



GEOPAUTA

ISSN: 2594-5033

geopauta@uesb.edu.br

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Brasil

Pereira da Costa da Silva 1 <https://orcid.org/0000-0001-9604-6131>, Michelle;
Santana de Siqueira Pinto 2 <http://orcid.org/0000-0002-1072-1974>, Josefa
Eliane; Jablinski Castelhana 3 <https://orcid.org/0000-0002-6747-3545>, Francisco

Análise da variabilidade pluvial e sua contribuição para o
estudo do clima urbano do município de Feira de Santana-BA

GEOPAUTA, vol. 6, e10251, 2022, Enero-Diciembre

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Brasil

DOI: <https://doi.org/10.22481/rg.v6.e2022.e10251>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574370849011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Análise da variabilidade pluvial e sua contribuição para o estudo do clima urbano do município de Feira de Santana-BA

Analysis of rainfall variability and its contribution to the study of urban climate in the city of Feira de Santana-BA

Análisis de la variabilidad de las precipitaciones y su contribución al estudio del clima urbano en la ciudad de Feira de Santana-BA

Michelle Pereira da Costa da Silva ¹ <https://orcid.org/0000-0001-9604-6131>

Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto ² <http://orcid.org/0000-0002-1072-1974>

Francisco Jablinski Castelhana³ <https://orcid.org/0000-0002-6747-3545>

¹ Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Brasil; michellepereira.geo@gmail.

² Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Brasil; josefaeliane@ufs.br

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão, Brasil; fjcstelhana@gmail.com

Recebido em: 10/02/2022

Aceito para publicação em: 18/04/2022

Resumo

O artigo propõe-se identificar o padrão da pluviosidade para o município de Feira de Santana-BA.. Para tal finalidade, foram aplicadas duas técnicas estatísticas para propor o ordenamento dos índices, tanto mensais quanto anuais, a saber, fórmula de Sturges e a técnica dos quartis. O tratamento dos dados se deu por meio da tabulação, elaboração de gráficos e tabelas, as quais foram executados no software Excel e Qtiplot. Utiliza-se como síntese dos resultados gerados a técnica de representação pelos gráficos *box plot* e do quadro síntese. Verificou-se que a maior variabilidade acontece no verão, destacado pela ocorrência de variabilidades e de chuvas elevadas chuvas que deflagram impactos hidrometeorológicos. A menor variabilidade na primavera, sazonalidade com maior previsibilidade de volumes de chuvas reduzidas.

Palavras-chave: Variabilidade; Clima urbano; impactos hidrometeorológicos.

Abstract

The article proposes to identify the rainfall pattern for the municipality of Feira de Santana-BA. For this purpose, two statistical techniques were applied to propose the ordering of the indexes, both monthly and annual, namely, Sturges formula and the quartile technique. The treatment of the data took place through the tabulation, elaboration of graphs and tables,

which were executed in the Excel and Qtiplot software. As a synthesis of the results generated, the technique of representation by the box plot graphs and the summary table is used. It was found that the greatest variability occurs in the summer, highlighted by the occurrence of variability and high rainfall that trigger hydrometeorologic impacts. Less variability in spring, seasonality with greater predictability of reduced rainfall volumes.

Keywords: Variability; urban climate; hydrometeorologic impacts.

Resumen

El artículo se propone identificar el patrón de lluvia para el municipio de Feira de Santana-BA, para lo cual se aplicaron dos técnicas estadísticas para proponer el ordenamiento de los índices, tanto mensuales como anuales, a saber, la fórmula de Sturges y la técnica del cuartil. El tratamiento de los datos se dio a través de la tabulación, elaboración de gráficos y tablas, los cuales fueron ejecutados en el software Excel y Qtiplot. Como síntesis de los resultados generados se utiliza la técnica de representación mediante los gráficos box plot y la tabla resumen, se encontró que la mayor variabilidad se presenta en el verano, destacándose por la ocurrencia de variabilidad y altas precipitaciones que desencadenan impactos hidrometeorológicos. Menos variabilidad en primavera, estacionalidad con mayor previsibilidad de volúmenes de lluvia reducidos.

Palabras clave: Variabilidad; clima urbano; impactos, hidrometeorológicos

Introdução

Compreender a variabilidade das chuvas é usual para gestão de riscos. Na climatologia geográfica, o comportamento das condições climáticas é essencial, mediante ações que podem ocasionar nos espaços. Embora seja concebido o quanto clima é dinâmico, em função das distintas interferências que ocorrem na atmosfera. Contudo, ao considerar riscos e vulnerabilidade no espaço, a previsão e a compreensão do ritmo climático tornam-se imprescindíveis, para apontar o padrão habitual e as situações atípicas, que comprometem a natureza e a sociedade.

É sabido que as condições climáticas interferem na dinâmica socioambiental em seus aspectos biofísicos, econômicos, nos acontecimentos cotidianos da sociedade, etc.. Neste contexto, a Climatologia na Geografia tende a ofertar e compreender informações estruturais do clima na interface dos atributos geográficos na superfície. Conforme Schneider e Silva (2014, p. 132) “O entendimento da variação

rítmica dos elementos climáticos é fundamental para a compreensão da essência do clima, contribuindo assim com a análise geográfica, especificamente, para com a Climatologia Geográfica”.

Carlos Augusto Figueiredo Monteiro (1991) ao abordar sobre o ritmo na Climatologia Geográfica, apontava a importância de amostras por anos padrão ao relacionar o conceito à sucessão dos estados atmosféricos, conferindo uma análise mais dinâmica ao estudo do clima. Este critério tem sido uma das metodologias mais utilizadas em estudos científicos relacionados à variabilidade, com o desígnio de apresentar anos representativos das condições climáticas. Autores como Zavattini e Boni (2013) e Schneider e Silva (2014), Pinto (1999) utilizaram o procedimento para apontar padrões e classificá-los desde o habitual aos acontecimentos que se distanciam das médias e/ou medianas.

