

(R2)

# EFEITO DA QUEIMA E DA ADUBAÇÃO FOSFATADA EM CAMPO NATURAL NAS PERDAS DE SOLO, ÁGUA E FÓSFORO NA ENXURRADA DA EROSÃO HÍDRICA

## *EFFECT OF THE BURN AND THE FERTILIZATION WITH PHOSPHORUS IN NATURAL FIELD IN THE SOIL, WATER AND PHOSPHORUS LOSSES IN THE RUNOFF BY WATER EROSION*

### **Ederson Gobbi\***

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Atualmente cursando Mestrado em Manejo do Solo pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil. Com o trabalho de dissertação intitulado por “Erosão hídrica em pomar de plantado há 15 anos sobre um Latossolo Bruno Distrófico típico: quatro tipos de cobertura superficial do solo”, sob orientação do Prof. Dr. Ildegardis Bertol.

### **Ildegardis Bertol**

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

### **Luciano Gebler**

Embrapa Uva e Vinho.

### **Antônio Paz Gonzalez**

Universidade de Coruña – UDC – España.

### **Fabrizio Tondello Barbosa**

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

### **Rodrigo Vieira Luciano**

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

### **Evandro Luís Fabian**

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.



maçã

Dirección del autor principal (\*): BR – 282, Km – 0, nº 5207, apto – 04 – Bairro Conta Dinheiro – Lages – Santa Catarina – CEP: 88520-210 – Brasil. Tel.: +55(49)9911-5248. e-mail: [edermt2003@yahoo.com.br](mailto:edermt2003@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

Estudios sobre la pérdida de suelo, el agua y los nutrientes por la erosión natural sobre el terreno, presentado a la quema y fertilizantes, son escasos en Brasil. La fiable y precisa cuantificación de la pérdida de agua y el suelo, y estimar su impacto medioambiental fuera del lugar de origen de la erosión y las pérdidas económicas derivadas de estas pérdidas son muy difíciles de estudiar. Este estudio tuvo como objetivo cuantificar las pérdidas totales de agua y la erosión del suelo por el agua y el nivel de fósforo en el agua de la escorrentía de una lluvia simulada en pastura natural quemada, no quemada, con fertilizantes y sin fertilizantes, en un Oxisol. Se estudiaron los tratamientos: 1) terreno natural sin quema y sin abono, 2) terreno sin quema y con abono, 3) terreno natural con quema y sin abono, y 4) terreno natural con quema y con abono. En las parcelas con 11 m de largo y 3,5 m de ancho, se aplicó una lluvia simulada, con intensidad de 70 mm h<sup>-1</sup> y una duración de tres horas. La quema de biomasa de plantas del campo natural resulto en expresivo aumento de la pérdida de suelo, el agua y el fósforo en el agua de escorrentía, con respecto a la ausencia de la quema, con independencia de la fertilización química. Los niveles de fósforo en la agua de la escorrentía fueron mayores en campo natural quemado en relación con el no quemado, independientemente del acto de la fertilización, y más altos en el campo fertilizado en relación con el no fertilizado, independientemente del acto de la quema. El total de pérdidas de fósforo en el agua de la escorrentía ha sido afectado por la quema y por los fertilizantes, así como la pérdida de agua por escorrentía. La quema de la biomasa de plantas del campo natural disminuyó significativamente el tiempo de equilibrio y la tasa máxima de escorrentía en relación a la ausencia de la quema.

## ABSTRACT

*Studies concerning the loss of soil, water and nutrients by erosion on the field natural, submitted to burning and fertilizer, are scarce in Brazil. The reliable and accurate quantification of loss of water and soil, and estimate their environmental impact outside the place of origin of erosion and economic losses arising from these losses are very difficult to be studied. This study aimed to quantify the total losses of water and soil by erosion hidric and the level of phosphorus in the runoff water from the under simulated rain on natural field burned, not burned, with fertilizer and no fertilizer, in an Oxisol. It was studied the treatments: 1) natural field without burning and without fertilizer, 2) field natural without burning and with fertilizer, 3) field natural with burning and without fertilizer, and 4) field natural with burning and with fertilizer. In plots with 11 m long and 3.5 m wide was applied a test of simulated rain, with intensity of 70 mm h<sup>-1</sup> and last for three hours. The burning of biomass plant of the field natural resulted expressive increase in loss of soil, water and phosphorus in water runoff, regarding the absence of burning, regardless of chemical fertilizer. The levels of phosphorus in water runoff were higher in the field natural burned in relation to not burned, regardless of the act of fertilization, and highest in the field fertilized in relation to not fertilized, regardless of the act of burning. The total losses of phosphorus found in water runoff have been influenced by burning and chemical fertilizer as well as the loss of water by runoff. The burning of biomass plant of the field natural significantly decreased the time of balance and increased the maximum rate of runoff in relation to the absence of burning.*

**Palabras Clave (en negritas):** campo natural; erosão hídrica; fósforo; queima de campo.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a queimada de campos naturais é freqüente, motivada, na maioria das vezes, por aspectos culturais. A queimada de campos em geral é praticada para favorecer o rebrote da pastagem e disponibilizar massa menos fibrosa para o gado. Assim, o fogo é utilizado como prática de manejo, visando melhorar o valor nutritivo da forragem nativa, entre outros objetivos. Do mesmo modo, a queimada é comum para manejar pastagens em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, cujo objetivo principal é eliminar a biomassa vegetal seca pelas geadas durante o inverno. Com isso, a queima aumenta a disponibilidade de biomassa.

