

**Influência do El niño e La Niña na precipitação em São Bento do Una - Pernambuco,
Brasil**

**Influence of El Niño and La Niña on rainfall in São Bento do Una - Pernambuco,
Brazil**

**Influencia de El Niño y La Niña en las lluvias en São Bento do Una - Pernambuco,
Brasil**

Recebido: 10/12/2020 | Revisado: 16/12/2020 | Aceito: 18/12/2020 | Publicado: 24/12/2020

Raimundo Mainar de Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-001-7361-1281>

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

Luciano Marcelo Fallé Saboya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7586-6867>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: lsaboya@hotmail.com

Fernando Cartaxo Rolim Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6411-2058>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: fernandocartaxo@yahoo.com.br

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

Objetiva-se estudar relação entre os índices pluviométricos do município de São Bento do Una – PE em razão da atuação do fenômeno climático El Niño e La Niña. Relacionando a intensidade desses eventos diante do cenário de seca atual no município de São Bento do Una no Estado de Pernambuco visando suas influências ao setor avícola. Utilizou-se de séries mensais e anuais de precipitação, fornecidos pela Agência Pernambucana de Água e Clima do Estado do Pernambuco e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, referente à anos isolados de El Niño (2007, 2009, 2010, 2012 e 2013) e La Niña (1998, 1999, 2000, 2008). Sobre a atuação do El Niño destacam-se os anos 2009, 2010 que registraram 60% e 58,3% de precipitação a mais que a normal climatológica. Os anos 2007 e 2013 foram considerados como normais e o ano 2012 considerado muito seco. Nos anos com atuação da La Niña, especificamente o ano 2000 e 2008, registou-se aumento nos índices pluviométricos de 28,5% e 27,2% respectivamente. No ano 2001, registrou-se precipitações normal. Nos anos de 1998 e 1999 considerou-se como seco pluviometricamente. No município a atuação dos fenômenos El Niño e La Niña não influenciou a aumentos ou reduções nos índices pluviais.

Palavras-chave: Variabilidade climática; Fenômenos adversos; Avicultura; Armazenamento d'água.

Abstract

The objective is to study the relationship between the rainfall indexes in the municipality of São Bento do Una - PE due to the action of the El Niño and La Niña weather phenomenon. Relating the intensity of these events to the current drought scenario in the municipality of São Bento do Una in the State of Pernambuco, aiming at its influences on the poultry sector. We used monthly and annual precipitation series, provided by the Pernambuco State Water and Climate Agency of the State of Pernambuco and the Northeast Development Superintendence, referring to isolated years of El Niño (2007, 2009, 2010, 2012 and 2013) and La Niña (1998, 1999, 2000, 2008). Regarding El Niño's performance, the years 2009, 2010 stand out, which registered 60% and 58.3% more precipitation than the normal climatological. The years 2007 and 2013 were considered normal and the year 2012 was considered very dry. In the years that La Niña was active, specifically in 2000 and 2008, there was an increase in rainfall rates of 28.5% and 27.2% respectively. In 2001, normal rainfall was recorded. In the years 1998 and 1999 it was considered as pluviometrically dry.

In the municipality, the performance of the El Niño and La Niña phenomena did not influence increases or decreases in rainfall rates.

Keywords: Climatic variability; Adverse phenomena; Poultry farming; Water storage.

Resumen

El objetivo es estudiar la relación entre los índices de precipitación en el municipio de São Bento do Una - PE debido a la acción del fenómeno climático El Niño y La Niña. Relacionar la intensidad de estos eventos con el escenario de sequía actual en el municipio de São Bento do Una en el estado de Pernambuco, apuntando a sus influencias en el sector avícola. Utilizamos series de precipitaciones mensuales y anuales, proporcionadas por la Agencia Estatal de Agua y Clima del Estado de Pernambuco y la Superintendencia de Desarrollo del Noreste, referidas a años aislados de El Niño (2007, 2009, 2010, 2012 y 2013) y La Niña (1998, 1999, 2000, 2008). En cuanto al comportamiento de El Niño, se destacan los años 2009, 2010, que registraron 60% y 58,3% más de precipitación que la climatológica normal. Los años 2007 y 2013 se consideraron normales y el año 2012 se consideró muy seco. En los años en los que La Niña estuvo activa, específicamente en 2000 y 2008, hubo un aumento en las tasas de precipitación de 28.5% y 27.2% respectivamente. En 2001, se registraron precipitaciones normales. En los años 1998 y 1999 se consideró pluviométricamente seco. En el municipio, el comportamiento de los fenómenos de El Niño y La Niña no influyó en aumentos o disminuciones en las tasas de precipitación.

Palabras clave: Variabilidad climática; Fenómenos adversos; Avicultura; Almacenamiento de agua.

