieiras é um município brasileiro, de clima tropical e 5 metros de altitude do nível do mar, com 128 anos de idade desde a sua emancipação política em 25 de maio de 1891. Sua população estimada em 2019 é de 31.099 habitantes (IBGE 2019). As unidades geomorfológicas que ocorrem no município são a Planície Costeira, com relevo bastante plano; os tabuleiros costeiros, com relevo que apresenta plano suave ondulado levemente inclinado, e Costeira do Rio Pardo com encostas convexas configurando colinas e outeiros (GAMBA 2016). Com 40 quilômetros de orla recortada por rios, manguezais e reservas de Mata Atlântica, é cercado por sete ilhas marítimas tendo como destaque a Ilha de Atalaia e Ilha das Garças.

Figura 1. Mapa de localização do município de Canavieiras-BA.



Método

Buscaram-se as informações de precipitação no sítio eletrônico do Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro WEB) da Agência Nacional de Águas (ANA) a partir da série histórica de 14 anos: de 2005 a 2018. Nesta pesquisa foram selecionados os dados de um único posto pluviométrico em operação instalado na cidade de estudo de responsabilidade da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), código 1538008, e localização geográfica: latitude $15^{\circ} 41' 24''$ S e longitude $38^{\circ} 57' 0.806''$ W. Entretanto, há 3 postos pluviométricos não operando (n° 153800; 1538003 e 1538005), conforme Sistema Nacional de Informações sobre Recursos hídricos (SNIRH).

Para analisar uma série temporal de dados sobre precipitação foi aplicado o teste de *outliers*. Conforme citado por Mello e Sampaio (2017) *outliers* são observações de uma amostra que se desviam acentuadamente dos outros elementos, os quais podem causar inconsistências. Estes dados poderão afetar a homogeneidade da série. O teste de outliers escolhido foi o teste de *Thompson Tau* modificado.

Para análise descritiva dos dados mensal e a anual, foram mensuradas as medidas de tendência central, média, mediana, as medidas de dispersão ou variação, o desvio padrão, amplitude e variância; os valores mínimo e máximo; as medidas de forma e normalidade, coeficiente de curtose, coeficiente de variância e coeficiente de assimetria.

A média analisada no presente estudo está relacionada à média aritmética simples (\bar{x}), que diz respeito ao quociente da soma dos valores observados pelo número total de valores, conforme está

expresso na Equação [1], onde \bar{x} é a média aritmética simples e n número total de valores (Santos et al. 2017):

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad (\text{Equação 1})$$

A mediana (Md) diz respeito ao valor da variável que ocupa a posição central de um conjunto de n dados ordenados e nesse trabalho considerou-se a Equação [2], na qual Md é mediana e n é o número de observações (Santos et al. 2017).

$$Md = \frac{n + 1}{n} \quad (\text{Equação 2})$$

A amplitude é definida como a diferença entre o maior e o menor valor dos dados de um conjunto, conforme equação [3] (Vieira 2015):

$$\text{Amplitude: maior valor} - \text{menor valor} \quad (\text{Equação 3})$$

Por sua vez, o desvio padrão (s) está relacionado ao afastamento quadrático médio ou afastamento padrão, correspondendo à raiz quadrada positiva da variância, conforme está representado na Equação [4], cujo s é o desvio padrão, x_i o valor observado, \bar{x} é a média aritmética simples e $\sum f_i$ é a frequência (Santos et al. 2017).

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{n - 1}} \quad (\text{Equação 4})$$

O coeficiente de variação (Cv) é uma medida de dispersão e expressa o desvio padrão como percentagem da média, conforme está disposto na Equação [5]: Cv é o coeficiente de variação, s é desvio padrão e \bar{x} a média aritmética simples (Santos et al. 2017).

$$Cv = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100(\%) \quad (\text{Equação 5})$$

Outro elemento considerado no estudo foi o coeficiente de assimetria (Cas), cujo parâmetro quantifica o desvio padrão de uma determinada distribuição em relação a uma distribuição simétrica, ao passo que o sinal resultante (+ ou -) proporciona o tipo de assimetria da distribuição, de acordo com o expresso na Equação [6]: o Cas significa coeficiente de assimetria, x_i o valor observado, \bar{x} é a média aritmética simples e s o desvio padrão (Santos et al. 2017).

$$Cas = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3 \right] \quad (\text{Equação 6})$$

