

# Dinâmica da vegetação em pastagem nativa, submetida a diferentes métodos de controle de espécies indesejáveis e adubação

## Vegetation dynamics in native pasture submitted to control methods for weeds species and fertilization

Luiz Giovanni de Pellegrini<sup>1</sup>  
Carlos Nabinger<sup>2</sup>  
Mikael Neumann<sup>3</sup>  
Paulo Roberto Ost<sup>4</sup>

### Resumo

Em área de pastagem nativa representativa da transição entre a Serra do Sudeste e a Depressão Central do Rio Grande do Sul, foram testados os efeitos associativos de quatro métodos de controle de plantas indesejáveis 1 - sem controle (SC); 2 - controle mecânico - roçada de primavera (CMP); 3 - controle mecânico - roçada de outono (CMO) e 4 - controle químico - herbicida comercial a base de Picloram (64 g.l<sup>-1</sup>) + 2,4-D (240 g.l<sup>-1</sup>), na dosagem de 5 l p.c.ha<sup>-1</sup> (CQT), dois sistemas de fertilização (1 - sem-adubo e 2 - com adubo), duas datas de avaliação (1 - primeira data - 16/05/2003 e 2 - segunda data - 26/03/2004) e dois toques na pastagem (1 - estrato superior e 2 - estrato inferior) sobre a composição florística e frequência de espécies. As leguminosas nativas ocupam, com maior frequência, o estrato inferior da pastagem (5,9%), as indesejáveis, ao contrário das leguminosas, ocupam o estrato superior (5%). O controle químico proporcionou aumento na frequência de gramíneas à medida que diminuiu a participação de leguminosas. A gramínea com maior

- 
- 1 M.Sc. Médico Veterinário; Doutorando em Produção Vegetal-UFPR; Prof. do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste; E-mail: lgdepellegrini@hotmail.com.
  - 2 Dr. Engenheiro Agrônomo; Prof. do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail: nabinger@ufrgs.br
  - 3 Dr. Engenheiro Agrônomo; Prof. do Departamento Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste; E-mail: mikaelneumann@hotmail.com
  - 4 Dr. Zootecnista; Prof. do Departamento Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste; E-mail: pauloost@ig.com.br.

*Recebido para publicação em 21/08/2006 e aceito em 15/08/2007*

Ambiência Guarapuava, PR v.3 n.3 p.297-309 Set./Dez. 2007 ISSN 1808 - 0251

participação na composição da pastagem foi o *Paspalum notatum* com diminuição especialmente de *Desmodium incanum* dentre as leguminosas no CQT. A adubação favoreceu a participação da leguminosa *Trifolium polymorphum* (2,0% vs 1,1%, com adubação e sem-adubação, respectivamente). O controle mecânico proporcionou aumento na frequência de *Vernonia nudiflora* no estrato inferior (5,7%) da pastagem comparando-se ao SC (3,6%). O controle mecânico de outono, com apenas uma roçada durante o período experimental, foi mais eficiente que o mecânico de primavera.

Palavras-chave: controle químico; controle mecânico; frequência de espécies; levantamento florístico; método do ponto.

## Abstract

In a representative natural pasture area in the transition between the Serra do Sudeste and Depressão Central in Rio Grande do Sul, the associated effects of four methods for controlling undesirable species were tested (1 = without control (SC), 2 = mechanical control – spring mowing (CMP), 3 = mechanical control – autumn mowing (CMO) and 4 = chemical control – commercial herbicide Tordon, composed by Picloram (64 g.l-1) + 2,4-D (240 g.l-1), in the dosage of 5 l p.c.ha-1 (CQT)), associated to two systems of fertilization (1 = without fertilizer and 2 = with fertilizer). Two evaluation times (05/16/03 and 03/26/04) and two touch in pasture (1 = first touch and 2 = second touch) were considered on aspects related to the floristic survey and species frequency. The native leguminous plants generally appear in the lower stratus of the pasture (5.9 %), the undesirable ones appear in the upper stratus (5.0%). The chemical control promoted an increase in the grass frequency, as well as decreased the leguminous presence. The *Paspalum notatum* is the most frequent grass, and *Desmodium incanum*, mainly, decreased (among the legumes) in CQT. The fertilization favored the *Trifolium polymorphum* participation (2.0% vs 1.1% with and without fertilization, respectively). The mechanical control increased the frequency of *Vernonia nudiflora* in lower pasture stratus (5.7%) comparing to SC (3.6%). The autumn mechanical control with only one application during the experience time was more efficient than the spring mechanical control.