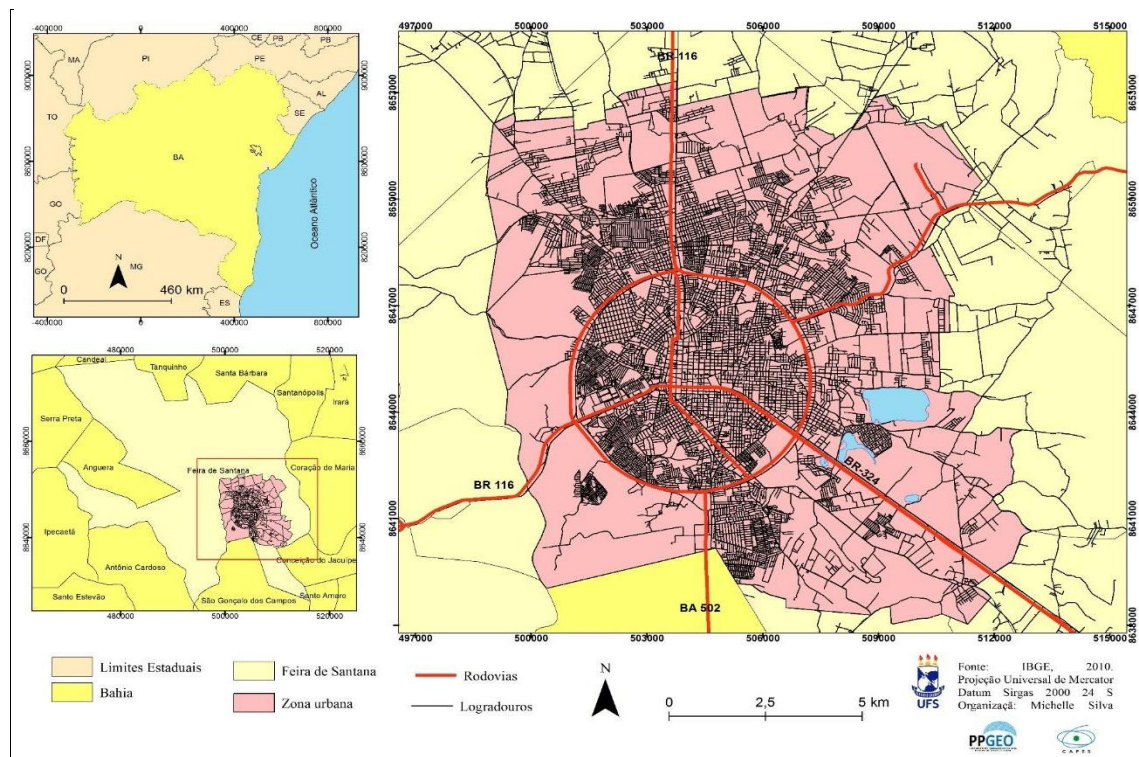
Destaca-se a importância de superar análises apenas das médias, uma vez que estas omitem os detalhes e generalizam as informações. Barros e Zavattini (2009) consideram que a compreensão do ritmo climático só será possível com a descentralização dos valores médios, para que os extremos sejam visualizados e considerados como parte integrante da realidade climática de um lugar. Neste quesito, as metodologias aplicadas para identificar os anos padrão consideram estatisticamente as medidas de dispersão das variáveis por meio do desvio, da amplitude, da variância entre outros, que apontam a variabilidade dos dados analisados, inclusive os valores extremos.

O limiar estatístico das chuvas é importante para classificá-las, todavia o valor por si só não representa o nível de impacto que o fenômeno pode ou não causar a sociedade. Segundo Armond e Sant’Anna Neto (2017) eventos extremos e excepcionalidades na Geografia passam a ser analisadas não apenas em termos quantitativos ou de limiares, mas em função da relação das chuvas com os impactos deflagrados. Tal perspectiva, caminha para uma abordagem epistemológica da Geografia do Clima (SANT’ANNA NETO, 2001).

Neste trabalho objetiva-se compreender a variabilidade das chuvas no município de Feira de Santana, a fim de identificar e classificar as condições pluviométricas da localidade. Para tanto, foram aplicadas duas técnicas estatísticas para definição de intervalos e classes a saber, a regra de Sturges e a dos quartis. A série temporal da pluviosidade consiste no período 1937 a 2019, totalizando 78 anos. As classes seguem as recomendações tanto dos autores Zavattinni e Boni (2013) quanto de Scheneider e Silva (2014) com a identificação de anos-padrão secos, chuvosos e habituais.

O município baiano de Feira de Santana, localizado a aproximadamente 107 km da capital Salvador (Mapa 1). É a segunda maior cidade do estado, faz parte do Território de Identidade Portal do Sertão com a estimativa de 614.872 pessoas (IBGE, 2019). Conhecido também como Princesa do Sertão, tem nesta última nomeação uma associação com seu aspecto climático, embora esteja localizada em uma zona de transição de domínios morfoclimáticos, mas entranhando na zona da mata e caatingas.

Mapa 1- Localização da cidade de Feira de Santana-BA



Fonte: Elaborado por Michele Silva (2020)

Materiais e procedimentos metodológicos da pesquisa

A primeira etapa procedimental foi a obtenção das variáveis pluviométricas, as quais foram coletadas no banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e no portal HidroWeb da Agência Nacional da Água (ANA). Esses órgãos públicos possuem e disponibilizam nos seus sites, séries históricas das estações de monitoramento no município. Posteriormente, organizou-se a tabulação dos dados das chuvas, estabelecendo o recorte temporal de 1937 a 1988; 1988 a 1994; 1994 a 2019. Ressalta-se que os cortes temporais foram necessários em função das falhas encontradas e, portanto, alguns anos precisaram ser descartados. Os índices pluviométricos mensais e anuais foram tabulados em planilha eletrônica no *software Excel* e *Qtiplot* versão 0.9.8.6.

Para verificar o comportamento pluvial das chuvas, considerando os seus limites nos setenta e oito anos, foram aplicados métodos estatísticos que consistem em analisar a frequência e a determinação de intervalos na amostra de dados. O tratamento dos dados segue as recomendações sugeridas por Zavattini e Boin (2013) ao abordar metodologias e práticas para trabalhar com dados da pluviosidade em escala mensal e anual com medidas de dispersão. Os autores apontam meios de classificação para anos padrão ao considerar as ocorrências mais frequentes e esporádicas.

Aplicou-se a fórmula de Sturges, cuja função é apontar a quantidade de classes para a amostra em questão. Com a aplicação da fórmula $k=1+3,3 \log n$, onde, k : número de classes, n é o número total de anos e o logaritmo para a base 10, obteve-se o resultado sete. Em seguida é estabelecido o intervalo das classes, cujo valor é resultado da amplitude total de variação dividido pelo número de classes. Em seguida, a nomeação das classes é feita com base no contexto climático da área de estudo.

A segunda técnica consiste nos quartis, utilizada tanto para os acumulados totais anuais quanto para os mensais. Nesta técnica os dados são separados em

quatro partes, 50% valores iguais e maiores que a mediana e 50% menor ou igual a mediana.