1. Introdução

A água é um recurso indispensável para a preservação da vida no planeta, tanto para a manutenção de processos naturais (fotossíntese, equilíbrio da temperatura, vazão dos rios e precipitação), como para as atividades humanas que exploram grande quantidade deste recurso, principalmente aquelas voltadas para a economia (indústrias e agropecuária). Embora a água seja vista por muitos como um recurso ilimitado, na realidade essa situação apresenta uma barreira, pois o desenvolvimento econômico e o crescimento populacional provocam desequilíbrios no ciclo hidrológico ocasionando o uso irracional deste recurso, a redução da sua qualidade e quantidade, o que reflete na escassez e na poluição d'água (Barros & Amin, 2008).

A precipitação é avaliada como fator relevante para o desenvolvimento de diversas atividades socioeconômicas e ambientais, se destacam as hidrelétricas, indústrias, agronegócios, agropecuária, avicultura, piscicultura e contribuição no aumento dos níveis de reservatórios para fins de abastecimento humano. Para Kulkarni, Revadekar & Varikoden (2013) as chuvas possuem elevada importância, principalmente nas regiões tropicais e são consideradas como o principal ponto dos processos convectivos que ocorrem na atmosfera.

A alteração da distribuição do regime de chuvas ao longo dos anos no Nordeste do Brasil (NEB) em grande parte se deve a eventos climatológicos de grande escala, como o EL Niño e La Niña, que causam aquecimento e resfriamento das águas do Oceano Pacífico equatorial, influenciando no clima, em âmbito regional e global. (IPCC, 2014).

Conhecer o comportamento espacial da precipitação torna-se fundamental para a gestão dos recursos hídricos, assim como o desenvolvimento e o planejamento urbano (Filho, Stainker & Stainker, 2013).

O comportamento adequado dos setores agrícolas e da avicultura depende sobremaneira de condições climáticas e ambientais adaptadas (Araújo, Cunha, Lima & Dantas, 2013). A agricultura nordestina em sua grande parte se caracteriza pelo sistema de produção em sequeiro, assim como o setor avícola do nordeste, onde o desenvolvimento das culturas depende quase que exclusivamente do regime de distribuição pluvial. Silva, Costa, Campo & Dantas (2009) mostraram que o problema da irregularidade pluviométrica do NEB resulta não só da variação dos totais pluviais, mas, também da sua duração e intensidade.

Oliveira, Marcuzzo & Barros (2015) mostraram que a redução do índice pluvial decorrente do efeito do El Niño no Nordeste Brasileiro (NEB) é um fenômeno climatológico natural que atribui com o aumento do índice de pluviosidade na região Sul do Brasil.

A limitação dos recursos hídricos na atualidade é importante condicionante ao desenvolvimento econômico e social, acarretando inúmeros desafios ao planejamento e gerenciamento deste recurso em conformidade com Sousa, Dantas & Limeira (2015).

Pereira et al. (2011) estudando as avaliações da influência dos fenômenos El Niño e La Niña na precipitação da cidade de Mossoró-RN, observaram que, 52% dos dados de pluviometria se apresentaram abaixo da média histórica, enquanto, os sob o efeito do La Niña se apresentaram 46% acima da média.

As razões que explicam seu regime de precipitação do NEB, além de sua localização geográfica e extensão territorial é a combinação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); processos de convecção organizada associados à Zona de Convergência do

Atlântico Sul (ZCAS); eventos de Linhas de Instabilidade (LI); aquecimento ou resfriamento anômalo da temperatura da superfície do mar no Pacífico tropical, fenômenos conhecidos respectivamente como El Niño e La Niña (Fisch, Marengo & Nobre, 1998). E nos últimos 10 anos, a configuração do Dipolo do Atlântico, vem afetando a distribuição da precipitação na bacia Amazônica (Marengo, 2009; Alcântara, 2011).

O El Niño oscilação sul, normalmente designado pela sigla El Niño Oscilação Sul (ENOS), é um fenômeno associado a anomalias nos ventos alísios e nas temperaturas do oceano pacífico. O fenômeno ENOS apresenta duas fases, a fase quente (positiva) e a fase fria (negativa). A fase quente ou positiva é chamada de El Niño e a fase fria ou negativa é chamada de La Niña. (Medeiros, 2016). A fase quente, do El Niño, representa o aquecimento das águas acompanhado de uma diminuição de pressão atmosférica na região do pacífico leste e normalmente está associado a períodos de seca. A La Niña representa o fenômeno contrário ao El Niño, estando associada a períodos úmidos em conformidade com os autores Berlatto & Fontana (2003); Grimm, Ferraz & Gomes, (1998).

El Niño Oscilação Sul influencia consideravelmente o clima em locais onde atua, podendo ser observado longos períodos de secas, totais pluviométricos acima das normalidades históricas de acordo com Romero (2013) Segundo Marengo & Camargo (2008), em consequência da atuação do ENOS, a bacia amazônica sofreu com intensa seca com chuvas abaixo dos 60 mm em 2005. Já em 2009, quando o fenômeno se inverteu, verificou que os níveis pluviais foram entre 100 a 200 mm acima da média histórica.

