



XIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

ESTUDO DESCRITIVO DE UMA SÉRIE TEMPORAL DE PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ÁGUA PRETA

Zadir Cezar de Cerqueira Tabosa¹; Ricardo Alexandre do Nascimento Araujo², Edevaldo Miguel Alves³; Artur Paiva Coutinho⁴; Sergio Manoel da Silva⁵

RESUMO - A análise de séries temporais aplicada a dados de precipitação tem atraído um especial interesse nos últimos anos, pois a duração, intensidade e frequência das chuvas em uma região interfere diretamente em muitas atividades econômicas, determinando o sucesso ou fracasso de vários empreendimentos como a produção agrícola, e ainda mais, quando estas regiões são atingidas por eventos extremos de precipitação, trazem transtornos como alagamentos e perdas materiais e humanas. Neste trabalho objetivou-se estudar uma série de precipitações no município de Água Preta, na zona da mata de Pernambuco. Os dados coletados de precipitação foram entre os anos de 1993 até final de 2015 (23 anos) e em seguida foram calculadas diversas medidas descritivas, e desta forma, buscou-se uma relação entre a estatística descritiva e os eventos extremos de precipitação da região.

ABSTRACT - The time series analysis applied to precipitation data has attracted special interest in recent years, as the duration, intensity and frequency of rainfall in a region interferes directly many economic activities, and they determine the success or failure of various activities such as agricultural production. Even more, when these regions are affected by extreme precipitation events, they bring disorders such as flooding and material and human losses. This work aimed to study a number of rainfall in Agua Preta district, in the wood zone of Pernambuco. Data collected from precipitation was between the years 1993 until the end of 2015 (23 years) and were then calculated various descriptive measures, and thus sought a relationship between descriptive statistics and extreme precipitation events in the region.

Palavras-chave: Precipitação -pluviométrica, Estatística descritiva, eventos extremos.

1)Graduando em Engenharia Civil, NT/CAA/UFPE, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970; e-mail:zadircesar@gmail.com

2)Graduando em Engenharia Civil, NT/CAA/UFPE, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970; e-mail:ricardoalexanden72@gmail.com

3)Professor Doutor em Engenharia Civil, NT/CAA/UFPE, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970, e-mail:edevaldo.miguel@ufpe.br

4)Professor Doutor em Engenharia Civil, NT/CAA/UFPE, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970, e-mail:Arthur.coutinho@gmail.com

5)Graduando em Engenharia Civil, NT/CAA/UFPE, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970; e-mail:sergio.manoell@outlook.com

1. INTRODUÇÃO

Foram coletados os dados de precipitação do município de Água Preta, agreste pernambucano, nos anos de 1994 a 2015 (22 anos) por meio do web site disponibilizado pela Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC). O município de Água Preta está localizado na zona da mata pernambucana, inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Una, e faz fronteira com os municípios importantes como Palmares, Tamandaré, Xexéu e Barreiros (Figura 1).



Figura 1 – Localização do Município de Água Preta.

A área municipal é de 529,2km² (0,54% do estado de Pernambuco) com altitude aproximada de 93,0 m acima do nível do mar. A precipitação na região, na maior parte do tempo, é regular, com seus períodos de chuva e estiagem regularmente definidos para a região que o município está localizado, com chuvas geralmente entre os meses de abril a agosto, e estiagens no restante dos meses (IBGE, 2006). A cidade é rodeada pelo rio Una que possui histórico de enchentes, e foi palco de uma das maiores enchentes do estado de Pernambuco em 2010, quando foi registrado a maior enchente desde que os registros de precipitação começaram no município.

Os dados coletados de precipitação foram organizados em rol, entre os anos de 1995 até final de 2015. Em seguida foram calculadas as seguintes informações : precipitação anual, a media pluviométrica anual, o desvio padrão, a variância e das médias mensais, entre outras medidas descritivas.

2. METODOLOGIA

Eventos extremos de precipitação são eventos que incluem chuvas máximas que podem caracterizar eventos de cheia ou chuvas mínimas, que podem caracterizar longos períodos de estiagem. Entre as regiões Brasileiras, o Nordeste é caracterizado por seus longos períodos de secas. Contudo, há períodos que essas regiões são atingidas por eventos extremos de precipitação, trazendo

transtornos como alagamentos e perdas na agricultura, além de perdas materiais e humanas. Durante as últimas décadas têm sido muito estudado as variabilidades e/ou tendências dos índices extremos de precipitação no Nordeste do Brasil, e os estudos neste temática vem mostrando tendências de aumento da precipitação total anual na maioria dos estados do Nordeste (NOBREGA, 2014; SANTOS, 2009; SANTOS E BRITO, 2007).