Key words: chemical control; mechanical control; species frequency; floristic survey; point method.

## Introdução

Existem várias tecnologias que visam aumentar a produção animal baseada em pastagens naturais. A maioria dessas opções causa algum distúrbio na vegetação desse ecossistema, em diferentes intensidades. Algumas tecnologias podem até eliminar, por uma escala temporal não-previsível, alguma das vegetações presentes causando uma alteração drástica no ecossistema como um todo. A utilização de sistemas pastoris pode ser considerado como o de maior preocupação, pois a maioria desses não tem a preocupação, ou até mesmo a consciência, com a sucessão vegetacional da maioria das áreas exploradas. Esse é um tema de grande importância, pois sabe-se que a recuperação de um ecossistema é lenta e onerosa, com retorno imprevisível (BAZZAS, 1983).

O campo nativo é uma comunidade vegetal na qual coexistem diferentes espécies condicionadas pelos fatores ambientais. As diferentes práticas de manejo como: pastejo, queima, aplicação de herbicidas, entre outros, podem provocar alterações na comunidade favorecendo algumas espécies e prejudicando outras. A riqueza de espécies presentes em campos nativos tanto desejáveis como indesejáveis, onde as indesejáveis são encontradas em menor número, mas com uma ocupação de área maior, estas conseqüentemente proporcionam menor eficiência produtiva (NABINGER, 1980). Com a finalidade de melhorar os níveis de produção forrageira e, conseqüentemente, a produção animal torna-se necessário a realização de manejos que possibilitem aumentos na produtividade desses ecossistemas.

Uma das formas de elevar a produtividade das pastagens nativas é a utilização de métodos de controle que contribuam para a eliminação ou diminuição de espécies indesejáveis, pois estas plantas, na maioria das vezes, são responsáveis pela competição por água, luz e nutrientes com as espécies de interesse forrageiro, podendo levar a uma acentuada alteração na composição florística das pastagens (NABINGER, 1980). As espécies indesejáveis mais freqüentes na pastagem nativa do Rio Grande do Sul são: a carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), o caraguatá (*Eryngium horridum* (Spreng.) Less.), o alecrim (*Vernonia nudiflora* Less.), o mio-mio (*Baccharis coridifolia* DC.) e a chirca (*Eupatorium buniifolium* Hook) (GONZAGA, 1999).

Os processos utilizados para o controle das espécies podem estar atuando como agentes causadores de estresse ou distúrbio à estabilidade das comunidades vegetais. Sem considerar suas características ou causas, um distúrbio pode ser definido como uma alteração imprevista nos recursos de uma unidade da paisagem, que é uma mudança prontamente detectável na resposta da população (BAZZAS, 1983).

O distúrbio provocado pelo uso dos herbicidas depende do seu tipo, da dose e do momento da aplicação. Ayala e Carámbula (1995a) salientam que o uso de herbicida de contato detém o crescimento vegetal por um período de tempo, sem afetar a composição florística da vegetação nativa. Berreta e Formoso (1983) mencionam que o herbicida dessecante sistêmico afeta as espécies nativas, particularmente as

cespitosas, e favorece o aparecimento de plantas daninhas anuais. Allegri (1978) cita que o herbicida Picloram + 2,4D, por ser seletivo, controla as espécies indesejáveis sem alterar a presença de gramíneas e leguminosas.

Como os herbicidas, as roçadas influenciam a composição botânica de acordo com a data de aplicação, uma vez que as espécies variam em susceptibilidade a cortes conforme seu estágio fenológico. Lovisk (1992), encontrou diferentes trajetórias de dinâmica da vegetação para diferentes datas de corte em uma pastagem abandonada, sendo que o melhor efeito, foi aquele que possibilitou a re-semeadura de espécies desejáveis.

A composição botânica também pode ser modificada pela utilização de fertilizantes, embora em alguns casos sejam necessários vários anos para que isso venha a acontecer (Bonnet, 1962). Castilhos (1993), trabalhando com o efeito de diferentes práticas de limpeza, com e sem adubo, no controle de espécies indesejáveis, bem como o favorecimento ou não de espécies de bom valor forrageiro, observou que *Eryngium horridum* apresentou uma tendência de aumento no tratamento queima sem-adubação. Já para *Baccharis trimera* e *Schizachyrium microstachyum* apresentaram diminuição com roçada de primavera e adubação.

