

# VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL MÉDIA MENSAL NO RIO GRANDE DO SUL EM PERÍODOS DE INFLUÊNCIA DO FENÔMENO EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL<sup>1</sup>.

Julio Renato MARQUES<sup>2</sup>, Moacir A. BERLATO<sup>3</sup>, Janice LEIVAS<sup>4</sup>.

## Introdução

O Rio Grande do Sul apresenta pequena variação temporal nos valores médios mensais da precipitação pluvial ao longo do ano. Os sistemas frontais são os principais agentes na formação de precipitação sobre o Estado, e esses atuam quase que regularmente durante todo o ano; entretanto as características fisiográficas produzem variações espaciais na distribuição da precipitação pluvial. O gradiente da precipitação pluvial anual no Estado tem sentido sul-norte, mas os gradientes mensais oscilam de direção no decorrer do ano.

A precipitação é também influenciada em escala regional pelo fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS), fenômeno este caracterizado pelo aquecimento (fase quente) ou resfriamento (fase fria) anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico equatorial oriental e pela anomalia de pressão atmosférica entre Tahiti e Darwin. Estudos têm mostrado que o fenômeno ENOS influencia a variabilidade intranual (ROPELEWSKI & HALPERT, 1987; BERLATO & FONTANA, 1999; GRIMM et al, 2000), especialmente na distribuição da precipitação e do número de dias com precipitação, sendo o período de primavera-início de verão o de maior impacto (FONTANA & BERLATO, 1997).

O propósito deste estudo é comparar a variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial média mensal dos períodos de influência do fenômeno ENOS (El Niño e La Niña) com o período neutro.

## Material e métodos

Para a comparação da variabilidade espacial é aplicado o modelo de regressão linear tendo como variáveis independentes às coordenadas espaciais normalizadas, definidas como latitude, longitude e altitude, e como variável dependente, a precipitação pluvial média mensal de cada período (La Niña, El Niño e neutro). As comparações das variações entre os diferentes períodos foram feitas através dos coeficientes de correlação linear, os quais representam a magnitude e o sinal da relação entre as variáveis. A comparação entre a variabilidade da precipitação para os dois períodos ENOS, comparados ao período neutro baseia-se no fato que coordenadas espaciais (Y=latitude, X=longitude, Z=altitude) são constantes para cada ponto sobre o Estado, desta forma podemos atribuir a variação do coeficiente de correlação como sendo

conseqüência apenas da variação da precipitação. As médias para os três períodos comparativos foram calculadas a partir de 40 estações pluviométricas no período de 1950-99.

## Resultados e discussão

As Figuras 2, 3 e 4 representam o sentido do gradiente predominantes dos coeficientes de correlação linear nas direções Y, X e Z (latitude, longitude e altitude) para os três períodos considerados. Na tabela 1 estão representadas as anomalias dos coeficientes de correlação linear (diferenças com relação ao período neutro) nas direções latitude, longitude e altitude. Destacamos alguns meses que apresentaram variação acima de 0,2 (20%).

A Figura 2 mostra a comparação entre os gradientes de variações da precipitação pluvial na direção Y (latitude) para os três períodos, sendo todos positivos ao longo do ano. Para eventos La Niña verificou-se aumento de variabilidade para abril (33%) e redução na variabilidade em novembro (33%). O aumento do coeficiente de correlação durante o mês abril significa que ocorreu redução nas precipitações principalmente sobre as regiões da metade sul do Estado, enquanto que durante o mês de novembro ocorreu redução de precipitações principalmente nas regiões da metade norte. A variação da precipitação pluvial média na direção Y durante o período de El Niño não sofreu diferença de variabilidade acima de 20%.

A Figura 3 mostra os coeficiente de correlação na direção X (longitude), sendo seus máximos negativos durante o outono e seus máximos positivos durante o inverno, significando uma inversão na direção do gradiente de precipitação ao longo do ano. Para o período de La Niña, houve o aumento de variabilidade em fevereiro (22%) e novembro (42%), enquanto que nos meses de janeiro (20%) e abril (27%) houve redução (em modulo) da variabilidade. Essa variação, com exceção de janeiro, deve-se a redução da precipitação, principalmente nas regiões da metade oeste do Estado. Para o período de El Niño ocorreram aumento (em modulo) da variabilidade durante os meses de novembro (22%) e dezembro (20%), sendo que no mês de outubro (20%) ocorreu redução do coeficiente de correlação na direção X. As alterações são derivadas do aumento da precipitação na metade leste durante outubro e na metade oeste durante novembro e dezembro.

Pela Figura 4 observa-se que os coeficientes de correlação na direção Z (altitude) são todos positivos ao longo do ano. Para o período La Niña as variações aumentaram principalmente durante os meses de fevereiro (20%) e abril (23%), enquanto que

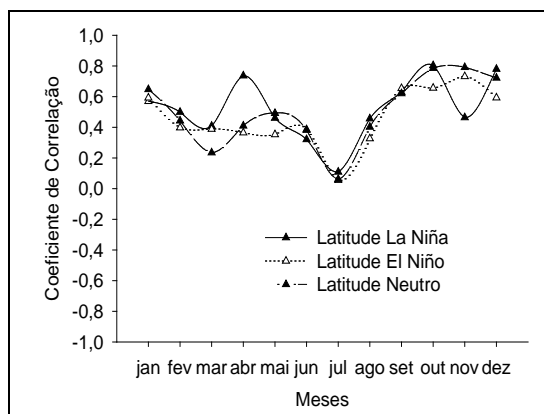
<sup>1</sup> Trabalho parcialmente financiado pelo PIS/PPG-CNPq/FAPERGS.

