

Influência do fenômeno La Niña na precipitação pluvial na Região Oeste de Santa Catarina

Gilsânia de Souza Cruz¹ e Rosandro Boligon Minuzzi²

Resumo – Dados de estações hidrológicas e de temperatura da superfície do mar (TSM) foram utilizados com o objetivo de avaliar o comportamento da precipitação pluvial no Oeste de Santa Catarina durante alguns anos do fenômeno La Niña. Com a utilização de metodologias estatísticas, constatou-se que nos bimestres outubro-novembro e fevereiro-março há tendência que as chuvas fiquem abaixo da média climática, as quais estão correlacionadas com o comportamento da temperatura da superfície do Pacífico Equatorial.

Termos para indexação: Precipitação, clima, La Niña.

Influence of La Niña on the rainfall of Western Santa Catarina State, Brazil

Abstract – Data from hydrological stations and sea surface temperature (SST) were used to evaluate the behavior of the precipitation in Western Santa Catarina State, Brazil, during the La Niña phenomenon. By the use of statistical methodologies, it was possible to verify that in the October-November and February-March periods, there is a trend of rainfall below the climatic average, which is correlated with the behavior of sea surface temperature of the Equatorial Pacific.

Index terms: Rainfall, climate, La Niña.

Algumas anomalias climáticas têm sido associadas a variações nos rendimentos agrícolas de várias regiões do mundo. Dentre os fenômenos climáticos que resultam em tais anomalias destaca-se o El Niño Oscilação Sul (ENOS), sendo uma de suas duas fases representada pelas condições do La Niña, quando se verifica um resfriamento das águas superficiais do Pacífico Equatorial (Figura 1) simultaneamente com o aumento da pressão atmosférica na região leste do Pacífico (também denominada fase fria ou fase positiva).

A extensão da região onde ocorrem as anomalias da temperatura da su-

perfície do mar (TSM), somada à grande capacidade de um fluido, como a água, de transportar energia, faz com que o La Niña provoque variações no padrão normal de circulação atmosférica, em especial na precipitação.

Na agricultura, as consequências dos efeitos do ENOS exigem estudo minucioso, tendo em vista que o impacto no rendimento de cada cultura depende do período de ocorrência da anomalia climática e respectiva exigência da cultura. Em estudo realizado em Queensland, Austrália, Clewett et al. (1990) mostraram que a diferença média na produção de grãos observada entre as fases do

ENOS foi de 135t, havendo maior produção em anos do La Niña, com 264t. Ávila & Pezzi (1999) analisaram o cultivo de verão de 1998/99, em que alguns municípios de Santa Catarina foram afetados pela estiagem de novembro/98 e março/99, enquanto no Rio Grande do Sul a soja teve uma perda de 26.273t em decorrência da falta de chuvas durante o seu ciclo. O principal fator apontado por tais adversidades foi a ocorrência do fenômeno climático La Niña.

Assim, com o objetivo de analisar o comportamento da precipitação pluvial durante eventos do La Niña de intensidade moderada e forte, no ▶

Aceito para publicação em 6/10/08.

¹Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8067, e-mail: gil@epagri.sc.gov.br.

