

## Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural com aplicação de herbicidas: I. Produção de forragem e contribuição relativa das espécies

No-till seeding of cool season forages on native pasture with herbicides application:  
I. Forage yield and relative contribution of plant species.

Enrique Pérez Gomar<sup>2</sup> José Miguel Reichert<sup>3</sup> Dalvan José Reinert<sup>3</sup>  
Fernando García Prechac<sup>4</sup> Elbio Berretta<sup>5</sup> Claudia Marchesi<sup>6</sup>

### RESUMO

Os campos naturais apresentam estacionalidade na sua produção forrageira, a qual pode ser atenuada com a introdução de espécies de estação fria através de semeadura direta, aumentando a produção forrageira no inverno. Durante quatro anos, conduziu-se um experimento de semeadura direta de forragem de inverno, sobre campo nativo, em um Argissolo Vermelho-Amarelo, de textura superficial arenosa do norte do Uruguai. Em delineamento de blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas, foram testadas doses de herbicidas (glifosate 1L ha<sup>-1</sup>, glifosate 4L ha<sup>-1</sup>, paraquat 3L ha<sup>-1</sup> e testemunha), como tratamento principal, aplicadas no ano 1994. A repetição ou não das mesmas doses no ano 1995 constituiu-se na subparcela, e a aplicação ou não das mesmas doses no ano 1996 constituiu-se na sub-subparcela. Os resultados mostraram que o maior distúrbio sobre a produção de forrageiras e contribuição das espécies do campo nativo foi provocado com a aplicação continuada de herbicidas sistêmicos na maior dose. Quando não foi aplicado herbicida (testemunha) havia onze espécies e com aplicação de glifosate 4L ha<sup>-1</sup> havia seis espécies, bem como ocorreu uma substituição de espécies perenes por anuais. O herbicida paraquat e a dose baixa de glifosate mostraram efeitos intermediários entre o observado no campo nativo semeado com triticale e azevém sem tratar com herbicida e os provocados com glifosate na dose alta. Por outro lado, os rendimentos de matéria seca das espécies forrageiras invernais semeadas foram 63% maiores na dose mais alta de glifosate do que na testemunha, devido a um maior controle da competição que exercia o campo nativo.

**Palavras-chave:** produção forrageira, semeadura direta, pastagem natural.

### ABSTRACT

Natural grasslands have great seasonal fluctuation of forage production. The winter forage production may be increased using cool-season forage species established with no-till, reducing seasonal fluctuations. An experiment with winter grasses (black oat and rye grass) no-till sown on native grasses, was conducted during four years on a fine-loamy, mixed, active Mollic Hapludalf, sandy A horizon, in northern Uruguay. The experimental design was split-splitplot on randomized blocks, with types and doses of herbicides (glyphosate 1L ha<sup>-1</sup>, glyphosate 4L ha<sup>-1</sup>, paraquat 3L ha<sup>-1</sup>, and a check without herbicides) as main treatments, applied in 1994. The application or not of the same treatments in 1995 constituted the splitplots, and their reapplication or not in 1996 constituted the split-splitplots. The results showed that the greatest disturbance on the botanical composition of the native grassland was caused with the application of the higher systemic herbicide dose every year. When herbicides were not applied, there were eleven species present, but with 4L ha<sup>-1</sup> of glyphosate every year there were only six species, as well as a substitution of perennial species by annual ones. The use of paraquat and the lower glyphosate dose showed intermediate effects between the native grassland without applied herbicides, and the treatment with the higher glyphosate dose. On the other hand, dry matter yield of the introduced winter forage species was 63% greater in the higher glyphosate dose than in the treatment without herbicide

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Parcialmente financiada pelo Pronex-CNPq/FINEP.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, MSc, Pesquisador do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay (INIA). Ruta 5, Km 386, Tacuarembó, Uruguay. E-mail: eperez@tb.inia.org.uy

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Titular do Departamento de Solos, UFSM, 97105-900, Santa Maria (RS). Pesquisador do CNPq. reichert@ccr.ufsm.br. Autor correspondente.