<sup>2</sup> Doutorando do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, departamento de Agrometeorologia, da UFRGS, RS. E-Mail: julio.renato@zipmail.com.br.

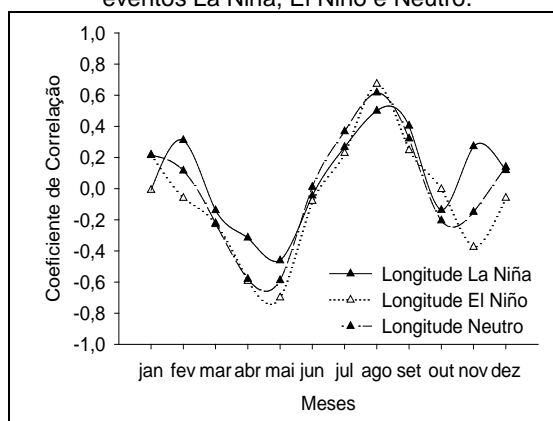
<sup>3</sup> Prof. Dr., Departamento de Fitotecnia da Fac. Agronomia da UFRGS.

<sup>4</sup> Mestranda do programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, departamento de Agrometeorologia, da UFRGS.

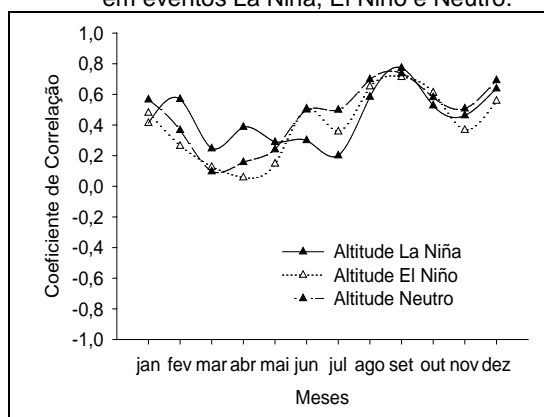
nos meses de junho (20%) e julho (30%) ocorreram reduções de variabilidade da precipitação na direção Z. Da mesma forma, podemos afirmar que ocorreram reduções nas precipitações durante fevereiro e abril, principalmente nas regiões de menores altitudes, enquanto que nos meses de junho e julho a redução foi nas regiões de maiores altitudes. Para o período de El Niño não foram identificadas variações maiores que 20% nos coeficientes de correlação na direção Z (altitude).



**Figura 2.** Coeficiente de correlação da precipitação pluvial na direção da latitude sobre o Rio Grande do Sul em eventos La Niña, El Niño e Neutro.



**Figura 3.** Coeficientes de correlação da precipitação pluvial na direção da longitude sobre o Rio Grande do Sul em eventos La Niña, El Niño e Neutro.



**Figura 4.** Coeficientes de correlação da precipitação pluvial na direção da altitude sobre o Rio Grande do Sul em eventos La Niña, El Niño e Neutro.

**Tabela 1.** Anomalia dos coeficientes de correlação linear da precipitação pluvial média para os eventos La Niña e El Niño nas direções latitude, longitude e altitude, no Rio Grande do Sul.

MMês	Eventos La Niña			Eventos El Niño		
	LLat.	LLon.	AAlt.	LLat.	ILon.	AAlt.
Jjan	--0,08	<b>--0,22</b>	--0,15	--0,05	00,00	--0,09
FFev	00,06	<b>00,20</b>	<b>00,20</b>	--0,04	--0,18	--0,10
MMar	00,17	00,08	00,15	00,15	--0,01	00,03
AAbr	<b>00,33</b>	<b>00,27</b>	<b>00,23</b>	--0,04	--0,01	--0,10
MMai	--0,03	00,13	00,05	--0,14	--0,11	--0,09
JJun	--0,06	--0,06	<b>--0,20</b>	00,00	--0,09	00,01
JJul	00,05	--0,10	<b>--0,30</b>	--0,01	--0,14	--0,14
AAgo	00,05	--0,12	--0,11	--0,08	00,06	--0,05
SSet	00,01	00,08	00,04	00,03	--0,08	--0,03
OOut	00,02	00,07	--0,05	--0,13	<b>00,20</b>	00,03
NNov	<b>--0,33</b>	<b>00,42</b>	--0,04	--0,06	<b>--0,22</b>	--0,14
DDez	00,06	--0,02	--0,05	--0,13	<b>--0,20</b>	--0,13

Lat = latitude Lon = longitude Alt = altitude

### Conclusão

A variabilidade espacial da precipitação pluvial sobre o Rio Grande do Sul ao longo do ano é maior em eventos La Niña do que eventos El Niño.

Durante os eventos La Niña, os meses de abril, e novembro são os de maior variação na distribuição espacial da precipitação pluvial sobre o Rio Grande do Sul.

Nos eventos El Niño as maiores mudanças na distribuição espacial da precipitação pluvial sobre o Rio Grande do Sul ocorrem durante os meses de outubro, novembro e dezembro.

### Referências bibliográficas

BERLATO, A. M.; FONTANA, D. S. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v. 7, n. 1. p. 119-125, 1999.

FONTANA, D. S.; BERLATO, A. M. Influência do El Niño Oscilação Sul sobre a precipitação do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v. 5, n. 1. p. 127-132, 1997.

GRIMM, A. M.; BARROS, V. R.; DOYLE, M. E. Climate variability in southern South America associated with El Niño and La Niña events. **Journal of Climate**, v.13, n.1, p. 35-58, 2000.

ROPELEWSKI, C.F. ; HALPERT, M.S. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. **Monthly Weather Review**, v.115, n.8, p. 1606-1626, 1987.