A análise das variações da precipitação, tanto espacial como temporal, são de fundamental importância para elaboração de projetos hidráulicos e para o gerenciamento dos recursos hídricos. No entanto, o conhecimento das características de chuvas é bastante escasso na maior parte do País, e mesmo em cidades que apresentam mais de uma plataforma de coletas de dados (PCD), os dados disponíveis, muitas vezes, não são apropriados para uma utilização imediata. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é realizar um estudo estatístico, realizando uma análise descritiva de dados de precipitação do município de Água Preta, localizado na Mata Sul do estado de Pernambuco.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são apresentadas as médias mensais para o período de 1994 a 2015. Observa-se que a maior parte do total precipitado anualmente ocorre no período de abril a agosto. Esse regime de precipitação é similar ao que ocorre na região Metropolitana do Recife.

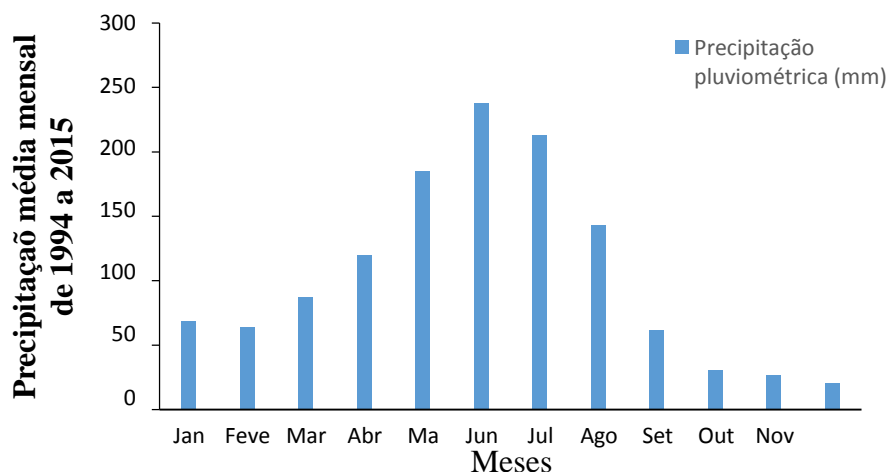


Figura 2 - Médias mensais de precipitação para o período de 1994 a 2015.

A análise descritiva da série de dados de precipitação está apresentada na Tabela 1. Observa-se que os meses de junho e de julho são os que apresentam maior total precipitado. Os menores totais precipitados para o município de Água Preta ocorrem nos meses de novembro e dezembro, respectivamente.

Tabela 1 - Medidas descritivas da série de precipitação do município de Água Preta

Parâmetros Descritivos	Jan	Feve	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	69,05	64,01	87,50	119,59	184,88	238,22	213,42	143,12	61,85	30,75	26,91	20,96
Erro padrão	15,20	12,01	12,37	15,51	26,83	23,72	18,48	18,08	13,01	8,32	9,06	4,98
Mediana	49,60	62,10	76,90	100,90	167,75	240,70	220,90	117,65	39,45	23,15	7,75	13,25
Desvio padrão	71,27	56,35	58,02	72,74	125,84	111,26	86,69	84,82	61,01	39,04	42,50	23,35
Variância da amostra	5079,84	3175,64	3366,10	5291,02	15835,53	12378,89	7514,75	7194,20	3722,47	1524,50	1806,61	545,43
Curtose	2,90	0,23	0,18	-0,07	1,16	-0,40	-0,84	3,44	3,60	14,40	5,54	1,74
Assimetria	1,64	0,87	0,89	0,62	1,08	0,14	0,09	1,72	1,89	3,51	2,30	1,48
Amplitude	285,00	194,40	200,60	285,10	523,20	406,00	297,60	353,90	246,10	190,50	170,70	84,70
Mínimo	2,60	0,70	11,40	0,40	5,00	38,00	78,30	53,60	0,10	0,00	0,00	0,00
Máximo	287,60	195,10	212,00	285,50	528,20	444,00	375,90	407,50	246,20	190,50	170,70	84,70
Soma	1519,00	1408,30	1925,00	2631,00	4067,30	5240,80	4695,20	3148,70	1360,80	676,60	592,00	461,10

As estatísticas descritivas dos dados de precipitação anual do município mostraram que a média anual foi de 1228,75 mm e o desvio padrão (DP) foi, em média, de 97,58 mm, o que nos apresentou um intervalo de normalidade de precipitação, segundo a metodologia de Oliveira *et al.*, (2011), na qual varia de 1326,33 mm e 1131,17 mm (Média + Desvio Padrão e Média - Desvio Padrão). Observa-se ainda na Tabela 1, que de acordo com os valores apresentados pelos os coeficiente de curtose e assimetria a distribuição da precipitação na região de Água Preta é assimétrica à direita e é leptocúrtica. Na Figura 3 é demonstrada a série histórica de precipitação anual para o município de Água Preta.