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

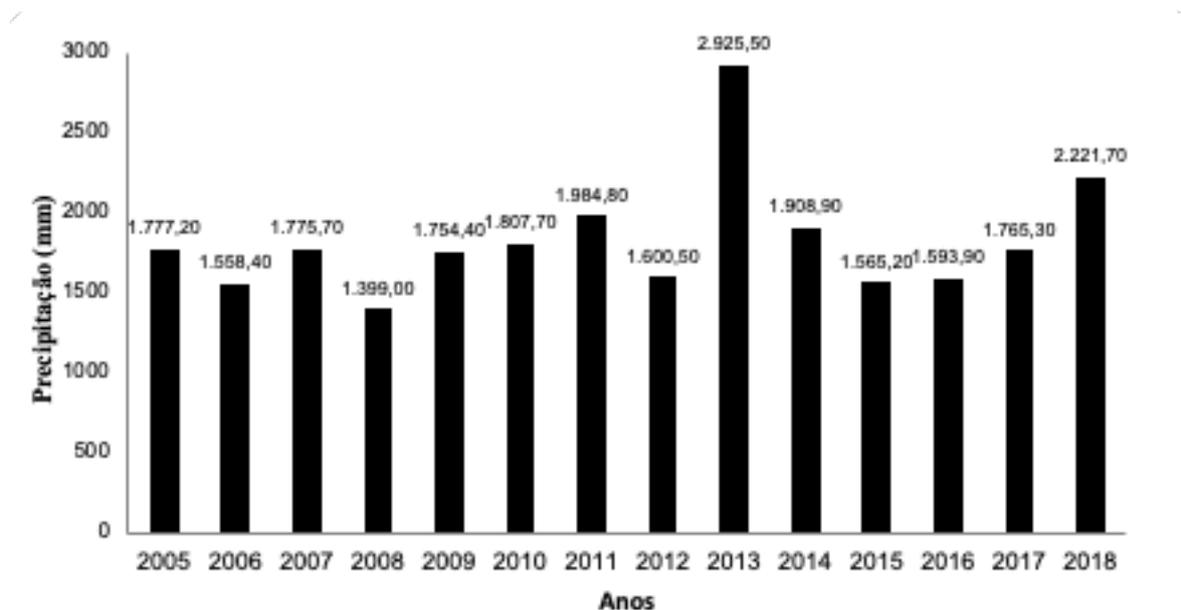
utilizando-se a Equação [7]: C_k é o coeficiente de curtose, x_i o valor observado, \bar{x} é a média aritmética simples e s o desvio padrão (Santos et al. 2017).

$$C_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})/s]^4 - 3 \quad (\text{Equação 7})$$

Resultados e discussões

A média histórica de precipitação anual da cidade de Canaveiras-BA foi de 1.831,30 mm para um período de 14 anos, 2005 a 2018. O ano de 2013 obteve a maior precipitação com 2.925,50, sendo considerado o ano mais chuvoso da série histórica, e a menor ocorrência de chuva foi em 2008 com uma precipitação anual de 1.399 mm conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2. Gráfico de volume de precipitação anual.



Fonte: Adaptado de Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro WEB) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Nesta série histórica, o valor de maior precipitação acumulada mensal de 579,30 mm ocorreu em dezembro de 2013, e valores de menor precipitação foram nos meses junho e julho (ano de 2005), janeiro (ano de 2007), março, abril e maio (ano de 2016), respectivamente, com nenhuma precipitação, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Série histórica de 14 anos: de 2005 a 2018.