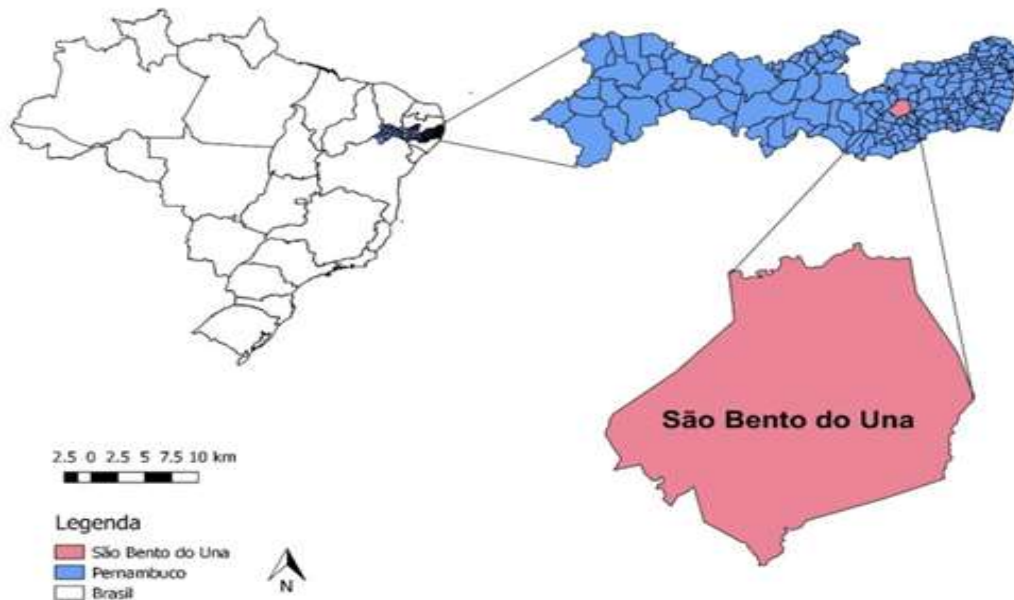
Medeiros, (2014) analisaram as ocorrências de eventos extremos de precipitação em Campina Grande, com dados diários compreendidos entre os anos de 1970–2010. Os eventos extremos analisados foram os de maior intensidade de precipitação diários. Os resultados mostraram que houve mudança no comportamento das ocorrências de precipitação a partir da década de 70. Ocorreu intensificação na precipitação máxima apresentando maior número de eventos com valores de precipitação superior a 80 mm. Não ocorreu, de modo geral, relação direta entre a intensificação na precipitação e ocorrências com eventos ENOS. Eventos extremos foram evidentes entre os meses da estação chuvosa com 88% das ocorrências, e com 12% de evidências na estação seca. Medeiros, Borges & Vieira (2012) analisando a climatologia da precipitação no município de Bananeiras - PB, no período de 1930-2011, como contribuição à Agroindústria, constatou que os índices pluviômetros são essenciais à sustentabilidade agroindustrial mesmo com atividades dos eventos extremos.

Objetiva-se estudar relação entre os índices pluviométricos do município de São Bento do Una – PE em razão da atuação do fenômeno climático El Niño e La Niña. Relacionando a intensidade desses eventos diante do cenário de seca atual no município de São Bento do Una no Estado de Pernambuco visando suas influências ao setor avícola.

2. Metodologia

São Bento do Una localiza-se na mesorregião Agreste e na Microrregião do Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco.

Figura 1. Localização do município de São Bento do Una no estado Pernambucano.



Fonte: Medeiros (2020).

Segundo a classificação climática por Köppen (1928); Köppen & Geigon (1931) São Bento do Una tem o clima As Tropical Chuvoso, com verão seco, esta classificação esta de acordo com Alvares et al., (2014). O clima caracteriza-se por temperaturas médias elevadas (22 a 30 °C) e uma amplitude térmica anual muito pequena, em função da baixa latitude e elevações (<700m) de acordo com Varejão-Silva & Barros, (1984).

A quadra chuvosa se inicia em fevereiro e seu término registra-se na segunda quinzena do mês de agosto. O trimestre chuvoso ocorre de maio a julho e o trimestre seco de

outubro a dezembro. Os elementos incentivadores de chuvas no município são Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), contribuição dos ventos alísios de nordeste, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições local e regional (Medeiros, 2016).

Os dados pluviiais foram adquiridos da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1990), Agencia Pernambucana de Água e Clima (APAC, 2016) compreendido entre os anos de 1920 a 2016. Utilizou-se de cálculos estatísticos para definir, média, desvio padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimos valores absolutos ocorridos, definiu-se a quadra chuvosa e seca.