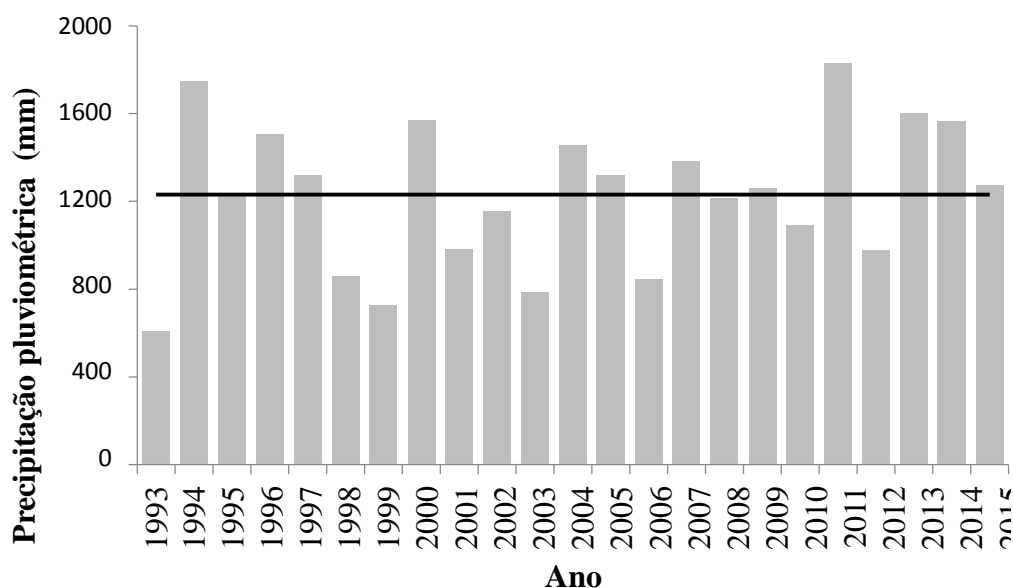


Figura 3 – Série anual de precipitações da cidade de água preta- PE

Pode-se observar que houve anos em que a precipitação anual foi maior que a média histórica, no entanto, o município não necessariamente sofreu com inundações dos rios que rodeiam

a cidade. Isso implica que analisar a precipitação anual não é totalmente suficiente para caracterizar enchentes e inundações em determinadas regiões, na qual existem outros fatores.

Na Figura 4 pode ser observado o comportamento do desvio padrão das precipitações acumuladas por mês para cada ano.

