

# MONITORAMENTO DAS PRECIPITAÇÕES PLUVIAIS OBSERVADAS NO RIO GRANDE DO SUL DURANTE O EVENTO LA NIÑA 2010-2011

RICARDO W. DE MELO<sup>1</sup>, ELIANA V. KLERING<sup>2</sup>, MOACIR A. BERLATO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Professor adjunto, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS, (51) 3308-7415 ricardo.wanke@ufrgs.br; <sup>2</sup>Meteorologista, Doutoranda PPG Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS; <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Professor aposentado convidado, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS

Apresentado no XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA – 18 a 21 de julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES

**RESUMO:** A deficiência hídrica afeta a produção das culturas de primavera-verão não irrigadas com alta frequência e intensidade, sendo que nos últimos 25 anos as perdas nas colheitas por estiagens foram de 37 milhões de toneladas de grãos. A definição dos regimes pluviométricos (climatologia) é fundamental para a determinação de períodos de excesso ou de deficiência hídrica, cujo conhecimento é de importância na definição de estratégias e planejamento de ações. Um dos índices utilizados para o monitoramento das precipitações é o Índice de Precipitação Pluvial Padronizado (IPP), que permite comparar regiões com regimes pluviométricos distintos. Neste trabalho foram considerados os valores de IPP de 27 estações meteorológicas no Rio Grande do Sul e os totais de precipitação ocorridos no período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011. Os resultados concordaram com os de pesquisas anteriores, que afirmam que durante a ocorrência do fenômeno La Niña observa-se, no Rio Grande do Sul, precipitação pluvial abaixo da normal nos meses de outubro e novembro do ano de início do fenômeno. A utilização do IPP no monitoramento das precipitações pode ser uma ferramenta de grande utilidade para o planejamento de atividades e ações na agricultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice de Precipitação Pluvial Padronizado; ENOS.

## MONITORING OF RAINFALL OBSERVED IN RIO GRANDE DO SUL DURING LA NIÑA 2010-2011 EVENT

**ABSTRACT:** Water stress affects yields of non-irrigated spring-summer crops with high frequency and intensity, and in the last 25 years the losses in harvests by drought were 37 million tons of grain. The definition of the precipitation pattern (climatology) is essential for the determination of periods of excess or deficiency of water, whose knowledge is important in developing strategies and action planning. One of the indexes used to monitor rainfall is the Standardized Precipitation Index (SPI), which allows comparing regions with different rainfall regimes. In this work we considered the SPI values of 27 meteorological stations in Rio Grande do Sul and the total rainfall occurred during the September 2010 to February 2011 period. The results agreed with those of previous studies, which state that during the occurrence of a La Niña is observed in Rio Grande do Sul, below normal rainfall during October and November of the year when the phenomenon starts. The use of SPI in the monitoring of rainfall can be a valuable tool for planning activities and actions in agriculture.

**KEY WORDS:** Standardized Precipitation Index; ENSO.

**INTRODUÇÃO:** Cunha e Bergamaschi (1992) determinaram que a deficiência hídrica afeta a produção agrícola com frequência e intensidade no Rio Grande do Sul, sendo que a falta de

