



## **INTERFERÊNCIA DOS FENÔMENOS EL NIÑO E LA NIÑA NO REGIME PLUVIOMÉTRICO ANUAL DE LINHARES, ESPÍRITO SANTO.**

## **INTERFERENCE OF THE PHENOMENA EL NIÑO E LA NIÑA IN THE ANNUAL PLUVIOMETRIC REGIME OF LINHARES, ESPÍRITO SANTO.**

***Rodrigo Amaro de Salles<sup>1</sup>, Ramon Amaro de Sales<sup>2</sup>; Ricardo Amaro de Sales<sup>4</sup>, Taiara Souza Costa<sup>5</sup>; Evandro Chaves Oliveira<sup>3</sup>,***

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo – CCAE, rodrigoamarodesalles@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, ramonamarodesales@hotmail.com; <sup>3</sup>Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina, echoliveira@gmail.com; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ricardoamarodesales99@gmail.com; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana, taiarauefs@gmail.com

Apresentado na

29ª Semana Agronômica do CCAE/UFES - SEAGRO 2018

17 a 21 de Setembro de 2018, Alegre - ES, Brasil

**RESUMO** – Os fenômenos conhecidos como El Niño e La Niña são capazes de influenciar consideravelmente o clima em locais onde atuam. Portanto através destes fenômenos é possível prever longos períodos de chuvas acima ou abaixo da média. Objetivou-se analisar a variabilidade interanual da precipitação e verificar qual influência os fenômenos Niños exercem sobre o município de Linhares. Para o estudo foram utilizados série de dados pluviométricos, compreendido no período de 1970 a 2016 do município de Linhares, obtidos pela Agência Nacional das Águas. Realizou-se a avaliação do comportamento pluviométrico obtendo-se valores anuais dos totais de chuva, buscando caracterizar os anos com precipitação abaixo e acima da média. Foram observados que metade dos índices permaneceram abaixo da média anual de pluviosidade, onde 65% destes valores coincidiram com anos de ocorrência de El Niño. Com relação os índices de pluviosidade acima da média, cerca de 40% deles ocorreram em anos de La Niña. Portanto é possível inferir que ambos os fenômenos exercem influência no regime pluviométrico do município em estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** anomalia; chuva; climatologia.

**KEYWORDS:** anomaly; rainfall; climatology.

**SEÇÃO:** Climatologia

### **INTRODUÇÃO**

O fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é um dos mais importantes modos de variabilidade climática, afetando a circulação atmosférica global tendo como consequência alterações na temperatura e precipitação em



todo o mundo (ACEITUNO, 1988; COELHO et al., 1999; ANDREOLI et al., 2016). Tais fenômenos são caracterizados por anomalias positivas (El Niño) ou negativas (La Niña), no qual o El Niño é responsável pelo aquecimento anormal das águas do pacífico equatorial, e o La Niña representa esfriamento do mesmo (SANTOS; FILHO; BRITO, 2010).

Os ENOS são capazes de influenciar consideravelmente o clima, no qual é possível observar longos períodos de secas, totais pluviométricos fora da média, fugindo das normalidades históricas (ROMERO, 2013). Como observado pelos autores Santos et al. (2010), estudando o Índice de Oscilação Sul e dos Niños, é possível fazer uma previsão para longos períodos de chuvas acima da média ou o inverso, em determinada região a fim de favorecer o setor agrícola, que depende dos períodos chuvosos para uma produção significativa e consequentemente um maior crescimento econômico da região.

Estudos sobre os efeitos destes fenômenos no regime pluviométrico para a região norte capixaba são escassos, o que o torna de extrema relevância. Como observado por Medeiros et al. (2016) e Sales et al. (2018), o entendimento do regime pluviométrico de uma determinada região pode trazer benefícios significativos, uma vez que a precipitação influencia diretamente o planejamento agrícola e hidrológico, transporte, turismo e muitos outros setores.

Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho analisar a variabilidade interanual da precipitação observados ao longo do período de 1970 a 2016, no município de Linhares localizado no Estado do Espírito Santo, e verificar a relação que os fenômenos El Niño e La Niña exercem sobre o município.

## METODOLOGIA

Nesse estudo, foram utilizados uma série de dados pluviométricos referente ao período de 1970 a 2016 (47 anos), obtidos de uma estação pluviométrica pertencente a Agencia Nacional das Águas – ANA (código 1940023), localizada no município de Linhares, ES. A variabilidade anual de precipitação foi realizada por meio de análise dos desvios anuais de precipitação, que foram calculados através da diferença entre a precipitação anual total e média climatológica da série de estudo. Valores positivos representam valores de precipitação acima da média, e valores negativos representam precipitação abaixo da média.

