

EFEITOS DA QUEIMA SEGUIDA DE PASTEJO OU DIFERIMENTO SOBRE A PRODUÇÃO, QUALIDADE, COBERTURA DO SOLO E SISTEMA RADICULAR DE UMA PASTAGEM NATURAL¹

EFFECTS OF BURNING FOLLOWED BY GRAZING OR DEFERRING ON PRODUCTION, QUALITY, SOIL COVERAGE AND ROOT SYSTEM OF A NATURAL PASTURE

Paulo Rogério Viegas Damé² Fernando Luiz Ferreira de Quadros³ César Eduardo Bicca Kersting⁴
José Pedro Pereira Trindade⁵ Fernanda Alice Antonello Londero⁵

RESUMO

Com o objetivo de estimar os efeitos do fogo associado ao pastejo, com ou sem um período de diferimento após a queima, sobre a produção, qualidade da forragem, cobertura do solo e sistema radicular de uma pastagem natural, foi realizado um experimento no Departamento de Zootecnia da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Os dados dos atributos da pastagem avaliados foram coletados no período de maio de 1993 a junho de 1994. Os tratamentos consistiram em: queimado em 17/09/92 e pastejado; queimado em 17/09/92, diferido, requeimado em 05/09/93 e pastejado; não queimado e pastejado em 1992, queimado em 22/06/93 e diferido. A queima e o pastejo não afetaram a taxa de acumulação diária de matéria seca, a produção de matéria seca, a densidade do sistema radicular da pastagem e o teor de proteína bruta da forragem, mas determinaram maiores valores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica. O fogo e o pastejo não aumentaram a exposição do solo, mas reduziram a cobertura, pela destruição de parte da vegetação viva e do material morto em pé.

Palavras-chave: manejo de pastagens, matéria seca, valor nutritivo.

SUMMARY

A field trial was conducted at the Animal Science Department, UFSM, Santa Maria, RS, Brazil, aiming to evaluate the effects of burning, associated with grazing or deferring after burning on natural pasture attributes. Data were collected from May, 1993 to June, 1994. Treatments consisted of: burned in 9/17/92 and grazed; burned in 9/17/92 and deferred, reburned in 9/5/93 and grazed; not burned in 1992 and grazed, burned in 6/22/93 and deferred. Daily dry matter accumulation, dry matter production, pasture root system density and crude protein content were not affected by burning and grazing, but *in vitro* organic matter digestibility was increased. Soil exposure was not increased by burning and grazing, but canopy was reduced, for the partial destruction of live vegetation and dead material.

Key words: range management, dry matter, nutritive value, ground uncovered.

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao Curso de Pós-Graduação (CPG) em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria – RS. Trabalho executado com auxílio financeiro da FAPERGS e CNPq.

²Zootecnista, aluno do CPG em Zootecnia, UFSM, Bolsista do CNPq., Quinze de Novembro 1047/402, 96015-000 – Pelotas, RS, Brasil. Autor para correspondência.

³Engenheiro Agrônomo, Mestre, Professor Assistente, Departamento de Zootecnia, CCR, UFSM.

⁴Engenheiro Agrônomo, aluno do CPG em Zootecnia, UFSM, Bolsista CNPq.

⁵Aluno do curso de Agronomia, UFSM, bolsista de Iniciação Científica da FAPERGS e CNPq., respectivamente.

INTRODUÇÃO

A grande maioria das pastagens naturais do Rio Grande do Sul é manejada extensivamente e com pastejo contínuo desordenado, resultando em acúmulo de material. Essas sobras, via de regra, são eliminadas pela queima, no final do inverno, com o objetivo de permitir um melhor rebrote da pastagem e um aumento na qualidade da forragem produzida.

As reações ao fogo tendem a ser específicas para cada ecossistema, sendo influenciadas pela quantidade e tipo do material para a combustão, pela época, frequência e duração da queima, condições ambientais durante o ano da queima, umidade e fertilidade do solo, topografia, manejo do pastejo antes e depois do fogo, composição florística da pastagem, espécies de animais pastadores, entre outros fatores.