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Profesor Titular da Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, Garzón 780, Montevideo, Uruguay. E-mail: fgarcia@fagro.edu.uy

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay (INIA). Ruta 5, Km 386, Tacuarembó, Uruguay.

*application, due to greater control of the competition by the native grasses.*

**Key words:** *forage production, no-tillage, native grasslands.*

## INTRODUÇÃO

O campo nativo desenvolvido sobre solos arenosos, na região norte do Uruguai e sul do Brasil, tem uma produção forrageira que se caracteriza por uma marcada estacionalidade. Essa é resultante da composição botânica das pastagens naturais que têm uma predominância de espécies estivais, que determinam níveis adequados de produção de forragem na época primavera-verão e severos déficits no período de estação fria.

A introdução de novas espécies numa comunidade vegetal requer condicionamento prévio para assegurar sucesso (CARÁMBULA et al., 1994; NABINGER, 1980). Busca-se melhorar o contato da semente com o solo e minimizar a competição da vegetação existente. Os mesmos autores indicam a necessidade de condicionamento do campo nativo para a sobre-semeadura de novas espécies, pois quanto mais complexa for a estrutura de uma comunidade, maior será a dificuldade que uma planta estranha tem em se estabelecer nela.

Assim, segundo CARÁMBULA et al. (1994), na medida que se tenta introduzir novas espécies nessas comunidades estabelecidas, necessariamente alterações ou distúrbios na comunidade serão provocados. Essas alterações podem ser provocadas mediante o sobrepastejo, a queima, o preparo do solo, a aplicação de herbicidas, ou as combinações das práticas mencionadas. Por outro lado, o ecossistema reage a esses distúrbios, provocando uma substituição de espécies (WHALLEY, 1994).

Quanto mais vigorosa e densa é uma comunidade vegetal, menores são as possibilidades de implantação das espécies semeadas (RISSO & BERRETTA, 1996), enquanto que bons resultados da sementeira direta são alcançados quando o campo nativo encontra-se paralisado no momento da sementeira (MORAES, 1991). O autor faz referência à época do ano em que se faz a sementeira, associando-a com baixas temperaturas de fim de outono e ao começo das geadas. Conforme BERRETTA (1993), o uso do fogo ou a queima também apresenta efeito similar, controlando a competição do campo nativo no momento da sementeira. Da mesma forma, com o uso de altas pressões de pastejo consegue-se um adequado controle da vegetação permitindo a instalação das pastagens cultivadas (CARÁMBULA, 1977; GONÇALVES & GIRARDI,

1986). Os herbicidas, segundo CARÁMBULA (1977), são utilizados para controlar a vegetação no momento da sementeira de forma semelhante às práticas de manejo antes mencionadas.

Os herbicidas utilizados são chamados herbicidas de manejo, segundo RODRIGUES (1985), aplicados sobre a cobertura vegetal, e têm a característica de serem não seletivos, podendo ser de contato (paraquat, diquat, entre outros) ou sistêmicos (glifosate, entre outros).

Na medida que a competição de algumas espécies é reduzida mediante a utilização de herbicidas e aproxima-se a uma monocultura, os máximos rendimentos das espécies introduzidas serão alcançados (MAGALHÃES, 1989). Por outro lado, o mesmo autor comenta que, em condições de competição, quando o campo nativo se encontra no momento de mínima produção e um dos fatores é colocado como não limitante, a fertilidade, por exemplo, promove-se o crescimento da parte aérea da espécie semeada, possibilitando uma dominância sobre as espécies nativas.

Em um trabalho com sementeira direta de pastagens anuais de inverno sobre campo nativo com diferentes doses dos herbicidas paraquat e glifosate, PÉREZ GOMAR et al. (1996) encontraram uma correlação positiva entre a produção de matéria seca e a magnitude de controle exercido pelos herbicidas. Os mesmos autores indicam que o efeito foi maior com herbicida sistêmico em relação ao de contato e, dentro de cada tipo, com maiores doses. Resultados similares são apresentados por CAVALHEIRO (1997) e por FERRI (1997), esse último trabalhando com doses de glifosate. Com o aumento na dose houve maior controle da vegetação e, por conseguinte, maior rendimento das espécies semeadas.

