

ANOMALIAS PLUVIOMÉTRICAS ASSOCIADAS A OCORRÊNCIA DE EL NIÑO E DE LA NIÑA NO RIO GRANDE DO SUL¹

Francisco Neto de ASSIS², Sérgio Roberto MARTINS³, Marta Elena Gonzalez MENDEZ⁴

RESUMO

Foram analisadas as séries históricas de precipitação de vinte e duas estações pluviométricas localizadas nas diversas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, em termos de Índice de Precipitação Estandarizada (IPE) na escala anual (totais de julho a junho). Compararam-se os valores de IPE com a ocorrência dos fenômenos El Niño e La Niña. Os resultados mostraram que as anomalias das precipitações anuais estão em mais de 60% dos casos associadas a ocorrência de El Niño (IPE > 0) e de La Niña (IPE < 0). Não foi encontrada relação entre IPE e o Índice de Oscilação do Sul

INTRODUÇÃO

A mudança nos padrões dos ventos dominantes e correntes oceânicas na costa oeste da América do Sul, especialmente próximo ao Peru, resulta, com frequência em um acúmulo de água anormalmente mais quente promovendo a quebra da cadeia alimentar marítima bem como da economia costeira dependente da pesca e indústrias relacionadas. Tal fenômeno recebe o nome de El Niño porque atinge a máxima intensidade por volta do Natal.

El Niño está bem relacionado com outro fenômeno de escala global: a Oscilação do Sul (OS). Segundo Amaral (1996), normalmente a leste do Oceano Pacífico persiste um centro de alta pressão atmosférica enquanto a oeste domina uma zona de baixa pressão. Este sistema funciona como uma "gangorra barométrica" de modo que quando a pressão eleva-se no leste diminui no oeste e vice-versa. Para monitorar este fenômeno, os meteorologistas tomam a pressão no Tahiti e subtraem da pressão em Darwin, no norte da Austrália (Trenbert, 1984). Esta diferença normalizada constitui o Índice de Oscilação do Sul. O fenômeno El Niño, associado a OS é representado pela sigla ENOS.

Eventos ENOS são aqueles nos quais El Niño e altos valores negativos de IOS ocorrem simultaneamente. A contrapartida de El Niño, ou seja, o outro extremo do ciclo ENOS quando a temperatura da superfície do mar sobre o Pacífico equatorial cai abaixo da normal, é denominado de La Niña. La Niña ocorre com frequência, mas nem sempre, em seguida ao El Niño.

Eventos ENOS estão fortemente associados a variabilidade climática interanual (Philander, 1983). Na região do Pacífico equatorial está associado com grande flutuações nas chuvas, com a temperatura da superfície do mar e com a intensidade e direção dos ventos alísios; é bem correlacionado com secas na Índia, Austrália, no Chile e no nordeste do Brasil e com invernos anormalmente intensos na América do Norte (Fraedich, 1984; Rasmusson e Carpenter, 1986; Nicholls, 1984; Ropelewski e Halpert, 1986; Nuñez, Richards e O'Brien, 1996). Na Austrália, a variabilidade na produção de trigo e da cana-de-açúcar é em grande parte explicada pelo IOS (Rimington e Nicholls, 1993).

A previsão de eventos ENOS é um dos maiores esforços atuais da pesquisa no sentido de orientar medidas preventivas contra seus efeitos. Os benefícios da previsão pode ser bem representada por um exemplo obtido no nordeste do Brasil. Segundo a Funceme (1996) com o evento ENOS de 1987, não previsto, a precipitação da região ficou cerca de 70% da normal e a produção de grãos foi inferior a 20% da esperada. Em 1992, quando El Niño foi previsto, ocorreu praticamente a mesma quantidade de chuva, mas foi recomendado o uso de cultivares resistentes a seca. Como resultado a produção de grãos situou-se bem próximo a 80% da normal.

¹ Trabalho realizado parcialmente com recursos do CNPq com dados fornecidos pelo DNAEE.