Os dados de precipitação média mensal foram agrupados em 96 anos, caracterizando um período de normal climatológica, onde, determinaram-se os valores das médias mensais, anuais, desvio padrão, coeficiente de variância da precipitação, máximos e mínimos valores absolutos, anomalia, totais anuais de precipitação do período de 1920 a 2016.

Os anos de ocorrência de El Niño e La Niña foram obtidos junto ao Instituto de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e a classificação dos fenômenos em fortes, moderados e fracos. Na Tabela 1 tem-se os demonstrativos dos índices pluviiais em ocorrências de El Niño e La Niña mostrando sua intensidade e classificação. Observam-se que as flutuações do El Niño forte registrou-se em sete anos e para ocorrências de La Niña forte foram registrados três anos.

Tabela 1. Classificação e Intensidade do El Niño(a) – Oscilação Sul no período de 1972 a 2013.

Período	Classificação	Intensidade	Período	Classificação	Intensidade
1972-1973	El Niño	Forte	1994-1995	El Niño	Moderado
1973-1976	La Niña	Forte	1995-1996	La Niña	Fraco
1976-1977	El Niño	Fraco	1997-1998	El Niño	Forte
1977-1978	El Niño	Fraco	1998-2001	La Niña	Moderado
1979-1980	El Niño	Fraco	2002-2003	El Niño	Moderado
1982-1983	El Niño	Forte	2004-2007	El Niño	Forte
1983-1984	La Niña	Fraco	2008	La Niña	Forte
1984-1985	La Niña	Fraco	2009-2010	El Niño	Fraco
1986-1988	El Niño	Moderado	2011	La Niña	Moderada
1988-1989	La Niña	Forte	2012	El Niño	Moderado
1990-1993	El Niño	Forte	2013	El Niño	Forte
1990-1993	El Niño	Forte			

Fonte: CPTEC/INPE

Na Tabela 2 apresenta os intervalos dos desvios percentuais e suas respectivas classificações utilizadas para os valores mensais e anuais da série pluvial estudada.

Tabela 2. Critérios de classificação utilizados para classificar os municípios conforme classes do desvio percentual mensal e anual para São Bento do Una – Pernambuco.

Critério de classificação	
Desvio Percentual	Classificação
± 0,0 A 25,0%	Normal
±25,1 A 45,0%	Seco/Chuvoso
± 45,1 A 70,0%	Muito Seco/Muito Chuvoso
± 70,1 > 100,0%	Extremamente Seco/Extremamente Chuvoso

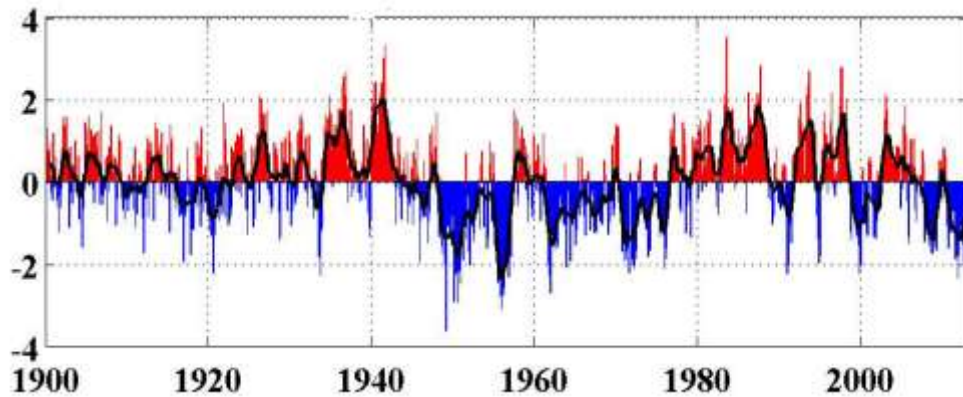
Fonte: CPTEC/INPE e núcleos de meteorologia (2010).

3. Resultado e Discussões

A alteração da distribuição do regime de chuvas ao longo dos anos no NEB em grande parte se deve a eventos climatológicos de grande escala, como o EL Niño(a) que causam aquecimento e resfriamento das águas do oceano pacífico equatorial, influenciando no clima, em âmbito regional e global. Na literatura existe carência de estudos que avaliem a influência dos fenômenos El Niño(a) sobre a distribuição de chuvas em âmbito de microrregiões.

O El Niño Oscilação Sul (ENOS) é a variabilidade interanual que influencia o clima global (Messié & Chavez, 2011), refere-se a um sistema acoplado entre oceano e atmosfera, no oceano pacífico equatorial, com oscilação de 3 a 6 anos e representa 18% da variação total do clima mundial (Lizumi et al., 2014). Seus efeitos são observados em diferentes setores da economia mundial (Heino et al., 2018). Deste modo a oscilação decadal do pacífico (ODP) foi estudada primeiramente no final da década de 1990, onde se tratava da variação da temperatura da superfície do mar (TSM) do oceano Pacífico, abrangendo quase todo Pacífico e com escala de tempo de duas a três décadas, por isso, foi denominada de Oscilação Decenal do Pacífico, é similar ao ENOS, porém abrangendo quase todo Pacífico, com período de décadas (20 - 30 anos) e mecanismos um pouco diferentes. Por este motivo, a ODP também é conhecida como um fenômeno ENSO (Mantua et al., 1997). A Figura 2 mostra as fases da ODP no período de 1900 a 2013, estas fases têm suas oscilações com influências nos índices pluviométricos para a área de estudo aonde a crise hídrica vem sendo registradas para a produção avícola do município estudado.

