

QUEIMA E ROÇAGEM EM PASTAGEM DE CAPIM-COLONIÃO (*Panicum maximum* JACQ)

Efeitos no carbono orgânico e nitrogênio total do solo.*

Benedito Marques da Costa**, Rasmô Garcia***, Waldemar Moura Filho e Bairon Fernandes****.

RESUMO

Este estudo, realizado na Fazenda Experimental da EPA-MIG, município de Governador Valadares, MG, teve por objetivo conhecer os efeitos da queima e roçagem sobre o carbono orgânico e nitrogênio total do solo. O experimento foi instalado em uma pastagem de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq), protegida contra a queima há mais de 10 anos, cujo solo é latossol, apresentando uma declividade média de 18 a 20%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (5x2x2) com 4 repetições, onde os fatores foram 5 tipos de manejo, 2 épocas e 2 anos de aplicação. Os

(*) Aceito para publicação em 02 / 09 /86. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa como uma das exigências para obtenção do grau de "Doctor Scientiae" em Zootecnia. Projeto parcialmente financiado pela EPAMIG.

(**) Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Escola de Agronomia da UFBA.

(***) Professor Titular, Departamento de Zootecnia da UFV.

(****) Professores Titulares, Departamento de Solos da UFV.

5 tipos de manejo foram: 1) Testemunha; 2) Roçagem; 3) Queima matutina; 4) Queima ao meio-dia; 5) Queima vespertina.

Antes e imediatamente após a aplicação dos tratamentos, em setembro (época I) e novembro (época II) dos anos de 1978 e 1979, coletaram-se amostras compostas de solo por parcela, correspondentes a 3 profundidades de amostragem (0-5, 5-10 e 10-20cm).

Os tratamentos de queima não influenciaram os teores de carbono orgânico e nitrogênio total do solo quando comparados aos tratamentos de roçagem e testemunha, nas duas épocas de aplicação dos tratamentos.

Termos para indexação: capim-colonião, queima de pastagem, efeitos da queima no solo.

1 – INTRODUÇÃO

A queima é uma prática agrícola muito usada no Brasil e em alguns países. Seu uso tem sido justificado como a maneira mais rápida e econômica de limpar os terrenos, controlar pragas e doenças das culturas alimentares, industriais e forrageiras (West¹²; Hardison⁵), bem como melhorar seus rendimentos (Bal-danzi²).

Entretanto, são atribuídos à queima alguns inconvenientes, tais como: 1) destrói a matéria orgânica do solo; 2) deixa os solos descobertos, facilitando a erosão; 3) elimina alguns insetos inimigos naturais de pragas; 4) destrói os microorganismos do solo; 5) reduz a umidade do solo.

O estudo científico dos efeitos da queima na vegetação e nos solos tem preocupado muitos pesquisadores americanos. Assim, em 1927, em Kansas, E. U. A., foram iniciados por Aldous¹ alguns trabalhos com queima de pastagens. Ele constatou que as pastagens queimadas durante 5 anos não apresentaram decréscimo no teor de matéria orgânica do solo. Resultados semelhantes foram obtidos em McNeill, Mississipi, E.U.A., por Wahlemberg et al. 11, ao realizarem estudos com queima de pastagens durante 10 anos.

Na África, também, foram realizados alguns trabalhos com queima de pastagens. Entre eles, salienta-se o de Moore⁹ pelos resultados de 30 anos obtidos em solo de vegetação do tipo

savana, em Ibadan, Nigéria. Com relação à matéria orgânica, foram encontrados teores 20% mais altos, nas parcelas com queima leve (início do período seco), do que naquelas de queima severa (fim do período seco).

Entretanto, alguns trabalhos, com queima de pastagens, apresentaram resultados desfavoráveis para a matéria orgânica do solo (Smith¹⁰; Wright et al.¹³; Lourenço et al.⁸).

No Texas, E.U.A., a queima da vegetação de áreas divisoras de água, que são componentes de bacia hidrográfica, mostraram perdas de matéria orgânica do solo de 0,08 a 0,56%, correspondentes às áreas com declividade moderada (8,20%) e íngreme (37-61%), respectivamente¹³. No Brasil, a queima controlada de pastagens de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) consorciada com leguminosas, apresentou um teor de matéria orgânica do solo, na profundidade 5 cm, de 3,5% (antes da queima) para 2,7% (após a queima)⁸.

Os objetivos deste estudo foram conhecer os efeitos da queima e roçagem no carbono orgânico e nitrogênio total do solo.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Governador Valadares, MG, no período de agosto de 1978 a fevereiro de 1980. Governador Valadares situa-se a 167m de altitude entre as coordenadas geográficas de 18°51' de latitude sul e 41°66' de longitude oeste.

