

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DOS ANOS EXTREMAMENTE CHUVOSOS OU SECOS NA REGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO

JARICÉLIA PATRÍCIA DE OLIVEIRA SENA^{1*}, DAISY BESERRA LUCENA²; GEORGE DO NASCIMENTO RIBEIRO³; PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO⁴; JOÃO MIGUEL DE MORAIS NETO⁵

- ¹Engenheira de Biosistemas, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 3063-7405, jariceliasena@hotmail.com
²Dra. em Meteorologia, Profa. Adjunta DGEOC/CCEN/UFPB/João Pessoa-PB, daisylucena@yahoo.com.br
³Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Adjunto, UFCG/CDSA/Sumé-PB, george@ufcg.edu.br
⁴Dr. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com
⁵Dr. em Recursos Naturais, Prof. Titular UFCG, Campina Grande-PB, moraes@deag.ufcg.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Devido à irregularidade da precipitação espaço - temporal e suas consequências em várias regiões, surge à necessidade de estudos que permitam, de certa forma, melhor entender o comportamento dessa variável no decorrer dos anos. O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento da precipitação nos anos de eventos extremos (anos secos 1998 e 2012; e, anos chuvosos 2008 e 2009) para a região do Sertão Paraibano e as possíveis consequências que esses eventos trouxeram para a população regional. Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se os dados da Agência executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) para o período de 1995 – 2012, com apenas 21 cidades distribuídas na região do Sertão Paraibano, devido às falhas nos dados. Com base nos resultados encontrados a precipitação anual foi superior ao esperado para a região em aproximadamente 57% (2008) a 60% (2009). Já para o período seco, ocorreu uma redução no ano de 1998 (42%) e 2012 (39%). A precipitação apresenta uma variação leste-oeste na distribuição espacial, na climatologia esperada para os anos chuvosos e secos.

PALAVRAS-CHAVE: Eventos extremos, precipitação, impactos.

CASE STUDY: ANALYSIS OF THE YEARS EXTREMELY RAINY AND DRIED IN THE REGION OF SERTÃO PARAIBANO

ABSTRACT: Due to the irregularity of rainfall space - time and its consequences in many regions, comes the need for studies to, in a way, better understand the behavior of this variable over the years. The objective of this study is to analyze the behavior of rainfall in years of extreme events (years dry 1998 and 2012; and, years rainy 2008 and 2009) to the region of Sertão Paraibano and the possible consequences that these events have brought to the regional population. To develop the study used the data of the Executive Agency for the Management of the Waters State of Paraíba (AESAs) for the period 1995-2012, with just 21 cities distributed in the region of the Sertão Paraibano, due to gaps in the data. Based on these results findings rainfall annual was higher than expected for the region of approximately 57% (2008) to 60% (2009). For the dry season, there was a decrease in 1998 (42%) and 2012 (39%). Rainfall has an east-west variation in spatial distribution, the expected weather for the rainy and dry years.

KEYWORDS: Extreme events, precipitation, impacts.

INTRODUÇÃO

O estudo da variabilidade climatológica na região semiárida do Brasil é importante, devido à grande irregularidade espaço-temporal da precipitação, fator esse que compromete o desenvolvimento da produção agrícola (Moraes, 2005). Sendo assim, o estudo do comportamento da precipitação torna-se primordial ao desenvolvimento socioeconômico de uma região (Salgueiro, 2005). O Estado da

Paraíba apresenta aproximadamente 80% de seu território inserido na faixa semiárida e, dentro dessa grande área, situa-se o Sertão da Paraíba, microrregião muito afetada pela variabilidade da precipitação, com influência de fenômenos de larga escala, dentre eles o El Niño – Oscilação Sul (Limeira, 2012). Em consequência da variabilidade espaço-temporal da precipitação no sertão paraibano, há falta de água, item primordial necessário à subsistência do homem do campo, tornando-se um problema econômico e social de ordem gravíssima.

