

QUEIMA E ROÇAGEM EM PASTAGEM DE CAPIM COLÔNIA (Panicum maximum Jacq.): 3. EFEITOS NO CÁLCIO E MAGNÉSIO TROCÁVEIS DO SOLO*

BENEDITO MARQUES DA COSTA

Prof. Adjunto do Departamento de Zootecnia da Escola de Agronomia da UFBA

RASMO GARCIA

Prof. Titular do Departamento de Zootecnia da UFV

BRAZ V. DEFELIPO

Prof. Titular do Departamento de Solos da UFV

RESUMO

Este estudo, realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, município de Governador Valadares, MG, teve por objetivo conhecer os efeitos da queima e roçagem sobre os componentes químicos do solo de uma pastagem de capim-colônia (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 (5 x 2 x 2) com repetições, onde os fatores foram 5 tipos de manejo, 2 épocas e 2 anos de aplicação. Os 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, correspondente a 3 profundidades de amostragem (0-5, 5-10 e 10-20 cm). Os tratamentos de queima não influenciaram os teores de cálcio e magnésio trocáveis, quando comparados aos tratamentos de roçagem e testemunha, nas duas épocas e nos dois anos de aplicação dos tratamentos.

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

1 - INTRODUÇÃO

Em algumas regiões pastoris do Brasil, Estados Unidos e do Continente Africano a queima tem sido usada como uma prática de manejo de pastagens. Na Nigéria, em pesquisa conduzida durante 30 anos, não se verificou algum aumento nos teores de Ca e Mg trocáveis, no solo, quando a queima era aplicada no fim do período seco. Entretanto, registraram-se pequenos aumentos desses cátions no solo, quando a queima era aplicada no início do período seco⁶.

Nos Estados Unidos, Daubenmire² em sua revisão sobre ecologia do fogo nas pastagens informou que as queimas frequentes de pastagens nas Planícies Costeiras do Sudeste Americano, elevaram os teores de Ca e Mg trocáveis do solo. Estes aumentos, entretanto, foram muitos pequenos para serem considerados significativos.

Aumentos nos teores de Ca e Mg trocáveis do solo foram registrados no Brasil, na profundidade de 5cm, 120 dias após a queima da pastagem de capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.), consorciado com leguminosas⁵.

Os objetivos do presente estudo foram conhecer os efeitos da queima e roçagem nos componentes químicos do solo de uma pastagem de capim-colonião. Neste artigo, são apresentados os resultados correspondentes aos efeitos daqueles tratamentos sobre os teores de Ca e Mg trocáveis do solo.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado por meio de um experimento conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Governador Valadares, MG, no período de agosto de 1978 a fevereiro de 1980.

O regime hídrico do município de Governador Valadares caracteriza-se por 6 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

Universitas. Ciência. Salvador (38): 13-26, out./dez. 1986

23,6°C¹.

O experimento foi instalado em uma área de pastagem de capim-olonião (Panicum maximum Jacq.) protegida contra a queima há 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 (5 x 2 x 2), com 4 repetições, onde os fatores 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 5,0m uma da outra a fim de se obter um melhor controle da aplicação da queima nas parcelas.

Os tipos de manejo foram os seguintes:

- 1) testemunha (sem roçagem e sem queima);
- 2) roçagem;
- 3) queima matutina (entre 9:00 e 10:00 horas);
- 4) queima próxima ao meio-dia (entre 12:30 e 13:00 horas);
- 5) 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 aplicada 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, correspondente a 3 profundidades de amostragem (0-5, 5-10 e 10-20cm).

O Ca + Mg e Ca trocáveis foram determinados por titulometria com EDTA. O Mg trocável foi obtido por diferença⁸.

Realizou-se a análise de variância dos resultados obtidos, utilizando-se o programa AVRPOL (Análise de Variância e Regressão Polinomial) de acordo com Euclides e Silva³. 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 Li⁴.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Cálcio Trocável

Não se registraram diferenças ($P > 0,05$) entre tipos de manejo para teores de cálcio trocável, quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978 e, porém, notaram-se diferenças ($P < 0,05$) entre profundidade de amostragem do solo. Contudo, não houve significância ($P > 0,05$) para a interação entre "tipos de manejo e profundidade de amostragem do solo", referente à mesma data de coleta de amostras do solo.

Não se verificaram diferenças ($P > 0,05$) entre tipos de manejo para teores de cálcio trocável, quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979, porém, notaram-se diferenças ($P < 0,01$) entre profundidades de amostragem do solo e para a interação entre "tipos de manejo e profundidade de amostragem do solo" ($P < 0,01$).

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os 5 tipos de manejo, nas 3 profundidades de amostragem para os teores de cálcio trocável, quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979 (Quadro 1). Entretanto, constatou-se uma tendência de aumento nos teores de cálcio trocável do solo, na profundidade de 0-5cm, somente nas parcelas referentes aos tratamentos de queima ao meio-dia e queima vespertina, quando comparados com os teores obtidos antes da aplicação dos tratamentos em 1978. Nas parcelas dos demais tratamentos, nas 3 profundidades de amostragem, notou-se uma tendência de redução nos teores de cálcio trocável. Essas perdas podem ter sido por lixiviação, erosão e por absorção pelas plantas. Isso deve ter ocorrido antes da aplicação dos tratamentos em 1979, fato anteriormente constatado por ocasião da amostragem de solo feita antes da aplicação dos tratamentos em 1979.