A representação gráfica da técnica dos quartis é o diagrama de caixa, elaborado no *software* *Qtplot*. Conforme Silva et. all (2017, p. 27) “a técnica do *Box Plot* permite a exploração e análise dos dados de chuva, fornecendo as informações sobre a sua distribuição e dispersão”. O agrupamento destaca o desvio interquartilico. O limite superior e inferior, que é o comprimento da caixa é dado pelo seguintes cálculos: Lim. Inferior = $Q1 - 1,5 \cdot AIQ$ e o Lim.Superior= $Q3 + 1,5 \cdot AI$. Os valores discrepantes são os que ultrapassam os limite superior e inferior, chamado de outliers.

As quatro classes apresentadas caracterizam as seguintes classificações: secos, habituais, chuvosos e os supersecos e superchuvosos. Os intervalos estabelecidos estatisticamente a saber,

- ✓ os 25% dos dados que estão entre o valor mínimo e o limiar do primeiro quartil, enquadram a classificação dos meses secos (cor amarela);
- ✓ 50 % estão entre o primeiro quartil e o limiar do terceiro quartil, os quais concentram os meses habituais (cor verde);
- ✓ os demais 25 % dos dados correspondem aos meses mais chuvosos (cor azul), que estão entre o terceiro quartil ao valor máximo da pluviosidade;
- ✓ os valores que são inferior ao limite inferior são os mais secos (cor vermelha);
- ✓ os que ultrapassam o limite superior correspondem aos super chuvoso.

Os resultados são representados através de classes representativas e as suas respectivas cores, os quais estão elucidados em tabelas, quadro-síntese, histograma de frequência e gráficos.

Variabilidade anual das chuvas

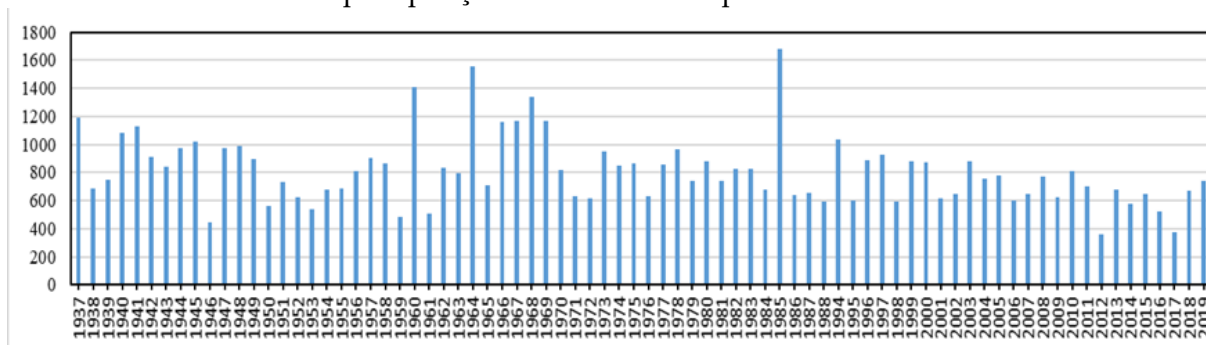
Em se tratando da transição climática do município em análise, deve se entender o comportamento espacial e temporal no contexto regional. O semiárido brasileiro é marcado pela ocorrência das chuvas que acontecem de modo irregular e

escasso no tempo e espaço. E é no semiárido que se registram as condições morfoclimáticas das Caatingas.

Esta condição de variabilidade acontece em diferentes escalas temporais, com oscilações anuais, mensais e/ou sazonais. Zavattini e Fontão (2019) consideram a variabilidade das precipitações anuais com base na identificação de anos-padrão habituais e extremos, secos e chuvosos, para tanto os autores utilizam técnicas estatísticas para subsidiar a classificação empírica e qualitativa.

O climograma apresenta os totais anuais de precipitação pluvial durante 1937 - 2019 do município de Feira de Santana, verifica-se nesta primeira observação exploratória que a distribuição temporal possui variação na quantidade de chuvas ao longo dos anos destacados (Gráfico 1).

Gráfico 1- Gráfico da precipitação anual do município de Feira de Santana-1937-2019



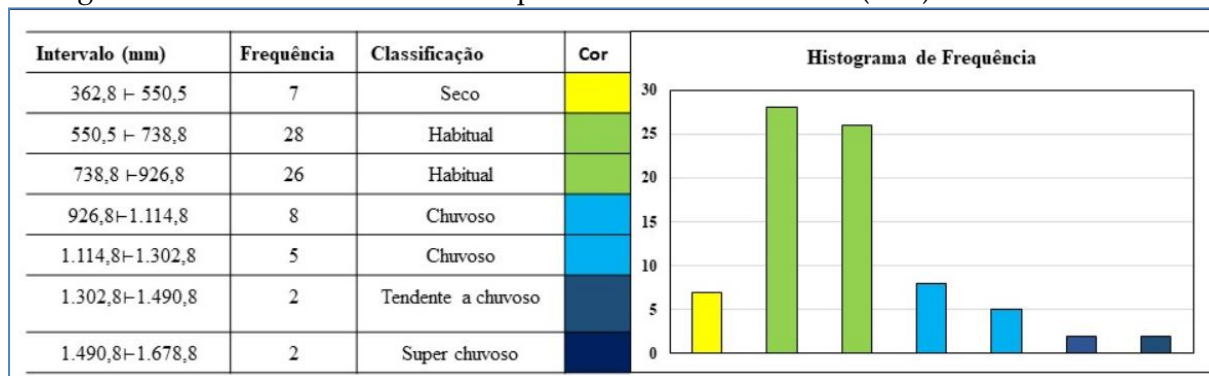
Fonte: ANA; INMT Org.: Silva(2020)

No escopo deste artigo buscou-se inicialmente verificar as características da variabilidade das chuvas anuais a partir da frequência na série de dados. O Histograma sintetiza as informações, as quais demonstram a classificação das chuvas em sete classes conforme apontado pela aplicação da regra de Sturges (Histograma 1). As classificações referem-se ao padrão seco, habitual, chuvoso, tendente a chuvoso e super chuvoso.

As precipitações com maior frequência se concentram nos intervalos de 550 a 738,8 mm e 738,8 a 926,8 mm como ilustrado na tabela e no histograma (Histograma 2). Assim, interpreta-se que as chuvas totais anuais de 550 a 926,8 mm representam o comportamento habitual pluviométrico devido à sucessão verificada na série temporal.