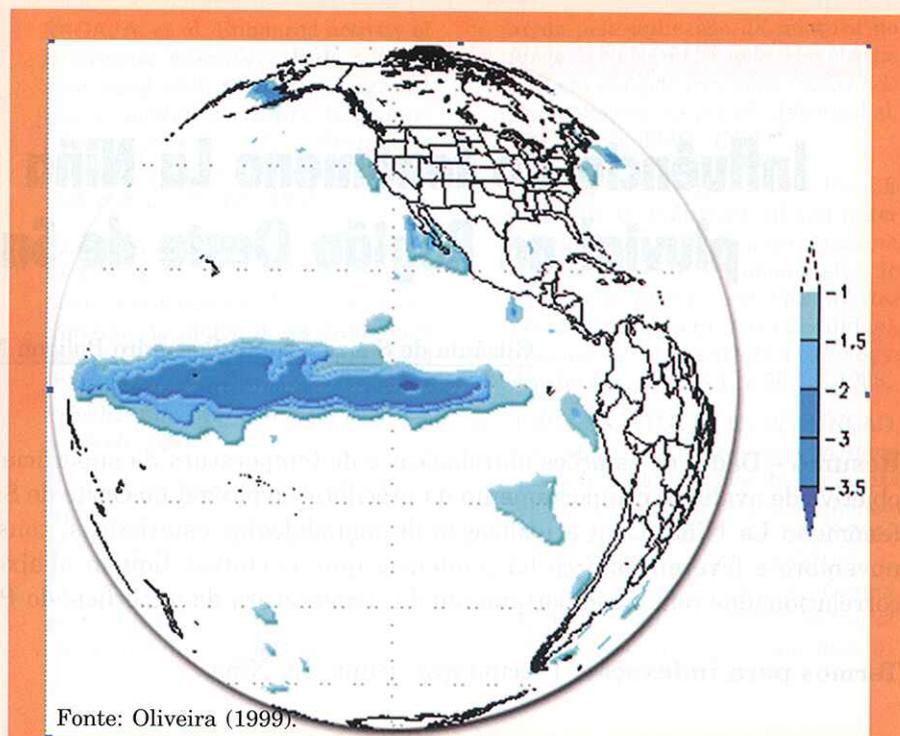
²Meteorologista, Dr., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8062, e-mail: rbminuzzi@epagri.sc.gov.br.

período que envolve os principais cultivos de verão no Oeste Catarinense, foram utilizados dados de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), do período de 1960 a 2004 (Figura 2), e de TSM, do período de 1982 a 2004, obtidos da base de dados do International Research Institute for Climate and Society (IRI, 2008).

A influência do La Niña na chuva bimestral (outubro-novembro e fevereiro-março) do Oeste de Santa Catarina foi baseada na distribuição dos desvios normalizados (D), inserindo os períodos temporais nas seguintes classificações: muito chuvoso (MC): $D \geq 40\%$; chuvoso (C): $40\% > D \geq 20\%$; levemente chuvoso (LC): $20\% > D > 10\%$; normal (N): $10\% > D > -10\%$; levemente seco (S): $-10\% \geq D > -20\%$; seco (S): $-20\% \geq D > -40\%$; e muito seco (MS): $D \leq -40\%$. Igualmente, fez-se o uso da técnica dos quantis (Q_p) delimitando as ordens quantílicas 0,15, 0,35, 0,65 e 0,85, nas seguintes classes para a precipitação bimestral (Xavier, 2001): muito seca ($MS - X_i \leq Q_{0,15}$), seca ($S - Q_{0,15} < X_i \leq Q_{0,35}$), normal ($N - Q_{0,35} \leq X_i < Q_{0,65}$), chuvosa ($C - Q_{0,65} \leq X_i < Q_{0,85}$) e muito chuvosa ($MC - X_i \geq Q_{0,85}$).

A correlação entre a precipitação na área em estudo com a TSM de três áreas oceânicas – o Pacífico Equatorial, o Atlântico e ambas áreas em conjunto (Pac+Atl) – foi definida pelos coeficientes de Correlação de Pearson e o primeiro modo da Correlação Canônica (Mingoti, 2005) para diferentes intervalos de tempo (lags), sendo $k = 1, 2$ e 3 meses de TSM, antes da precipitação de cada bimestre, tendo em vista possíveis demoras no tempo de resposta da circulação da atmosfera em relação às oscilações nos oceanos. As regressões foram testadas ao nível de 5% de significância utilizando o ‘valor-p’. Tais análises estatísticas foram determinadas com a utilização do software Climate Predictability Tool (CPT), desenvolvido pelo IRI.