Na Tabela 1 é possível verificar os anos de ocorrência e intensidade dos fenômenos El Niño e La Niña, usados para averiguar a influência destes sobre os anos avaliados. As intensidades foram definidas a partir de medições de temperatura oceânica da região situada a 5°N -5°S 120° -170°W da seguinte forma: Fraco - 0,5 a 0,9°C de anomalia, Moderado - 1,0 a 1,4°C de anomalia, Forte - 1,5 a 1,9°C de anomalia, Muito Forte -  $\geq 2,0^\circ\text{C}$  de anomalia, sendo nove meses consecutivos de anomalia para ser classificado.

**Tabela 1.** Período de ocorrência e intensidade dos fenômenos El Niño e La Niña nos anos de 1970 a 2016.

El Niño				La Niña		
Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Fraco	Moderado	Forte
1969-70	1968-69	1972-73	1982-83	1971-72	1970-71	1973-74
1976-77	1986-87	1987-88	1997-98	1974-75	1995-96	1975-76
1977-78	1994-95	1991-92	2015-16	1983-84	2011-12	1988-89
1979-80	2002-03			1984-85		1998-99
2004-05	2009-10			2000-01		1999-00
2006-07				2005-06		2007-08
2014-15				2008-09		2010-11
				2016-17		

Fonte: Golden Gate Weather Services (2018)

Para o preenchimento de falhas, utilizou-se a metodologia de ponderação regional, descrito por Bertoni & Tucci (2007) na Equação 1.



$$P_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{N_x}{N_i} P_i$$

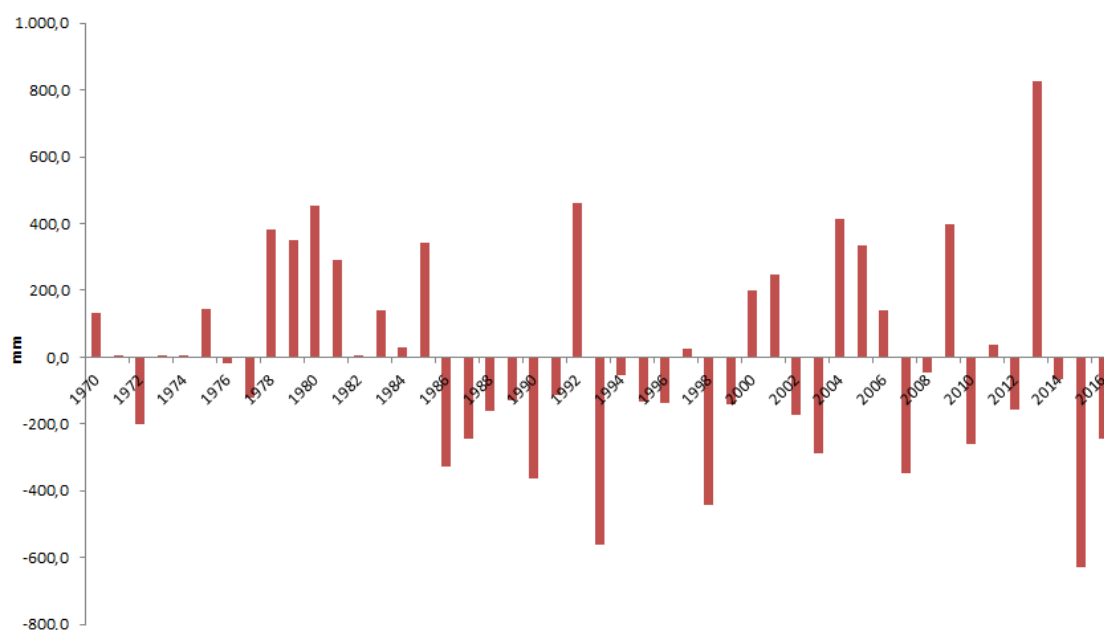
Eq. 1

Em que:  $P_x$  = precipitação anual da estação a ter a falha na série preenchida (mm);  $P_i$  = precipitação anual da estação vizinha de ordem “i” para o ano em que se verificou a falha (mm);  $N_x$  e  $N_i$  = precipitações médias anuais das estações a ter a falha na série preenchida e da vizinha de ordem “i”, respectivamente (mm); n = número de estações vizinhas, sendo consideradas três estações vizinhas para a interpolação das falhas neste experimento.