Os maiores problemas da queima de pastagens se referem ao aumento de nutrientes (instantâneo ou duradouro) devido à mineralização da biomassa e sobre a alteração do equilíbrio dinâmico do ecossistema (SCHACHT, *et al.*, 1996). Notoriamente, a diminuição de cobertura do solo ocasionada pela queima da biomassa resulta em diminuição de infiltração e de retenção de água no solo. O aumento do volume de enxurrada, decorrente do decréscimo da taxa de infiltração, explica o aumento das perdas de solo nas áreas queimadas em relação às não queimadas (HESTER *et al.*, 1997). É de se esperar, também mudanças nos teores de nutrientes no solo e na enxurrada decorrentes da queima de tal biomassa. No curto prazo, o fogo torna-se um agente de mineralização da biomassa, aumentando a disponibilidade de nutrientes na camada superficial do solo (COUTINHO, 1990), enquanto no longo prazo este efeito é contrário.

O objetivo deste trabalho foi quantificar as perdas totais de água e solo por erosão hídrica e o teor de fósforo contido na água da enxurrada sob chuva simulada em campo natural queimado, não queimado, com adubo e sem adubo, em um Latossolo Bruno.

## METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido sob chuva simulada, em uma área experimental da Embrapa Uva e Vinho, unidade de Vacaria – RS, Brasil, coberta por vegetação de campo natural característica da região. A altitude da região é de 966 m e o clima é do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen. O solo estudado é um Oxisol, muito argiloso.

Foram estudados os tratamentos: 1) vegetação de campo natural; 2) vegetação de campo natural adubado com 168 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato triplo), quatro meses antes da aplicação da chuva; 3) vegetação de campo natural queimado; e 4) vegetação de campo natural queimado e adubado com 168 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato triplo), imediatamente após a queima e imediatamente antes de iniciar a chuva. Quatro parcelas experimentais, cada uma com 11 m de comprimento no sentido da pendente e 3,5 m de largura, foram utilizadas. Sobre os tratamentos aplicou-se uma chuva simulada, com intensidade constante de 70 mm h<sup>-1</sup> e duração de três horas, utilizando simulador de chuvas de braços rotativos (SWANSON, 1965). A queima do campo natural foi realizada imediatamente antes do início da chuva.

Durante o escoamento, foram coletadas, de cinco em cinco minutos, amostras de enxurrada para o cálculo das perdas de água e solo e para determinação dos teores de fósforo solúvel. O teor de fósforo solúvel na água da enxurrada foi determinado conforme MURPHY & RILEY (1962).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perdas de solo foram 6,6 vezes maiores no campo natural queimado do que no não queimado (Tabela 1). Isto ocorreu devido às baixas concentrações de sedimentos na enxurrada do tratamento sem queima em relação ao queimado, explicadas principalmente pela cobertura do solo ocasionada pelas 9 t ha<sup>-1</sup> de massa vegetal de campo no tratamento sem queima. Ainda, é possível afirmar que as perdas de solo foram governadas pelas perdas de água na forma de enxurrada, sobretudo nos tratamentos em que se manteve a cobertura do solo (Tabela 1 e Figura 1). O campo natural queimado apresentou também alto volume de enxurrada (66% maior do que não queimado – Tabela 1 e Figura 1). Isto é explicado pelo fato de que a queima expôs a superfície do solo à ação direta da chuva (HESTER *et al.*, 1997) e, além disso, diminuiu substancialmente a capacidade da superfície do solo para armazenar água, o que reduziu a taxa de infiltração da mesma no solo. Isto resultou, ainda, em redução do tempo de equilíbrio e em aumento da taxa máxima de enxurrada na condição queimada em relação à não queimada (Figura 1).

Os teores de fósforo na água da enxurrada foram maiores no campo adubado do que não adubado e no campo queimado do que sem queima, na média da duração da enxurrada (Tabela 1). No campo queimado, o teor de fósforo na água de enxurrada foi 4,3 vezes maior no tratamento adubado do que não adubado. No campo não queimado, por outro lado, a adubação fosfatada aumentou em 86% o teor do elemento na água de enxurrada em relação ao não adubado. Estes aumentos foram devidos, única e exclusivamente, ao efeito da adubação adicionada ao solo. No tratamento queimado, a diferença foi maior do que no não queimado, devido ao fato do adubo ter sido aplicado imediatamente antes do início da chuva, enquanto no não queimado tal adubação foi feita quatro meses antes. A queima do campo propiciou aumento de 37 vezes no teor de fósforo na enxurrada em relação à ausência de queima, na média dos tratamentos adubado e não adubado. Este resultado é explicado unicamente pelo efeito de mineralização da biomassa ocasionada pela queima (COUTINHO, 1990).