Dentre os bimestres analisados em anos do La Niña, a precipitação mostra uma tendência de chuvas abaixo da média nos bimestres de início (outubro-novembro e novembro-dezembro) e final (fevereiro-março) do período em análise e compor-



Fonte: Oliveira (1999).

Figura 1. Anomalia da temperatura da superfície do mar em dezembro de 1988, exemplificando uma situação do La Niña. Plotados somente valores menores que -1°C

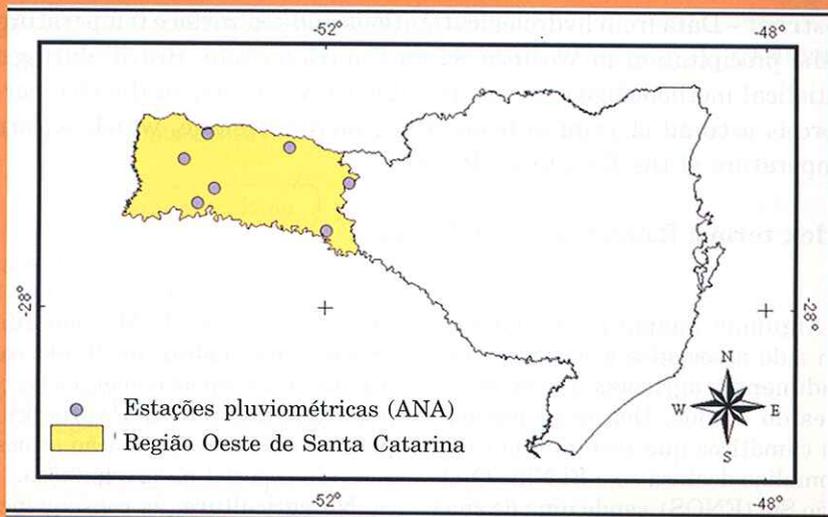


Figura 2. Localização geográfica das estações meteorológicas e hidrológicas no Oeste de Santa Catarina utilizadas no estudo

tamento oposto no bimestre dezembro-janeiro (Tabela 1). Porém, as tendências ‘chuvosa’ e ‘de seca’ não são intensas, ocorrendo chuvas abaixo da média no último bimestre. Na análise por evento La Niña, percebe-se que algumas exceções podem ocorrer no comportamento da precipitação nos bimestres supracitados. Como exemplos, a precipitação registrada nos

bimestres fevereiro-março e outubro-novembro, respectivamente, em La Niña de 1970/71 (período chuvoso) e de 1975/76 (período chuvoso). O bimestre janeiro-fevereiro, mesmo tendo uma condição normal da precipitação, não deixa de ser um período com comportamento incerto da precipitação devido às classificações, ora chuvosas, ora secas (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação para cada evento La Niña de moderada e forte intensidade, obtida por quantis e da precipitação de cada bimestre que abrange o cultivo de verão obtida pelos desvios normalizados (D)

Ano agrícola	Classificação por bimestre				
	Out.-nov.	Nov.-dez.	Dez.-jan.	Jan.-fev.	Fev.-mar.
1964/65	MS	S	MS	MS	S
1970/71	MS	C	MC	C	C
1973/74	S	N	C	N	S
1975/76	C	C	MC	N	S
1988/89	N	MS	C	C	N
1989/99	N	MS	N	S	MS
1999/00	S	MS	S	S	N
D	S	LS	C	N	S

Nota: MC = muito chuvoso; C = chuvoso; LC = levemente chuvoso; N = normal; LS = levemente seco; S = seco; MS = muito seco.