Também, foram realizadas análise de frequência das distribuições dos totais anuais das chuvas. Para tal utilizou-se a escala proposta por Meis et al. (1981), na qual pode ser definido da seguinte forma: Intermediários (Normal) para valores anuais próximo da média, enquanto para valores de chuva que se afastaram da média foram considerados como anos mais secos (Muito seco) e mais úmidos (Muito chuvoso). Foi considerada uma escala de variação de 25% do valor da média para os anos intermediários; valores acima deste se caracterizaram como anos muito chuvosos e abaixo dos 25%, anos secos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

É observado na Figura 1, o histórico anual do desvio da precipitação em relação à média (1207,35 mm) durante o período correspondente a 47 anos, no qual 51% das chuvas permaneceram abaixo da média anual. Nota-se prolongados períodos de baixa precipitação entre os anos de 1886 a 1991 e de 1993 a 1999 onde a agricultura local sofreu com a estiagem. A mais recente e mais severa estiagem ocorreu durante o ano de 2015, no qual o total de chuvas chegou a 600 mm abaixo da média anual para o município de Linhares. Quando comparado tal discrepância com a Tabela 1, observa-se que 2015 foi ano de ocorrência do El Niño em intensidade muito forte, o que possivelmente contribuiu para tal redução das chuvas no município.



**Figura 1:** Desvio total da precipitação anual em relação à média do período (1970 a 2016), em Linhares, ES.

O município também apresentou consecutivos anos com chuvas acima da média, sendo o maior período compreendido entre os anos de 1978 a 1985, período este em que se favoreceu a agricultura local. Porém, nem sempre chuvas acima da média significa favorecimento na agricultura, como é o caso do ano de 2013 onde a



pluviosidade ultrapassou os 800 mm acima da média, este resultou em alagamentos em áreas cultivadas e consequentemente percas na produção.

É possível observar que 65% dos valores de precipitação que ocorreram abaixo da média coincidiram com anos de ocorrência de El Niño, e com relação os índices de pluviosidade acima da média, cerca de 40% deles ocorreram em anos de La Niña. Minuzzi (2003) verificando a influência desses fenômenos para o estado de Minas Gerais constatou que em ocorrência de El Niño, ocorre uma irregularidade na distribuição de chuvas, pois, estas tendem a ficar abaixo da média na metade nordeste, enquanto ocorre o oposto na metade sudoeste do Estado.

Observa-se na Tabela 2 que, em quantidade majoritária, a classificação dos anos de acordo com a metodologia de Meis et al. (1981) permaneceram como anos normais em relação ao índice pluviométrico. Apesar de que metade dos dados observados na Figura 1 apresentaram valores abaixo da média, estes não se distanciaram o suficiente para serem caracterizados como anos muito secos. Apenas 32% dos dados fugiram da normalidade, ou seja, apresentaram variações acima de 25% da média geral encontrada para o município, sendo 13% anos caracterizados como muito seco e 19% muito chuvoso.

**Tabela 2:** Totais anuais pluviométricos da série (1970-2016) caracterizada pelo método proposto por Meis et al. (1981).

Ano	Total (mm)	Desvio (%)	Caracterização	Ano	Total (mm)	Desvio (%)	Caracterização
1970	1339,2	10,9	Normal	1994	1152,8	-4,5	Normal
1971	1214,2	0,6	Normal	1995	1074,5	-11,0	Normal
1972	1005,9	-16,7	Normal	1996	1069,0	-11,5	Normal
1973	1208,9	0,1	Normal	1997	1231,1	2,0	Normal
1974	1210,3	0,2	Normal	1998	766,7	-36,5	Muito seco
1975	1353,5	12,1	Normal	1999	1067,7	-11,6	Normal
1976	1189,4	-1,5	Normal	2000	1406,7	16,5	Normal
1977	1085,5	-10,1	Normal	2001	1455,1	20,5	Normal
1978	1589,2	31,6	Muito chuvoso	2002	1036,4	-14,2	Normal
1979	1559,4	29,2	Muito chuvoso	2003	918,1	-24,0	Normal
1980	1660,8	37,6	Muito chuvoso	2004	1620,7	34,2	Muito chuvoso
1981	1498,0	24,1	Normal	2005	1542,1	27,7	Muito chuvoso
1982	1209,2	0,2	Normal	2006	1345,9	11,5	Normal
1983	1345,6	11,5	Normal	2007	860,6	-28,7	Muito seco
1984	1235,8	2,4	Normal	2008	1161,8	-3,8	Normal
1985	1550,4	28,4	Muito chuvoso	2009	1605,9	33,0	Muito chuvoso
1986	878,5	-27,2	Muito seco	2010	947,0	-21,6	Normal
1987	964,7	-20,1	Normal	2011	1245,1	3,1	Normal
1988	1047,4	-13,2	Normal	2012	1048,5	-13,2	Normal
1989	1076,4	-10,8	Normal	2013	2034,7	68,5	Muito chuvoso
1990	842,4	-30,2	Muito seco	2014	1143,3	-5,3	Normal
1991	1093,7	-9,4	Normal	2015	577,9	-52,1	Muito seco
1992	1667,4	38,1	Muito chuvoso	2016	962,9	-20,2	Normal
1993	645,0	-46,6	Muito seco				