água em momentos críticos do desenvolvimento das plantas pode afetar direta e negativamente a produção de grãos. As estiagens ocorridas no Estado nos últimos 25 anos, segundo a EMATER e a FEPAGRO, ocasionaram perdas da ordem de 37 milhões de toneladas, somente de soja e milho (Berlato, 2011). Dentre os trabalhos já publicados a respeito das precipitações no Rio Grande do Sul, podemos destacar: Araújo (1930), primeiro a estudar o clima do Estado; Machado (1950), que calculou as primeiras normais, identificando regiões com diferentes regimes pluviométricos; Berlato (1970), que concluiu que as precipitações anuais melhor se ajustam à distribuição normal e as mensais à distribuição gama incompleta; e de Buriol (1977), que traçou isoietas anuais e mensais. Mais recentemente, Ávila (1994) estudou o regime pluviométrico baseado em séries de longo prazo, encontrando também distintos regimes pluviométricos em diferentes regiões. A definição dos regimes pluviométricos das diferentes regiões do Estado é fundamental para a determinação e monitoramento de períodos de excesso ou deficiência hídrica, cujo conhecimento é importante para a definição de estratégias e planejamento de ações em diferentes setores da sociedade. Um dos índices utilizados no monitoramento das precipitações é o Índice de Precipitação Pluvial Padronizado, que permite analisar comparativamente regiões com regimes pluviométricos distintos. O objetivo deste trabalho foi avaliar as precipitações pluviais ocorridas na primavera-verão 2010-2011, durante a ocorrência do evento La Niña.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para o cálculo dos valores dos Índices de Precipitação Padronizada (IPP) foram utilizados dados de 27 estações meteorológicas distribuídas no território do Rio Grande do Sul (Tabela 1). Foram utilizadas diferentes séries de anos para os ajustes em cada estação meteorológica, devido à indisponibilidade de uma série completa de dados de precipitação em algumas destas.

Tabela 1. Estações meteorológicas, latitude, longitude e período de disponibilidade de dados de precipitação.

Local	Latitude	Longitude	Período	Local	Latitude	Longitude	Período
Bagé	-31,35°	-54,10°	1913-2011	Rio Grande	-32,02°	-52,08°	1913-2011
Bento Gonçalves	-29,25°	-51,52°	1922-2011	Santa Maria	-29,70°	-53,70°	1913-2011
Bom Jesus	-28,67°	-50,43°	1948-2011	Santa Rosa	-27,85°	-54,42°	1922-2011
Caxias do Sul	-29,17°	-51,20°	1931-2011	S. V. do Palmar	-33,52°	-53,35°	1913-2011
Cruz Alta	-28,63°	-53,60°	1914-2011	S. do Livramento	-30,88°	-55,53°	1913-2011
Encruzilhada do Sul	-30,53°	-52,52°	1914-2011	São Borja	-28,65°	-56,00°	1913-2011
Ijuí	-28,38°	-53,90°	1963-2011	São Gabriel	-30,17°	-54,32°	1913-2011
Iraí	-27,18°	-53,23°	1935-2011	São Luiz Gonzaga	-28,38°	-54,97°	1913-2011
Júlio de Castilhos	-29,22°	-53,67°	1914-2011	Taquari	-29,80°	-51,82°	1913-2011
Lagoa Vermelha	-28,42°	-51,58°	1931-2011	Torres	-29,33°	-49,72°	1931-2011
Osório	-29,67°	-50,22°	1957-2011	Uruguaiana	-29,75°	-57,08°	1931-2011
Passo Fundo	-28,25°	-52,40°	1913-2011	Vacaria	-28,55°	-50,70°	1931-2011
Pelotas	-31,87°	-52,35°	1913-2011	Veranópolis	-28,93°	-51,55°	1913-2011
Porto Alegre	-30,02°	-51,22°	1916-2011				

Para cada estação meteorológica, foram calculados os valores de probabilidade acumulada de ocorrência de precipitação em intervalos de 25 mm, em função do ajuste de cada uma às distribuições de probabilidade gama ou normal. Foram considerados os meses de setembro a fevereiro e os períodos de primavera e verão. Para os períodos sazonais, foram considerados os meses climatológicos, isto é, setembro, outubro e novembro equivalem à primavera e dezembro, janeiro e fevereiro equivalem ao verão. Após o cálculo dos parâmetros que definem cada distribuição, foram calculados os valores de precipitação equivalentes aos valores de probabilidade que definem os limites de classificação da precipitação pluvial em cada estação meteorológica (Tabela 2). Esta divisão foi escolhida, pois desta forma a probabilidade de ocorrência de eventos de precipitação classificados como próximos à normal é de 30,0%. Este é um valor adequado para ser considerado como probabilidade de ocorrência de precipitações próximas à normal para as condições do Estado do Rio Grande do Sul,

devido à grande variabilidade climática existente entre os diferentes anos e devido à sensibilidade das culturas agrícolas aos extremos climáticos (estiagens e enchentes). Se uma faixa muito grande de valores de precipitação for considerada como “próxima à normal”, danos às culturas agrícolas serão observados mesmo em precipitações classificadas como tanto.