Total de Precipitação Mensal e Anual (mm)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2005	158,2	145,0	203,0	316,7	178,7	0,00	0,00	155,2	127,3	51,4	264,6	176,2	1.777,2
2006	100,9	50,5	155,5	222,6	163,9	244,3	66,2	79,9	116,8	154,5	137,6	65,7	1.558,4
2007	0,00	299,6	165,2	198,8	218,6	46,6	81,9	91,5	80,8	186,2	206,2	200,3	1.775,7
2008	147,0	118,3	204,5	36,7	16,0	197,0	96,7	66,9	45,3	51,0	210,2	209,4	1.399,0
2009	148,1	39,4	234,3	334,2	179,2	229,9	128,4	124,9	49,6	256,9	24,00	5,5	1.754,4
2010	39,00	195,7	291,9	182,3	158,6	40,4	241,2	79,9	84,1	62,1	190,5	242,0	1.807,7
2011	176,3	78,9	220,5	332,4	124,1	92,5	143,4	92,7	107,1	188,8	355,3	72,8	1.984,8
2012	93,2	102,5	171,5	55,4	224,9	164,1	169,0	199,2	137,0	82,4	178,2	23,1	1.600,5
2013	205,2	135,7	54,3	114,5	254,2	401,6	254,9	221,8	246,8	215,7	241,5	579,3	2.925,5
2014	191,3	164,1	287,8	100,6	126,6	218,5	248,5	25,7	43,3	170,6	172,0	159,9	1.908,9
2015	64,6	220,3	66,9	62,3	373,8	415,1	101,9	184,2	4,2	55,6	8,9	7,4	1.565,2
2016	281,2	82,5	0,00	0,00	0,00	164,2	158,7	153,3	78,6	244,8	374,2	56,4	1.593,9
2017	41,2	145,3	209,4	300,2	195,4	202,5	246,2	72,8	91,6	27,6	138,9	94,2	1.765,3
2018	129,2	190,3	283,1	157,5	439,1	229,7	127,9	104,9	150,8	46,0	203,5	159,7	2.221,7

Fonte: Adaptado de Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro WEB) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Após o teste de *Thomson Tau*, foram desconsiderados para análise estatística descritiva os *outliers*. Na tabela 01 foram considerados *outliers* 7 pontos, são eles (em mm): 373,80 e 439,10 em maio; 401,60 e 410,15, junho; 374,20 e 355,30, novembro e 579,30 em dezembro.

A Tabela 2 apresenta os dados estatísticos descritivos. O mês de abril, da série histórica de 2005 a 2018 apresentou o maior desvio padrão de todos os meses observados. Isto representa a maior variação de chuva em torno da média, neste mês, com amplitude de 334 milímetros. O menor desvio padrão desta série histórica foi em setembro o que representa a homogeneidade de precipitações. O desvio padrão alto significa que os valores amostrais estão bem distribuídos em torno da média, enquanto um desvio padrão baixo indica que eles estão concentrados próximos da média. Em resumo, quanto menor o desvio padrão, mais homogênea será a amostra.

Tabela 2. Parâmetros estatísticos da precipitação média mensal (mm). Min = Mínimo; Max = Máximo; Med = Mediana; Amp = Amplitude; DP = Desvio Padrão; Cv = Coeficiente de variação; Cas = coeficiente de assimetria; Ck = Coeficiente de curtose.

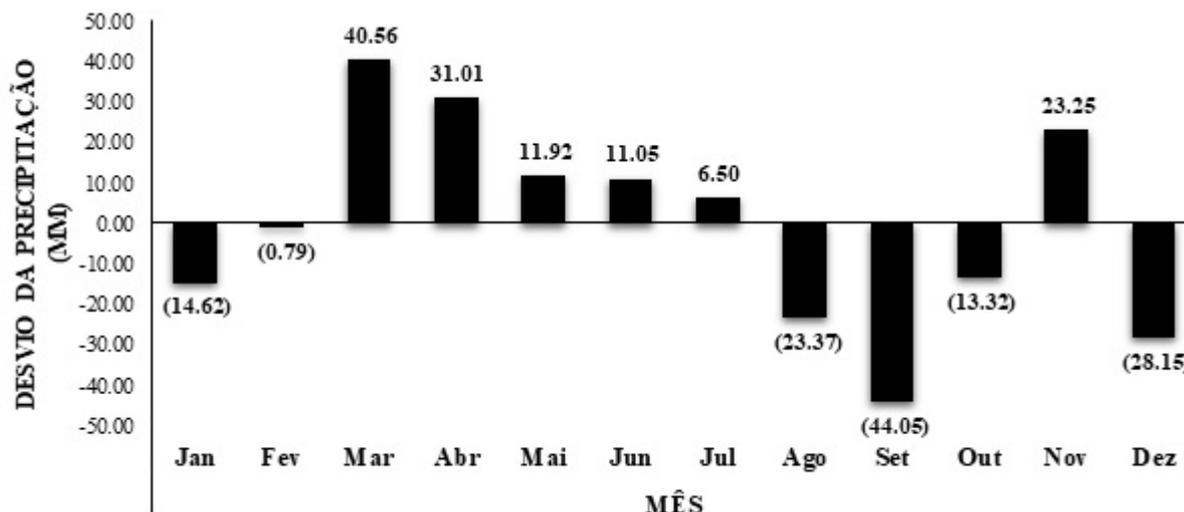
Mês	N	Média	Min	Max	Med	Amp	DP	Coeficientes		
								Cv	Cs	Ck
JAN	14	126,81	0	281	138,10	281	76,07	59,99%	0,20	-0,12
FEV	14	140,64	39	300	140,50	260	70,85	50,38%	0,64	0,50
MAR	14	181,99	0	292	203,75	292	89,09	48,95%	-0,75	-0,10
ABRI	14	172,44	0	334	169,90	334	116,00	67,27%	0,14	-1,38
MAI	12	153,35	0	254	171,30	254	77,88	50,79%	-1,03	0,52
JUN	12	152,48	0	244	180,60	244	85,35	55,97%	-0,73	-1,04
JUL	14	147,93	0	255	135,90	255	77,93	52,83%	-0,04	-0,67
AGO	14	118,06	26	222	98,80	196	56,85	48,15%	0,43	-0,67
SET	14	97,38	4	247	87,85	243	59,20	60,79%	1,02	2,21
OUT	14	128,11	28	257	118,45	229	82,19	64,15%	0,27	-1,65
NOV	12	164,68	9	265	184,35	256	78,36	47,59%	-1,11	0,67
DEZ	13	113,28	6	242	94,20	237	81,72	72,14%	0,11	-1,49