Este trabalho visa contribuir para a compreensão da dinâmica da composição florística, por meio do estudo da frequência de espécies e conhecimento do comportamento das espécies componentes da vegetação campestre quando lhe são impostos diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis e adubação.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nas instalações da propriedade rural "Casuarinas", no período de dezembro de 2002 a março de 2004, em área de pastagem natural, considerada típica da região. A propriedade está situada na zona de transição entre a Depressão Central e a Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, localizada no município de Cachoeira do Sul, 30,20° latitude Sul, 53,08° de longitude Oeste, com altitude de 95 m. O clima predominante da região é o Cfa (subtropical úmido), conforme a classificação de Köppen, com precipitação média anual 1400 mm e temperatura média anual de 20°C (MORENO, 1961).

O solo da área experimental, classificado como argissolo vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 1999), apresentou as seguintes características químicas: pH em água: 5,1; P: 2,9 mg.l<sup>-1</sup>; MO: 2,8 %; Al: 0,5 cmol<sub>c</sub>.l<sup>-1</sup>; Ca: 2,1 cmol<sub>c</sub>.l<sup>-1</sup>; Mg: 1,0 cmol<sub>c</sub>.l<sup>-1</sup>; CTC efetiva: 7,7 cmol<sub>c</sub>.l<sup>-1</sup>; e saturação de bases: 43%. O local escolhido caracterizou-se, com base em seu histórico de manejo e uso nos últimos quarenta anos, estando esta isenta de qualquer tipo de interferência, seja ela oriunda de práticas de fertilização, introdução de espécies exóticas ou técnicas de pastejo.

Foram testados os efeitos de quatro métodos de controle de plantas indesejáveis, sendo: 1 - sem-controle (SC), 2 - controle mecânico - roçada de primavera (CMP), 3 - controle mecânico - roçada de outono (CMO) e 4 - controle químico - herbicida comercial a base de Picloram (64 g.l<sup>-1</sup>) + 2,4-D (240 g.l<sup>-1</sup>), na

dosagem de 5 l p.c.ha<sup>-1</sup> (CQT), associados a fertilização (1 - sem-adubo e 2 - com adubo) sobre a dinâmica da composição florística, por meio do estudo da frequência das espécies. Cada unidade experimental media 625 m<sup>2</sup> e a área total ocupada pelo experimento foi de 0,5 ha.

A aplicação dos tratamentos ocorreu em 26/12/2002, para o T<sub>2</sub> e T<sub>4</sub>, cerca de 10 dias após a exclusão da área ao pastejo. O tratamento T<sub>2</sub> (CMP) consistiu na utilização de uma roçadeira hidráulica tratorizada, com regulagem de altura de corte entre 10 e 15 cm, havendo uma segunda roçada no dia 22/11/2003, totalizando duas roçadas durante o período experimental. Já o T<sub>3</sub> somente foi aplicado no dia 07/05/2003, obedecendo ao período proposto, de outono. A sua aplicação foi nos mesmos moldes do T<sub>2</sub>. Para o tratamento T<sub>4</sub>, utilizou-se um pulverizador pressurizado tratorizado, regulado para aplicação de 270 l.ha<sup>-1</sup> da mistura de água mais o herbicida comercial Tordon (*Picloram + 2,4-D*) na dose de 5 l de produto comercial por ha.

As parcelas correspondentes aos tratamentos de controle foram divididas ao meio, uma das metades recebeu adubação de cobertura de 4 kg de nitrogênio (N).ha<sup>-1</sup>, 40 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg.ha<sup>-1</sup> e 150 kg.ha<sup>-1</sup> de N, dividida em duas aplicações na forma de uréia, uma na fase inicial (25/03/2003) juntamente com a adubação NPK e a outra no decorrer do período experimental (15/11/2003). A outra metade não recebeu adubação, permanecendo somente com os tratamentos principais.

O período experimental foi de 21/03/2003 a 14/03/2004 e os efeitos

dos tratamentos foram avaliados pela frequência de ocorrência das principais espécies indesejáveis e grupos de outras espécies, medida em três datas 16/05/2003, 06/11/2003 e 26/03/2004, pelo método do Ponto Modificado (BECKER e CROCKETT, 1973), utilizando-se três transectos de 5 m cada, graduados em pontos equidistantes de 10 cm, locados no sentido diagonal da parcela. Com auxílio de uma vareta em posição vertical ao nível da vegetação, a cada 10 cm do transecto, no primeiro e último levantamento foram identificados os componentes gramíneas, leguminosas, carqueja (*Baccharis trimera*), alecrim do campo (*Vernonia nudiflora*) e caraguatá (*Eryngium horridum*), outras espécies de folhas estreitas, cyperaceas, folhas largas e material senescente), sendo anotada a frequência destes no primeiro e segundo toque da vareta. No segundo levantamento, utilizou-se o mesmo procedimento, mas a determinação de frequência foi realizado para todas as espécies componentes da pastagem.