Nesta técnica não foi possível identificar valores extremos associados à seca, pois os menores índices pluviométricos foram agrupados em uma única classe denominada como padrão seco. Deste modo, sete anos com os menores índices pluviométrico, inferiores e igual a 550,5 mm ficaram no primeiro intervalo, referem-se aos seguintes anos: 1946,1953,1959,2012,2016 e 2017.

Histograma 1-Intervalo de classes e frequências de chuvas anuais (mm)

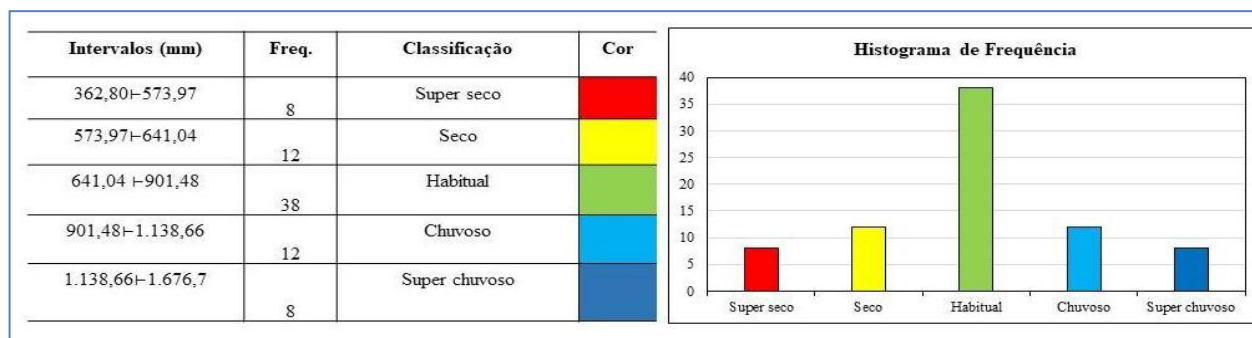


Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

Complementa-se a análise da variabilidade interanual com a aplicação da técnica estatística dos quartis, a qual consiste na organização da amostra em quatro partes. Os agrupamentos relacionam-se às classes: chuvoso, seco, habitual, super chuvoso e super seco (Histograma 2). Neste procedimento, o valor da mediana é de 777,6mm.

A classificação das chuvas habituais para o município tem concentração nos totais anuais de 641,03 a 901,48mm, representando 50% dos dados. Os anos padrão chuvoso compreendem as precipitações no intervalo de 901,48 a 1.138,66mm, os super chuvosos são de 1.138,66 a 1.676,7mm. Por outro lado, os anos com chuvas inferiores a 641,03 a 573,96mm representam anos secos, e inferiores a 573,96 os super seco.

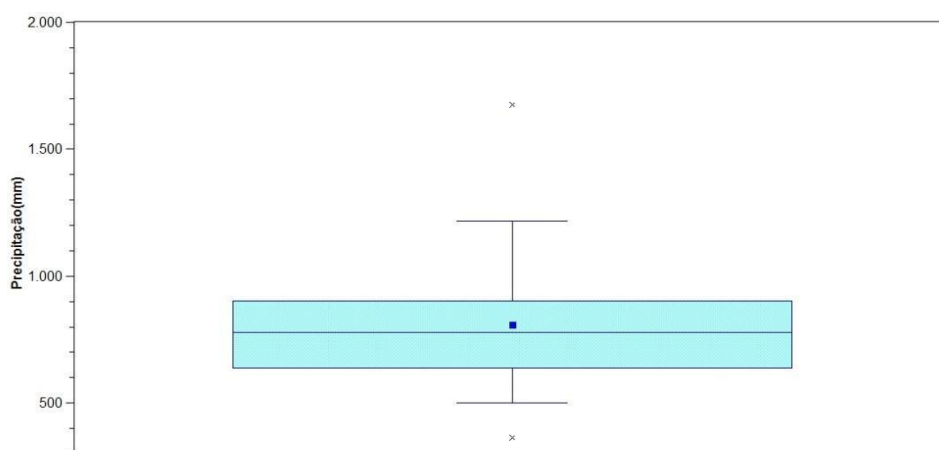
Histograma 2- Intervalos, frequência e classificação das chuvas



Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

Em relação às condições excepcionais a metodologia dos quartis, possibilitou tanto a classificação para os valores extremos quanto para o super chuvoso e o super seco, ambos representando anos atípicos. O gráfico *box plot* aponta a distribuição dos totais pluviométricos anuais com base no intervalo dos quartis e os *outliers* (gráfico 2). Os asteriscos correspondem aos valores extremos, ou seja, os que distanciam-se muito da mediana com chuvas superiores a 1.411,9 mm até 1676,7mm. A simetria do diagrama de caixa demonstra que há baixa variabilidade como apontando na primeira técnica utilizada.

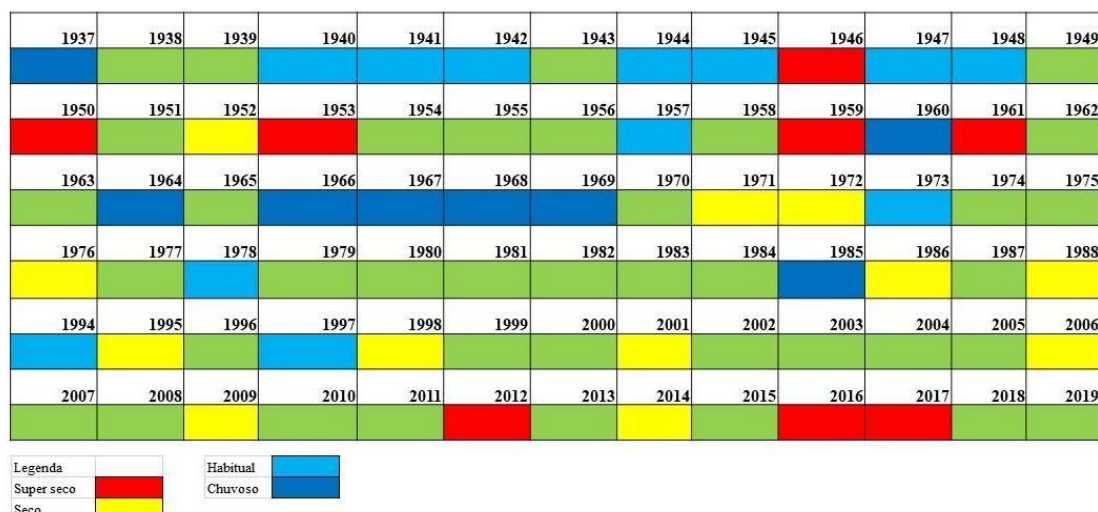
Gráfico 2- *Box plot* das precipitações anuais de 1937 a 2019



Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

Logo, tem-se no quadro síntese a identificação dos anos padrão conforme a técnica dos quartis, que auxiliou na determinação dos anos padrão (Quadro 1).