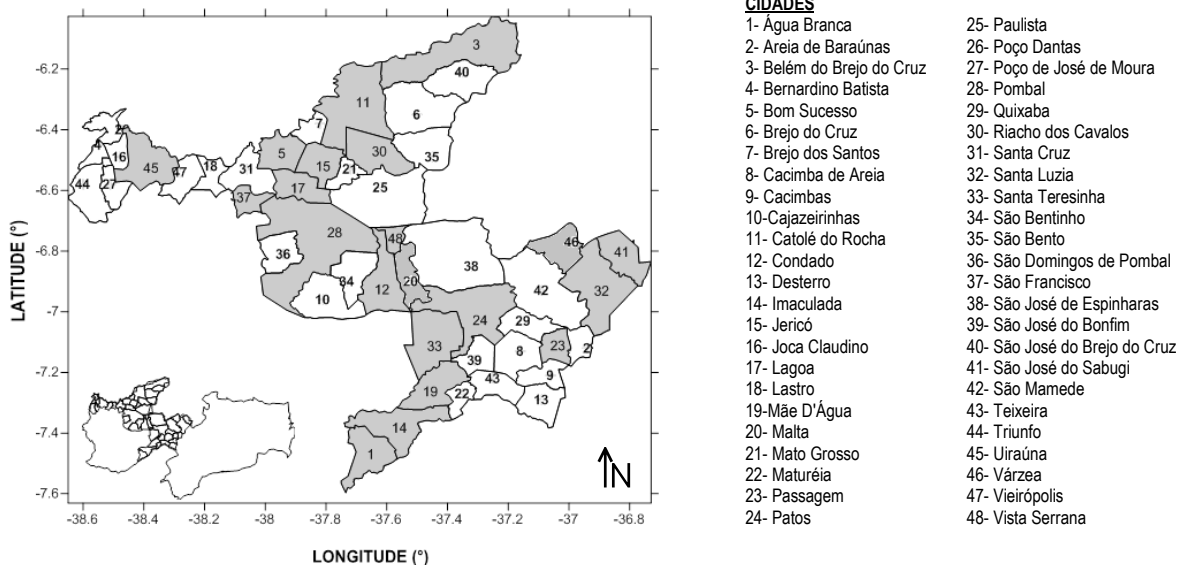
Períodos de longas estiagens (secos) e com precipitações intensas são fenômenos atmosféricos mais frequentes, e afligem maior número de população e, somados às ações humanas, resultam em impactos significativos de ordem física e socioeconômica chegando, em alguns casos, a atingir estado de calamidade pública (Barreto, 2012). Nóbrega (2012) relata que os extremos de precipitação podem ser desastrosos para a população que reside em regiões com alta variabilidade interanual de chuva, isto porque os extremos de precipitação podem causar grandes cheias, ou, causar grandes estiagens prejudicando a sociedade, principalmente àquela que não têm como se proteger com uma maior rapidez. Portanto, é importante estudar esses eventos extremos, devido os grandes impactos que vem causando em inúmeras cidades brasileiras, onde os mais frequentes são estiagem, inundações e deslizamentos, que vem causando enormes conflitos socioambientais nas áreas urbanas, com elevado número de mortes, feridos e desabrigados, proliferação de doenças, perdas econômicas onerosas, impactos ao meio ambiente, dentre outros (Loureiro et al., 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar o comportamento da precipitação nos anos de eventos extremos (1998 e 2012 – secos - e 2008 e 2009 - chuvosos) para o Sertão Paraibano e as possíveis consequências que esses eventos trouxeram para a população regional.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é o Sertão paraibano, localizado no extremo oeste do estado e é composto por 48 municípios (Figura 1). Segundo Silva et al. (2006) está totalmente inserido na região semiárida, que apresenta características como: deficiência hídrica, solos pobres, temperaturas elevadas e fortes taxas de evapotranspiração. A climatologia esperada para a região é 776 ± 284 mm, conforme resultados encontrados por Melo (2015) e Silva (2007).