O regime hídrico do Município de Governador Valadares caracteriza-se por 6 meses úmidos (novembro-maio) e seis secos. As maiores precipitações pluviométricas ocorrem de novembro a abril, meses de temperaturas mais elevadas. A precipitação média anual é de 1099mm e a temperatura média do ar anual, de 23,6°C.

A área onde se instalou o experimento é uma pastagem de capim-colônião (*Panicum maximum* Jacq) protegida contra a queima a mais de 10 anos. Seu solo é latossol, apresentando uma declividade média de 18 a 20%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (5x2x2), com 4 repetições, onde os fatores

Universitas. Ciência. Salvador (36): 3-14, abr. / jun. 1986

foram 5 tipos de manejo, 2 épocas e 2 anos de aplicação dos tratamentos. Cada parcela possuía 200m² (20,0m x 10,0m) e ficavam distanciadas de 5m uma da outra a fim de se controlar melhor a aplicação da queima nas parcelas.

Os tipos de manejo foram os seguintes:

- 1º) testemunha (sem roçagem e sem queima);
- 2º) roçagem;
- 3º) queima matutina (entre 9,00 e 10,00 horas);
- 4º) queima próxima ao meio-dia (entre 12,30 e 13,00 horas);
- 5º) queima vespertina (entre 15,00 e 16,30 horas).

Os tratamentos foram aplicados em setembro (época I) e novembro (época II), nos anos de 1978 e 1979. As roçagens foram realizadas com foices de modo a deixar uma soca de aproximadamente 10 a 15 cm de altura. A queima foi efetuada a favor do vento, para que fosse rápida e causasse o menor prejuízo possível à matéria orgânica do solo. Antes e imediatamente após a aplicação dos tratamentos, em setembro (época I) e novembro (época II), dos anos de 1978 e 1979, coletaram-se amostras compostas de solo por parcela, correspondentes a 3 profundidades de amostragem (0-5, 5-10 e 10-20cm). As análises químicas das amostras do solo foram feitas no laboratório de Fertilidade de Solo da U.F.V.

O carbono orgânico foi determinado pelo método de Walkley-Black, segundo Jackson⁶ e o nitrogênio total pelo método macro-Kjeldahl, de acordo com Bremner³.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa Avrpol (Análise de Variância e Regressão Polinomial) de acordo com Euclides e Silva⁴. O teste F foi aplicado aos níveis de significância de 5 a 1%.

Nas comparações entre médias usou-se o teste de Duncan aos níveis de significância de 5 a 1%, segundo Li⁷.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Carbono Orgânico

Com relação a carbono orgânico, não se verificou diferença ($P > 0,05$) entre tipos de manejo e para a interação entre "tipos

de manejo e profundidades de amostragem do solo", imediatamente após a aplicação dos tratamentos, em 1978.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre tipos de manejo para carbono orgânico, imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979. Todavia, não se observou diferença para a interação entre "tipos de manejo e profundidades de amostragem".

A interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos" para carbono orgânico não foi significativa ($P > 0,05$), quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978.

Em quase todos os tratamentos, os teores de carbono orgânico foram mais elevados na época de aplicação II ($P < 0,05$), para as amostras de solo coletadas imediatamente após a aplicação, em 1979 (Quadro 1). Na época de aplicação I, os menores teores de carbono orgânico observados foram nos tratamentos de roçagem, queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina, os quais não diferiram entre si ($P > 0,05$). Na época da aplicação II (novembro) não se verificou diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). No entanto, constatou-se uma redução nos teores de carbono nos tratamentos de roçagem, queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina, na época de aplicação I, e nos tratamentos de roçagem, queima matutina e queima vespertina, na época de aplicação II, quando teores foram comparados com aqueles obtidos antes da aplicação dos tratamentos em 1978 (Quadro 2). Essas reduções, entretanto, não poderiam ser atribuídas à aplicação dos tratamentos em 1979 uma vez que já haviam sido observadas antes da aplicação dos tratamentos em 1979.

3.2 – Nitrogênio Total

Para o teor de nitrogênio total, não houve diferença ($P > 0,05$) entre tipos de manejo, porém houve entre profundidades de amostragem do solo ($P < 0,01$), quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978. A interação entre "tipos de manejo e profundidade de amostragem do solo" foi significativa ($P < 0,01$). Contudo, nas três profundidades de amostragem do solo não se verificaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre tipos de manejo (Quadro 2).