O objetivo deste trabalho foi o de verificar e medir o impacto do tipo e intensidade de controle da vegetação nativa por herbicidas para introdução de gramíneas de inverno e seus efeitos na composição botânica e na produção de matéria seca das pastagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (INIA), "La Magnolia", Departamento de Tacuarembó, Uruguai. Geograficamente, a área encontra-se no paralelo 32° de latitude sul. Climaticamente a região é definida como Cfa, mesotermal úmida de acordo com a classificação de Köppen, com uma temperatura média do mês mais frio menor que 18°C, mas superior a -3°C, e temperatura média do mês mais quente maior que 22°C, ausência de estação seca e com uma

precipitação maior de 30mm no mês mais seco do verão. O solo é um Argissolo Vermelho-Amarelo de textura franco arenosa no horizonte A (fine-loamy, mixed, active Mollic Hapludalf), sob pastagem natural constituída predominantemente de espécies de gramíneas estivais.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com tratamentos arrançados em parcelas sub-subdivididas, com três repetições. As parcelas principais foram representadas pelos diferentes tratamentos com herbicidas (paraquat 3L ha<sup>-1</sup>, glifosate 1L ha<sup>-1</sup> e glifosate 4L ha<sup>-1</sup>) aplicados em 1994 e testemunha. As subparcelas foram a reaplicação ou não dos herbicidas em 1995, e as sub-subparcelas foram definidas pela reaplicação ou não dos herbicidas em 1996. Em 1997 as aplicações foram semelhantes às de 1996, permanecendo o delineamento em sub-subparcelas. As parcelas principais mediram 10m x 15m, as subparcelas 5m x 15m e as sub-subparcelas 5m x 7,5m.

Os herbicidas utilizados foram glifosate e paraquat. Para glifosate, o produto comercial utilizado foi o Roundup que apresenta uma concentração de 360g L<sup>-1</sup> de equivalente ácido, e as doses utilizadas foram de 1 e 4L ha<sup>-1</sup> de produto comercial. Para paraquat, o produto comercial utilizado foi Gramoxone, cuja formulação é uma solução aquosa concentrada de 200g L<sup>-1</sup> de ingrediente ativo, e a dose utilizada foi de 3L ha<sup>-1</sup> de produto comercial.

Antes do início do experimento, a área vinha sendo pastejada por bovinos e ovinos. Nos anos de 1994 e 1995, uma mistura de 130kg ha<sup>-1</sup> de aveia preta (*Avena strigosa* L.) e 20kg ha<sup>-1</sup> de azevém (*Lolium multiflorum* L.) foi semeada em semeadura direta, enquanto que, nos anos de 1996 e 1997, a mistura utilizada foi de 140kg ha<sup>-1</sup> de triticale (*X Triticosecale Wittmack*) e 20kg ha<sup>-1</sup> de azevém. A adubação em todos os anos consistiu em 40kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 80kg ha<sup>-1</sup> de fósforo, aplicados na semeadura, e 60kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, no perfilhamento. Não foi aplicado corretivo no solo (calcário), nem adubação potássica. No ano de 1997, a aplicação dos tratamentos de herbicidas ocorreu no dia 28/04 e a semeadura realizada no dia 07/05.

A área experimental foi manejada com exclusão de animais, tanto durante o ciclo de crescimento da pastagem instalada como ao final de cada período de crescimento da mesma. Antes da aplicação dos herbicidas, realizava-se uma roçada com a finalidade de homogeneizar a altura da cobertura vegetal. A produção de matéria seca das espécies invernais introduzidas (triticale e azevém) foi determinada no dia 23/09/97, através de cortes com

tesoura efetuados a 5cm do nível do solo, em uma superfície de 20 x 30cm em três locais dentro de cada parcela. O material foi secado a 60°C até peso constante. A produção estival de matéria seca das espécies espontâneas foi determinada através de corte efetuado, segundo a mesma metodologia, no dia 20/03/98. Após cada corte, toda área foi roçada a 5cm do nível do solo para uniformizar a altura da vegetação.