Figura 1. Localização espacial do Sertão e suas respectivas cidades; na coloração cinza as 21 (vinte e um) cidades selecionadas para o estudo.



Fonte: Sena et al., (2015).

A base para a seleção dos eventos classificados como extremos secos e chuvosos, foi o trabalho de Sena et al. (2015), que utilizando a técnica dos *Quantis* caracterizou os eventos extremos no Sertão Paraibano, com os dados provenientes da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) para o período de 1995 – 2012. No entanto é bom ressaltar que no estudo da autora, foram

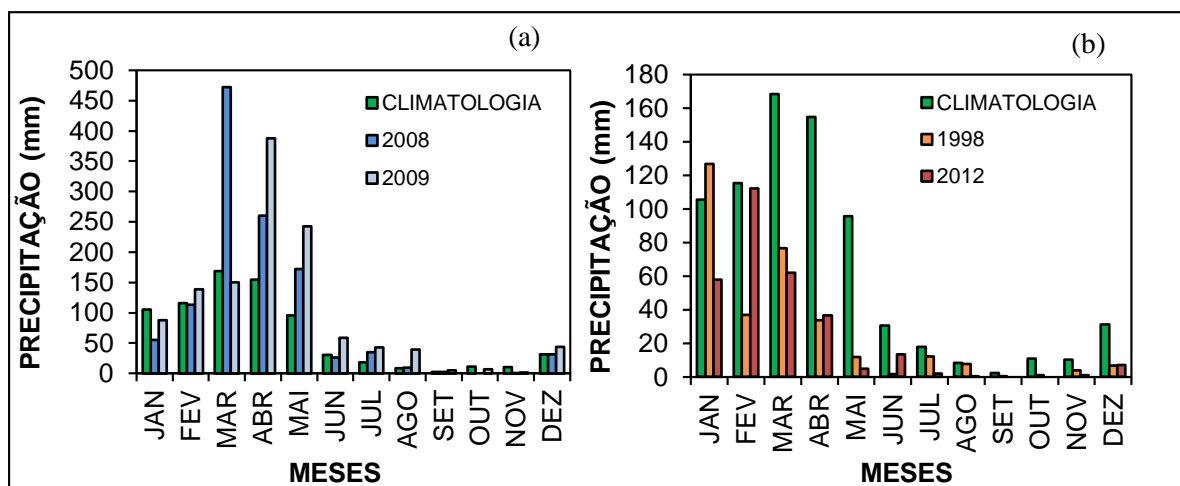
utilizadas apenas 21 cidades, devido à quantidade de falhas existentes nos registros dos dados. De acordo com a técnica dos *Quantis*, os eventos considerados extremamente seco e muito seco são os que apresentam valores de precipitações anuais menores que 444,73 mm, para a presente pesquisa foram os anos de 1998 (303 mm) e 2012 (296 mm); não obstante, os anos de 2008 (1177 mm) e 2009 (1204 mm), foram classificados como extremamente chuvoso e muito chuvoso de acordo com a técnica dos *Quantis*, que nesse caso são precipitações maiores que 1021,14 mm. Lembrando que a média esperada para essa região é de 751 ± 253 mm (Sena et al., 2015) e que o período chuvoso para a região do Sertão Paraibano concentra-se nos meses de fevereiro, março e abril (Melo, 2015).