Verificaram-se diferenças entre tipos de manejo ($P < 0,01$) e profundidades de amostragem do solo ($P < 0,05$), mas foram observadas ($P > 0,05$) para a interação entre "tipos de manejo e profundidade de amostragem do solo, referentes às amostras coletadas, imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre época de aplicação dos tratamentos para as amostras coletadas imediatamente após aplicação em 1978 (Quadro 3), porém a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação" não foi significativa ($P > 0,05$). Os maiores teores de nitrogênio total foram registrados na época de aplicação II (Quadro 3). Isso, talvez, seja devido ao fato de os tratamentos de roçagem, queima ao meio-dia e queima vespertina terem apresentado maiores teores de nitrogênio total, na época da aplicação II, antes da aplicação dos tratamentos em 1978.

QUADRO 1. — Teores de carbono orgânico dos materiais de solo coletados antes da aplicação dos tratamentos em 1978 e imediatamente após a sua aplicação em 1979 em duas épocas de aplicação. Média de três profundidades de amostragem com quatro repetições.

Tipo de manejo	Épocas de aplicação			
	I		II	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
	Carbono orgânico (%)			
Testemunha	2,1a	2,3aA	2,2a	2,1aA
Roçagem	2,0a	1,8bcB	2,4a	2,2aA
Queima matutina	2,4a	1,6cB	2,2a	2,1aA
Queima meio-dia	2,1a	1,8bcB	2,1a	2,1aA
Queima vespertina	1,9a	1,8bcB	2,3a	2,0aA

$a > b > c$ (colunas); $A > B$ (linhas)

($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

(1) Dados tomados antes da aplicação dos tratamentos em 1978

(2) Dados tomados imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979.

QUADRO 2. — Teores de nitrogênio total dos materiais de solo coletados antes e imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978, em três profundidades de amostragem. Média de duas épocas de aplicação com quatro repetições.

Tipo de manejo	Profundidades de amostragem (cm)					
	0-5		5-10		10-20	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
Nitrogênio Total (%)						
Testemunha	0,14a	0,14aA	0,12a	0,12aAB	0,10a	0,10aB
Roçagem	0,13a	0,13aA	0,12a	0,12aA	0,09a	0,09aB
Queima matutina	0,15a	0,13aA	0,12a	0,11aAB	0,10a	0,09aB
Queima meio-dia	0,14a	0,13aA	0,11a	0,10aB	0,10a	0,09aB
Queima vespertina	0,14a	0,13aA	0,12a	0,11aA B	0,09a	0,09aB

a > b (colunas), ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

A > B (linhas), ($P < 0,01$) pelo teste de Duncan.

(1) Dados tomados antes da aplicação dos tratamentos em 1978.

(2) Dados tomados imediatamente após aplicação dos tratamentos em 1978.

QUADRO 3. — Teores de nitrogênio total dos materiais de solo coletados antes e imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978, em duas épocas de aplicação. Média de três profundidades de amostragem com quatro repetições.

Tipo de manejo	Épocas de aplicação			
	I		II	
	Antes ¹	Antes ²	Antes ¹	Após ²
	Nitrogênio total (%)			
Testemunha	0,12	0,12	0,11	0,11
Roçagem	0,10	0,10	0,12	0,12
Queima matutina	0,12	0,10	0,12	0,11
Queima meio-dia	0,11	0,10	0,12	0,12
Queima vespertina	0,11	0,11	0,12	0,11
Média	0,11	0,11B	0,12	0,12A

(1) Dados tomados antes da aplicação dos tratamentos em 1978.

(2) Dados tomados imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978.

Verificaram-se diferenças entre épocas de aplicação dos tratamentos ($P < 0,01$) e para a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos" ($P < 0,01$), correspondentes às amostras coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979. Na época de aplicação I (setembro), não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos de roçagem, queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina (Quadro 4) para os teores de nitrogênio total. Na época de aplicação II (novembro), não se notaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de queima e entre a testemunha e os tratamentos de queima matutina e queima ao meio-dia. Contudo, os maiores teores de nitrogênio total foram obtidos nas parcelas roçadas ou queimadas na época de aplicação II ($P < 0,05$). Isso pode ser atribuído ao fato de algumas não terem apresentado um grau de queima satisfatório, quando o fogo foi aplicado na época II (novembro).

4 – Conclusões

Os tratamentos de queima não influenciaram os teores de carbono orgânico e de nitrogênio total do solo quando comparados aos tratamentos de roçagem e testemunha, nas duas épocas de aplicação dos tratamentos. Isso pode ser atribuído ao fato de o fogo aplicado a favor do vento ter proporcionado uma queima rápida com menor elevação de temperatura do que uma queima lenta realizada contra o vento.