Figura 2. Fases da ODP (1990 a 2013).



Fonte: <http://research.jisao.washington.edu/pdo/>

A Tabela 3 apresenta os índices pluviométricos dos anos de 2007, 2009, 2010, 2012 e 2013 classificados como de atuações do fenômeno El Niño; e dos anos com atuação da La Niña; 1998, 1999, 2000, 2008 e 2011; seguidamente da série histórica dos anos de 1920-2016, na tentativa de entender e compreender se estes fenômenos alteram o ciclo hidrológico municipal. Estudos como o de França, Medeiros & Araújo (2020); França, Ferraz, Medeiros, Holanda, & Rolim Neto (2018) corroboram com os resultados em discussões (Acho que falta apresentar o que as referências citadas disseram).

Tabela 3. Variabilidades pluviométricas em anos de El Niño e La Niña, para São Bento do Una – PE.

Meses	El Niño					La Niña						Histórica
	2007	2009	2010	2012	2013	1998	1999	2000	2001	2008	2011	
Jan	25,5	45,3	125,0	18,2	28,0	28,6	11,4	55,4	1,8	7,6	24,7	40,4
Fev	62,9	107,8	58,6	22,7	24,1	23,0	14,0	55,4	4,2	25,2	0,5	53,9
Mar	163,9	120,2	31,5	15,7	20,7	5,2	78,2	60,8	45,6	264,1	27,3	92,3
Abr	65,7	215,9	163,2	5,3	78,5	54,6	4,6	95,0	38,0	133,9	85,4	84,5
Mai	42,0	186,1	33,3	24,3	50,0	13,6	91,2	46,6	0,8	141,1	263,6	80,6
Jun	104,2	45,3	292,8	41,8	100,5	24,8	24,6	138,6	223,8	33,8	42,8	75,0
Jul	41,4	86,2	51,6	49,4	127,5	33,6	55,2	68,2	63,6	62,8	147,8	64,5
Ago	57,1	100,4	26,2	25,7	31,1	49,8	14,8	76,6	32,6	42,8	38,5	33,8
Set	15,1	6,2	70,8	7,5	16,0	14,6	6,4	112,6	23,6	9,5	21,4	20,4
Out	3,8	11,0	98,1	4,8	19,3	4,4	43,2	12,5	63,4	6,2	5,2	19,8
Nov	10,8	17,7	3,0	11,2	16,2	0,0	0,0	0,0	21,1	14,5	6,3	21,3
Dez	34,4	37,9	13,7	1,2	53,0	0,0	39,2	64,0	1,6	35,8	21,0	24,8
Anual	626,8	980,0	967,8	227,8	564,9	252,2	382,8	785,7	520,1	777,3	684,5	611,2

Fonte: Medeiros (2020).

Comparando-se os valores médios mensais com sua média histórica destacam-se os meses do ano de 2007 com cor amarela; 2009 de cor roxa; 2010 de cor azul claro e o ano de 2013 de cor azul escuro, mostrando que em meses isolados para período de El Niño, os valores mensais superaram a média histórica. As variabilidades pluviais para período de La Niña nos anos 1998, 1999 e 2000 registraram índices pluviais mensais inferiores e superiores a 10% da média histórica. No ano 2001 registrou-se os meses de junho e outubro com chuvas superiores a média históricas, no ano 2008 os meses de março a maio foram

superiores a média histórica e em 2011 os meses de maio e julho superou a climatologia pluvial. Estudos dos autores de Medeiros (2019); Franca, Ferraz, Medeiros, Holanda, & Rolim Neto (2018) corroboram com os resultados em discussões

Estes acréscimos pluviais foram ocasionados pelas atuações dos elementos climáticos regionais e locais que ocasionaram chuvas de moderadas a forte magnitude e em curtos intervalos de tempo.

Na Tabela 4 tem-se as oscilações pluviais do desvio percentual mensal e anual em períodos de El Niño 2007; 2009; 2010; 2012 e 2013 e em períodos de La Niña para os anos de 1998; 1999; 2000; 2001; 2008 e 2011.

Segundo a variação do desvio percentual anual para os anos de El Niño, 2007 foi classificado como chuva normalidade; 2009 e 2010 registrou-se eventos extremos de precipitação e os anos foram classificados como extremamente chuvosos; os anos 2012 e 2013 classificou-se como extremamente seco e muito seco.