A partir da seleção dos anos de eventos extremos de precipitação, foram elaborados mapas espaciais com o intuito de verificar o comportamento da precipitação durante estes eventos, procurando compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. Para isto foi utilizada a planilha Excel para organização dos dados (longitude central da cidade, latitude central da cidade, precipitação e climatologia) e o programa *Surfer* para espacialização por meio de interpolação da variável, utilizando a metodologia de *Krigagem*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação climatológica bem como, a precipitação nos anos de eventos extremos secos e chuvosos para o sertão Paraibano é mostrada na Figura 2. É perceptível que nos anos de eventos muito chuvosos, a precipitação maior ainda ocorre nos primeiros seis meses do ano, sendo mais intenso no final do trimestre chuvoso da região (fevereiro, março e abril). Em 2008 no trimestre mais chuvoso ocorreu quase 13% a mais do que a precipitação esperada para o ano todo, já em 2009 nos três meses choveu 90% do esperado para o ano todo. Nos anos de eventos chuvosos a precipitação anual foi de aproximadamente 57% a 60% respectivamente, a mais do que o esperado para a região. CEPED (2011) reporta que os anos com maior ocorrência de inundações bruscas e alagamentos foram: 2004, com 135 registros, e 2009, com 40 e que estes desastres naturais na Paraíba no período de 1991 a 2010 os municípios da Mesorregião do Sertão Paraibano, mais especificamente os da porção noroeste, foram os que mais registraram eventos naturais deste tipo.

Figura 2. Ciclo anual da precipitação (mm) para o sertão paraibano no período de 1995-2012, com destaque para a climatologia (barras em verde), os eventos muito chuvosos (a) e os eventos muito secos (b).

