

# **EFEITOS DO EL NIÑO SOBRE A EROSIVIDADE DAS CHUVAS DE PELOTAS - RS**

**José Carlos LAGO <sup>1</sup>, Paulo Fischer KHUN <sup>2</sup>, Rodrigo RIZZI <sup>3</sup>**

## **RESUMO**

A determinação da erosividade das chuvas torna possível identificar, para uma dada localidade, a flutuação mensal ou estacional da capacidade das mesmas em erodir o solo. Desta forma é possível indicar o manejo conservacionista mais adequado para reduzir seus efeitos. Por outro lado, as alterações climáticas proporcionadas pelo fenômeno El Niño podem modificar o comportamento das precipitações tornando-as mais erosivas ou não.

Através da análise dos dados de erosividade e seus componentes buscamos identificar estas diferenças para as chuvas de Pelotas. Foram analisadas precipitações ocorridas no período 1961-1998 num total de 32 anos de precipitações consideradas normais e 6 anos de ocorrência do El Niño. A análise comparativa permitiu concluir que o fenômeno El Niño proporcionou alterações importantes da erosividade das chuvas de Pelotas. Constatou-se que, nas ocorrências de El Niño, nos meses de Fevereiro, Setembro, Novembro, Agosto, Junho, Abril e Maio ocorreram acréscimos nos índices de erosividade das chuvas com relação aos anos normais da ordem de 188,1; 117,8; 80,3; 79,2; 62,2; 54,3 e 21 % , respectivamente. Por outro lado verificaram-se nos meses de Julho, Março e Dezembro reduções nos índices de erosividade da ordem de 39,6; 19 e 18,2 % , respectivamente. Nos meses de Janeiro e Outubro não foram registradas variações expressivas na erosividade das chuvas de Pelotas.

**Palavras chave : Erosividade, erosão**

<sup>1</sup>Prof.Adj.Depto Solos FAEM-UFPe

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Doutorado em Produção Vegetal da FAEM-UFPe

<sup>3</sup>Estudante do Curso de Mestrado em Produção Vegetal da FAEM-UFPe

## INTRODUÇÃO

O planejamento das atividades conservacionistas do solo requer o conhecimento dos fatores que causam as perdas de solo. Considerando-se que a erosão hídrica é o produto da interação entre chuva e solo, é de fundamental importância determinar a capacidade da chuva em provocá-la.

A erosividade da chuva é dependente de suas características físicas como intensidade, tamanho e distribuição das gotas de chuva e a velocidade de impacto na superfície do solo. Outros fatores temporais como duração e frequência das chuvas são importantes para a definição de seu potencial erosivo a nível local ou regional.

As perdas de solo são dependentes da erosividade das chuvas e da erodibilidade (resistência) dos solos (HUDSON, 1971). A erosividade das chuvas é um fator sobre o qual não é possível exercer qualquer tipo de controle. A capacidade das chuvas em provocar erosão é dependente de suas características físicas como intensidade, tamanho das gotas e velocidade terminal das mesmas. Estas características definem a energia cinética no momento do impacto das gotas contra o solo (WISCHMEIER & SMITH, 1978).

O conhecimento das características físicas da chuva e na relação com o potencial erosivo foi impulsionado pelos trabalhos de LAWS, (1941); LAWS & PARSONS (1943) citados por HUDSON (1971) e BEST (1950) que estudaram o tamanho e distribuição das gotas de chuva e sua relação com a intensidade das precipitações e com a velocidade terminal de impacto na superfície. Concluíram que o diâmetro médio das gotas de chuva aumenta a medida que aumenta a intensidade porém, este aumento não é linear pois as gotas de chuvas tendem a se fracionar. Desta forma, para definirmos o potencial erosivo das chuvas são necessários os registros pluviográficos das precipitações, fato este pouco comum na maior parte do território brasileiro.

Este aspecto tem dificultado a obtenção dos índices de erosividade e a definição das linhas isoerodentes a nível regional, estadual ou nacional.