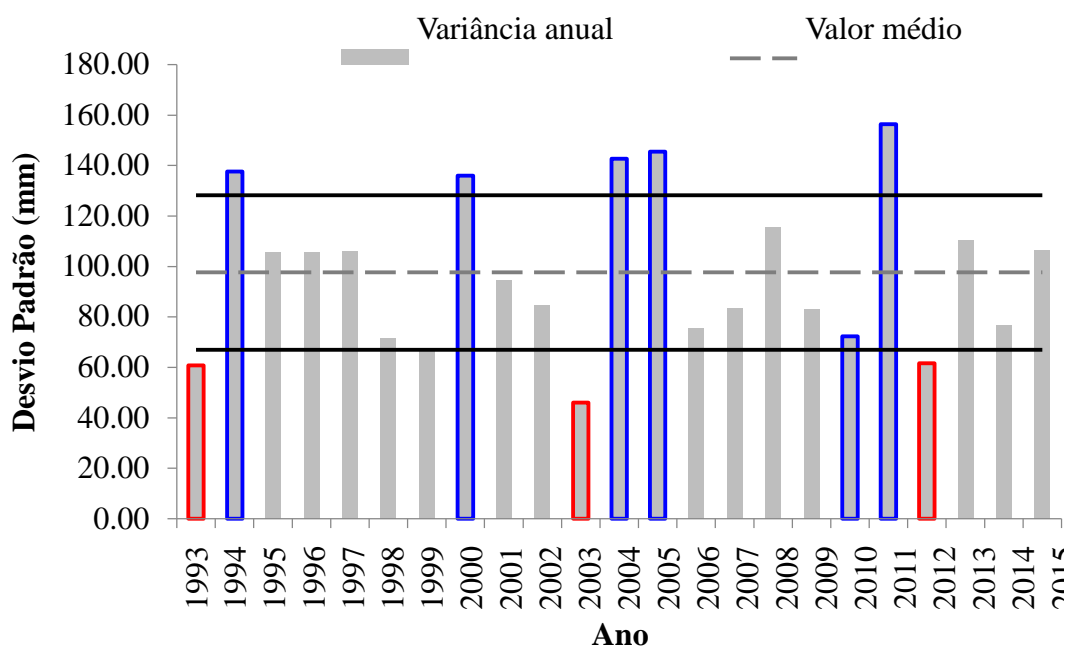


Figura 4 - Desvio Padrão da precipitação anual.

O intervalo de normalidade (OLIVEIRA *et al.*, 2011) está representado pelas linhas horizontais com valores de 128,2mm e 66,9mm, em que a linha tracejada dentro do intervalo é o desvio padrão médio (97,58mm). Pode-se observar que quando o desvio padrão esteve fora do intervalo de normalidade foi registrado um evento extremo na região.

De acordo com dados históricos, a região sofreu com enchente nos anos de 1994, 2000, 2004, 2005, 2010 e 2011 (JUNIOR, 2011), que coincidem com os anos em que o desvio padrão foi maior que 128,2 mm (Figura 4), na qual ocorreram algum tipo de cheia, causando transtornos na região. Essas enchentes não necessariamente foram enchentes do rio Una, pois em 2004 a enchente que atingiu a cidade foi dorio Ipojuca, contudo influenciado pelos totais precipitados no município de Água Preta.

Observa-se na Figura 4 que o desvio padrão para o ano de 2010 não está fora do intervalo de normalidade, entretanto, neste ano ocorreu a maior cheia registrada no município, na qual deixaram um cenário devastador, não apenas em Água Preta, mas em diversas cidades da zona da mata sul do estado de Pernambuco e em cidades do estado de Alagoas. Esta enchente ocorreu porque as chuvas intensas atingiram boa parte do leito dos rios, como mostra os registros de cidades vizinhas que estão nas margens do rio. Em Palmares que está cerca de 10km a montante de Água

Preta, em 2010 choveu um total de 1725,2 mm (APAC, 2016), em que foi uma das cidades que contribuíram para que o rio Una subisse cerca de 5,0 m no município de Água Preta.

Já as épocas de seca registrada no município ocorreram em 1993, 2003 e 2012. Estes dados históricos estão de acordo com a Figura 3, na qual o desvio padrão para estes anos ficaram abaixo de 66,9 mm, ou seja, fora do intervalo de normalidade.

4. CONCLUSÃO

Comparando as épocas de cheia e seca com os dados históricos com registros de eventos extremos (secas e enchentes) pode-se concluir que uma análise apenas na precipitação anual pode não ser suficiente para apontar relações entre a precipitação e tais eventos. Porém, ao analisar o desvio padrão anual foi possível observar que há uma relação interessante com as secas e as enchentes da região, ou seja, quando o desvio padrão anual estiver fora do intervalo de normalidade da região houve um evento extremo no município.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

APAC- **Agência Pernambucana de Águas e Clima**. Dados consultado em <http://www.apac.pe.gov.br/sighpe> , 2016

JUNIOR, G. **História de Água Preta**. in: <http://storylineap-pe.blogspot.com.br/2011/01/todas-as-enchentes-em-pernambuco.html>, 2011.

NOBREGA, J. N.; SANTOS, C. A . C; GOMES, O. M.; BEZERRA, B. G.; BRITO, J. I. **Eventos extremos de precipitação nas mesorregiões da paraíba e suas relações com a tsm dos oceanos tropicais**, Revista Brasileira de Meteorologia, v.29, n.2, 197 - 208, 2014.

OLIVEIRA, G. C. S.; JUNIOR, J. P. S.; NÓBREGA, R. S.; GIRÃO, O. **Uma abordagem de geografia do clima sobre os eventos extremos de precipitação em Recife-PE**. Revista Brasileira de Geografia Física, v 02, p 238-251, 2011.

SANTOS, C. A. C.; BRITO, J. I. B. **Análise dos índices de extremos para o semi-árido do Brasil e suas relações com TSM e IVDN**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, p.303–312, 2007.

SANTOS, C. A. C.; BRITO, J. I. B.; RAO, T. V. R.; MENEZES, H. E. A. **Tendência dos Índices de Precipitação no Estado do Ceará**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, p.39- 47, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 abr. 2014.