Não houve significância ($P > 0,05$) para teores de cálcio trocável entre épocas de aplicação dos tratamentos, quando as amostras foram coletadas ime

diatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978, porém houve significância ($P < 0,01$) para a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos".

Na época de aplicação I (setembro), as amostras do solo coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978 não mostraram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de queima matutina, queima ao meio-dia, queima vespertina e a testemunha (Quadro 2). Na época de aplicação II (novembro), não se observaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de roçagem, queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina. Não houve diferença entre épocas de aplicação para os tratamentos de queima ($P > 0,05$). Verificou-se, no entanto, um aumento nos teores de cálcio trocável do solo, referentes aos tratamentos de queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina aplicados em ambas as épocas, quando comparados com os teores obtidos antes da aplicação dos tratamentos em 1978.

Não se observaram diferenças ($P > 0,05$) entre épocas de aplicação dos tratamentos, quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979, porém houve significância para a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos" ($P < 0,01$).

Na época de aplicação I (setembro), os teores de cálcio trocável das amostras de solo coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979 não mostraram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de queima matutina, queima ao meio-dia, queima vespertina e a testemunha (Quadro 3). Também, não se observaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de roçagem, queima matutina e queima ao meio-dia. Na época de aplicação II (novembro), os teores de cálcio trocável das amostras de solo não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos de roçagem, queima matutina e queima vespertina (Quadro 3) e, também, entre os tratamentos de queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina. Em ambas as épocas de aplicação dos tratamentos notou-se uma tendência de redução dos teores de cálcio trocável.

cável em parcelas de alguns tratamentos, quando comparados com os teores iniciais obtidos antes da aplicação dos tratamentos em 1978. Essas perdas de cálcio são, possivelmente, atribuídos à absorção pelas plantas, à lixiviação e erosão. Entretanto, elas devem ter ocorrido antes da aplicação dos tratamentos em 1979.

3.2 - Magnésio Trocável

Com relação aos teores de magnésio trocável, observaram-se diferenças entre tipos de manejo ($P < 0,01$) e 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" referente às amostras coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978, não foi significativa ($P \geq 0,05$).

Não se observaram diferenças entre tipos de manejo ($P > 0,05$) para os teores de magnésio trocável, quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1979. A interação entre "tipos de manejo e profundidade de amostragem do solo", correspondente aos teores de magnésio trocável das amostras coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos, em 1979, não foi significativa ($P > 0,05$).

Não se registraram diferenças entre épocas de aplicação ($P > 0,05$) para teores de magnésio trocável quando as amostras foram coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos em 1978. Todavia, houve significância para a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos" ($P < 0,05$). Mesmo considerando essa interação, de modo geral, não houve diferença ($P > 0,05$) para teores de magnésio trocável dos tipos de manejo, entre as duas épocas de aplicação (Quadro 4). Na época de aplicação I (setembro), os teores de magnésio trocável das parcelas dos tratamentos testemunha, queima matutina, queima ao meio-dia e queima vespertina não diferiram ($P > 0,05$) entre si (Quadro 4); também, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tra

tamentos testemunha, roçagem, queima ao meio-dia e queima vespertina. Na época de aplicação II (novembro), os teores de magnésio trocável das parcelas dos tratamentos de roçagem, queima matutina e queima ao meio-dia não foram significativos ($P > 0,05$), conforme mostra o Quadro 4. Não se observaram diferenças para teores de magnésio trocável entre os tratamentos de queima, nas duas épocas de aplicação dos tratamentos.

Observaram-se diferenças ($P < 0,01$) entre épocas de aplicação dos tratamentos (Quadro 5) para teores de magnésio trocável, quando as amostras foram coletadas após a aplicação dos tratamentos, em 1979. Entretanto, a interação entre "tipos de manejo e épocas de aplicação dos tratamentos" não foi significativa ($P > 0,05$) para teores de magnésio trocável, quando as amostras foram coletadas naquela data de aplicação dos tratamentos.

4 - CONCLUSÕES

Nas condições experimentais em que foi realizado este estudo, os tratamentos de queima não influenciaram os teores de cálcio e magnésio trocáveis, quando comparados aos tratamentos de roçagem e testemunha, nas duas épocas dos dois anos de aplicação dos tratamentos.