Algumas alternativas foram tentadas através da utilização de registros pluviométricos FOURNIER, (1960) sem obter resultados promissores. LOMBARDI NETO (1977) e BERTOL (1991) lograram resultados mais significativos quando utilizaram apenas as precipitações com alturas de chuva superiores a 10 mm.

A nível local e regional a erosividade das chuvas foi determinada por LAGO (1995) e as linhas isoerodentes por HAEFLIGER et al. (1996). A flutuação dos índices de erosividade mensais definiram os meses e as estações do ano onde as precipitações apresentaram maior potencial erosivo. Verificou-se que no verão (DEZ, JAN e FEV) ocorrem as precipitações com maior capacidade de erodir o solo. Com relação às isoerodentes observou-se que a tendência é de crescimento da erosividade no sentido Sul - Norte e Leste - Oeste. Estas conclusões coincidem com autores como BERTOL, (1990); BERTOL (1991) e COGO et al. (1978).

Por outro lado, o El Niño, fenômeno caracterizado pelo aquecimento anormal das águas do oceano Pacífico Equatorial causa aumento da precipitação na região Sul do Brasil. Embora seus efeitos sejam diferenciados a cada ocorrência, qualquer acréscimo na precipitação pluviométrica pode incrementar o potencial erosivo das chuvas da região. Devido a falta de informações de pesquisa a respeito da influência deste fenômeno na erosividade das chuvas de Pelotas – RS objetivamos a execução deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução do presente trabalho foram utilizados dados dos registros pluviográficos do período 1961-1998 provenientes da Estação Agroclimatológica do Convênio EMBRAPA-UFPel. Foram computados os valores da precipitação total; precipitação erosiva ( $P > 10$  mm); intensidade da precipitação e o índice de erosividade das chuvas (LAGO, 1995). Separaram-se

os dados referentes aos anos de ocorrência do El Niño (1969-70; 72-73; 75-76; 82-83 ; 91-92 e 97-98). Foram calculadas as médias aritméticas de ambos os conjuntos de dados, separando-se as séries normal (32 anos de registro) e El Niño (6 anos). A partir das médias mensais foram confeccionados os gráficos correspondentes mostrando a flutuação mensal dos parâmetros estudados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 observa-se o comportamento da precipitação média mensal de anos normais e da média mensal dos eventos de El Niño e observa-se que o El Niño, na média das seis ocorrências, proporcionou acréscimo de precipitação em 11 dos 12 meses destacando-se os meses de Fevereiro, Agosto, Janeiro e Junho como os de maior incremento. A redução de precipitação foi verificada em Março. O fato mais relevante a ser observado é o do mês de Fevereiro que destaca-se dos demais superando o mês de Julho, que foi o mais chuvoso na média dos anos normais, em mais de 100 mm.