² Prof. Titular, Bolsista do CNPq, FAEM-UFPEL, Caixa Postal, 354, 96001-970, Pelotas, RS. e-mail: fnassis@ufpel.tche.br

³ Prof. Adjunto, Bolsista do CNPq, FAEM-UFPEL. e-mail: martins@ufpel.tche.br

⁴ Prof. Titular, FAEM-UFPEL

O objetivo deste trabalho é quantificar associação entre os eventos El Niño e La Niña e a variabilidade das chuvas no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente trabalho, com exceção da estação de Pelotas, foram fornecidos pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Constituem-se das séries históricas de precipitação pluviométrica, com pelo menos 30 anos, das estações indicadas na Tabela 1. Foram consideradas as estações que abrangesse pelo menos cinco eventos ENOS.

Foram analisados os totais anuais de precipitação em termos do Índice de Precipitação Estandarizada (IPE) definido como $IPE = (P - PM)/DP$, onde P é o total de precipitação do período julho a junho e PM e DP a média e o desvio padrão de toda a série considerada. O IPE para totais anuais tem média zero e desvio padrão unitário. Os valores de IPE foram comparados com a série de ocorrência dos fenômenos El Niño e La Niña fornecidos pelo NOAA (1996).

Tabela 1. Relação das estações pluviométricas utilizadas e a proporção de anos com ocorrência de El Niño ou La Niña em que o Índice de Precipitação Estandarizada situou-se acima ou abaixo do valor normal.

Código DNAEE	Lat. (o)	Long (o)	Alt. (m)	Período de Obs.	Média (mm)	El Niño			La Niña		
						Nº	IPE>0	IPE<0	Nº	IPE>0	IPE<0
02950013	-29°08'	-55°03'	100	1955-84	1592	7	71,4	28,6	5	25,0	75,0
02951025	-29°57'	-51°43'	13	1942-94	1346	12	66,7	33,3	7	57,1	42,9
02954001	-29°54'	54°49'	100	1943-94	1534	13	100,0	0,0	7	0,0	100,0
02950018	-30°55'	50°19'	8	1947-78	1578	14	57,1	42,9	7	28,6	71,4
Pelotas	-31°53'	-52°21'	13	1893-96	1288	27	66,7	33,3	17	11,8	88,2
02850009	-28°51'	-50°27'	900	1943-95	1762	11	54,5	45,5	7	42,9	57,1
02851014	-28°12'	-51°32'	889	1914-85	1836	22	77,3	22,7	12	41,7	58,3
02951022	-29°19'	-51°11'	200	1943-95	1348	14	57,1	42,9	7	28,6	71,4
02851021	-28°53'	-51°27'	600	1957-95	1811	11	54,5	45,5	5	40,0	60,0
02852028	-28°23'	-52°15'	590	1972-82	1607	10	60,0	40,0	6	33,3	66,7
02752006	-27°50'	-52°81'	700	1943-95	1332	19	52,6	47,4	12	41,7	58,3
02852007	-28°07'	-52°39'	550	1944-95	1355	13	53,8	46,2	7	28,6	71,4
02852008	-28°32'	-52°59'	460	1957-87	1584	8	62,5	37,5	5	20,0	80,0
02853014	-28°41'	-53°17'	300	1944-95	1657	14	71,4	28,6	7	28,6	71,4
02753003	-27°11'	-53°14'	247	1939-92	1556	17	52,9	47,1	8	37,5	62,5
02752009	-27°35'	-52°28'	800	1948-92	1363	10	100,0	0,0	5	20,0	80,0
02854005	-28°44'	-54°37'	200	1957-95	1584	10	60,0	40,0	5	40,0	60,0
02855001	-28°10'	-55°39'	90	1949-95	1707	14	64,3	35,7	7	28,6	71,4
03054010	-30°20'	-54°19'	109	1950-88	1650	9	66,7	33,3	5	40,0	60,0
03055001	-30°53'	-53°32'	234	1912-85	1430	23	69,6	30,4	7	42,9	57,1
03052008	-30°54'	-52°49'	75	1943-78	1230	14	64,3	35,7	7	14,3	85,7
03051003	-30°51'	-51°48'	40	1943-78	1650	17	58,8	41,2	8	37,5	62,5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é mostrada, para cada estação, a proporção dos anos com evento ENOS em que o IPE situou-se acima ou abaixo da média (zero) de toda a série considerada. Em princípio, é evidente as anomalias das chuvas associada aos eventos El Niño (excesso) e La Niña (deficiência). Em nenhuma estação a proporção de anos com excesso associada ao El Niño é inferior a 50% e em 5 (41%) é superior ou igual a 75%. Na média do Estado, em 66% dos anos de El Niño ocorre excesso de chuva. Com respeito a La Niña, estas relações são semelhantes e em 69% dos anos com La Niña as chuvas situam-se abaixo da