* 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - COSTA, B.M.da. Queima e roçagem em pastagem de capim-colômbia (*Panicum maximum* Jacq): seus efeitos no solo e nas plantas. Viçosa, Imprensa Universitária da U.F.V., 1982. 122p. Tese de D.S.
 - 2 - DAUBENHIRE, R. Ecology of fire in grass-lands. Advances in Ecological Research, 5 : 209-66, 1968.
 - 3 - EUCLIDES, R.F. & Silva, M.A. Manual de utilização do programa AVRPOL (Análises de variância e regressão polinomial). Viçosa, U.F.V., 1979. 10p.
 - 4 - LI, J.C.R. Statistical inference. Ann Arbor, Michigan, Edwards Brothers, 1964. 657p.
- Universitas. Ciência. Salvador (38): 13-26, out./dez. 1986

- 5 - 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 ZOOTECNIA (13ª: 1976: Salvador). Anais da... Salvador, 1976.p.366-7.
- 6 - MOORE, A.W. The influence of annual burning on a soil in the derived savanna zone of Nigéria. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE (7th: 1960: Madison). Proceedings. Madison, 1960. v.36.
- 7 - SMITH, D.W. Concentrations of soil nutrients before and after fire. Can. J. Soil. Sci., 50:17-29,1970.
- 8 - VETTORI, L. Métodos de análises de solo. Rio de Janeiro, EPE- Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Bol. Técnico nº 9).

SUMMARY

Burning and mowing of colônião grass pasture (*Panicum maximum* Jacq.)
2. Effects on soil exchangeable calcium and magnesium contents.

This study was carried out on the Experimental Ranch Station of EPAMIG in governador Valadares County, State of Minas Gerais, Brasil. Its objective was to understand the effects of burning and mowing on soil chemical components in pasture. The experiment was carried out in a "colônião" pasture (*Panicum maximum* Jacq) which had not been in more than 10 years. Its soil is a latosol with a 18 to 20 per cent slope. A factorial experiment (5 x 2 x 2) with 4 replications was used in a randomized 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 10-20cm). The results of the three types of burning did not differ from those of mowing and control plots with respect to the exchangeable calcium and magnesium contents in the 2 different months and years of treatment application.

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

QUADRO 1 - Teores de cálcio trocável dos materiais do solo coletados antes da aplicação dos tratamentos em 1978 e imediatamente após a sua aplicação, em 1979, em três profundidades de amostragem. Média de duas épocas de aplicação com quatro repetições.

Tipos de Manejo	Profundidade de amostragem (cm)					
	0-5		5-10		10-20	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
	Cálcio (eq. mg/100 g)					
Testemunha	3,1a	2,7aA	2,8a	2,2aA	2,2a	1,9aA
Roçagem	2,6a	2,6aA	2,5a	2,2aAB	2,2a	1,7aB
Queima matutina	2,9a	2,9aA	2,6a	2,3aA	2,1a	2,1aA
Queima meio-dia	2,9a	2,6aA	2,4a	1,9aA	2,2a	1,8aA
Queima vespertina	3,1a	3,0aA	2,5a	2,3aAB	2,0a	2,0aB

a > b (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 cálcio trocável 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.

Tipos de manejo	Época de aplicação dos tratamentos			
	I		II	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
	Cálcio (eq.mg/100 g)			
Testemunha	3,3a	3,3aA	2,1b	2,1bB
Roçagem	1,9b	1,9bB	3,0a	3,0aA
Queima matutina	2,5b	2,7aA	2,7ab	2,9aA
Queima meio-dia	2,6b	2,8aA	2,4ab	2,7abA
Queima vespertina	2,4b	2,8aA	2,6ab	2,9aA

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 a aplicação dos tratamentos em 1978.

QUADRO 3 - Teores de cálcio trocável dos materiais de solo coletados antes da aplicação dos tratamentos em 1978 e imediatamente após 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
	Cálcio (eq. mg/100 g)			
Testemunha	3,3a	2,7aA	2,1b	1,8cB
Roçagem	1,9b	1,5bB	3,0a	1,8aA
Queima matutina	2,5b	2,1abA	2,7ab	2,7abA
Queima meio-dia	2,6b	2,2abA	2,4ab	2,9bcA
Queima vespertina	2,4b	2,5aA	2,6ab	2,3abcA

a > b > c (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 a aplicação dos tratamentos em 1979.

QUADRO 4 - Teores de magnésio trocável 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.

Tipos de manejo	Épocas de aplicação			
	I		II	
	Antes ¹	Após ²	Antes ¹	Após ²
	Magnésio (eq.mg/100 g)			
Testemunha	1,2a	1,2abA	1,0b	1,0cA
Roçagem	1,1a	1,1bA	1,3ab	1,3bcA
Queima matutina	1,1a	1,5aA	1,2ab	1,6abA
Queima meio-dia	1,0a	1,3abA	1,2ab	1,4abA
Queima vespertina	0,9a	1,2abB	1,4a	1,7aA

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 1978.

QUADRO 5 - Teores de magnésio trocável dos materiais de solo coletados antes da aplicação dos tratamentos em 1978 e imediatamente após a sua aplicação 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
	Magnésio (eq.mg/100 g)			
Testemunha	1,2	1,5	1,0	1,0
Roçagem	1,1	1,5	1,3	0,8
Queima matutina	1,1	1,5	1,2	1,1
Queima meio-dia	1,0	1,4	1,2	1,2
Queima vespertina	0,9	1,3	1,4	1,1
Média	1,0	1,4A	1,2	1,8B

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

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

A > B (linha), (P < 0,01).