A classificação de acordo com o desvio percentual anual para os períodos de La Niña foram classificados da seguinte maneira: 1998; 1999 e 2001 como extremamente seco e os anos 2000, 2008 e 2011 classificados como extremamente chuvosos.

Tabela 4. Variabilidades do desvio percentual mensal e anual pluviométricos em anos de El Niño e La Niña para São Bento do Una – PE.

Meses	El Niño					La Niña					
	2007	2009	2010	2012	2013	1998	1999	2000	2001	2008	2011
Jan	-14,9	4,9	84,6	-22,2	-12,4	-11,8	-29,0	15,0	-38,6	-32,8	-15,7
Fev	9,0	53,9	4,7	-31,2	-29,8	-30,9	-39,9	1,5	-49,7	-28,7	-53,4
Mar	71,6	27,9	-60,8	-76,6	-71,6	-87,1	-14,1	-31,5	-46,7	171,8	-65,0
Abr	-18,8	131,4	78,7	-79,2	-6,0	-29,9	-79,9	10,5	-46,5	49,4	0,9
Mai	-38,6	105,5	-47,3	-56,3	-30,6	-67,0	10,6	-34,0	-79,8	60,5	183,0
Jun	29,2	-29,7	217,8	-33,2	25,5	-50,2	-50,4	63,6	148,8	-41,2	-32,2
Jul	-23,1	21,7	-12,9	-15,1	63,0	-30,9	-9,3	3,7	-0,9	-1,7	83,3
Ago	23,3	66,6	-7,6	-8,1	-2,7	16,0	-19,0	42,8	-1,2	9,0	4,7
Set	-5,3	-14,2	50,4	-12,9	-4,4	-5,8	-14,0	92,2	3,2	-10,9	1,0
Out	-16,0	-8,8	78,3	-15,0	-0,5	-15,4	23,4	-7,3	43,6	-13,6	-14,6
Nov	-10,5	-3,6	-18,3	-10,1	-5,1	-21,3	-21,3	-21,3	-0,2	-6,8	-15,0
Dez	9,6	13,1	-11,1	-23,6	28,2	-24,8	14,4	39,2	-23,2	11,0	-3,8
Anual	15,6	368,8	356,6	-383,4	-46,3	-359,0	-228,4	174,5	-91,1	166,1	73,3

Fonte: Medeiros (2020).

Na Tabela 5 tem-se as classificações mensais em conformidade com os critérios da tabela 4 para anos de El Niño(a). Em condições de El Niño as flutuações das classificações foram de extremamente chuvoso a extremamente seco, a predominância é de uma classificação com período de normalização demonstrando que a atuação do fenômeno de larga escala El Niño no município de São Bento do Una não tem grandes variabilidades nos índices pluviométricos.

Na fluatibilidade do período chuvoso com atuação da La Niña registrou-se maiores casos de classificações com período muito seco, predominando a classificação de período de normalidade.

Tabela 5. Classificações mensais em conformidade com os critérios da tabela 4 para anos de El Niño(a).

Meses	El Niño					La Niña					
	2007	2009	2010	2012	2013	1998	1999	2000	2001	2008	2011
Jan	N	N	EC	N	N	N	S	N	S	S	N
Fev	N	MC	N	S	S	S	S	N	MS	S	MS
Mar	EC	C	MS	ES	ES	ES	N	S	MS	EC	MS
Abr	N	EC	EC	ES	N	S	ES	N	MS	C	N
Mai	S	EC	MS	MS	S	MS	N	S	ES	MC	EC
Jun	C	S	EC	S	C	MS	MS	M C	EC	S	S
Jul	N	N	N	N	MC	MS	N	N	N	N	EC
Ago	N	MC	N	N	N	N	N	C	N	N	N
Set	N	N	MC	N	N	N	N	EC	N	N	N
Out	N	N	EC	N	N	N	N	N	C	N	N
Nov	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Dez	N	N	N	N	C	N	N	C	N	N	N
Anual	N	EC	EC	ES	MS	ES	ES	EC	ES	EC	EC

Legenda: N=Normal; EC=Extremamente chuvoso; S=Seco; C=Chuvoso; MC=Muito Chuvoso; MS=Muito Seco; ES=Extremamente Seco

Fonte: Medeiros (2020).

Analisando as flutuabilidade anuais da precipitação sobre a atuação do El Niño destacam-se os anos 2009, 2010 que se registrou 60% e 58,3% a mais que a normal climatológica. Os anos 2007 e 2013 foram considerados como normais e o ano 2012 considerado muito seco.