O delineamento experimental para os dados da frequência dos componentes da pastagem foi em parcelas subdivididas em um arranjo fatorial 4 x 2 x 2 x 2, sendo quatro métodos de controle de espécies indesejáveis associado a duas datas de avaliações, adubação ou não e dois toques na vegetação, em que a comparação das médias dos tratamentos foi realizada pelo teste Tukey e pelo teste Pdiff em casos de interação entre método de controle, data de avaliação, adubação e toque na vegetação, ambos em nível de significância de 5% (SAS, 1993).

## Resultados e Discussão

Para os parâmetros frequência de leguminosas, de carqueja, de alecrim e de outros componentes (Tabela 1), houve interação tríplice significativa entre método de controle, toque na

vegetação e data de avaliação. Para o parâmetro frequência de gramíneas, observou-se interação entre método de controle e toque na vegetação; já para o parâmetro frequência de material morto, observou-se interação entre método de controle e data de avaliação e adubação e

**Tabela 1.** Frequência dos componentes presentes na pastagem nativa, em razão do método de controle de espécies indesejáveis, estrato da pastagem e diferentes datas de avaliação em pastagem natural da transição da Serra do Sudeste e Depressão central, no município de Cachoeira do Sul – RS, no ano de 2003 e 2004

Toque na vegetação	Método de controle <sup>1</sup>	Componentes da pastagem (%)						
		GRA	LEG	CAQ	ALE	CAR	Outros	MM
Primeira data de avaliação: 16/05/03								
Segundo	SC	50,1	4,3 cd	10,0 b	4,1 def	2,5	4,9 bc	24,2
	CMP	49,8	4,8 c	0,0 e	6,6 cd	2,0	9,4 a	27,4
	CMO	44,5	2,0 de	0,1 e	0,5 ef	1,9	3,6 bcd	47,4
	CQT	62,9	0,3 f	0,0 e	0,1 f	0,0	2,3 cde	34,3
Primeiro	SC	38,7	1,5 ef	16,2 a	19,3 a	2,3	2,8 cde	19,3
	CMP	53,2	4,3 cd	0,0 e	13,9 b	4,3	5,8 b	18,6
	CMO	54,5	1,3 ef	0,3 e	1,1 ef	3,5	1,6 de	37,8
	CQT	55,7	0,0 f	0,4 e	0,1 f	0,3	1,3 de	42,3
Média dos estratos		<b>51,2 A</b>	<b>2,3</b>	<b>3,4</b>	<b>5,7</b>	<b>2,1 B</b>	<b>4,0</b>	<b>31,4</b>
Segunda data de avaliação: 26/03/04								
Segundo	SC	36,2	8,2 b	6,7 bc	3,1 def	5,3	1,4 de	39,3
	CMP	37,6	15,8 a	0,0 e	4,8 cde	5,2	1,7 de	35,0
	CMO	34,0	10,6 b	0,8 de	4,9 cde	9,2	1,8 de	38,7
	CQT	58,3	1,2 ef	0,2 e	0,0 f	0,8	0,6 e	39,1
Primeiro	SC	39,6	3,3 cde	2,7 de	6,8 cd	10,0	1,9 de	35,8
	CMP	45,3	3,7 cde	4,3 cd	8,6 c	9,7	1,7 de	26,9
	CMO	43,2	3,1 cde	1,3 de	7,3 cd	7,3	3,8 bcd	34,1
	CQT	45,1	3,5 cde	2,3 de	8,9 c	5,5	3,7 bcd	31,1
Média dos Toques		<b>42,4 B</b>	<b>6,2</b>	<b>2,3</b>	<b>5,6</b>	<b>6,6 A</b>	<b>2,1</b>	<b>35,0</b>

a, b, c, d, e, f – Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Pdiff.

A, B – Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado e data de avaliação diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

\* - GRA = gramíneas, LEG = leguminosas; CAQ = carqueja; ALE = alecrim; CAR = caraguatá; Outras = especialmente *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less., *Sida rhombifolia* L., cyperaceas, folha larga e MM = material morto.