A maioria das pastagens tem sido alterada e debilitada pelo sobrepastoreio e pelo uso exagerado do fogo (VOGL, 1974). Mesmo no caso de fogos prescritos, os efeitos adversos são quase inevitáveis e, por melhor que seja conduzida a queima de uma pastagem, ela pode consumir alguma forragem utilizável, expor temporariamente o solo à erosão acelerada e à perda de nutrientes (REEVES, 1977). Os efeitos danosos do fogo, no entanto, são significativamente reduzidos quando a queima é feita em áreas com condições favoráveis para o crescimento da vegetação, quando for aplicada na época correia e quando a pastagem não for sobrepastoreada (VOGL, 1974).

O manejo do pastejo, antes e depois do fogo, é decisivo para o sucesso da queima de pastagens (PRESSLAND, 1982), porque o sobrepastoreio, por si só, é deletério às pastagens, tanto mais quando associado ao fogo. O diferimento é uma técnica que pode contribuir para minimizar os efeitos adversos do fogo e do pastoreio. Esse manejo posterior à queima, no entanto, pode influenciar negativamente a qualidade da forragem.

O objetivo do presente trabalho foi mensurar a magnitude dos efeitos da queima associada ao pastejo, com ou sem um período de diferimento após o fogo, sobre a taxa de acumulação diária e produção de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), cobertura do solo e densidade do sistema radicular (DSR) de uma pastagem natural.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, situada na Depressão Central do RS, Brasil. Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo "Cfa" (MORENO, 1961). O solo é um Brunizem Hidromórfico, pertencente à unidade de

mapeamento Santa Maria. A pastagem, utilizada sob pastejo contínuo, apresentava uma vegetação natural formada por dois estratos bem definidos. No estrato superior, predominavam as gramíneas *Andropogon lateralis* e *Eragrostis plana*, no inferior, *Paspalum notatum*, *P. pumilum* e *Axonopus affinis*. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As unidades experimentais mediam 10m x 10m. O experimento iniciou em agosto de 1992 e a coleta de dados terminou em junho de 1994. A descrição dos tratamentos é apresentada na Tabela 1. Não foram conservadas parcelas sem queima, mas, para a análise da densidade do sistema radicular, foram retiradas, também, amostras em locais não queimados, fora da área experimental.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos (T) aplicados em uma área com pastagem natural. UFSM, Santa Maria, RS.

Data (s)	T1	T2	T3	Testemunha
17/09/92	Q	Q	-	-
17/09/92 a 12/11/92	P	D	P	P
13/11/92 a 31/03/93	P	P	P	P
01/04/93 a 22/06/93	D	D	D	D
22/06/93	-	-	Q	-
23/06/93 a 05/09/93	D	D	D	D
05/09/93	-	Q	-	-
06/09/93 a 06/11/93	P	P	D	P
07/11/93 a junho/94	P	P	P	P

Foram coletadas amostras em áreas testemunha apenas para a análise da densidade do sistema radicular.

Q = queima
P = pastejo
D = diferimento

As estimativas da taxa de acumulação diária de MS da pastagem foram feitas com a utilização do método de KLINGMAN *et al.* (1943), modificado por MORAES *et al.* (1990). A produção de MS foi calculada pela soma da produção de cada período, que foi obtida pela multiplicação da taxa de acumulação diária pelo número de dias do período. O teor de PB foi encontrado pela multiplicação da constante 6,25 pelo teor de nitrogênio total, que foi determinado pelo procedimento micro-Kjeldahl (AOAC, 1970). A DIVMO foi analisada pelo método TILLEY & TERRY (1963), modificado por PIRES *et al.* (1979). As estimativas em solo descoberto da pastagem foram