Tabela 2. Coeficientes de Correlação Canônica (primeiro modo) e de Pearson entre a precipitação bimestral do Oeste Catarinense e a temperatura da superfície do mar (TSM) de três regiões oceânicas defasadas em até 3 meses

TSM mensal	Correlação Canônica/Pearson					
	Pacífico		Atlântico		Pac+Atl	
Chuva outubro-novembro						
TSM set.	0,77	0,55	0,38	0,04	0,65	0,44
TSM ago.	0,61	0,41	0,55	0,28	0,61	0,42
TSM jul.	0,48	0,25	0,54	0,19	0,45	0,21
Chuva novembro-dezembro						
TSM out.	0,40	0,09	0,34	-0,11	0,33	0,05
TSM set.	0,42	0,16	0,45	-0,13	0,24	-0,21
TSM ago.	0,37	0,16	0,65	-0,22	0,27	-0,03
Chuva dezembro-janeiro						
TSM nov.	0,21	-0,04	0,28	-0,09	0,41	0,06
TSM out.	0,19	-0,10	0,46	0,00	0,50	0,01
TSM set.	0,17	-0,21	0,28	-0,39	0,46	-0,32
Chuva janeiro-fevereiro						
TSM dez.	0,64	0,44	0,47	-0,25	0,33	0,07
TSM nov.	0,62	0,36	0,25	-0,23	0,30	-0,06
TSM out.	0,52	0,17	0,28	-0,02	0,25	-0,19
Chuva fevereiro-março						
TSM jan.	0,67	0,53	0,35	-0,36	0,56	0,31
TSM dez.	0,71	0,52	0,58	0,05	0,40	0,11
TSM nov.	0,70	0,50	0,24	-0,24	0,38	0,00

Nota: Valores em destaque são significantes.

Considerando que, eventualmente, o conjunto dos fenômenos meteorológicos é responsável por oscilações no clima, a correlação existente entre a precipitação dos bimestres em estudo e a temperatura da superfície do mar (TSM) de três

áreas oceânicas no período de 1982 a 2004 é mostrada na Tabela 2. As correlações significativas mostram que o comportamento das chuvas nos bimestres outubro-novembro, janeiro-fevereiro e fevereiro-março, possuem uma maior resposta às oscilações do

Pacífico Equatorial, ou seja, as condições de seca observadas em outubro-novembro e fevereiro-março podem ser decorrentes dos eventos La Niña. Não se pode afirmar o mesmo quanto à correlação entre a chuva da região e a temperatura da superfície do mar do Atlântico, tendo em vista que não houve nenhum valor significativo. Assim, mesmo com as correlações significativas obtidas entre a chuva de outubro-novembro e a temperatura da superfície do mar conjunta do Pacífico e Atlântico (Pac+Atl), elas se devem em sua maioria, às condições do Pacífico.

Diante dos resultados expostos, pode-se inferir, para o Oeste de Santa Catarina, que, durante eventos La Niña de intensidades moderada e forte, há tendência de seca nos bimestres outubro-novembro e fevereiro-março, a qual, está relacionada com o comportamento da temperatura da superfície do Pacífico Equatorial.

Literatura citada

1. ÁVILA, A.H.; PEZZI, L.P. Estimativa de rendimento e comportamento da La Niña 1998/99 para a região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis, SC *Anais...* Florianópolis: SBA, 1999. CD-ROM.
2. CLEWETT, J.F.; HOWDEN, S.M.; McKEON, G.M. et al. Optimising farm dam irrigation in response to climatic risk. In: MUCHOW, R.C.; BELLAMY, J.A. (Eds.) *Climatic risk in crop production: Models and management for the semiarid tropics and subtropics*. [S.I.: s.n], 1990. 548p.
3. INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE FOR CLIMATE AND SOCIETY - IRI. *Air - Sea Interface Data in the IRI Data Library*. Disponível em: <<http://iridl.ldeo.columbia.edu/docfind/databrief/cat-airsea.html>>. Acesso em: mar. 2008.
4. MINGOTI, S.A. *Análise de dados através de métodos de estatística multi-variada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297p.
5. OLIVEIRA, G.S. de. *El Niño e você: o fenômeno climático*. São José dos Campos, SP: Transtec, 1999. 116p.
6. XAVIER, T.M.B.S. *Tempo de chuva - estudos climáticos e de previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional*. Fortaleza: ABC Editora, 2001. 478p. ■