<sup>1</sup> - SC = sem-controle (Testemunha), CMP = controle mecânico (roçada de primavera), CMO = controle mecânico (roçada de outono) e CQT = controle químico (plicoram + 2,4D).

toque na vegetação (Tabela 2); enquanto para a espécie caraguatá, não houve interação significativa entre os fatores método de controle, toque na vegetação e data de avaliação. Para as espécies *Axonopus affinis*, *Coelorachis selloana*, *Paspalum notatum*, *Piptochaetium montevidense*, houve interação entre método de controle e adubação. Já para as espécies *Piptochaetium montevidense*, *Desmodium incanum*, *Baccharis trimera*, *Vernonia nudiflora* e *Eryngium horridum*, houve interação entre método de controle e adubação. (Tabela 4). As espécies *Axonopus affinis*, *Coelorachis selloana* e *Piptochaetium montevidense* ainda apresentaram diferença significativa

para toque na vegetação (Tabela 3). Enquanto que *Trifolium polymorphum*, *Panicum hians* e *Paspalum paniculatum* não apresentaram nenhuma interação significativa entre método de controle, adubação e toque na vegetação.

Para o componente leguminosas, maior frequência no primeiro toque, nas duas datas, aumentando a participação, em 26/03/04, em todos os tratamentos 15,8, 10,5, 8,1 e 1,2% para CMP, CMO, SC e CQT, respectivamente (Tabela 1). Para os mesmos tratamentos, em 16/05/03, a frequência era de 4,7, 2,0, 4,3 e 0,4%. As principais leguminosas (Tabela 3) *Desmodium incanum* e *Trifolium polymorphum* confirmam a

**Tabela 2.** Frequência do componente: gramínea em razão do estrato da pastagem e método de controle de espécies indesejáveis, material morto em razão das datas de avaliação e método de controle, material morto em razão do estrato da pastagem e sistema de fertilização e do componente caraguatá em razão dos métodos de controle em pastagem natural da transição da Serra do Sudeste e Depressão central, no município de Cachoeira do Sul – RS, no ano de 2003 e 2004

Causa da variação	Método de controle <sup>1</sup>			
	SC	CMP	CMO	CQT
Toques na vegetação	Frequência de gramíneas (%)			
Segundo	43,2 bc	43,7 bc	39,3 c	60,7 a
Primeiro	39,2 c	49,3 b	48,9 b	50,4 b
Data de avaliação:	Frequência de material morto (%)			
16/05/03	21,8 d	23,0 d	42,7 a	38,3 ab
26/03/04	37,5 ab	30,9 c	36,4 bc	35,1 bc
Toques na vegetação	Sistema de fertilização			
	Sem adubação		Com adubação	
	Frequência de material morto (%)			
Segundo	34,2 ab		37,2 a	
Primeiro	32,3 bc		29,2 c	

a, b, c, d, e, f – Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha conforme o parâmetro avaliado diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Pdiff.

A, B – Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha conforme o parâmetro avaliado e método de controle diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

<sup>1</sup> SC = sem-controle (Testemunha), CMP = controle mecânico (roçada de primavera), CMO = controle mecânico (roçada de outono) e CQT = controle químico (plicoram + 2,4D).

**Tabela 3.** Principais espécies do levantamento botânico em razão do estrato da pastagem e métodos de controle de espécies indesejáveis em pastagem natural da transição da Serra do Sudeste e Depressão central, no município de Cachoeira do Sul – RS, no ano de 2003 e 2004

Toques na	Espécies	Método de controle de espécies indesejáveis <sup>1</sup>				
		SC	CMP	CMO	CQT	Média
		Frequência de espécies na pastagem (%)				
Primeiro	<i>Axonopus affinis</i>	3,7	4,3	3,3	5,0	4,1 B
	<i>Coelorachis selloana</i>	1,6	0,7	0,4	2,4	1,3 A
	<i>Paspalum notatum</i>	16,3	23,0	25,0	31,7	24,0 B
	<i>Paspalum paniculatum</i>	4,4	8,9	6,3	9,3	7,2 A
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	11,9 ab	9,5 bc	13,0 a	10,1 abc	11,1
	<i>Desmodium incanum</i>	4,5 b	3,9 b	3,8 b	0,2 b	3,1
	<i>Trifolium polymorphum</i>	0,9	1,1	0,1	0,2	0,6 B
	<i>Baccharis trimera</i>	12,3 a	0,3 b	0,4 b	0,4 b	3,4
	<i>Eryngium horridum</i>	5,4 b	11,5 a	10,4 a	0,6 cd	7,0
	<i>Vernonia nudiflora</i>	8,4 a	9,5 a	3,5 b	0,2 c	5,4
Segundo	<i>Axonopus affinis</i>	3,9	6,4	4,6	6,8	5,4 A
	<i>Coelorachis selloana</i>	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4 B
	<i>Paspalum notatum</i>	20,4	26,7	28,0	38,5	28,4 A
	<i>Paspalum paniculatum</i>	3,6	5,3	5,1	6,4	5,1 B
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	11,1 ab	7,6 cd	6,4 d	7,7 cd	8,2
	<i>Desmodium incanum</i>	13,3 a	14,1 a	12,5 a	0,5 b	10,1
	<i>Trifolium polymorphum</i>	1,0	4,2	2,0	2,6	2,5 A
	<i>Baccharis trimera</i>	3,6 b	0,0 b	0,2 b	0,0 b	1,0
	<i>Eryngium horridum</i>	2,7 bcd	3,9 bc	2,2 bcd	0,2 d	2,3
	<i>Vernonia nudiflora</i>	3,8 b	1,6 b	0,9 b	0,0 c	1,6