Fonte: Adaptado de Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro WEB) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Percebe-se que o coeficiente de variação apresentou valores superiores a 48% em todos os meses, resultado da alta variabilidade pluviométrica. O mês de dezembro (série histórica de 2005 a 2018) apresentou um coeficiente de variação de 72,14%, representando um alto grau de dispersão em torno da média, ou seja, mês de maior oscilação do regime de chuvas. O menor coeficiente de variação foi no mês de novembro (série histórica de 2005 a 2018) com 47,59%. À medida que o coeficiente de variação aumenta, diminui o grau de homogeneidade de precipitação.

A média histórica mensal do período de 2005 a 2018, desconsiderando os *outliers*, foi de 141,43 mm. Tomando por base a diferença entre a média histórica e o valor médio das precipitações de cada mês, foi possível elaborar a Figura 3, permitindo constatar que o período chuvoso inicia-se em fevereiro e concentra-se de março a julho e em novembro, enquanto o período seco ocorre nos meses de janeiro, agosto, setembro, outubro e dezembro. Sendo que o mês de setembro foi o mais seco da série histórica. Por meio dos resultados, foi possível inferir que os desvios da precipitação mensal apresentaram 7 meses de período chuvoso e 5 meses de período seco.

Figura 3. Desvio da precipitação média no município de Canavieiras na Bahia (2005 a 2018).



Fonte: Adaptado de Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro WEB) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Por meio do coeficiente de curtose (C_k) constatou-se, na série histórica em questão, que os meses de janeiro, março, abril, julho, agosto e outubro apresentaram valores negativos, indicando distribuição de frequência com curva mais fechada, o que se denomina de distribuição leptocúrtica, indicando que as precipitações apresentam-se melhor distribuídas ao longo do mês. Isso quer dizer que ocorre relativa regularidade espaço-temporal das precipitações ao longo desses meses. Por outro lado, os meses de fevereiro, maio, junho, setembro, novembro e dezembro apresentaram C_k positivo e, portanto, distribuição platicúrtica, que indica curva de frequência mais aberta, podendo-se inferir que são os meses com maior irregularidade pluviométrica.

Os dados da tabela 02 permitem afirmar que os meses de janeiro, fevereiro, abril, agosto, setembro, outubro e dezembro possuem distribuição assimetria negativa ou à esquerda, pois os valores médios são inferiores a mediana, quando analisado o coeficiente de assimetria (Cas). Os demais meses com distribuição assimétrica positiva ou à direita, concentrando os dados em valores mais baixos. O inverso acontece com a assimetria negativa.

Conclusão

Pode-se inferir que a região de estudo possui alta variabilidade pluviométrica. Compreende-se que na série histórica de 2005 a 2018, tem-se o ano de 2013 como o mais chuvoso e de 2008 como o mais seco. A variação mensal da precipitação do mês mais chuvoso foi março e o período chuvoso concentra-se no outono (2005 a 2018). Vale salientar que todos os meses apresentam altos valores de variabilidade pluviométrica, superiores a 47%. A precipitação do período é, por exemplo, o elemento regulador da agricultura, sendo que a quantidade de chuva e sua distribuição em certa localidade pode determinar o tipo de agricultura a ser desenvolvida na região. Com média histórica (para o período de 2005 a 2018) de 1.831,30 mm e com chuvas bem distribuídas ao longo dos anos, torna a cidade de Canavieiras-BA uma localidade com condições de produção agrícola do ponto de vista pluviométrico.