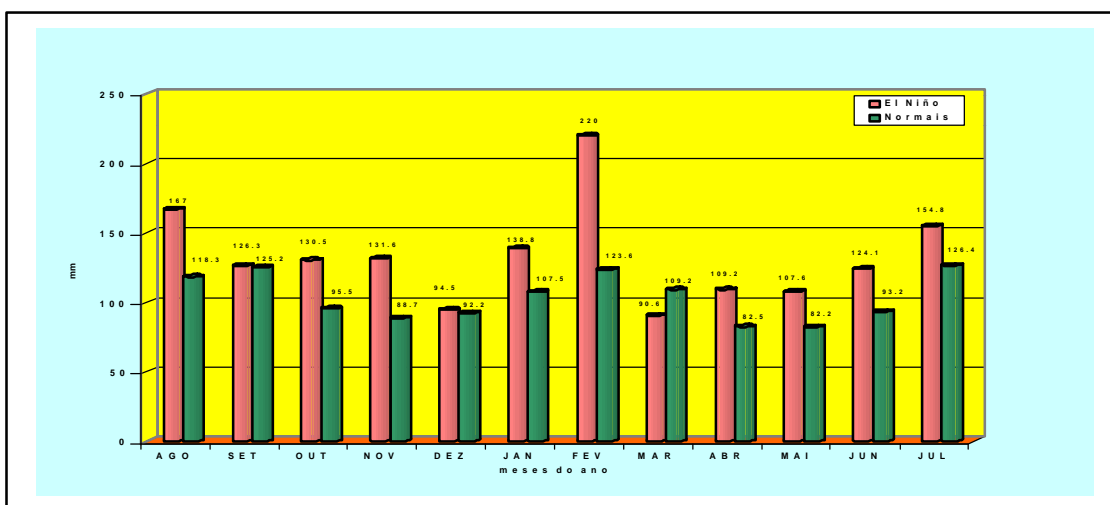


Fig.1 – Precipitação pluviométrica média mensal em ocorrências de El Niño e em anos normais. Pelotas – RS ( 1961-1998

Na Fig. 2 verifica-se que o comportamento da precipitação erosiva ( $P > 10$  mm) média mensal é diferente da flutuação média mensal da precipitação total. Em 11 meses do ano houve acréscimos na  $P > 10$  mm pelo efeito do El Niño. Destacam-se os meses de Fevereiro, Junho , Janeiro e Agosto como os de maior

incremento na precipitação erosiva. O comportamento dos meses de inverno está dentro do esperado pois é nesta estação do ano que a lâmina precipitada é maior. Os meses de Fevereiro e Janeiro, no entanto, apresentam comportamento bastante singular reforçando a influência do El Niño nestes meses. Por outro lado, apenas em Dezembro houve déficit na precipitação erosiva. Ressalte-se que do ponto de vista da erosividade as precipitações maiores que 10 mm são as que provocam maior degradação dos solos portanto, os efeitos das ocorrências de El Niño é bastante significativo nos meses onde a atuação do fenômeno é mais concentrada.

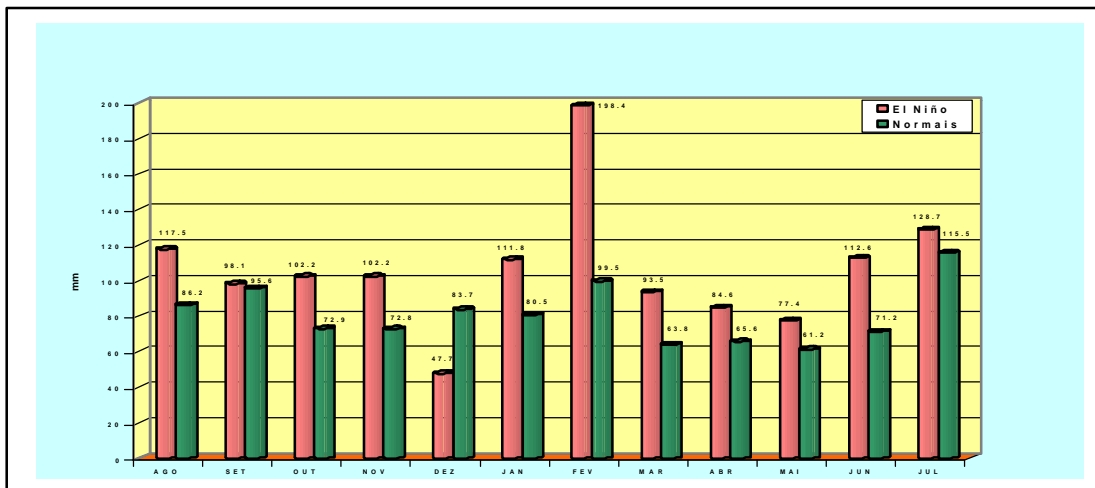
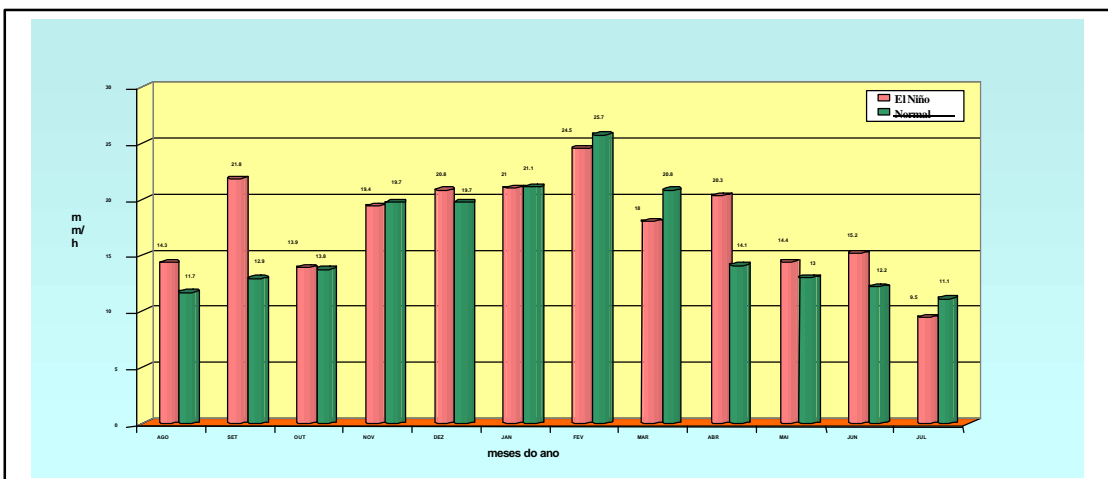