<sup>a, b, c, d</sup> – Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Pdiff.

<sup>A, B</sup> – Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado e estrato da pastagem diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

<sup>1</sup> SC = sem-controle (Testemunha), CMP = controle mecânico (roçada de primavera), CMO = controle mecânico (roçada de outono) e CQT = controle químico (plicoram + 2,4D).

maior participação das leguminosas no segundo toque na vegetação.

O CQT apresentou pequena evolução na frequência de leguminosas da primeira para segunda data, demonstrando efeito de tratamento sobre este

componente, fato comprovado quando comparado aos outros tratamentos que apresentam considerável participação e aumento na frequência na segunda data.

Os métodos de controle se apresentaram eficientes no controle



**Tabela 4.** Principais espécies do levantamento botânico em razão do sistema de fertilização e métodos de controle de espécies indesejáveis em pastagem natural da transição da Serra do Sudeste e Depressão central, no município de Cachoeira do Sul – RS, no ano de 2003 e 2004

Sistema de fertilização	Espécies	Método de controle de espécies indesejáveis <sup>1</sup>				
		SC	CMP	CMO	CQT	Média
Frequência de espécies na pastagem (%)						
Sem adubação	<i>Axonopus affinis</i>	2,3 c	5,0 ab	5,0 ab	6,3 a	4,7
	<i>Coelorachis selloana</i>	1,6 ab	0,6 b	0,0 b	0,0 b	0,6
	<i>Panicum hians</i>	2,4	1,7	3,0	3,9	2,8
	<i>Paspalum notatum</i>	17,7 d	23,4 cd	26,2 bc	39,5 a	26,7
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	12,2 a	11,3 ab	12,5 a	8,6 bcd	11,2
	<i>Trifolium polymorphum</i>	0,1	1,5	1,0	1,7	1,1 B
Com adubação	<i>Axonopus affinis</i>	5,3 ab	5,6 a	2,9 bc	5,5 a	4,8
	<i>Coelorachis selloana</i>	0,4 b	0,4 b	0,5 b	2,9 a	1,1
	<i>Panicum hians</i>	2,4	1,8	2,3	5,4	3,0
	<i>Paspalum notatum</i>	18,9 d	26,3 bc	26,8 bc	30,7 b	25,7
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	10,9 ab	5,8 d	6,9 cd	9,2 bc	8,2
	<i>Trifolium polymorphum</i>	1,8	3,9	1,1	1,1	2,0 A

<sup>a, b, c, d</sup> – Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Pdiff.

<sup>A, B</sup> – Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna conforme o parâmetro avaliado e sistema de fertilização diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

<sup>1</sup>-SC = sem-controle (Testemunha), CMP = controle mecânico (roçada de primavera), CMO = controle mecânico (roçada de outono) e CQT = controle químico (plicoram + 2,4D).

do componente carqueja para a data 16/05/03, com participação no SC de 16,2% no primeiro toque e 10% no segundo toque enquanto que nos outros tratamentos a participação foi praticamente nula nos dois toques na vegetação (Tabela 1). Em 26/03/04, já começa ocorrer o aparecimento de algumas plantas de carqueja. Justifica-se o aparecimento por rebrote ou por sementes por serem facilmente dispersas pelo vento e animais, associado à grande capacidade de produzir sementes que esta planta possui (produção de até 50 mil sementes/planta com poder germinativo de 52,2%,

segundo Nuñez e Del Puerto, 1988). Na média geral, a frequência de carqueja foi significativamente superior ( $P < 0,05$ ) no sem-adudo comparativamente ao com adubação (3,5 vs 2,1%).