Quando comparado os anos que foram caracterizados como muito seco com os anos de ocorrência dos fenômenos ENOS, percebe-se que apenas 1/3 destes, ocorreram simultaneamente com El Niño, destacando-se o ano de 2015 pelo seu desvio negativo chegando a 52%. Em relação aos anos chuvosos apenas 11% ocorreram junto com anos de La Niña se destacando o ano de 2013 com desvio chegando 68,5%. Estes dados mostram que a ocorrência desses fenômenos não necessariamente indica anos muito seco ou chuvoso, e que está havendo uma maior frequência de anos fora da normalidade a partir da década de 90.



## CONCLUSÃO

No município de Linhares, existe uma maior probabilidade de chuvas abaixo da média em anos de ocorrência de El Niño, portanto estes eventos influenciam no regime pluviométrico.

Os anos com chuvas acima da média coincidiram em grande parte com o fenômeno La Niña, mostrando que o mesmo possui relação com o regime pluviométrico da região.

Está havendo uma maior ocorrência de anos fora da normalidade a partir da década de 90.

## REFERÊNCIAS

- ACEITUNO, P. On the functioning of the southern oscillation in the South America sector - Part I: surface climate. **Monthly Weather Review**, v. 116, n. 3, p. 505-524, 1988.
- ANDREOLI, R.V. et al. The influence of different El Niño types on the South American rainfall. **International Journal of Climatology**, v. 37, p. 1374- 1390, 2016.
- BERTONI J. C.; TUCCI, C. E. M. Precipitação. In: Tucci, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. p.177-241.
- COELHO, C. A. S.; DRUMOND, A. R. M.; AMBRIZZI, T. Estudo climatológico sazonal da precipitação sobre o Brasil em episódios extremos da Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.14, n.1, p.49-65, 1999.
- GOLDEN GATE WEATHER SERVICES. **El Niño and La Niña Years and Intensities**. 2018. Disponível em: <<http://ggweather.com/enso/oni.htm>>. Acesso em: 24 jun. 2018.
- MEDEIROS, R. M.; BRITO, J. I. B.; SILVA, V. M. A.; MELO, V. S.; COSTA NETO, F. D. A. 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**, v. 11, n. 2, p. 16-23, 2016.
- MEIS, M. R. M.; COELHO NETTO, A. L.; OLIVEIRA, P. T. T. M. Ritmo e variabilidade das precipitações no vale do rio Paraíba do Sul: o caso de Resende. **Revista de Hidrologia e Recursos Hídricos**, v. 3, p. 43-51, 1981.
- MINUZZI, R. B. **Influência dos fenômenos el niño e la niña nos veranicos do estado de minas gerais**. 2003. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Meteorologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- ROMERO, V. Influência do El Niño e La Niña no Número de Dias de precipitação pluviométrica do Estado de Goiás. **ACTA Geográfica**, v. 7, n. 14, p. 93-106, 2013.
- SALES, R. A. et al. Sazonal and interannual rainfall variability for Colatina, Espírito Santo, Brazil. **Scientia Agraria**, v.19, n.2, p.186-196, 2018.
- SANTOS, E. P.; MATIAS FILHO, I.; BRITO J. I. Influência do Índice de Oscilação Sul (IOS) e Anomalia do Niños sobre as chuvas no Nordeste Brasileiro. In: SBMET, 16., 2010, Belém. **Anais...** . Belém, 2010. p. 1-4.