Estudos como o de Kayano & Moura (1986); Marengo (1992) com enfoque na variabilidade interanual da precipitação nas regiões norte e nordeste da América do Sul têm associado essa variabilidade ao fenômeno ENOS. E que anomalias positivas (negativas) da temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico associadas aos episódios El Niño (La Niña) produzem circulações anômalas de grande escala na atmosfera, gerando impactos significativos no clima da região do Atlântico e da América do Sul. Neste mesmo contexto, (Marengo (2006) apud Gonzalez et al., 2013) observou, para o período de 1979-2000, reduções na precipitação, no escoamento e na convergência de umidade em anos de El Niño, e aumentos destas variáveis em anos de La Niña.

Referente a análise para os anos com atuação da La Niña, os anos 2000 e 2008 registrou-se aumentos nos índices pluviométricos de 28,55% e 27,17% respectivamente, no ano 2001 registrou-se chuva entre a normalidade nos anos de 1998 e 1999 considerou-se como anos seco pluviométricamente.

Segundo Medeiros, Azevedo & Saboya (2013) as maiores taxas de precipitação em La Niña são devidas as tendências de precipitação que o mesmo apresenta acima da média, em comparação com períodos de El Niño, que podem apresentar redução entre 60 e 65% no índice de pluviosidade.

Pereira (2014) observou que o índice de pluviosidade para a cidade de João Pessoa é influenciado por eventos climatológicos distintos como a Zona de Convergência intertropical- ZCIT e a Massa Tropical Atlântica- MTA.

4. Conclusões

No Município de São Bento do Una a atuação dos fenômenos El Niño(a) não está relacionada a aumentos e/ou redução dos índices pluviais, salienta-se que no sistema de classificação a La Niña tem as classes muito seco e normal com maiores significância.

Maiores estudos são necessários para a identificação dos fatores antrópicos, dessa forma propor soluções. Os possíveis fatores podem estar interligados a diminuição da mata nativa devido ao crescimento da avicultura.

Com a atuação do período El Niño registrou-se meses de altas intensidades pluviiais ocasionadas pelos fatores climáticos regionais e locais e para o período de La Niña suas intensidades foram bem menores que em período de El Niño, essas intensidades não contribuíram para o armazenamento d'água e a escassez hídrica do setor avícola.

Referências

Alcântara, C. R. (2011). Linha de instabilidade da Amazônia: estudo de caso e importância das características do perfil do vento na sua formação e desenvolvimento. *Ciência & Natura*, 33(2), 197-226.

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.p.711–728.

APAC. (2016). Agência pernambucana de água e clima.

Araújo, P. H. C., Cunha, D. A., Lima, J. E., Féres, J. G. (2013). Efeitos da seca sobre a produtividade agrícola dos municípios do Nordeste. In: IX Encontro de Economia baiana, 2013, Salvador- BA. Anais. Economia baiana, Salvador, 151-117.

Barros, F. G. N., Amin, M. M. (2008). Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 4(1), 75 - 108,.

Berlato, M. A., Fontana, D. C. (2003). El Niño e La Niña: Impactos no Clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul, aplicações de previsões Climáticas na agricultura. Porto Alegre: UFRGS. 110p.

Filho, H. C. C., Stainke, T. E., Stainke, V. A. (2013). Análise espacial da precipitação na bacia do lago Paranoá: comparação de métodos de interpolação. *Revista Geonorte*, 1(5), 336-3455,

Fisch, G., Marengo, J. A., Nobre, C. A. (1998). Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. *Acta Amazônica*, 22(2), 101-126.

França, M. V., Medeiros, R. M., Araújo, W. R., Holanda, R. M. (2020). Balanço hídrico e suas variabilidades em período de El Niño e La Niña visando às oscilações erosivas em Amparo de São Francisco - Sergipe - Brasil. *Research, Society and Development*.9, e443996995 - 2020.

Franca, M. V., Ferraz, J. X. V., Medeiros, R. M., Holanda, R. M., Rolim Neto, F. C. (2018). El Niño e la Niña e suas contribuições na disponibilidade hídrica dos municípios de São Bento do Una e Serra Talhada – PE, Brasil. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*. , 8,15 - 21, 2018.

Gonzalez, R. A., Andreoli, R. V., Candido, L. A., Kayano, M. T., Souza, R. A. F. (2013). A influência do evento El Niño – Oscilação Sul e Atlântico Equatorial na precipitação sobre as regiões norte e nordeste da América do Sul. *Acta Amazonia*, v. 43(4). p. 469– 48,

Grimm, A., Feraz, S., Gomes, J. (1998). Precipitation Anomalies in southern Brazil associated with El Niño end La Niña events. *Journal of Climate*, Boston, 11, 2863-2880.

Heino, M., Puma, M. J., Ward, P. J., Gerten, D., Heck, V., Siebert, S., & Kummu, M. (2018). Two-thirds of global cropland area impacted by climate oscillations. *Nature Communications*, 9(1), 1-10. <https://europepmc.org/article/med/29593219>

Kayano, M. T., Moura, A. D. (1986). O El Nino de 1982-83 e a precipitação sobre a América do Sul. *Revista Brasileira de Geofísica*., 4, 201-214.