Comparando-se os métodos de controle aplicados, o CMO apresentou maior controle da carqueja, com participação total de 2,2%, apesar de ter sido aplicado uma única vez. Nuñez e Del Puerto (1988) se referem ao período de outono como a época mais eficiente no controle dessa espécie. Fato explicado por Gonzaga (1998), que salienta a importância do período de acúmulo

ou translocação das reservas. Para exemplificar, quando os cortes ocorrem no período de descanso (período frio), as reservas estão nas raízes e na base dos caules, e não serão eliminadas no momento do corte, permitindo o rebrote na primavera seguinte. Entretanto, o nível de reservas para promoção de novo crescimento será muito baixo se as plantas forem cortadas imediatamente após a brotação do outono.

O CMO foi aplicado nove dias antes da primeira data, controlando neste momento 100% do componente alecrim, fruto da proximidade do corte com a avaliação da frequência. Em contrapartida, o CMP (6,6 % segundo toque e 13,9% primeiro) que havia sido aplicado a mais tempo apresentava valores de frequência semelhante ao sem-controle (4,1% inferior e 19,3 superior). Houve um aumento na frequência de alecrim no segundo toque em relação ao SC, fato justificado pelo hábito de crescimento dessa planta, pois, após o corte, as brotações basilares se pronunciaram vindo a proporcionar o referido aumento. O CQT na segunda data apresentou aumento na frequência no primeiro toque (9%), demonstrando ser em plantas novas em desenvolvimento (Tabela 1).

Ferri et al. (1998) trabalharam com glyphosato, isolado ou na mistura com 2,4-D e com diferentes doses no controle de plantas de alecrim, observaram que os herbicidas paralisaram o crescimento das plantas por 25-30 dias, seguido de rebrota após esse período, com intensidade decrescente em relação ao aumento da dose. Os mesmos autores relatam que a presença de xilopódios, como estrutura de armazenamento de substâncias de reserva

e a reduzida área foliar, dificultaram a interceptação e retenção adequada da calda do herbicida, proporcionando a manifestação dos resultados encontrados. Essas mesmas estruturas podem ser as responsáveis pelo aparecimento de tais plantas no CQT na segunda data de avaliação.

Para o componente caraguatá, houve diferença entre toques na vegetação (5,3% vs 3,0%, primeiro toque e segundo, respectivamente) e data de avaliação (6,6% contra 2,1%, para segunda e primeira data, respectivamente). Entre os métodos de controle, o mais eficiente foi o CQT com frequência de 1,6%. Houve aumento na frequência desse componente nos CMO e CMP. Uma das hipóteses para justificar o aumento nos CMO (5,5%) e CMP (5,3%) em relação ao SC (5,0%) é o fato da eliminação da competição por espaço com as outras espécies indesejáveis (Tabela 1). Como foi observado, as roçadas eliminaram boa parte da cobertura de carqueja que era uma das suas competidoras, permitindo assim o aparecimento de novas plantas ou crescimento de plantas que já estavam presentes na área.

Ayala e Carámbula (1995b) observaram o aumento da frequência de caraguatá quando se aplicou herbicida (*Picloram* + 2,4D) em um só ano, isso porque diminui a competição, deixando espaço para esta espécie expandir sua área de ocupação. Ainda estudos realizados por Ayala e Carámbula (1995b) e Gomar et al. (2004) verificaram que aplicação consecutiva de herbicidas em todos os anos determinou a menor frequência de caraguatá. Os primeiros autores ainda mediram a realização de cortes e aplicação de *Picloram* + 2,4D em anos alternados,

observando redução de 45% de caraguatá, enquanto para as aplicações consecutivas de herbicidas a redução foi de 84%.

A superioridade pode ser observada com o aumento das espécies de gramíneas e diminuição das espécies de leguminosas (Tabelas 3 e 4), fruto da aplicação do CQT que é positivo quando avaliado no controle de espécies indesejáveis e extremamente negativo para as espécies de leguminosas nativas. As gramíneas *Paspalum notatum*, *Paspalum paniculatum* e, *Axonopus affinis* aumentaram 16,8, 3,8 e 2,1% respectivamente e as leguminosas como o *Desmodium incanum* reduziram 8,5% do tratamento sem controle para o controle químico.

As espécies indesejáveis em questão *Baccharis trimera*, *Vernonia nudiflora* e *Eryngium horridum* ocupam com maior frequência o primeiro toque na vegetação (Tabela 3). Já as leguminosas *Desmodium incanum* e *Trifolium polymorphum* têm maior frequência no segundo toque.