A composição botânica das espécies espontâneas foi realizada no mês de março de 1997 utilizando-se o método duplo metro (DAGET & POISSONET, 1969). Em síntese, o método consiste em identificar as espécies que são tocadas com uma haste de aço de 30cm de comprimento que é deslocada em intervalos de 10cm sobre uma trena de 2m estendida que define uma linha fixa.

A análise estatística constou da análise de contrastes ortogonais, mencionados a seguir.

a) Entre os tratamentos de 1994 (parcelas principais): 1) T vs O (testemunha versus outros): compara a média do tratamento sem herbicida contra a média das médias dos tratamentos que receberam herbicida (paraquat 3L ha<sup>-1</sup>; glifosate 1L ha<sup>-1</sup>; glifosate 4L ha<sup>-1</sup>); 2) P vs G (paraquat 3L ha<sup>-1</sup> versus glifosate 1L ha<sup>-1</sup> e glifosate 4L ha<sup>-1</sup>): compara a média do tratamento que recebeu paraquat 3L ha<sup>-1</sup> com a média dos tratamentos que receberam glifosate (glifosate 1L ha<sup>-1</sup> e glifosate 4L ha<sup>-1</sup>); 3) G1 vs G4 (glifosate 1L ha<sup>-1</sup> versus glifosate 4L ha<sup>-1</sup>): compara a média do tratamento que recebeu 1L ha<sup>-1</sup> de glifosate com o que recebeu 4L ha<sup>-1</sup> de glifosate.

b) Entre os tratamentos de 1995 (parcelas subdivididas): 4) 95 sim vs não: compara a média das médias dos sub-tratamentos que, em 95, receberam novamente o tratamento de 94 com a média dos tratamentos que não o receberam.

c) Entre os tratamentos de 1996 (parcelas subdivididas): 5) 96 sim vs não: compara os sub-tratamentos que, em 96, receberam o tratamento de 94 contra os que não o receberam.

d) Interações 94 x 95: 6) T vs O, 95 sim vs não: testa se houve uma mudança significativa na diferença explicada para o contraste 1 (1994) quando os tratamentos foram ou não repetidos em 1995; 7) P vs G, 95 sim vs não: testa se o contraste 2 mudou ao repetir-se ou não os tratamentos em 1995; 8) G1 vs G4, 95 sim vs não: testa se o contraste 3 mudou ao repetir-se ou não os tratamentos em 1995.

e) Interações 94 x 96: 9) T vs O, 96 sim vs não: testa se o contraste 1 mudou ao repetir-se ou não os tratamentos de 1994 em 1996; 10) P vs G, 96 sim vs não: testa se o contraste 2 mudou ao repetir-se ou não os tratamentos de 1994 em 1996; 11) G1 vs

G4, 96 sim vs não: testa se o contraste 3 mudou ao repetirem-se ou não os tratamentos de 1994 em 1996.

f) Interações 95 x 96: 12) 95 sim vs não, 96 sim vs não: testa se as diferenças em aplicar ou não aplicar em 1995 foi alterada por aplicação ou não em 1996.

g) Interações 94 x 95 x 96: 13) T vs O, 95 sim vs não, 96 sim vs não: testa se o contraste 6 mudou por terem-se aplicado novamente ou não os tratamentos de 94 em 96; 14) P vs G, 95 sim vs não, 96 sim vs não: testa se o contraste 7 mudou por terem-se aplicado novamente ou não os tratamentos de 94 em 96; 15) G1 vs G4, 95 sim vs não, 96 sim vs não: testa se o contraste 8 mudou por terem-se aplicado novamente ou não os tratamentos de 94 em 96.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção de matéria seca

O uso de herbicidas resultou em maior produção forrageira (Figura 1, Tabela 1 e contraste 1), semelhantemente aos resultados obtidos, no mesmo experimento no ano de 1996, por PÉREZ GOMAR et al., (1996) e em experimentos realizados em solo arenoso em Santa Maria-RS (CAVALHEIRO, 1997; FERRI, 1997). Os tratamentos que tiveram aplicação de herbicida apresentaram um maior controle da vegetação do campo nativo e, por conseguinte, a competição exercida sobre as espécies semeadas foi menor, resultando em incrementos na produção de matéria seca.