QUADRO 4. – Teores de nitrogênio total dos materiais de solo coletados antes da aplicação dos tratamentos em 1978 e imediatamente após a sua aplicação em 1979, em duas épocas de aplicação. Média de três profundidades de amostragem com quatro repetições.

Tipos de manejo	Épocas de aplicação			
	I		II	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
	Nitrogênio Total (%)			
Testemunha	0,12a	0,13aA	0,12a	0,12abA
Roçagem	0,10a	0,09bB	0,12a	0,13aA
Queima matutina	0,12a	0,09bB	0,12a	0,11bcA
Queima meio-dia	0,11a	0,09bB	0,12a	0,11bcA
Queima vespertina	0,11a	0,10bB	0,12a	0,10cA

a > b > c (colunas), A > B (linhas).

(P < 0,05) pelo teste de Duncan.

(1) Dados tomados antes da aplicação dos tratamentos em 1978.

(2) Dados tomados imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ALDDUS, A. E. **Effect of burning on Kansas bluestem pastures.** Kansas Agrc. Exp. Sta., 1934. 65p. (Tech. Bul., 38).

Universitas. Ciência. Salvador (36): 3–14, abr. / jun. 1986

- 2 – BALDANZI, G. **Efeitos da queimada sobre a fertilidade do solo.** Pelotas, Inst. Agron. do Sul, 1959. 61p. (Bol. Técnico, 25).
- 3 – BREMNER, J. M. Determination of nitrogen in the soil by the Kjeldahl method. **J. Agric. Sci.**, 55: 1-25, 1960.
- 4 – EUCLYDES, R. F. & SILVA, M. A. **Manual de utilização do programa AVRPOL (análises de variância e regressão polinomial).** Viçosa, U. F. V., 1979. 10p.
- 5 – HARDISON, J. R. Fire and flame for plant disease control. **Ann. Rev. Phytopathology**, 7: 335-79, 1976.
- 6 – JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis.** Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1958. 498p.
- 7 – LI, J. C. R. **Statistical inference.** Ann Arbor, Mich., Edwards Brothers, 1964. 657p.
- 8 – LOURENÇO, A. J.; SARTINI, H. J.; SANTAMARIA, M. O uso do fogo orientado em pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) consorciado com uma mistura de leguminosas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTÉCNIA (13ª: 1976; Salvador). **Anais da...** Salvador, 1976. p.366-7.
- 9 – MOORE, A. W. The influence of annual burning on a soil in the derived savanna zone of Nigeria. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE (7th: 1960; Madison). **Proceedings.** Madison, 1960. v.36.
- 10 – SMITH, D. W. Concentrations of soil nutrients before and after fire. **Can. J. Soil. Sci.**, 50: 17-29, 1970.
- 11 – WAHLEMBERG, W. G., GREEN, S. W., REED, H. R. **Effects of fire and cattle grazing on longleaf pinelands as studies at McNeill, Mississippi.** Washington, D. C., USDA, 1939. (Tech. Bul., 603).
- 12 – WEST, O. **Fire in vegetation and its use in pasture management with special reference to tropical and subtropical – África.** Hurley, Commonwealth Agricul. Bureaux, 1965. 53p. (Mimeographed, publication, nº 1/1965).
- 13 – WRIGHT, H. A.; CHURCHILL, F. W.; STEVENS, W. C. Effects of prescribed burning on sediment, water yield and wa-

ter quality from dozed juniper land in central Texas.
J. Range Manage., 29: 294-8, 1976.

SUMMARY

This study was carried out on the Experimental Ranch Station of EPAMIG in Governador Valadares County, State of Minas Gerais, Brazil. Its objective was to understand the effects of burning and mowing on soil organic carbon and total nitrogen contents in pasture.

The experiment was carried out in a "colonião" pasture (***Panicum maximum*** Jacq) which had not been burned in more than 10 years. Its soil is a latosol with a 18 to 20 per cent slope.

A factorial experiment (5x2x2) with 4 replications was used in a randomized block design. The factors were 5 types of management, 2 different months and 2 different years of application. The 5 types of management were: 1) control; 2) mowing; 3) morning burning; 4) noon burning; 5) afternoon burning.

Before and immediately after each of the four treatment periods, soil samples were collected in each plot at 3 soil depths (0-5, 5-10 e 10-20 cm).

The results of the three types of burning did not differ from those of mowing and control plots with respect to the soil organic carbon and total nitrogen contents. The lack of difference held true across the 2 treatment periods and 3 soil sample depths. This may be due to the direction of the fire in relation to wind: burning carried out in the direction of the wind may be faster and cause less temperature elevation than burning applied against the wind.

Key words: "colonião" grass, pasture burning, burning effects on soil.