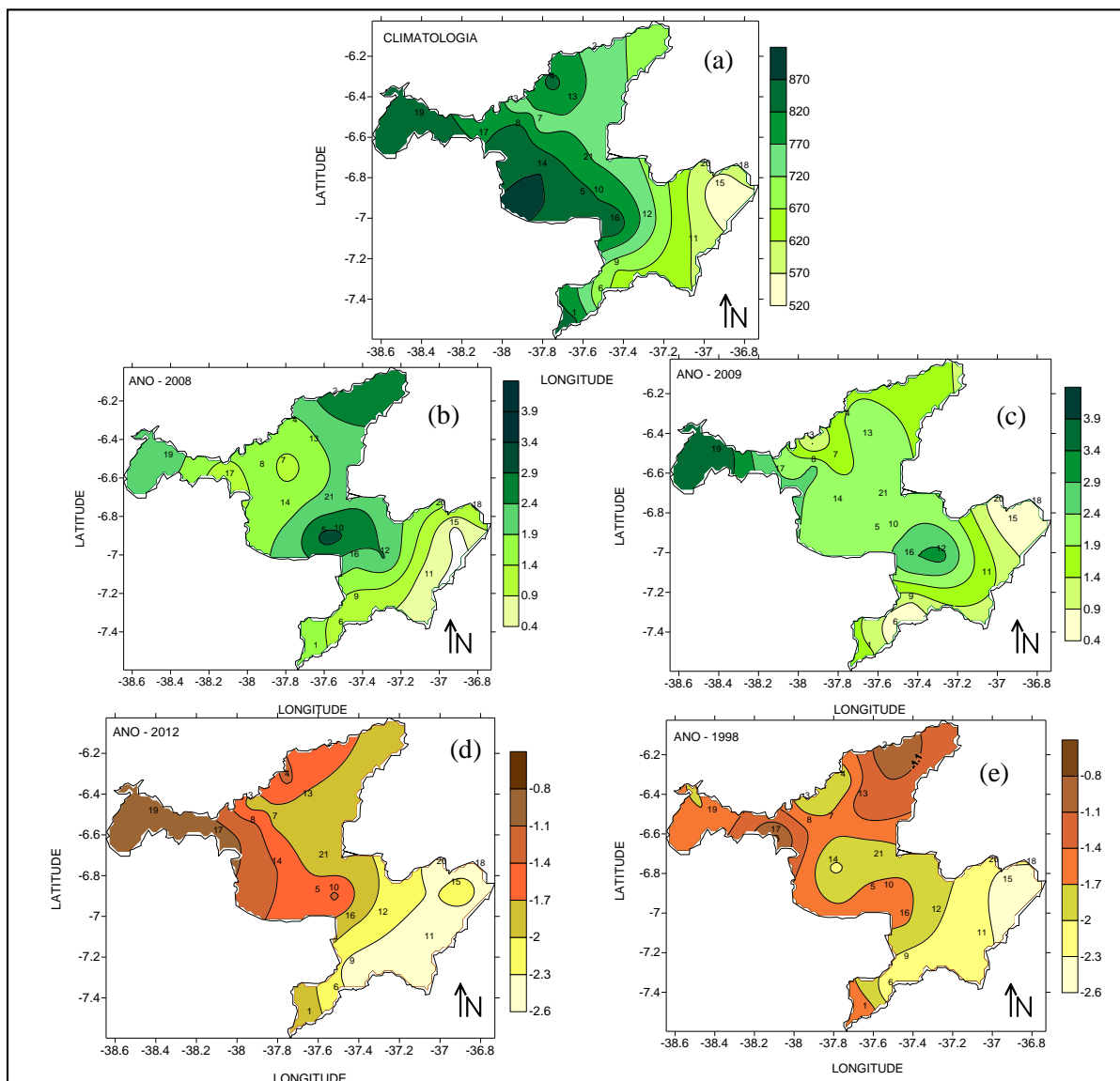


Na Figura 2 (b) pode-se observar que os anos de 1998 e 2012 foi um período que a região sofreu com escassez de chuvas, apresentando precipitação apenas nos quatro primeiros meses do ano com uma redução em relação à média climatológica de aproximadamente 37%. No período anual ocorreu uma redução no ano de 1998 (42%) e 2012 (39%) em relação à média climatológica da região em estudo. De acordo com dados da AESA (2012) *apud* Rangel (2012), para o sertão paraibano o índice histórico de chuvas foi inferior em 58%. Rangel (2012) reportou o sofrimento do povo sertanejo em seu artigo, que revela a torturante rotina, em meio a seca, no qual os animais estavam morrendo por escassez hídrica, e

criadores esperavam até três meses para conseguir uma única saca de ração para o gado nos armazéns da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Para CEPED (2011) a Mesorregião do Sertão Paraibano é a terceira mais afetada por estiagens e secas, com um registro total de 83 municípios afetados por este desastre, no qual favorecem a considerável diminuição da carga d'água dos rios e o aumento de problemas na agricultura, gerando assim, sede e fome; favorece, também, de modo negativo, na dinâmica ambiental.

Com relação à distribuição espacial, verifica-se que a precipitação apresenta uma variação leste-oeste, na climatologia esperada para o ano (Figura 3a). Quando se analisa a espacialização da precipitação durante os anos secos, que estão apresentados em termos de anomalias padronizadas, nota que a mesma configuração é observada, entretanto nos anos analisados chuvosos os maiores valores encontrados localizaram-se na região central. São necessários estudos mais detalhados, e com mais anos, para definir se este é um padrão específico para os anos estudados ou um padrão associado a topografia, aos fenômenos que provocam chuva ou outras explicações. Quando a temporalidade não demonstra um ciclo de seca repetitivo que se possa representar em uma variável numérica fixa, a seca sempre é presente, já que a evapotranspiração é superior a precipitação o que sempre resulta em déficit hídrico durante todo ano, e com as chuvas poucos frequente e sazonalmente distribuídos entre março, abril (Melo, 2016)

Figura 3. Variação espacial da precipitação: (a) climatologia de 1995 a 2012, (b) ano muito chuvoso, (c) ano extremamente chuvoso, (d) ano muito seco, (e) ano extremamente seco.