Em relação ao uso continuado de herbicidas através dos anos, o efeito da aplicação realizada em 1996 e 1997 na produção forrageira foi muito significativo (contraste 5), encontrando-se também diferenças entre os tratamentos que receberam herbicida em 1995 em relação aos que não receberam (contraste 4). Em todas as situações em que se aplicaram herbicidas nos anos de 1996 e 1997, as produções superaram aqueles das parcelas sem aplicação de herbicidas.

O controle da vegetação antes da semeadura garante uma menor competição e, por conseguinte, assegura uma melhor implantação e produção. O maior efeito foi observado quando o herbicida utilizado era paraquat, pois, por ser um herbicida de contato, seu maior efeito é provocado imediatamente após a aplicação. Posteriormente, houve recuperação quase total das espécies de campo nativo, determinando a necessidade de realizar controle dessas espécies todos os anos para obter níveis de produção comparáveis aos obtidos com os tratamentos que receberam glifosate.

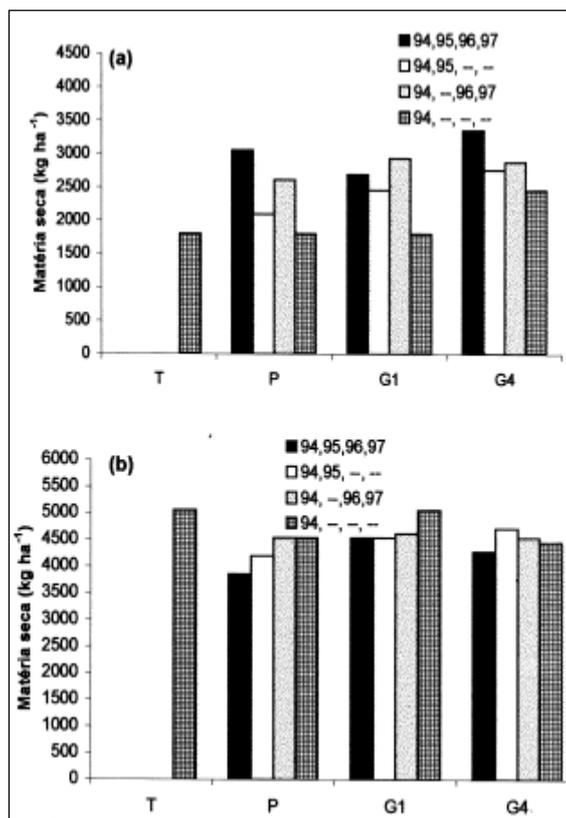


Figura 1 – Produção de matéria seca acumulada de triticale e azevém em 23/09/97 (a) e das espécies do campo nativo, no verão de 1997/98 (b), sob diferentes tratamentos de herbicidas aplicados em diferentes anos (- - = sem aplicação, T = testemunha, P = paraquat, G1 = glifosate 1 L ha<sup>-1</sup>, G4 = glifosate 4 L ha<sup>-1</sup>).

A menor dose (1L ha<sup>-1</sup>) de glifosate apresentou um comportamento similar ao observado para o paraquat. Quando se aplicou dose alta (4L ha<sup>-1</sup>) de glifosate, o efeito sobre as espécies de campo nativo foi maior, obtendo-se maior produção de matéria seca em relação a não aplicação, por haver aplicado o herbicida no ano de implantação. Os mesmos comentários são válidos quando se compara a aplicação ou não dos tratamentos de herbicidas no ano de 1995.

Apesar da menor produção da testemunha, esses níveis são aceitáveis, seguramente pela boa fertilização utilizada. Em outro trabalho no qual se estudou o efeito de nitrogênio na produção de matéria seca de triticale e azevém sob diferentes métodos de controle da vegetação, PÉREZ GOMAR et al. (1996) indicam que, quando não se aplicaram herbicidas para o controle da vegetação e não se adicionou nitrogênio, os níveis de produção eram muito baixos em relação à dessecação e adubação nitrogenada.