Fig.2 – Precipitação erosiva ( P>10) média mensal em ocorrências de El Niño e em anos normais. Pelotas - RS ( 1961-1998 )

Na Fig. 3 estão representadas as intensidades médias dos anos normais e nas ocorrências do El Niño. Observa-se que a variação no comportamento nos dois casos é muito similar com diferenças muito pouco significativas.



**Fig.3- Intensidades de precipitação ( I30) média mensal em ocorrências de El Niño e em anos normais. Pelotas – RS ( 1961-1998 )**

Constata-se que a flutuação estacional é bastante coerente com as características das precipitações nas diferentes estações do ano. O crescimento das intensidades aumenta da primavera para o verão e declina do outono para o inverno.

Na Fig. 4 estão representados os índices de erosividade médios mensais em condições normais e sob o efeito do El Niño. Constata-se que, para os anos normais, as chuvas de maior potencial erosivo estão localizadas de Novembro a Março com destaque para Fevereiro e Janeiro. Esta constatação é bastante coerente pois as chuvas desta época do ano são caracterizadas por maior intensidade portanto, de maior erosividade.

No entanto, nos eventos de El Niño esta distribuição é um pouco diferenciada pois os maiores valores médios observados são em Fevereiro, Novembro, Setembro, Agosto e Abril. Observa-se que o incremento ocorrido em Fevereiro foi devido ao aumento significativo na precipitação erosiva uma vez que a intensidade média apresentou uma pequena redução com relação aos anos normais. No mês de Novembro o fato se repetiu.

Em Setembro verifica-se que o aumento nos índices de erosividade foi devido a um aumento importante na intensidade das chuvas pois a precipitação erosiva manteve-se no patamar dos anos normais. Em Agosto o incremento foi devido ao acréscimo da precipitação erosiva e também ao discreto aumento da intensidade das chuvas. No mês de Abril o aumento foi proporcionado pelo aumento da precipitação erosiva e também ocorreram chuvas de intensidade superior aos anos normais. Em Dezembro, Março e Julho ocorreram reduções na erosividade das chuvas, fato este incomum para Dezembro porém, justificado pela redução significativa da precipitação erosiva nos eventos de El Niño.

Em Março e Julho houve redução na intensidade das chuvas sendo que a precipitação erosiva não variou de forma significativa.