O sistema de fertilização favoreceu a frequência de *Trifolium polymorphum*. Das gramíneas em estudo a que apresenta maior participação em todos os tratamentos, independente do sistema de fertilização, foi o *Paspalum notatum*.

## Conclusões

O tratamento químico aumenta a frequência de gramíneas ao mesmo tempo em que reduz as leguminosas. As leguminosas estão presentes com maior frequência no estrato inferior da pastagem e as indesejáveis no estrato superior. O controle mecânico não é eficiente para o alecrim no segundo toque e o caraguatá no primeiro toque da pastagem. O controle mecânico de outono proporciona maior eficiência de controle para as espécies indesejáveis, com uma única aplicação. A fertilização não interage com os métodos de controle, mas favorece a participação de leguminosas sobretudo *Trifolium polymorphum*.

## Referências

- ALLEGRI, M. Mejoramiento de pasturas naturales. Control de malezas. In: CABALLERO, H.D. e PALLARÉS, O.R. (eds.) In: REUNION DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL. 1., 1978 Mercedes, *Informe...* Montevideo: IICA, 1978. p. 120-132.
- AYALA, W. e CARÁMBULA, M. Evaluación productiva de mejoramientos extensivos sobre suelos de lomada em la región este. In: JORNADA TÉCNICA, 1995a, Montevideo. *Anais...* Montevideo: INIA, 1995a. v.1, p.26-35.
- AYALA, W. e CARÁMBULA, M. Control de *Eryngium horridum* em uma pastura natural. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MALEZAS, 12, 1995b, Montevideo. *Anais...* Montevideo: INIA, 1995b. v.1, p.322-327.

BAZZAS, F.A. Characteristics of populations in relation to disturbance in natural and man-modified ecosystems. In: MOONEY, H.A.; GODRON, M. (Eds). *Disturbance and ecosystems*. Berlin: Springer-Verlag, 1983. p.259-275.

BECKER, D.A. e CROCKETT, J.J. Evaluation of sampling techniques on tall-grass prairie. *J. Ranger Manage.*, v.26, n.1, p.61-7. 1973

BERRETA, E.J. e FORMOSO, D. Uso de herbicidas para el mejoramiento del campo campo natural. In: REUNIÃO TÉCNICA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, 6, 1983, Montevideo. *Anais...* Montevideo: Facultad de Agronomia, 1983. p.87.

BONNET, R.G. 1962. *Experimentos com fertilizantes aplicados en pasturas en el Uruguay*. Berlin, Alemanha, Vergasgells Chat Für Acherbau MBH. P.123-126 (Boletim Verde, 13).

CASTILHOS, Z.M.S. Controle de espécies indesejáveis na pastagem natural. In: *Campo nativo: melhoramento e manejo*. Esteio: Federacite, 1993. p.62-71.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo - CNPS. *Sistema Brasileiro de Classificação de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 412p.

FERRI, M.V.W.; ELTZ, F.L.F.; KRUSE, N.D. Dessecação do campo nativo para semeadura direta da cultura da soja. *Ciência Rural*, Santa Maria. v.28, n.2, p.235-240, 1998.

GOMAR, E.P. et al. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido à aplicação de herbicidas: II. Composição botânica. *Ciência Rural*, Santa Maria. v.34, n.3, p.769-777, 2004.

GONZAGA, S. S. Controle de plantas invasoras (melhoramento do campo nativo visando o aumento na capacidade de suporte da pastagem natural, através de práticas de manejo). In: EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Produção de carne de qualidade para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná*. Bagé: Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul Brasileiros, 1998. p. 78-94.

GONZAGA, S.S.. Controle de plantas invasoras (melhoramento do campo nativo visando o aumento na capacidade de suporte da pastagem natural, através de práticas de manejo). In: EMBRAPA, Ministério da Agricultura e Planejamento. (ed.) *Plano de safra 1998/99. Seminários técnicos sobre a produção de carne de qualidade para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná*. Embrapa Pecuária Sul, Bagé, 1999. p.42-49.

LOVISK, M.H. Restoring abandoned pasture by mowing – influences on frequency and cover of plant species. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, v.6, p.391-409, 1992.

MORENO, J.A.. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS – “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Farsul, 1980. p.28-58.

NUÑEZ, H.; del PUERTO, O. Biología de *Baccharis trimera*. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORIAMENTOS Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL, 9., 1988, Tacuarembó. *Anais...* Tacuarembó: Grupos Campos y Chacos, 1988. p. 99-102.

SAS. Institute Inc. *SAS Language reference*. Version 6. Cary, NC : SAS Institute, 1993. 1042p.