feitas com a utilização do Sistema Computacional BOTANAL (TOTHILL *et al.*, 1978), modificado por COSTA & GARDNER (1984). Para a determinação da DSR da pastagem, foram retiradas amostras de solo na camada de zero a 10cm de profundidade, com um volume aproximado de 1000cm³.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando houve diferenças significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. Os dados obtidos para: taxa de acumulação de MS, produção da pastagem, solo descoberto e DSR foram transformados em logaritmo, com objetivo de aumentar sua homogeneidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para taxa de acumulação e produção de MS (Tabela 2). Quando o acúmulo de palhas é suficiente para deprimir o crescimento de rebrotes basais, a queima pode favorecer a produção de forragem (HIERNAUX & DIARRA, 1984). Isso, entretanto, não ocorreu neste experimento, porque o material acumulado na pastagem não foi suficiente para prejudicar a formação de atilhos. Situações em que a queima reduz a produção da pastagem, por outro lado, podem ocorrer. CASTILHOS & JACQUES (1984) relatam um lento rebrote da pastagem após a queima, o que pode estar associado ao baixo índice de área foliar residual. O pastoreio também influencia a produção da pastagem, através da remoção contínua de uma porção da parte aérea das plantas, redução na taxa de envelhecimento da vegetação, excrementos, disseminação de espécies, influências do pisoteio sobre o solo e a vegetação, entre outros aspectos.

A queima e o pastejo não afetaram o teor de PB da pastagem (Tabela 3). Melhores valores, no entanto, poderiam ser esperados para o T2, no período que

Tabela 2 – Taxa de acumulação (kg/ha/dia) por período e produção de matéria seca de uma pastagem natural submetida aos efeitos do fogo e pastejo. As médias estão expressas em matérias parcialmente seca, com uma média de 90,5% de matéria totalmente seca. UFSM, Santa Maria, RS.

Trat.	Períodos				Produção (kg/ha)
	10/10/93 a 22/11/93	23/11/93 a 04/01/94	05/01/94 a 02/03/94	03/03/94 a 11/04/94	10/10/93 a 11/04/94
T1	21,1	11,2	14,7	8,1	2578
T2	17,4	14,0	10,8	13,7	2544
T3	20,8	21,6	10,7	19,1	3235

T= tratamento. Ver definição Tabela 1.

Diferenças não significativas entre médias de tratamentos, dentro do mesmo período.

sucedem à queima de 05/09/93, porque a porcentagem de material morto na pastagem foi reduzida. Além deste aspecto, foi observado visualmente que algumas espécies, como *Andropogon lateralis*, apresentaram uma alteração em sua morfologia com o fogo, ocorrendo, provavelmente, um aumento na relação

Tabela 3 – Teores (%) de proteína bruta (PB) e digestividade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da forragem de uma pastagem natural submetida aos efeitos do fogo e pastejo. Os dados estão expressos na matéria totalmente seca. UFSM, Santa Maria, RS.

Trat.	09/10/93	22/11/93	04/01/94	02/03/94	12/04/94	18/05/94
.....PB.....						
T1	8,0 a	8,4 a	7,1 a	7,6 a	7,5 a	7,5 a
T2	8,5 a	8,0 a	7,7 a	7,4 a	7,6 a	7,6 a
T3	9,1 a	7,4 a	6,9 a	6,4 a	7,1 a	7,4 a
.....DIVMO.....						
T1	30,9 a	31,1 a	41,1 a	27,2 a	29,2 ab	31,4 a
T2	34,5 a	44,5 a	41,7 a	18,2 a	20,4 b	31,6 a
T3	29,9 a	28,9 b	22,5 b	17,6 a	35,7 a	32,6 a

T = tratamentos. Ver definição na Tabela 1.

Tratamentos com médias não seguidas pela mesma letra, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

folha/colmo. Efeitos temporários da queima sobre o teor de PB foram obtidos por FONTANELI & JACQUES (1988) e KERSTING (1994). Para este último, o aumento no teor de PB, pela queima, foi atribuído à remoção de material morto e ao estímulo à formação de tecidos novos. O pastejo pode também, dessa mesma maneira, contribuir para o aumento no conteúdo de PB na forragem. A DIVMO, por outro lado, apresentou diferenças entre os tratamentos nas amostras coletadas em 22/11/93, 04/01/94 e 12/04/94. Os prováveis efeitos da queima em 05/09/93 foram manifestados em 22/11/93, quando o T2 apresentou diferença em relação aos outros tratamentos. Em 04/01/94, valores semelhantes foram observados para o T1 e T2, indicando o efeito temporário da queima sobre a digestibilidade da forragem. O aumento da O no T1, de 30,9%, em 09/10/93, para 41,1%, em 04/01/94, pode ter sido em decorrência do desaparecimento, pela decomposição, de uma parte do material morto, resultando em maior proporção de material vivo nas amostras. Para estes resultados, deve ter contribuído, também, a renovação de tecidos das plantas, com o rebrote estimulado pelo pastejo. O T3, embora represente uma área queimada, apresentou valores de DIVMO decrescentes, na primavera-verão, provavelmente, como consequência do envelhecimento das plantas com o diferimento. Em 12/04/94, houve uma elevação desproporcional na digestibilidade no T3.