Quadro1- Síntese dos anos padrão- Feira Santana?



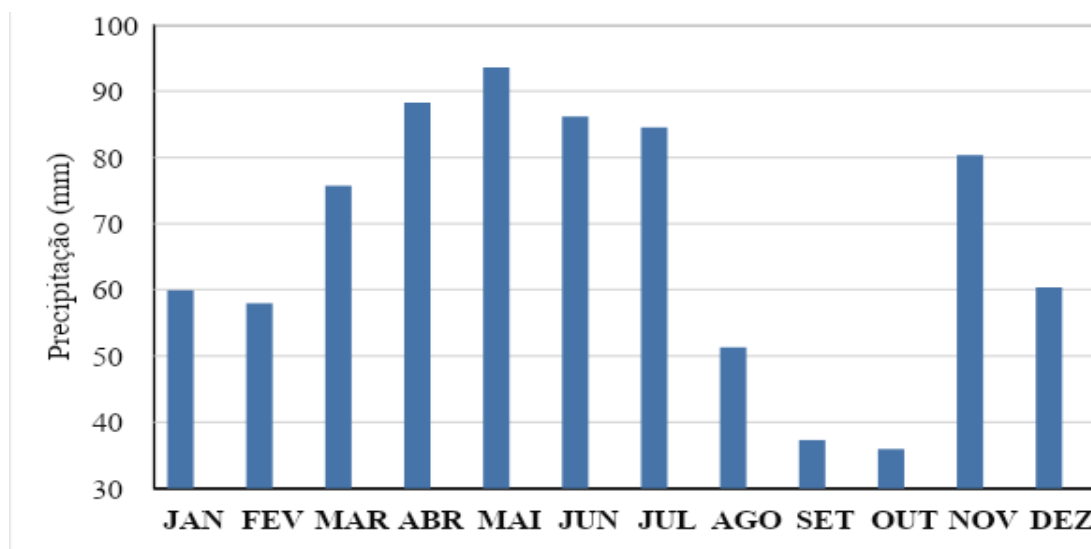
Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

As duas técnicas aplicadas para análise são eficazes para estabelecer os intervalos e classificá-los conforme a realidade do local de estudo. As pequenas diferenças entre os resultados encontrados como no padrão seco e super seco são decorrentes da quantidade de classes definidas, portanto compreende-se que os resultados dependem das técnicas de pesquisa empregadas (ZAVATTINI, BOIN, 2013). Cabe ao investigador uma base teórica associada ao senso crítico para que a técnica apresentada seja um atributo positivo.

Em relação à distribuição das chuvas ao longo do ano há dois períodos marcados pelo comportamento pluviométrico a saber, um moderadamente mais chuvoso e outro mais seco (gráfico 3). A incidência das chuvas mais concentradas e constantes compreendem o outono e início do inverno (março-abril, maio, junho e julho). Nos meses posteriores, observa-se que há redução nos índices pluviométricos, desde o fim do inverno até a primavera e início do verão.

A estação do verão apresenta precipitações pluviométricas elevadas em função das trovoadas que geralmente ocorrem neste período e no fim da primavera. As chuvas acontecem em um curto espaço de tempo, de modo intenso e rápido fazendo com que o acumulado mensal se destaque no ano. Tal condição é decorrente da atuação dos Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), que ocorrem na faixa litorânea e levam a umidade até Feira de Santana.

Gráfico 3- Gráfico da precipitação média das chuvas de 1937-2019- Feira de Santana



Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

Os DOLs que se formam na região do Oceano Atlântico Sul deslocam-se para oeste e intensificam-se na costa leste e norte do Nordeste brasileiro (ALVES; CAVALCANTI; NÓBREGA p.179, 2013). Ao encontrar condições opostas no município, a massa de ar quente e seca, se choca promovendo a formação de nuvens cumulonimbus e consequentemente, as chuvas de trovoadas. Observa-se em novembro, meses chuvosos com precipitação superior a 120,6 mm e excepcionais acima de 170,36 mm. Todavia, há ocorrência de meses secos com chuvas inferiores a 20 mm, e a habituais na faixa de 20 a 120,6 mm. A tabela demonstra os intervalos dos índices pluviométricos mensais e a respectiva variabilidade por meio da técnica estatística dos quartis (tabela 3)

Tabela 1. Intervalos de chuvas mensais de 1937-2019 do município de Feira de Santana-BA

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Lim. Sup.	184,7	137	195	158,5	158,41	130,0	141,4	85,7	70,6	76,6	170,3	136,5
Máx.	259,7	267,2	352,8	288,8	225,8	433,1	267,2	151,2	157,	121,9	402,7	270,5
Quartil 3	69,1	84,3	85,9	121,1	123,8	99,9	110,1	64,9	52,6	50,7	120,6	86,6
Mediana	40,6	40,3	37,2	80,7	95,4	72,7	74,6	46,3	32,7	26,5	55,7	43,1
Quartil 1	10,3	11,2	18,8	42,2	53,0	55,5	49,5	33,3	18,8	11,1	20,8	19,1
Lim. Inf.	4,4	4,3	8,2	23,6	34,7	47,4	40,8	22,7	5,2	3,80	3,3	8,4
Mín.	0	0	0	1,5	7,5	17,1	8,7	13	0		0	0

Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

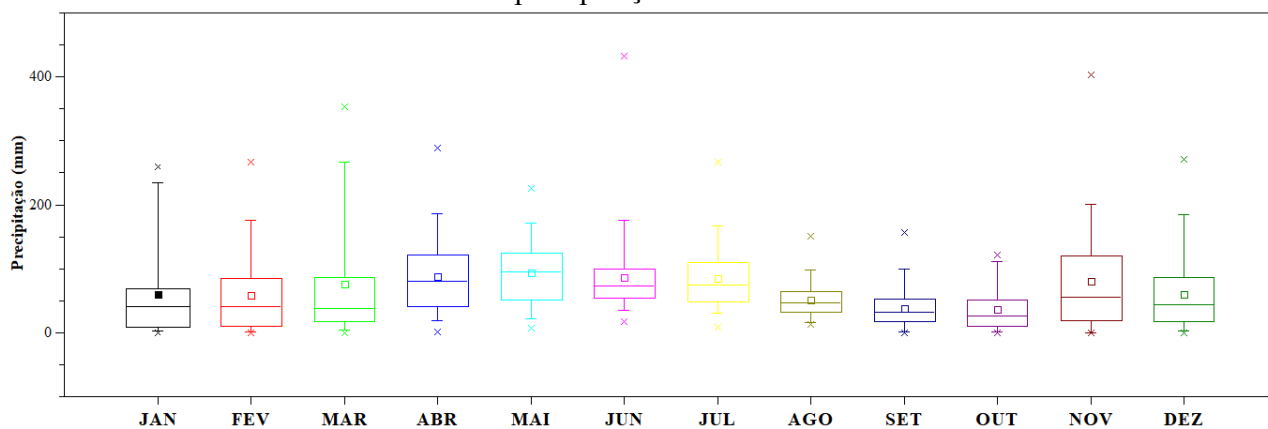
A representação do gráfico *boxplot* de cada mês demonstra a variabilidade (gráfico 4). Janeiro apresenta-se como acumulado de chuva de mediana de 40,65mm. As precipitações consideradas habituais estão na faixa de 10,38 a 69,10 mm. Os meses considerados chuvosos fazem parte do intervalo pluviométrico de 69,10 a 184,76 mm. Em relação à classe do período super seco e super chuvoso, possuem inferior e máximo igual a 4,44 e 184,76 mm respectivamente.

Em fevereiro espera-se chuvas de 11,25 a 84,33mm, classificadas como habitual. A classe chuvosa está no intervalo de 84,33 a 137,07 mm. Por outro lado, tem-se anos secos com chuvas escassas, inferiores a 11,25 mm e super secos inferior a 4,30 e com alguns anos sem precipitação registrada.

Em março os índices pluviométricos habituais estão na faixa de 18,85 a 85,98mm. As chuvas abundantes ultrapassam 85,95 chegando a 195,65mm. E os eventos atípicos registram-se chuvas superior a 195,64 a 352,8 mm e os super secos no intervalo de 18,85 a 0. Com o fim do verão e a chegada do outono, no mês de março, inicia-se um período mais úmido no município com ocorrências de chuvas mais constantes durante os meses posteriores.

No mês de abril espera-se precipitações de 42,28 a 121,15mm. E maio a classe habitual tem o intervalo de 95,45 a 123,88mm, chuvoso de 123,88 a 158,41 mm. Portanto, tem-se no outono chuvas habituais no intervalo de 18,85 a 123,88 mm.

Gráfico 4- Variabilidade mensal da precipitação em Feira de Santana-BA de 1937-2019



Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

No inverno as precipitações pluviométricas ocorrem no intervalo de 33,30 a 110,10mm. O fim da estação é marcado pela redução das chuvas no mês de agosto, com chuvas de 33,30 a 64,92 e mediana de 46,35mm

A análise com a técnica dos quartis e o *box plot* possibilitou observar a amplitude, a assimetria dos dados e a dispersão para cada mês. Portanto, conclui-se que os meses com maior variabilidade ocorrem no início do verão e no outono, destacando os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. No mesmo período apresentam precipitações elevadas o que aumentam a amplitude e consequentemente a variabilidade. Por outro lado, o fim do inverno no mês de agosto possui baixa variabilidade, seguindo para a primavera que se mantém com maior previsibilidade do comportamento das chuvas neste período.

Impactos hidrometeorológicos urbanos em Feira de Santana-Ba

A investigação temporal e a determinação de padrão das chuvas são procedimentos que permitem relacionar os acontecimentos que afetam a sociedade. Tal fato contribui para superar a descrição estatística na climatologia, uma vez que possibilita correlacionar chuva a possíveis riscos.

No espaço urbano as chuvas do verão que ocorrem de modo intenso, curto espaço de tempo, causam transtornos na malha urbana. Os sistemas atmosféricos que atuam em distintas escalas espaciais e temporais contribuem para episódios extremos de tempo e de clima que podem resultar em chuvas intensas, estiagens prolongadas, ventos fortes ou ondas de frio e de calor (OLIVA,2019).

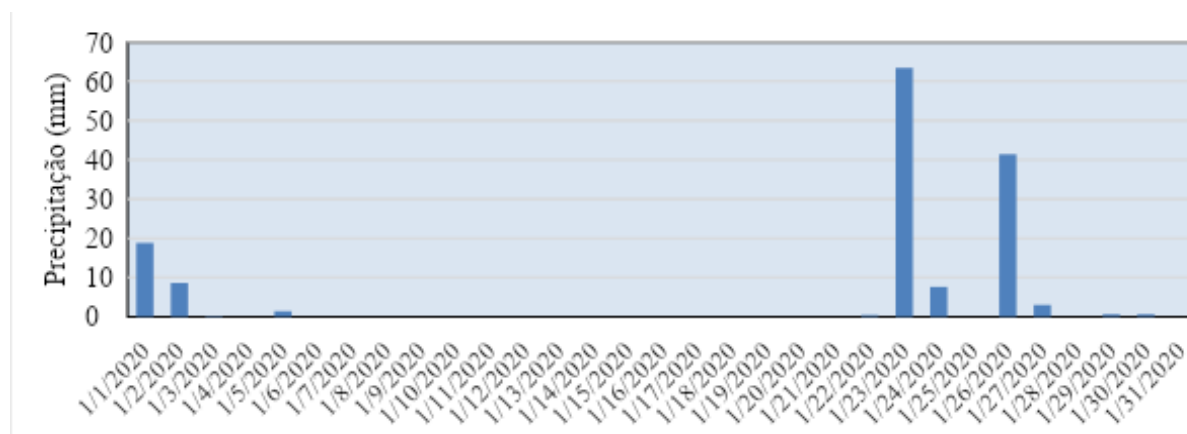
No ano de 2020, janeiro foi marcado por diversos impactos hidrometeorológicos no Brasil, decorrentes dos acumulados de chuvas em curto espaço de tempo, principalmente na região do Sudeste, Nordeste e em especial na Bahia. Segundo o Boletim do INMET (2020) a Zona Convergência de Umidade (ZCAS) causou a instabilidade e no Nordeste a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Em Feira de Santana as consequências no espaço urbano foram relacionadas às perdas materiais e à vida humana, aos transtornos causados pelos alagamentos nas ruas e transbordamento de canais. Este cenário faz parte do seu clima urbano,

uma vez que as condições geográficas de vulnerabilidade socioambiental contribuem para o acirramento desses episódios.