Tabela 2. Classificação quantitativa das precipitações e valores de probabilidades limites das classes.

Classe	Probabilidade	
	Limite Inferior	Limite Superior
Muito Seco	0,0000	0,1499
Seco	0,1500	0,3499
Próximo à Normal	0,3500	0,6500
Chuvoso	0,6501	0,8500
Muito Chuvoso	0,8501	1,0000

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Segundo Berlatto e Fontana (2003) durante a ocorrência do fenômeno La Niña observa-se, no Estado do Rio Grande do Sul, precipitação pluvial abaixo da média em praticamente todos os meses do ano, com destaque para a os meses de outubro e novembro do ano de início do fenômeno, apresentando outros períodos destacados de baixos valores de precipitação no outono e início do inverno do ano seguinte. As maiores anomalias negativas de precipitação ocorrem na região noroeste do Rio Grande do Sul. Isto se deve ao aumento da velocidade de passagens das frentes frias sobre a região (Marengo e Oliveira, 1998).

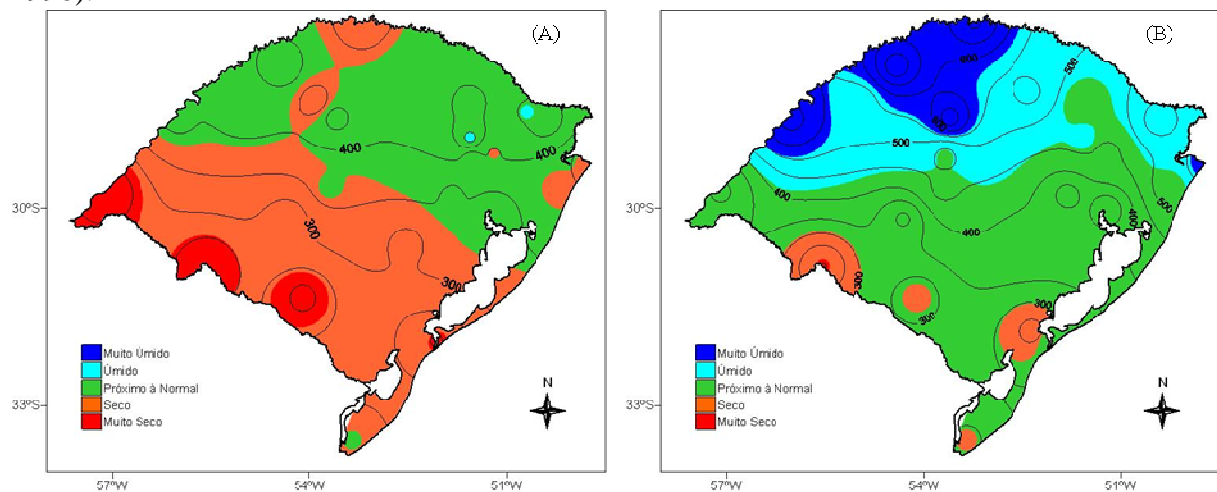


Figura 1: Precipitações pluviais observadas durante a Primavera de 2010 (A) e o Verão de 2010/2011 (B) no Rio Grande do Sul (isoietas), e classificação das regiões em função destas precipitações pluviais segundo o IPP (cores).

Observando os resultados obtidos para os períodos de primavera e verão (Figura 1), é possível perceber que na primavera de 2010 houve a ocorrência de um período seco na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul, enquanto que na metade ao norte houve predominância de precipitações dentro do esperado para o período. Já no período de verão, a área de ocorrência de período seco teve grande redução se comparada à primavera. Neste período observa-se também que nas regiões norte e noroeste do Estado as precipitações foram acima do esperado, acarretando o surgimento de regiões que foram classificadas como úmidas e muito úmidas em relação aos volumes de precipitação normais.