Aumentos na produção animal podem ocorrer em virtude da queima, pela elevação do teor de PB e digestibilidade da dieta (SVEJCAR, 1989). Este aumento na qualidade da forragem, no entanto, está associado também ao pastejo imediato, o que, por outro lado, é prejudicial às reservas de carboidratos das plantas, conservação do solo e água, entre outros aspectos. Esse fato mostra que fatores antagônicos estão envolvidos no manejo do pastoreio após a queima.

Não foram constatadas diferenças na porcentagem de solo descoberto entre os tratamentos (Tabela 4). Essa ausência de diferenças, no entanto, pode ser consequência do critério usado. Solo descoberto foi considerado apenas nos lugares sem nenhum tipo de cobertura, seja vegetação viva, morta (material morto em pé), em fase de decomposição (mantilho) ou placas de dejeção. Em função da pequena quantidade de material para a combustão, o fogo foi brando, não havendo destruição do material rente ao solo. A cobertura com vegetação viva e material morto em pé foi, no entanto, visivelmente inferior nas áreas queimadas, chegando a uma redução de 100% em determinados locais. A partir das observações feitas, parece

ser importante estimar separadamente os elementos da cobertura, distinguindo a vegetação viva e o material morto em pé do mantilho e placas de dejeção. Isto, porque, provavelmente, a cobertura do solo apenas com mantilho é menos eficaz do que com vegetação bem desenvolvida para: proteção contra o impacto da chuva, insolação, irradiação e vento; para retenção de umidade no solo; em termos de influências sobre o ciclo hidrológico; e como abrigo e fonte de alimento para a fauna edáfica.

Tabela 4 – Solo descoberto (SD), por épocas, e densidade do sistema radicular (DSR), no final do período experimental, de uma pastagem natural submetida aos efeitos do fogo e pastejo. UFSM, Santa Maria, RS.

Épocas	T1	T2	T3	Testemunhas
.....SD (%).....				
21/08/92	7,0	6,7	6,3	-
17/05/93	7,7	3,0	3,7	-
27/08/93	5,3	2,0	4,3	-
11/12/93	4,7	6,7	4,3	-
05/03/94	5,0	4,7	4,3	-
19/05/94	4,3	4,3	4,7	-
..DSR (g de MS/1000cm ³ de solo)..				
12/06/94	7,2	6,5	6,3	10,2

T = tratamento. Ver definição na Tabela 1.

Diferenças não significativas entre médias de tratamentos, para cada época.

A queima de junho fez com que as parcelas permanecessem com uma cobertura viva muito reduzida durante o inverno, não sendo evidenciadas vantagens com esse tratamento. Reduções significativas na cobertura são esperadas em áreas onde a pastagem é queimada. FONTANELI & JACQUES (1988) também observaram uma redução, sendo superior a 70%. KERSTING (1994), por outro lado, constatou que o pastoreio das áreas queimadas impediu uma rápida recuperação da sua cobertura. Um diferimento após a queima pode, dessa maneira, representar uma forma eficaz de minimizar alguns dos seus efeitos negativos. Antes disso, no entanto, é necessário saber se as vantagens proporcionadas pela queima, antecipando o rebrote e aumentando a qualidade da forragem, são maiores que os prejuízos causados pela protelação do

pastoreio, ao encurtar o período de utilização da pastagem e permitir o seu engrossamento.