Kulkarni, M. K., Revadekar, J. V., Varikoden. H. (2013). About the variability in thunderstorm and rainfall activity over India and its association with El Niño and La Niña. *Nat Hazards*, 69, 2005 - 2019,

Köppen, W. (1931). *Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science*. Berlin: Walter de Gruyter. p.388.

Köppen, W., Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150 x 200cm.

Lizumi, T., Luo, J.-J., Challinor, A. J., Sakurai, G., Yokozawa, M., Sakuma, H., Brown, M. E., Yamagata, T. (2014). Impacts of El Niño Southern Oscillation on the global yields of major crops. *Nature Communications*, 5(1), 1-7. <https://waseda.pure.elsevier.com/en/publications/impacts-of-el-ni%C3%B1o-southern-oscillation-on-the-global-yields-of>.

Mantua, N. J., Hare, S. R., Zhang, Y., Wallace, J. M., Francis, R. C. (1997). A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78, 1069-1079.

Marengo, J. A. (1992). Interannual variability of surface climate in the Amazon basin. *International Journal of Climatology*, 12, 853-863.

Marengo, J. A. (2009). Long-term trends and cycles in the hydrometeorology of the Amazon basin since the late 1920s. *Hydrological Processes*, 23(22), 3236-3244, 2009.

Marengo, J. A., Camargo, C. C. (2008). Surface air temperature trends in Southern Brazil for 1960-2002. *International Journal of Climatology*, 28, 893-904.

Marengo, J. A. (2006). On the hydrological cycle of the Amazon basin: a historical review and current state-of-the-art. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 21, 1-19.

Medeiros, R. M. (2019). Variabilidade da entropia pluvial entre os municípios São Bento do Una, Serra Talhada e Caruaru (Pernambuco – Brasil) em período de El niño (a). *Revista equador*. 8, 116 - 132, 2019.

Medeiros, R. M. (2016). Fatores provocadores e/ou inibidores de precipitações no estado do Pernambuco.

Medeiros, R. M., Brito, J. I. B., Silva, V. M. A., Melo, V. S., Costa Neto, F. A. (2016a). El Niño/La Niña e sua influência no número de dias com chuva em Bom Jesus – Piauí, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(2), 16-23.

Medeiros, R. M. (2014). Caracterização de mudanças climáticas por meio de séries meteorológicas para o município de Teresina/Piauí. *Revista Pernambucana de Tecnologia*. 2,

6 - 17.

Medeiros, R. M., Azevedo, P. V., Saboya, L. M. F. (2013). Classificação climática e zoneamento agroclimático Para o município de Amarante - PI. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*. 7, 170 – 180.

Medeiros, R. M., Borges, C. K., Vieira, L. J. S. (2012). Análise climatológica da precipitação no município de bananeiras-pb no período de 1930-2011 como contribuição a agroindústria. *Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2, 10 - 2012

Messié, M., & Chavez, F. (2011). Global modes of sea surface temperature variability in relation to regional climate indices. *Journal of Climate*, 24(1), 4314-4331. <https://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/2011JCLI3941.1>.

Romero, V. (2013). Influência do El Niño e La Niña no Número de Dias de precipitação pluviométrica do Estado de Goiás. *ACTA Geográfica, Boa Vista*, 7(14), 25-36.

Oliveira, N. L., Marcuzzo, F. F. N., Barros, R. G. (2015). Influência do El Niño e La Niña no número de dias de precipitação pluviométrica no Estado do Mato Grosso. *Ciência e Natura, Santa Maria*, 37(4), 284-297, DOI: <http://dx.doi.org/105902/2179460X12717>.

Pereira, M. D. B. (2014). As chuvas na cidade de João Pessoa: uma abordagem genética. 93 f. Monografia (Graduação) Bacharelado em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Pereira, V. C., Sobrinho, J. E., Oliveira, A. D., Melo, T. K., Vieira, R. I. M. (2011). Influência dos eventos El Niño e La Niña na precipitação pluviométrica de Mossoró-RN. *Enciclopédia Biosfera, Goiânia*, 7(12), 1-13.

Silva, L. L., Costa, R. F., Campos, J. H. B. C., Dantas, R. T. (2009). Influência das precipitações na produtividade agrícola da Paraíba. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, 13(4), 454-461, 2009.

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.

SUDENE. (1990). Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Dados pluviométricos mensais do nordeste – Série pluviometria 5. Estado do Pernambuco. Recife, 239p.

Varejão-Silva, M. A., Barros, A. H. C. (1984). Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Recife: COTEC/DATA AGROS/SPRRA-PE, 38p. (Relatório Técnico).

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Raimundo Mainar de Medeiros – 16,6%

Manoel Vieira de França – 16,6%

Luciano Marcelo Fallé Saboya – 16,6%

Fernando Cartaxo Rolim Neto – 16,6%

Romildo Morant de Holanda – 16,6%

Wagner Rodolfo de Araújo – 16,6%