

## O potencial erosivo das chuvas em Santa Maria, RS e o fenômeno El Niño Oscilação Sul

Gizelli M. de Paula, Nereu A. Streck, Alencar J. Zanon, Flávio L. F. Eltz, Arno B. Heldwein Simone E. T. Ferraz

*UFSM/CRS/INPE/Santa Maria, RS  
e-mail: gisellidepaula@gmail.com*

### Resumo

O fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) afeta o tempo e o clima de diferentes locais, influenciando os elementos meteorológicos, principalmente a chuva, nas diferentes regiões do Brasil. Entre os métodos de determinação da erosividade das chuvas, o índice de erosividade  $EI_{30}$  é o mais usado no Rio Grande do Sul (RS). O objetivo deste trabalho foi determinar e associar o índice  $EI_{30}$  com o fenômeno ENOS para Santa Maria, RS. Usaram-se os dados diários de chuva retirados de pluviogramas a partir de 01 de julho de 1978 a 30 de junho de 2008 e classificados em anos de El Niño, La Niña e Neutros, posteriormente calculado o seu índice  $EI_{30}$ . O potencial erosivo das chuvas em Santa Maria é afetado pelo fenômeno ENOS, de modo que um maior número de chuvas tem maior potencial erosivo em anos de El Niño e em anos Neutros.

### 1. Introdução

O El Niño Oscilação Sul (ENOS) se caracteriza por alterações ou anomalias da temperatura da superfície do mar (TSM) na região do Pacífico Equatorial, próximo à Costa Oeste da América do Sul. O fenômeno ENOS afeta a chuva nas diferentes regiões do Brasil, alterando a frequência, a intensidade, a quantidade e o potencial erosivo (FONTANA & BERLATO, 1997; GRIMM et al., 1998). O potencial erosivo das chuvas pode ser quantificado através do índice de erosividade das chuvas, chamado de  $EI_{30}$  (WISCHMEIER, 1959). O  $EI_{30}$  é um índice adequado para as condições do Rio Grande do Sul, por ter uma boa correlação linear entre a energia cinética e perdas de solo (MORAIS et al., 1988). O objetivo deste foi determinar e associar o índice de erosividade  $EI_{30}$  com o fenômeno ENOS para Santa Maria, RS.

## 2. Material e métodos

O local do estudo foi Santa Maria, localizada na região fisiográfica da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul. O elemento meteorológico usado neste estudo foi a chuva, registrada em pluviogramas por um pluviógrafo instalado na Estação Climatológica Principal do Instituto Nacional de Meteorologia - 8º Distrito de Meteorologia, localizada no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Usaram-se os dados de chuva retirados de forma seqüencial de cada pluviograma diário no período de 01 de julho de 1979 a 30 de junho de 2008. As chuvas individuais e erosivas foram identificadas nos pluviogramas, conforme metodologia de CABEDA, 1976. Para cada segmento de intensidade uniforme calculou-se a energia cinética, conforme WISCHMEIER & SMITH (1978) e as unidades foram transformadas para o sistema internacional, segundo FOSTER et al., (1981). Os anos de ocorrência e duração dos eventos El Niño e La Niña, assim como valores do Índice Oceânico do Niño (ION), foram retirados de NOAA (2008). Calcularam-se as estatísticas descritivas, a análise de correlação de Pearson e análise de regressão entre o  $EI_{30}$  e o ION e a significância da regressão foi testada com o teste t de Student, com o objetivo de quantificar a associação entre as duas variáveis, com vistas a uma possível previsibilidade do potencial erosivo das chuvas a partir de anomalias de TSM no Oceano Pacífico.

## 3. Resultados e discussão

Dos sete eventos de El Niño, o de 2002/2003, classificado como intensidade moderada, foi o que teve o maior  $EI_{30}$  acumulado anual (16115,15 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) e o maior  $EI_{30}$  médio anual de chuvas individuais (219,9 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>). O El Niño de intensidade forte (1997/1998) teve o segundo maior  $EI_{30}$  acumulado anual (12425 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>). Mas foi o El Niño 1997/1998, o que obteve-se o maior valor absoluto de  $EI_{30}$  de chuvas individuais (2586 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>), que ocorreu na data 11/04/98. Nos anos de La Niña, o ano de maior índice  $EI_{30}$  anual foi o de 2000/2001, classificado como intensidade fraca, com 11054,4 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. Esse mesmo evento foi o que apresentou o maior  $EI_{30}$  médio anual de chuvas individuais (220,1 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) e o maior valor absoluto (1780,1 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) de  $EI_{30}$  em anos de La Niña, que ocorreu na data 11/12/00. O valor médio anual do  $EI_{30}$  é um parâmetro usado na equação universal de perdas de solo, chamado de fator R (WISCHMEIER & SMITH, 1978). Considerando a média dos anos de El Niño, La Niña e Neutro para a variável  $EI_{30}$  médio anual, os anos Neutros e de El Niño são os que tiveram a maior média (180,8 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> e 180,5 MJ mm

ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) comparado a La Niña (176,8 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>). A correlação e a regressão entre o EI<sub>30</sub> e o ION não foram significativas nas diferentes combinações testadas. Esses resultados indicam que o potencial erosivo das chuvas pode estar relacionado a outros padrões espaciais e temporais que afetam o tempo e o clima no Rio Grande do Sul, além do ENOS, como por exemplo, fenômenos de escala temporal rápida como os sistemas frontais e de escala intrasazonal como o Modo Sul (CERA & FERRAZ, 2008).

#### 4. Conclusões

O potencial erosivo das chuvas em Santa Maria é afetado pelo fenômeno ENOS, de modo que um maior número de chuvas tem maior potencial erosivo em anos de El Niño e em anos Neutros. A variabilidade do potencial erosivo das chuvas em Santa Maria é maior nos anos Neutros do que nos anos de anomalia da TSM. A capacidade preditiva do potencial erosivo das chuvas em Santa Maria pelo Índice ION é muito fraca ou inexistente.

#### 5. Bibliografia citada

CABEDA, M.S.V. Computation of storm EI values. West Lafayette: Purdue University, USA, 1976, 6p.

CERA, J. C.; FERRAZ, S. E. T. Variabilidade interdecadal dos eventos chuvosos do Rio Grande do Sul. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 2008, São Paulo. Anais... São Paulo, Sociedade Brasileira Meteorologia, 2008. CD – ROOM.

FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A. Influência do El Niño Oscilação Sul sobre a precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.5, n.1, p.127-132, 1997.

FOSTER, G.R. et al. Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. Journal Soil and Water Conservation, n. 36, p. 355-359, 1981.

GRIMM, A.; FERRAZ, S.E.T.; GOMES, J. Precipitation anomalies in southern Brazil associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate, v.11, p.2863-2880, 1998.

MORAIS, L.F.B.; MUTTI, L.S.M.; ELTZ, F.L.F. Relações entre características físicas da chuva e perdas de solo no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n.12, p. 285- 288, 1988.

NOAA. ENSO: Cold and warm episodes by season. Capturado em 20 de setembro de 2008. On line. Disponível na Internet: [http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/insostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/insostuff/ensoyears.shtml).

WISCHMEIER, W.H. A rainfall erosion index for a universal soil-loss equation. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, n. 23, p. 246-249, 1959.

WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. USDA. *Agriculture Handbook*, n. 537, 1978, 58p.