Não foram verificadas diferenças entre os tratamentos, quanto à DSR da pastagem (Tabela 4). Quando, no entanto, uma planta está com baixos níveis de reservas de carboidratos, o corte ou queima tem consequências severas para ela (TOWNE & OWENSBY, 1984), especialmente espécies de maior valor forrageiro, porque, além dos efeitos do fogo, sofrem de forma mais intensa as influências do pastoreio.

CONCLUSÕES

Uma ou duas queimas sucessivas de baixa intensidade associada ao pastejo não afetam a taxa de acumulação diária e a produção de matéria seca da pastagem;

a queima associada ao pastejo não apresenta efeito sobre o teor de proteína bruta da forragem, mas determina maiores valores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; e

O fogo não destrói o material orgânico junto ao solo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colaboradores deste trabalho, particularmente, ao Professor Eduardo L. Moojen, do Departamento de Zootecnia da UFSM, pelas valiosas sugestões e pelo estímulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. **Official methods of analysis**. 11 th ed. Washington: Ass of OffAgrChem, 1970. 1015 p.
- CASTILHOS, Z.N.S., JACQUES, A.V.A. Produção e qualidade de uma pastagem natural submetida a tratamentos de introdução de trevo vesiculoso cv. Yuchi (*Trifolium vesiculosum* Savi), ceifa e queima. Porto Alegre: See. Agr. Est. Rio Grande do Sul, 1984. 145 p. (Anu. Téc. IPZFO, 11).
- COSTA, J.M.V. da, GARDNER, A.L. **Sistema BOTANAL 2: manual do usuário**. Brasília: EMBRAPA, 1984. 27 p.
- FONTANELI, R.S., JACQUES, A.V.A. Melhoramento de pastagem natural: ceifa, queima, diferimento e adubação. **Rev Soe Brás Zoot**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 180-194, 1988.
- HIERNAUX, P., DIARRA, L. Savanna burning, a controversial technique for rangeland management in the Niger flood plains of Central Mali. In: TOTHILL, J.C., MOTT, J.J. Ecology and management of the world's savannas. Queensland: CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, 1984. p. 238-243.
- KERSTING, C.E.B. **Avaliação dos efeitos da queima, seguida de pastejo ou diferimento em uma pastagem natural**. Santa Maria-RS. 122 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- KLINGMAN, D.L., MILES, S.R., MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **J Am Soe Agron**, Geneva, v. 35, p. 739-746, 1943.
- MORAES, A. de, MOOJEN, E.L., MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Soe Brás Zoot, 1990. p. 332
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.
- PIRES, M.B.G, FREITAS, E.A.G. de, TRINDADE, D.S. *et al.* Estabelecimento de um sistema de digestibilidade *in vitro* no Laboratório da Equipe de Pesquisa em Nutrição Animal da Secretaria da Agricultura. **Anu Téc IPZFO**, Porto Alegre, v. 6, p. 345-385, 1979.
- PRESSLAND, A.J. Fire in the management of grazing lands in Queensland. **Trop Grassid**, Brisbane, v. 16, n. 3, p. 104-112, Sep, 1982.
- REEVES, H.C. Use of prescribed fire in land management. **J Soil Water Conserv**, Ankeny, v. 32, n. 2, p. 102-104, 1977.
- SVEJCAR, T.J. Animal performance and diet quality as influenced by burning on tallgrass prairie. **J Range Manag**, Denver, v. 42, n. 1, p. 11-15, Jan, 1989.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **J Br Grassid Soe**, Hurley, v. 18, n.2, p.104-111, 1963.
- TOTHILL, J.C., HARGREAVES, J.N.G., JONES, R.M. BOTANAL: A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling. **Trop Agron Techn Memor**, Queensland, n. 8, p. 1-20, 1978.
- TOWNE, G., OWENSBY, C. Long-term effects of annual burning at different dates in ungrazed Kansas tallgrass prairie. **J Range Manag**, Denver, v. 37, n. 5, p. 392-397, 1984.
- VOGL, R.J. Effects of fire on grasslands. In: KOZLOWSKI, T.T., AHLGREN, C.E. **Fire and ecosystems**. New York: Academic Press, 1974. p. 139-194.