De acordo com a técnica dos quartis a mediana do mês de janeiro é de 40,65mm e chuvas habituais no intervalo pluviométrico de 10,38 a 69,10mm. Em janeiro de 2020 o acumulado de chuva mensal foi de 146 mm, classificado como mês chuvoso. Observa-se a distribuição da precipitação diária e nota-se picos de chuvas entre os dias 23 a 27 (gráfico 5). O episódio do dia 23 teve total de 63,4mm, índice pluvial dentro do intervalo do que se espera para o mês inteiro. No dia 26 as chuvas totalizaram 41,4mm, volume diário no intervalo da classe habitual.

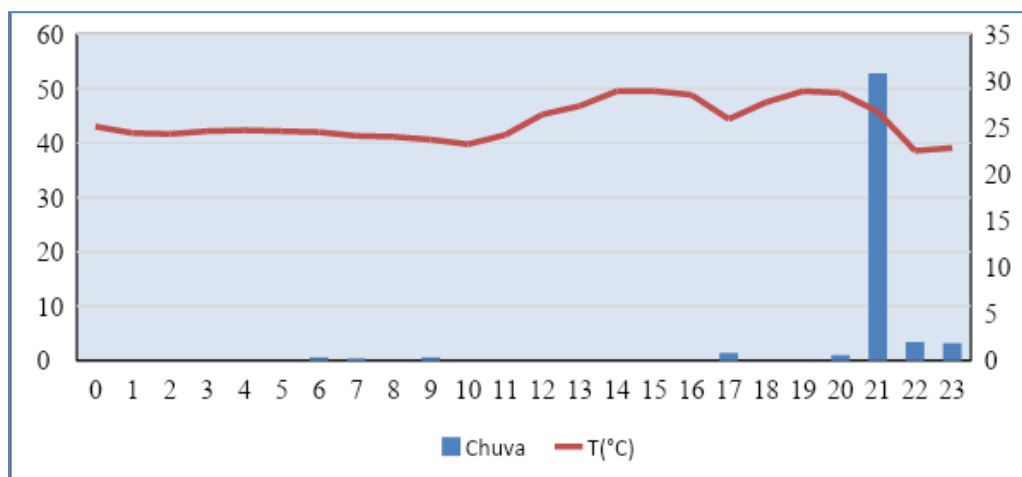
Gráfico 5- Precipitação diária do mês de janeiro de 2020



Fonte: INMET (2020)

Ainda no mês de janeiro há registro de chuvas em uma única hora de 52,8 mm, às 21horas, episódio que deflagou impactos pela vulnerabilidade socioambiental do espaço (gráfico 6). A coleta das informações sobre o janeiro de 2020 apontam que os impactos estão associados aos alagamentos, transbordamentos de córregos, enxurradas, casas alagadas, perdas materiais e vida humana. Segundo as notícias da mídia local os bairros mais afetados nos episódios das chuvas fortes os mais bairros mais citados são Campo Limpo, George Américo, Rua Nova e Conjunto Feira X.

Gráfico 6- Precipitação e temperatura horária do dia 23 de janeiro de 2020



Fonte: Dados da ANA e INMT. Org.:Silva (2020).

A precária infraestrutura para o escoamento da água pluvial favorece o surgimento dos alagamentos, além das intervenções ambientais que produzem uma cobertura do solo urbano impermeabilizada, favorável aos efeitos negativos para a infiltração da água.

Foto 1- Residências próximas ao córrego no Conjunto Feira X-Feira de Santana 2020

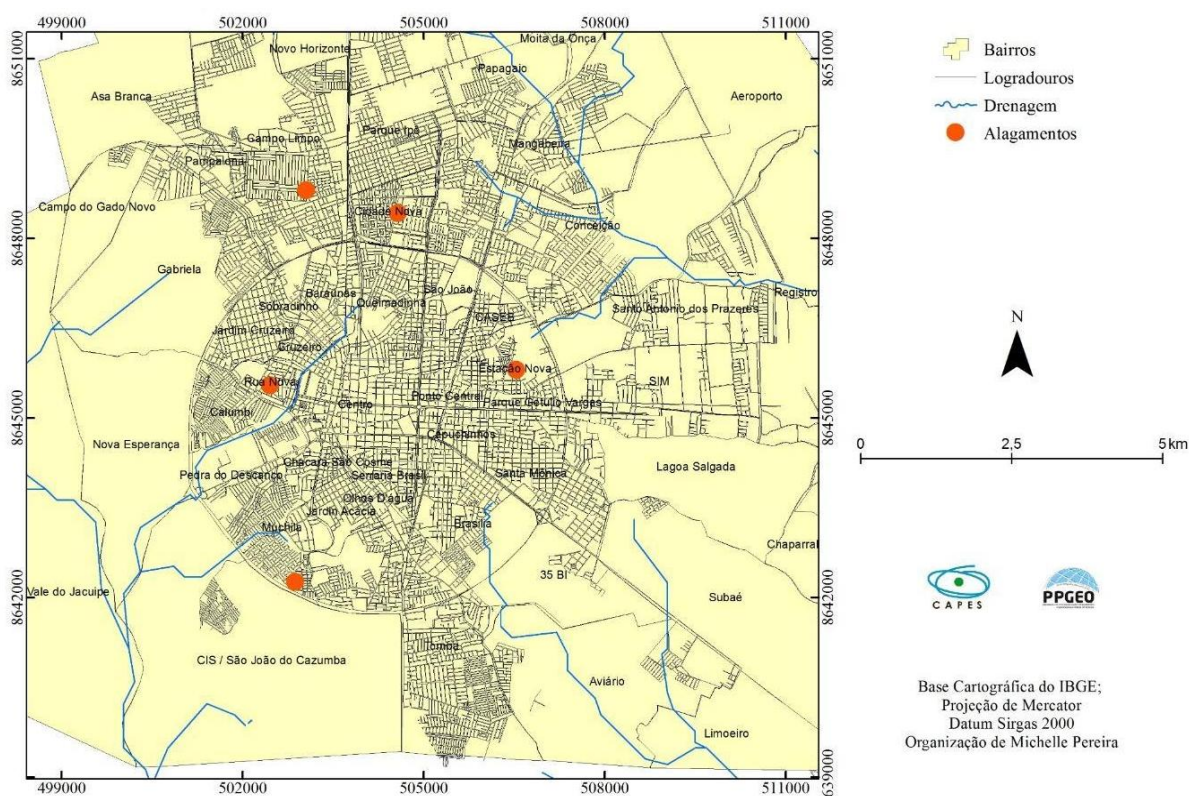


Fonte: Acorda Cidade, 2020.