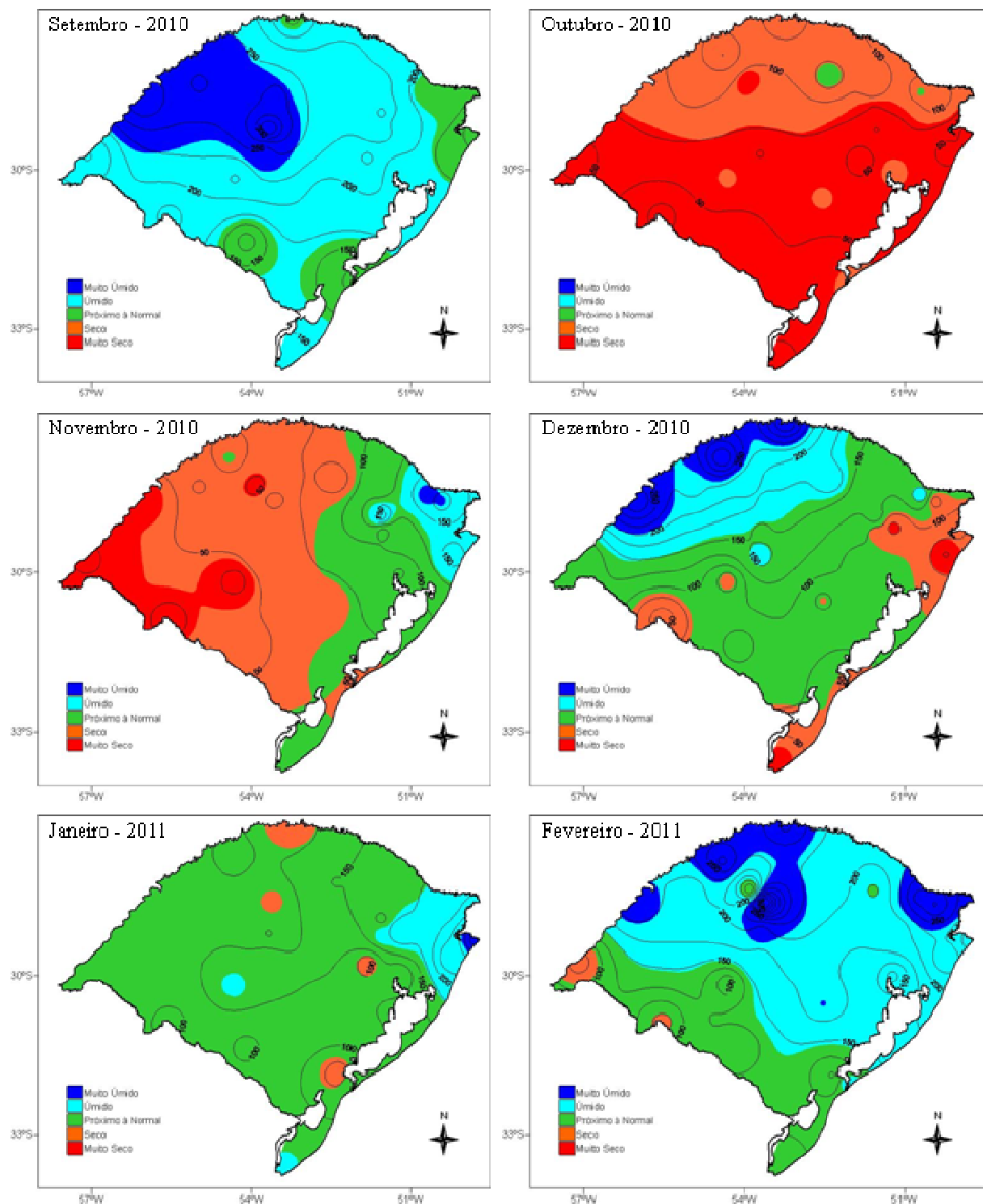


Figura 2: Precipitações observadas durante o período de Setembro de 2010 a Fevereiro de 2011 no Rio Grande do Sul (isoietas), e classificação das regiões em função destas precipitações pluviométricas segundo o IPP (cores).