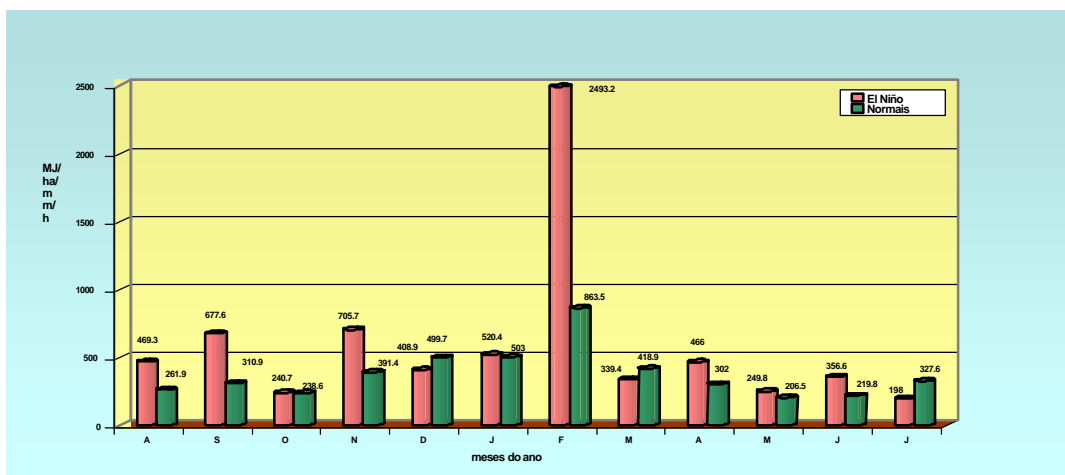


Fig.4 – Índices de erosividade das chuvas em ocorrências de El Niño e em anos normais. Pelotas – RS ( 1961 –1998 )

## CONCLUSÕES

A análise dos dados do presente trabalho permitiu as seguintes conclusões:

1) O fenômeno El Niño afetou a erosividade das chuvas de Pelotas notadamente nos meses de Fevereiro, Setembro, Novembro e Agosto onde os índices médios foram muito superiores aos dos anos normais;

2) Na média dos eventos de El Niño a precipitação pluviométrica média mensal sobrepujou a média dos anos normais em 22 % ;

3) A intensidade das chuvas, na média dos eventos de El Niño, ressalvadas as dos meses de Abril e Setembro, não se mostraram muito superiores às médias dos anos de precipitação normal.

## BIBLIOGRAFIA

- BERTOL, I. Índice de erosividade (EI30) para Lages (SC) 1ª . Lages: Centro de Ciências Agroveterinárias, 1990. 14p.
- BERTOL, I. Índice de erosividade (EI30) para Campos Novos (SC) 1ª Aproximação. Lages: Centro de Ciências Agroveterinárias, 1991. 14 p.
- BEST, A. C. The size distribution of raindrops. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 76, 16. 1950.
- COGO, N. P.; DREWS, C. R.; GIANELLO, C. Índice de erosividade das chuvas dos Municípios de Guaíba, Ijuí e Passo Fundo, no Estado do Rio Grande do Sul. In: Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, 2. Passo Fundo, 1978. Anais. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1978. p. 145-52.
- FOURNIER, F. Climat et erosion. Press Universitaires de France - Paris. 1960. 291 p.
- HAEFLIGER, D.; STANISCI, R. ;LAGO, J.C. ;DAMÉ, R. de C. Isoerodentes da Região Sul do Rio Grande do Sul. V Congresso de Iniciação Científica. Pelotas – RS. 1996. Anais. p. 168.
- HUDSON, N. Soil conservation. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1971. 320 p.
- LAGO, J. C. Equações mensais para cálculo dos Índices de erosividade das chuvas. Pelotas. 1995. (Não publicado).
- LOMBARDI NETO, F. Rainfall erosivity, its distribution and relationship with soil loss at Campinas, Brasil. West Lafayette, 1977. 53 p.
- WISCHMEIER, W. H & SMITH, D. D. Predicting rainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains. Washington, D. C., U.S.D.A., 1965. 47 p. (Agr. Handbook, 282).