As quantidades de fósforo perdido na água apresentaram as mesmas tendências dos teores do elemento (Tabela 1). Assim, a queima proporcionou expressivo aumento dos valores em relação à ausência de queima. Do mesmo modo, a adubação ocasionou aumento em relação à condição sem adubo. Embora os valores de perdas de P possam parecer baixos na ausência de queima, são expressivos, pois tais valores são decorrentes de apenas uma chuva erosiva.

**Tabela 1. Perdas de solo e água, teores e perdas totais de fósforo (P) sobre um Oxisol, em função dos distintos tratamentos submetidos à chuva simulada.**

| Tratamento | Perda de Solo<br>(Kg ha <sup>-1</sup> ) |       | Perda de água<br>(% da chuva) |    | Teor de P<br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Perda de P<br>(Kg ha <sup>-1</sup> ) |
|------------|---|-------|-------------------------------|----|------------------------------------|--------------------------------------|
|            |   |       |                               |    |                                    |                                      |
| CNc        | 5,65                                    | 6,88  | 27                            | 33 | 1,56                               | 0,97                                 |
| CNs        | 8,11                                    |       | 39                            |    | 0,84                               | 0,76                                 |
| CNqs       | 51,45                                   | 45,09 | 57                            | 55 | 16,44                              | 21,57                                |
| CNqc       | 38,72                                   |       | 53                            |    | 71,46                              | 88,51                                |

CN: campo natural; CNq: campo natural queimado; c: com adubo; s: sem adubo

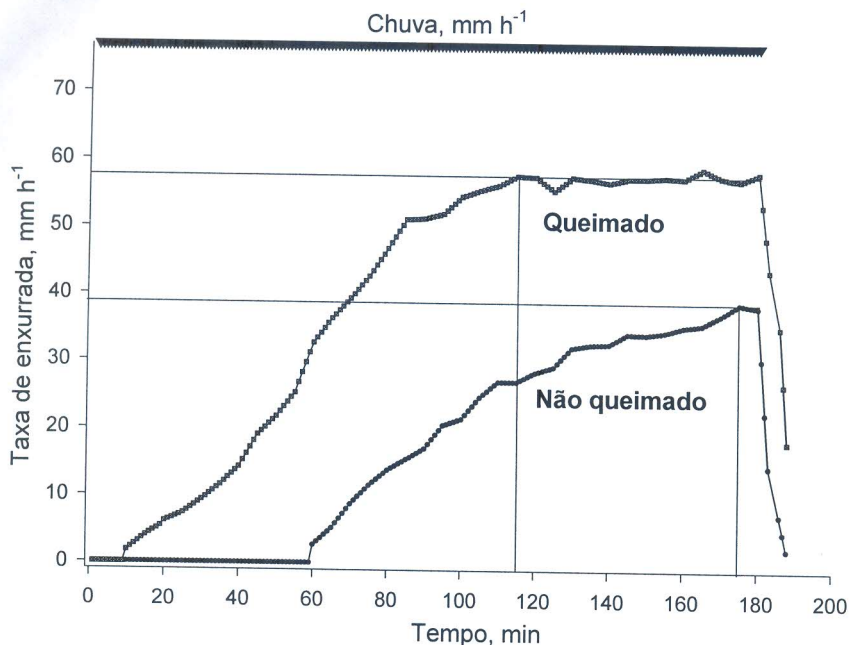


Figura 1. Hidrograma de enxurrada para os dois tratamentos submetidos à chuva simulada sobre um Oxisol (media de duas repetições).

## CONCLUSÕES

1. A queima da biomassa vegetal do campo natural propiciou expressivo aumento das perdas de solo, água e fósforo na água de enxurrada, em relação à ausência de queima, independentemente da adubação química.
2. A adubação química fosfatada ocasionou expressivo aumento nos teores de fósforo e nas perdas totais do elemento na água de enxurrada, independentemente de queima da biomassa vegetal do campo natural.
3. A queima da biomassa vegetal do campo natural diminuiu expressivamente o tempo de equilíbrio e aumentou a taxa máxima de enxurrada em relação à ausência de queima.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUTINHO, L.M. (1990) O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, Brasília, v.12, n.68, p.22-30.
- HESTER, J.W., THUROW, T.L., TAYLOR JR., C.A. (1997) Hydrologic characteristics of vegetation types as affected by prescribed burning. **Journal of Range Management**, Denver, Vol.50, n.2, p. 199-204.
- MURPHY, J.; RILEY, J. P. (1962) A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v.26, n.1, p.31-36.
- SCHACHT, W.H., STUBBENDIECK, J., BRAGG, T.B., *et al.* (1996) Soil quality response of reestablished grasslands to mowing and burning. **Journal of Range Management**, Denver, Vol.49, n.5, p.458-463.
- SWANSON, N.P. (1965) A rotating-boom rainfall simulator. *Trans. Am. Soc. Agr. Eng.*, 8:71-72.