Os córregos que transbordam e formam enxurradas acometem a população do Conjunto Feira X há alguns anos. Os residentes próximos ao canal frequentemente sofrem com episódios de danos deflagados pelas chuvas (foto 1). É um setor da cidade que possui muitos riachos, mas que foram canalizados e soterrados com o processo de ocupação e urbanização.

Os episódios de elevadas chuvas no verão configuram um cenário de risco no espaço urbano feirense consequente do clima urbano, uma vez que se reconhece o perigo como por exemplo, para a comunidade do Conjunto do Feira X. Mendonça (2021) ao abordar riscos hidrometeorológicos na categoria de risco Ambiental, os compreendem como risco híbridos, uma vez que resultam da associação entre riscos naturais e os agravados pela atividade humana e o uso e ocupação do solo.

Mapa 2- Alagamentos no espaço urbano de Feira de Santana - 2020



Fonte: Fonte: Silva (2020).

No mapa 2 é demonstrando a espacialização dos focos de alagamentos que aconteceram no mês de Janeiro de 2020 nos bairros residenciais, identificados através

das notícias divulgadas na mídia local. Observa-se a proximidade com as cabeceiras dos rios e bairros com intensa ocupação de contextos socioambientais fragilizados.

Considerações finais

O volume das chuvas no espaço-tempo para a Geografia do Clima é relevante à medida que se observa como o fenômeno pluviométrico acontece e interfere no espaço produzido. É do escopo da Geografia relacionar as condições biofísicas com a reação da sociedade, principalmente, face aos eventos não habituais que exigem adaptações e ações mitigadoras por parte da sociedade. É conveniente ressaltar o significado do quantitativo analisado.

Para a área de estudo deste trabalho a técnica dos quartis apresentou classificação mais detalhada ao que se refere à variação temporal da pluviosidade para determinar os anos padrão. Neste ponto, foi analisado com agrupamento e ordenamento dos dados na técnica dos quartis.

Desse modo, compreender a distribuição das chuvas é característica fundamental aos estudos, com a finalidade de somar a outros conhecimentos e planejar infraestrutura, atividades econômicas, cotidiano da sociedade etc. Tais medidas são imprescindíveis, sobretudo para a população que está exposta a cenários de risco e de vulnerabilidade socioambiental.

Apurou-se que com o fim da primavera e com a chegada do verão ocorrem as chuvas intensas em Feira de Santana. O cenário desta condição configura no espaço urbano uma problemática socioambiental, pois existem cenários agravados pela atividade antrópica e pelo uso e ocupação.

Quanto à variabilidade e espaço – tempo das chuvas são características importantes no estudo da climatologia geográfica, uma vez que permite observar o índice pluviométrico que pode causar transtornos. Todavia, essa observação é peculiar a cada espaço porque depende das condições ambientais e da situação de exposição aos fenômenos meteorológicos.

As características do clima urbano de Feira de Santana, torna-se palco para ocorrências de impactos em espaços mais vulneráveis. Deste modo, observamos que as características geourbanas em determinados bairros, os quais são susceptíveis a alagamentos e/ou inundações não receberam condições para evitar que este quadro pudesse ser amenizado com ações planejadas.

Referências

- ALVES, Keyla Manuela Alencar da Silva. CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. NÓBREGA, Ranyére Silva. Eventos extremos e risco de inundação: uma análise do comportamento evolutivo dos Distúrbios Ondulatórios de Leste em junho de 2010 sobre a bacia do rio Una- Pernambuco. **Revista GeoTextos**, vol.9, dez.,2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>. Acesso em: nov. 2020.
- ARMOND, Núbia Beray. SANT'ANNA NETO, João Lima. Entre eventos e episódios: ritmo climático e excepcionalidades para uma abordagem geográfica do clima no município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Climatologia**. Ano 13- Vol.20 jan/jul 2017.
- BARROS, Juliana Ramalho; ZAVATTINI, João Afonso. Bases conceituais em Climatologia Geográfica. **Revista Mercator**, ano 8, n. 16, p. 255-261, 2009
- FONTÃO, Pedro Augusto Breda. ZAVATTINI, João Afonso. Variabilidade das chuvas anuais na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e no Sistema Cantareira: classificação e frequência dos anos-padrão. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V.12, n. 02=, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET, Brasília, DF, Brasil. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa – BDMEP. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em 20 de nov.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1991.
- OLIVA, Fábio Guimarães. Climatologia e variabilidade dos principais sistemas meteorológicos atuantes no Brasil, relação com chuvas intensas e impactos relacionados. **GeoPUC**, Rio de Janeiro, v.12, n.23,p.74-99, jul.-dez,2019.

PINTO, J. E. S. S. **Os reflexos da seca no Estado de Sergipe**. São Cristóvão: NPGeo/UFS, 1999.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima, gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômenos geográfico. **Revista da ANPEGE**. V.4, n.04, p.51-72, 2017.

SANTOS, Ed. Chuvas já atingiram mais de 120 milímetros em Feira de Santana; previsão é que diminua a intensidade. *Acorda Cidade*, Feira de Santana. 28 de jan. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/222322/chuvas-ja-atingiram-mais-de-120-milimetros-em-feira-de-santana-previsao-e-que-diminua-a-intensidade.html?mobile=true>. Acesso em nov.2020.

SCHNEIDER, Heverton. SILVA, Charlei Aparecido da. O uso do modelo box plot na identificação de anos-padrão secos, chuvosos e habituais na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul. **Revista do Departamento de Geografia-USP**. V.27, p.131-146, 2014.

SILVA, Marina Rozendo. MOURA, Felipe Pereira. JARDIM, Carlos Henrique. O diagrama de caixa (Box Plot) aplicado à análise da distribuição temporal das chuvas em Januária, Belo Horizonte e Sete Lagoas, Minas Gerais-Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V.10, n.01, 2017

STEINKE, E. T. **Climatologia fácil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

ZAVATTINI, J. A. BOIN, M. N. *Climatologia Geográfica: teoria e prática de pesquisa*. Campinas: Alínea, 2013.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Contribuição dos autores:

Autor 1: Elaboração, discussão dos resultados e pesquisa bibliográfica.

Autor 2: Supervisão, análise final dos resultados e revisão do texto.

Autor 3: Supervisão e análise final dos resultados.