Tabela 1 – Produção de matéria seca de triticale e azevém em 23/09/97, número de espécies presentes e frequência relativa (%) de espécies perenes sob diferentes tratamentos de herbicidas, aplicados em diferentes anos.

Ano	Aplicação	Tratamento				Média
		T	P	G1	G4	
Matéria seca, kg ha <sup>-1</sup>						
1994	Sim	1770 b	2412 ab	2562 ab	2888 a	
	Sim	1770	2615	2609	3073	2517 a
1995	Não	1770	2208	2357	2702	2259 b
	Sim	1770	2865	2809	3172	2661 a
1996	Não	1770	1958	2127	2603	2114 b
Número de espécies presentes						
1994	Sim	11,00 a	6,33 b	5,75 b	5,50 b	
	Sim	11,00	6,16	6,16	5,83	7,12 a
1995	Não	11,00	6,50	5,33	6,16	7,16 a
	Sim	11,00	5,16	5,00	5,16	6,58 b
1996	Não	11,00	7,50	6,50	5,83	7,70a
Frequência relativa de espécies perenes						
1994	Sim	99,33 a	94,50 ab	77,75 b	54,25 c	
	Sim	99,33	91,50	73,00	35,66	74,87 b
1995	Não	99,33	97,50	82,50	72,83	88,04 a
	Sim	99,33	92,00	73,50	40,50	76,33 b
1996	Não	99,00	97,00	82,00	68,00	86,58 a

(T = testemunha, P = paraquat, G1 = glifosate 1 L ha<sup>-1</sup>, G4 = glifosate 4L ha<sup>-1</sup>).

Médias seguidas por mesma letra, nas linhas para T, P, G1 e G4 e na coluna, para cada ano, para as médias, não diferem significativamente (DMS,  $p < 0,05$ ).

No tratamento com glifosate 4L ha<sup>-1</sup> era esperado que ocorresse modificação na composição botânica, com marcado controle das espécies estivais e, portanto, menor produção de matéria seca no verão. No entanto, não se observaram diferenças significativas na produção de matéria seca (Figura 1), mas houve diferenças na composição botânica. Ocorreu uma substituição de espécies perenes do campo nativo por espécies anuais, que alcançaram bons níveis de produção. Cabe salientar que os níveis de fertilidade do solo foram adequados em função do efeito residual das adubações realizadas nas pastagens de inverno. Um exemplo claro disso foi a predominância de *Digitaria sp.*, cuja frequência foi de 70% naquelas parcelas que tiveram glifosate 4L ha<sup>-1</sup> todos os anos e que apresentaram uma produção de matéria seca de 4359kg ha<sup>-1</sup> comparada com 4667kg ha<sup>-1</sup> das parcelas de campo nativo sem herbicida.

### Composição botânica

O efeito provocado pela aplicação de herbicidas no número de espécies é apresentado na figura 2 e na tabela 1. Observa-se uma redução no número de espécies de 11 na testemunha, comparado com 6,3 para paraquat; 5,7 para glifosate 1L ha<sup>-1</sup> e 5,5 para glifosate 4L ha<sup>-1</sup> (contraste 1). Esses resultados estão em concordância com os apresentados por BERRETTA E MARCHESI (1996), que mencionam que o número de espécies foi reduzido à metade quando foi aplicado glifosate 4L ha<sup>-1</sup> em dois anos consecutivos. Por outro lado, houve tendência na redução do número de espécies quando foi usado o herbicida sistêmico em comparação ao de contato.

A diferença muito significativa exposta no contraste 5, que expressa redução no número de espécies pela aplicação de herbicida no ano 1996,

manifesta-se claramente nos tratamentos que consideram a utilização de paraquat ou glifosate 1L ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Quando a dose de glifosate utilizada foi de 4L ha<sup>-1</sup>, o efeito não foi tão visível. Isso pode ser explicado porque, com a aplicação de alta dose de glifosate, provoca-se uma severa alteração na composição botânica já no primeiro ano de aplicação. No entanto, com a dose baixa de glifosate ou com paraquat ocorre uma recuperação da pastagem, havendo a necessidade do controle anual da vegetação para a semeadura de espécies de estação fria.