Ao aumentarmos o nível de detalhamento temporal da análise é possível observar que as baixas precipitações que classificaram a metade sul do Estado como sendo seca na primavera foram concentradas nos meses de outubro e novembro (Figura 2), atingindo principalmente os períodos de desenvolvimento vegetativo das culturas de verão. Neste período as precipitações do mês de setembro se apresentaram acima das alturas esperadas, representando um mês úmido e muito úmido na maior parte do Rio Grande do Sul. Nos meses de dezembro e

fevereiro, as precipitações em algumas regiões da metade norte do Estado foram acima das esperadas, caracterizando períodos úmidos e muito úmidos, enquanto que na maior parte do restante do Rio Grande do Sul as alturas de precipitação ficaram próximas dos valores normais. Já no mês de janeiro em praticamente todo o Estado foram observadas precipitações próximas às normais, com exceção do nordeste do Rio Grande do Sul. As análises permitem observar que durante o verão, os baixos valores de precipitação observados na metade sul do Estado, apesar de causarem prolongada estiagem, não foram diferentes das normais climatológicas observadas para a região, sendo um evento completamente previsível e esperado. Este resultado vem ao encontro da necessidade de monitoramento das precipitações, para um melhor planejamento e execução de atividades e ações preventivas que minimizem as consequências de um período com reduzidos valores de precipitação. Já na metade norte do Estado, as alturas de precipitação próximas à normal observadas na primavera, período no qual as culturas de verão foram atendidas de forma satisfatória em suas necessidades de água e de radiação solar para seu desenvolvimento vegetativo, aliadas aos elevados volumes observados durante o verão, período no qual ocorre a definição das produtividades destas mesmas culturas, fez com que a safra de grãos fosse uma das melhores já observadas.

**CONCLUSÃO:** A precipitação pluvial abaixo da normal climatológica durante os meses de outubro e novembro, na região noroeste do Estado, foi coerente com os níveis pluviométricos esperados em anos de ocorrência de La Niña. A utilização do Índice de Precipitação Pluvial Padronizado no monitoramento das precipitações ocorridas no Estado do Rio Grande do Sul pode ser uma ferramenta de grande utilidade para o planejamento de atividades e ações em diferentes setores da sociedade, principalmente na agricultura.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- ARAÚJO, L.C. de **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1930.
- ÁVILA, A.M.H. **Regime de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul com base em séries de longo prazo**. Porto Alegre, 1994. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994. 75p.
- BERLATO, M.A. **Modelo de relação entre o rendimento de grãos de soja e o déficit hídrico para o Estado do Rio Grande do Sul**. São José dos Campos, 1987. Tese (Doutorado em Meteorologia) Pós-Graduação Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1987. 103p.
- BERLATO, M.A.; FONTANA, D.C. **El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura**. 1ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003, 110p.
- BERLATO, M. A. As secas no Estado são um problema que tem solução: depoimento. [fevereiro, 2011]. Porto Alegre: **Adverso**. Entrevista concedida a Marco A. Weissheimer.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; FERREIRA, M. Cartas mensais e anual das chuvas do Estado do Rio Grande do Sul. **Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria. V.10, 1977. p.1-141.
- CUNHA, G.R.; BERGAMASCHI, H. Efeitos da disponibilidade hídrica sobre o rendimento das culturas. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.) **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1992. p.85-97.
- MACHADO, F. P. **Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro. Serviço Geográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1950. 91p.
- MARENGO, J.A; OLIVEIRA, G.S. Impactos do fenômeno La Niña no tempo e no clima do Brasil: desenvolvimento e intensificação do La Niña 1998/99. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 10, 1998. Brasília: SBMET, 1998. CD-ROM.