Constatou-se que os valores apresentados possuem grande variação em relação às médias estabelecidas. O mês de abril da série histórica destaca-se por ter a maior variabilidade, com maior desvio padrão e segundo maior coeficiente de variação.

De acordo com Maciel e Oliveira (2017), a precipitação é um dos principais elementos físicos pertinentes à classificação climática de uma determinada área, como também, é base para os processos de gestão ambiental, econômico e social. Assim, esta pesquisa levou à compreensão da importância do estudo da variabilidade pluviométrica espacial e temporal, a partir da estatística descritiva, para o planejamento e organização os diversos setores da sociedade influenciados por esta variável, como a produção agrícola, a construção civil, o abastecimento urbano, e demais.

Participação dos autores: FASR, LLP - realizou coleta de dados e análises, redação do manuscrito; FDRA – desenvolvimento do projeto, definição metodológica, avaliação dos dados e revisão do manuscrito, orientador do trabalho; JS - correções, sugestões, metodologia, orientador do trabalho; GSL - correções dos cálculos estatísticos, sugestões, metodologia, orientador do trabalho.

Aprovação ética e licenças: Não se aplica.

Disponibilidade dos dados: os dados da pesquisa não estão depositados em bases.

Fomento: não tem fontes de fomento para as pesquisa do artigo.

Conflito de Interesses: Não há conflito de interesse.

Referências

- CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 2018. Cacau: produção, manejo e colheita. Brasília: Coleção SENAR, 150 p.
- Correa MG, Galvani E. 2017. Variabilidade espacial e sazonal da precipitação pluviométrica na bacia hidrográfica no rio Piquiri-PR. **Departamento de Geografia da Universidade São Paulo**. São Paulo, 34:21-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/rdg.v34i0.123635>.
- Fiorese CHU, Torres H. 2019. Análise estatística da série histórica da precipitação pluviométrica mensal do município de Castelo-ES. **Revista Brasileira de Pesquisa Animal e Ambiental**, 2:908-916.
- GAMBA, Grupo de Ambientalista da Bahia. 2016. S.O.S. Mata atlântica. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Canavieiras.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro.
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável Manirauá. Programa BIOESTAT 5.3. Disponível em: <https://www.mamiraua.org.br/downloads/programas/>.
- Maciel SA, Oliveira LA. 2017. Análise da variabilidade pluviométrica utilizando a frequência de ocorrência e as medidas de assimetria e curtose na bacia hidrográfica do rio Araguari – MG, período de 1975 a 2014. In: Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento, **Instituto de Geociências - UNICAMP**, p. 1822-1832. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2387>.
- Mello YR, Sampaio TVM. 2017. Análise estatística preliminar de dados pluviométricos mensais, sazonais e anuais para o estado do Paraná. In: Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento, **Instituto de Geociências - UNICAMP**, p. 1532-1543. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2090>.
- Rodrigues CFS, Lima FJC, Barbosa FT. 2017. Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas. **Revista Brasileiro de Anestesiologia**, 67(6):619-625. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2017.01.003>.

Santos FA, Paciência LGM, Mendes JM. 2018. Análise estatística das precipitações pluviométricas do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Estado do Piauí. **Revista Georaguaia**, 7(2):1-16.

Silva RMG, Lacerda GLB, Barbosa PG, Sá ACN, Alves NBP, Rocha N, Olávio O, Airton G. 2019. Análise da variação pluviométrica do município de Cajazeirinhas-PB a partir de séries históricas. **Revista Brasileiro de desenvolvimento**, 5(7):8074-8081.

Simioni JPD, Rovani FFM, Iensse AC, Wollmann CA. 2015. Caracterização da precipitação pluviométrica na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, RS. **Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo**, 28:112-133. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/rdg.v28i0.520>.

Vieira, S. Introdução a Bioestatística. 5. ed. São Paulo - SP. Elsevier editora, 2015. 264 p.



Esta obra está licenciada com uma *Licença Creative Commons Atribuição Não-Comercial 4.0 Internacional*.