Quando não se aplicaram herbicidas em 1995, mas sim em 1996/97, reduziu-se em aproximadamente dois o número de espécies (contraste 12). No entanto, quando foi aplicado em 1995, e não aplicado em 1996/97, não houve alteração no número de espécies.

A frequência de espécies perenes na testemunha foi maior que nos tratamentos que receberam herbicidas (Figura 2 e Tabela 1). A composição botânica do campo nativo é predominantemente de espécies perenes estivais, as quais não foram alteradas pelo manejo de sobre-semeadura de espécies anuais inverniais sem aplicação de herbicidas. Quando foram aplicados herbicidas, houve uma substituição de espécies perenes por anuais, sendo que 99% das espécies foram perenes na testemunha, 94% das mesmas foram perenes com aplicação de paraquat, 77% foram perenes com glifosate 1L ha<sup>-1</sup> e 54% foram perenes com glifosate 4L ha<sup>-1</sup>.

Quando são comparados os dois herbicidas (contraste 2), observa-se que o paraquat não modificou substancialmente a composição das espécies (94% das espécies são perenes), mas o glifosate causou uma diminuição na frequência das espécies perenes (65,5%). Por outro lado, quando são comparados os efeitos provocados pelo herbicida glifosate nas doses de 1 e 4L ha<sup>-1</sup> (contraste 3), observa-se que o controle foi muito significativo, encontrando-se maior frequência de espécies perenes para doses menores (77%) em relação à maior dose (54%) de glifosate.

Em relação ao uso contínuo de herbicidas através dos anos, a aplicação de herbicidas no ano 1995 (contraste 4) e aplicação de herbicidas no ano de 1996 (contraste 5) reduziu de forma muito significativa a incidência de espécies perenes em relação à não aplicação em ambos os anos.

Os contrastes 6, 7 e 8 foram significativos, indicando que o uso de herbicidas versus o não uso, paraquat versus glifosate, e glifosate 1L ha<sup>-1</sup> versus glifosate 4L ha<sup>-1</sup> mostraram maiores diferenças quando

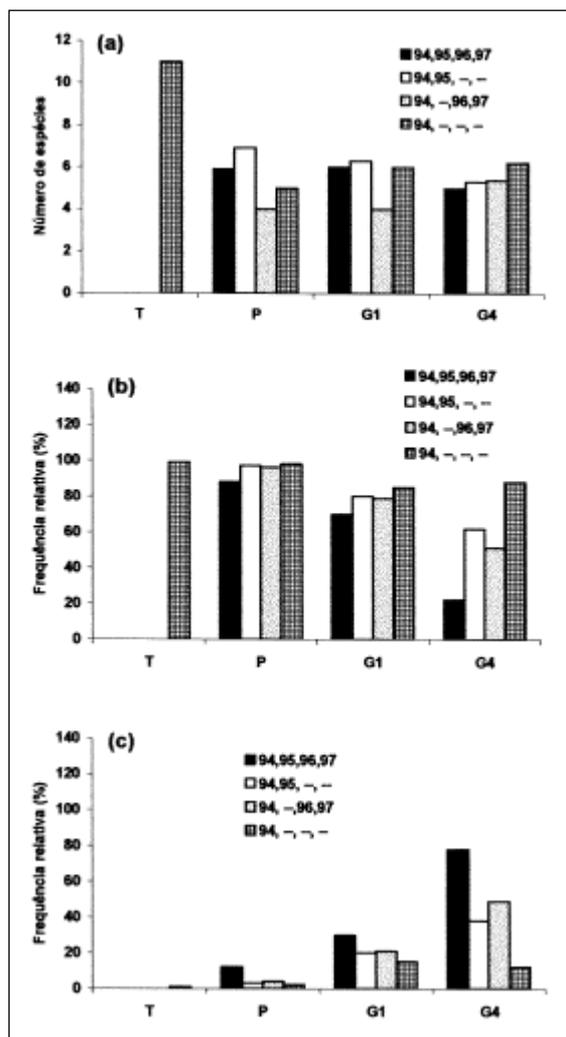


Figura 2 – Número de espécies presentes (a), frequência relativa de espécies perenes (b) e frequência relativa de espécies anuais (c), sob diferentes tratamentos de herbicidas aplicados em diferentes anos (- - = sem aplicação, T = testemunha, P = paraquat, G1 = glifosate 1 L ha<sup>-1</sup>, G4 = glifosate 4 L ha<sup>-1</sup>).

o tratamento de 1994 repetiu-se em 1995 em relação à não reaplicação.