CONCLUSÃO

Com a análise nos anos de eventos muitos chuvosos, foi possível verificar que a precipitação maior ainda ocorre nos primeiros seis meses do ano, sendo mais intenso no final do trimestre chuvoso da região (fevereiro, março e abril), no qual a precipitação anual foi superior ao esperado para a região de aproximadamente 57% (2008) a 60% (2009). Já para o período seco, concernente ao período anual, ocorreu uma redução no ano de 1998 (42%) e 2012 (39%) em relação à média climatológica da região em estudo.

A precipitação apresenta uma variação leste-oeste na distribuição espacial, na climatologia esperada para os anos chuvosos e secos, não obstante, para os anos analisados chuvosos os maiores valores encontrados localizaram-se na região central.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- Barreto, J.R. Impactos pluviiais: um estudo de caso de Jacareí-SP. Monografia (Bacharel em Geografia). Universidade Federal de Viçosa-MG, 2012.
- CEPED (Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres). Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Paraíba/Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2011.
- Limeira, R. C.; Sousa, F. A. S.; Silva, V. P. R.; Oliveira, P. T. Tendência das chuvas no Estado da Paraíba. Revista Hispeci & Lema On Line — ano III – n.3 — nov. 2012 — ISSN 1980-2536.
- Loureiro, R. S.; Saraiva, J. M.; Saraiva, I.; Senna, R. C.; Fredó, A. S. Estudo dos eventos extremos de precipitação ocorridos em 2009 no Estado do Pará. Revista Brasileira de Meteorologia, v.29, n. esp., 83 – 94, 2014.
- Moraes, B. C. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazônica. v.35, n.2, p.207-214. 2005.
- Nóbrega, J.N. Eventos extremos de precipitação nas mesorregiões do estado da Paraíba e suas relações com a TSM dos oceanos Atlântico e Pacífico. 2012. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). UFCG/CTRN. Campina Grande, 96f. 2012.
- Rangel, T. Paraibanos passam fome e racionam água por causa de seca no sertão. G1 Paraíba Online. 23 de nov de 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2012/11/paraibanos-passam-fome-e-racionam-agua-por-causa-de-seca-no-sertao.html>>. Acesso em 16 de jun 2016.
- Salgueiro, J. H. P. B. Avaliação de Rede Pluviométrica e Análise de Variabilidade Espacial da Precipitação: Estudo de Caso na Bacia do Rio Ipojuca em Pernambuco. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2005
- Silva, A.L.; Roveratti, R.; Reichardt, K; Bacchi, O.O.S.; Timm, L.C.; Bruno, I.P.; Oliveira, J.C.M.; Dourado-Neto, D. Variabilidade do componentes do balanço hídrico de uma cultura de café no Brasil. Scientia Agricola, Piracicaba, v.63, n.2, p.105-114, 2006.
- Silva, L. L. Precipitações Pluviais da Pré-estação Chuvosa no Período Chuvoso e Suas Influências na Produtividade Agrícola da Paraíba. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. Universidade Federal de Campina Grande, 114 p. 2007.
- Melo, J.S. Avaliação dos dados de precipitação derivados do Climate Prediction Center (CPC) no sertão Paraibano e a influência dos oceanos. TCC (Graduação em Engenharia de Biosistemas). UFCG - Campus Sumé. p. 36. 2015.
- Melo, N.D. Todas as 128 secas registradas no espaço semiárido do nordeste do Brasil (Parte III). NatalGeo Blogspot. 27 de fev 2016. Disponível em: <<http://natalgeo.blogspot.com.br/2013/12/secas-e-acudage-no-nordeste-do-brasil.html>>. Acesso em 15 de junho de 2016.
- Sena, J. P. O.; Melo, J. S.; Lucena, D. B.; Melo, E. C. S. Técnica dos quantis para a caracterização de eventos extremos de precipitação na microrregião do Sertão Paraibano (1995- 2012). TERRA – Saúde Ambiental e Soberania Alimentar/ Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba: Balavento, 2015. Vol. I. 1327p. ISBN: 978-85-68066-08-9.