normal. A quantificação dos excessos e deficiências de chuva associados aos eventos considerados ainda não foi realizada. A análise de apenas uma estação mostra que a média anual de chuvas nos anos com eventos ENOS é superior (com El Niño) e inferior (com La Niña) à média dos anos neutros, ou seja, aqueles sem influência de ENOS. Este resultado é mostrado na Tabela 2 e Figura 1 para a estação de Pelotas. Neste caso, a diferença entre as médias é inferior a um desvio padrão

Tabela 2. Média e desvio padrão dos totais anuais de chuva (julho a junho seguinte) dos anos com e sem eventos ENOS.

Parâmetro	El Niño	La Niña	Neutro
Média	1427	1119	1248
Desvio Padrão	295	227	298

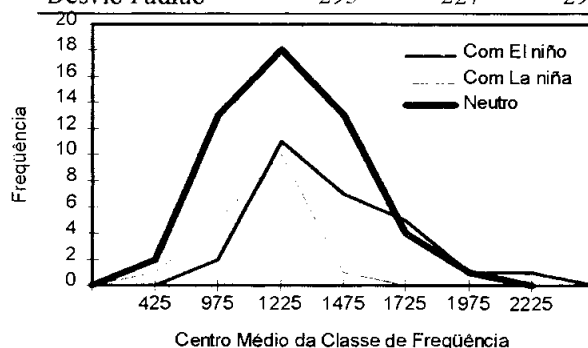


Figura 1. Distribuição de freqüências dos totais anuais de chuva de Pelotas em anos com El Niño, La Niña e neutros.

CONCLUSÕES

No Rio Grande do Sul mais de 60% das anomalias das chuvas estão associadas aos eventos El Niño (excesso) e La Niña (deficiência)

BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, K. El Niño and southern oscillation: a reversal of fortune. <http://www.umassd.edu/Public/People/Kamaral/thesis/ElNino.html>
- TRENBERTH, C. Signal versus noise in the southern oscillation. *Monthly Weather Review*, v.112, p.326-332. 1984.
- FRAEDRICH, K. El Niño/Southern oscillation predictability. *Monthly Weather Review*, v.116., p.1001-1012. 1986.
- FUNCEME. Impact of el nino on Brazil crop yields. <http://pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/impacts-brazil>. 1996.
- NICLHOLLS, N. The southern oscillation and Indonesia sea surface temperature. *Monthly Weather Review*, v.112., p.424-432. 1984.
- NUÑES, R. H.; RICHARDS, T. H; O'BRIEN, J. J. Statistical analysis of chilean precipitation anomalies associated with "El Niño southern oscillation (1961-1994)". submetid to *International Journal of Climatology* in december 1996.
- RIMMINGTON, G.M. AND NICHOLLS, N. Forecasting wheat yields in Australia with the Southern Oscillation Index. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.44, n.4, p.625-632. 1993.
- RASMUSSEN, E. M.; CARPENTER, T. H. The relationship between eastern equatorial sea surface temperatures and rainfall over India and Sri Lanka. *Monthly Weather Review*, v.111., p.517-528. 1983.
- ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. North american precipitation and temperature patterns associated with the el Niño/southern oscillation (ENSO). *Monthly Weather Review*, v.114., p.2352-2362. 1986