Com a redução de espécies perenes pela aplicação de herbicidas houve um aumento concomitante de espécies anuais (Figura 2). O maior efeito foi provocado pelo herbicida sistêmico. Não se observam diferenças significativas entre a contribuição de anuais na testemunha e no tratamento com paraquat.

O tratamento que provocou maior alteração foi o glifosate 4L ha<sup>-1</sup>. O tratamento glifosate 1L ha<sup>-1</sup> não diferiu em forma significativa de paraquat. A aplicação de herbicidas tanto em 1995 como em 1996

reduziu a contribuição de espécies perenes e aumentou a de espécies anuais.

## CONCLUSÕES

Os níveis de produção de matéria seca das pastagens de estação fria introduzidas aumentaram com a diminuição da competição da vegetação nativa sobre as espécies introduzidas, devido à aplicação de herbicidas.

A produção total de forragem não foi afetada, apesar da substituição de gramíneas perenes por espécies anuais, especialmente nas maiores doses de herbicidas sistêmicos e menores intervalos de aplicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERRETTA, E.J. **La quema como herramienta para el manejo del campo natural**. Montevideo : INIA, 1993. 20p. (Hoja de Divulgación n.32).
- BERRETTA, E.J.; MARCHESI, C. **Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelos arenosos luego de dos años de siembra directa**. Taquarembó : INIA, 1996. 40p. (Serie Actividades de Difusión n.105).
- CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo : Hemisferio Sur, 1977. 463p.
- CARÁMBULA, M. et al. **Siembra de mejoramientos en cobertura**. Montevideo : INIA, 1994. 20p. (Boletín de Divulgación n.46).
- CAVALHEIRO, A.T. **Sobressemeadura de aveia (Avena strigosa) + azevém em campo natural com e sem o uso de herbicidas**. 1997. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.
- DAGET, P.; POISSONET, J. Une methode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application. **Ann Agronomiques**, Emberger, v.22, p.5-41,1971.
- FERRI, M.V.W. **Semeadura direta de soja e aveia em campo nativo dessecado com herbicidas**. 1997. 106f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.
- GONÇALVES, J.O.; GIRARDI, D. Efeito de três cargas animais sobre a vegetação de pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.5, p.547-554, 1986.
- MAGALHÃES, A.C. Aspectos fisiológicos da associação entre gramíneas e leguminosas. Jaboticabal, 1989. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal : FUNEP, 1989. V.1, p.31-41.
- MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetida a diferentes pressões de pastejo**. 1991. 200f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. 1980. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS NATURAIS, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : FARSUL, 1980. V.1, p.28-58.
- PÉREZ GOMAR, E.; GARCIA, F.; MARCHESI, C. Siembra directa en sistemas basados en produccion de forraje: región nordeste. In: \_\_\_\_\_. **Curso de actualización sobre manejo y conservación de suelos**. Montevideo : Facultad de Agr. da Universidad de la Republica, 1996. p.101-121.
- RISSO, D.F.; BERRETTA, E.J. Mejoramiento de campos. In: \_\_\_\_\_. **Curso de actualización sobre manejo y conservación de suelos**. Montevideo : Facultad de Agronomia da Universidad de la Republica, 1996. p.40-60.
- RODRIGUES, B.N. Utilização de herbicidas em semeadura direta. In: \_\_\_\_\_. **Atualização em semeadura direta**. Campinas : Fundação Cargill, 1985. p.103-144.
- WHALLEY, R.D.B. State and transition models for rangelands, successional theory and vegetation change. **Tropical Grasslands**, v.28, p.195-205,1994.