

SOBRE-SEMEADURA DE AVEIA PRETA (*Avena strigosa*) + AZEVÉM ANUAL (*Lolium multiflorum*) EM CAMPO NATURAL COM E SEM O USO DE HERBICIDAS¹

ADROVANY TEIXEIRA CARVALHO², EDUARDO LONDERO MOOJEN³, RODRIGO JOSEMAR SEMINOTI JACQUES⁴

RESUMO - Este trabalho objetivou avaliar uma pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) introduzida por sobre-semeadura em campo natural sem (testemunha) e com herbicidas, e observar o efeito dos herbicidas na sucessão vegetal. Os herbicidas usados foram glyphosate (540, 1080 e 1620 g/ha de i.a.), diuron + paraquat (300 g/ha de i.a. + 600 g/ha de i.a.) e paraquat (600 g/ha de i.a.). A produção de matéria seca foi maior nos tratamentos com herbicidas, mas os teores médios de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica foram similares. Os tratamentos não afetaram a presença de *Desmodium incanum*. O aumento da dose de glyphosate elevou a participação de *Vernonia nudiflora*, *Eryngium horridum*, solo descoberto e mantilho, e reduziu a de *Paspalum notatum*. Os herbicidas diuron + paraquat e paraquat causaram elevação na ocorrência do *Paspalum notatum*, diminuíram a presença do solo descoberto e mantilho, e mantiveram a de *Eryngium horridum*. Paraquat reduziu a ocorrência de *Vernonia nudiflora*.

Palavras-chave: Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, diuron, glyphosate, matéria seca, paraquat, proteína bruta, sobre-semeadura.

SODSEEDING BLACK OATS (*Avena strigosa*) + ANNUAL RYEGRASS (*Lolium multiflorum*) IN A NATURAL PASTURE WITH AND WITHOUT HERBICIDES APPLICATION

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate a pasture of Black Oats (*Avena strigosa*) + annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) introduced by sodseeding in a native pasture with and without herbicide application, and to observe the effect of the herbicides on plant succession. The herbicides used were glyphosate (540, 1080, and 1620 g/ha a.i.) diuron + paraquat (300 g/ha a.i. + 600 g/ha a.i.) and paraquat (600 g/ha a.i.). The dry matter production (DM) was higher in the treatments with herbicides, and mean crude protein content and *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) were similar. The treatments did not affect the occurrence of *Desmodium incanum*. The higher doses of glyphosate increased the participation of *Vernonia nudiflora*, *Eryngium horridum*, uncovered soil and litter, and reduced *Paspalum notatum*. The herbicides diuron + paraquat, and paraquat increased the presence of *Paspalum notatum*, decreased uncovered soil and litter, and maintained *Eryngium horridum*. Paraquat decreased the occurrence of *Vernonia nudiflora*.

Key words: *In vitro* organic matter digestibility, diuron, glyphosate, dry matter, paraquat, crude protein, sodseeding.

¹Extraído da Dissertação de Mestrado apresentado pelo autor à UFSM, Santa Maria, RS

²Zootecnista, Mestre em Zootecnia

³Eng. Agrôn., Doutor, Professor Titular, Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CEP 97119-900, Santa Maria RS, E-mail: moojen1@creta.ccr.ufsm.br. Autor para correspondência

⁴Eng. Agrôn., Aluno de Mestrado em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, MG
Recebido para publicação em 12-07-2001

INTRODUÇÃO

As pastagens naturais do Rio Grande do Sul constituem-se no principal recurso forrageiro utilizado pelos rebanhos bovino e ovino do Estado, ocupando uma área de cerca de 10 500 000 hectares (IBGE, 1996).

A maioria das espécies componentes da pastagem natural são de crescimento estival, ocasionando flutuações acentuadas de disponibilidade e qualidade de forragem durante as estações climáticas do ano. Esta estacionalidade determina uma abundância de produção na época quente do ano e um acentuado declínio quanti-qualitativo na época fria.

A pesquisa tem apresentado diversas alternativas para suprir a deficiência do campo natural na estação fria do ano, tais como, o diferimento de espécies forrageiras estivais e da pastagem natural, conservação da forragem via fenação e ensilagem, arraçoamento e, estabelecimento de pastagens de estação fria na forma convencional ou por sobre-semeadura em campo natural.

Entre as alternativas para compensar a estacionalidade dos campos naturais, a prática do estabelecimento por sobre-semeadura de forrageiras (gramíneas e leguminosas) de estação fria tem se mostrado um eficiente sistema de cultivo. Há mais de duas décadas, pesquisas como as realizadas por SCHOLL et al. (1976), BARRETO et al. (1974) e COELHO FILHO e QUADROS (1995), entre outras, vêm demonstrando o grande valor desta prática.

As vantagens apresentadas pela sobre-semeadura quando comparada ao sistema convencional de estabelecimento são referentes à redução no custo e tempo de implantação, menor mão-de-obra, maior conservação do solo, em especial naqueles leves e declivosos, e maior sustentabilidade da pastagem natural. Em relação ao cultivo convencional, outra grande vantagem é a manutenção da pastagem natural o que possibilita o seu uso pós-cultura hibernal.

Uma possível desvantagem é o fato da pastagem natural, muitas vezes por influência climática, paralisar o crescimento já bastante tarde no outono, dificultando e retardando o estabelecimento e, provavelmente, impedindo a máxima exploração potencial da pastagem introduzida. Devido a este problema, produtores do RS estão utilizando herbicidas para antecipar e garantir o estabelecimento. Esta prática carece ainda de informações científicas, particularmente sobre a dinâmica da vegetação natural após o seu uso.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito dos herbicidas no estabelecimento e produção de uma pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém anual (*Lolium multiflorum*) introduzida em campo natural por sobre-semeadura, bem como avaliar a sucessão vegetal na estação quente seguinte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área de campo natural do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada no Município de Santa Maria, região fisiográfica da Depressão Central do RS. O clima da região é subtropical úmido, do tipo Cfa 2 e o solo pertence à Unidade de Mapeamento São Pedro, classificado como Argissolo Vermelho (EMBRAPA, 1999). O trabalho realizou-se em pastagem natural que vinha sendo utilizada sob pastejo contínuo de bovinos. A pastagem foi roçada com roçadeira mecânica em 28/11/95. A área foi vedada ao pastejo em 24/02/97.

Os tratamentos constaram da introdução, por sobre-semeadura, de aveia preta + azevém anual com renovadora de pastagens marca Fundiferro, modelo RP 101, em campo natural com e sem a aplicação de herbicidas sistêmico (glyphosate) e de contato (diuron + paraquat e paraquat), assim discriminados: SH - Testemunha, sem herbicida; GLA - 1,5 l/ha de glyphosate (540 g/ha de i.a.); GLB - 3,0 l/ha de glyphosate (1080 g/ha de i.a.);

GLC - 4,5 l/ha de glyphosate (1620 g/ha de i.a.); DPQ - 3,0 l/ha de diuron + paraquat (300 + 600 g/ha de i.a., respectivamente); PQ - 3,0 l/ha de paraquat (600 g/ha de i.a.). A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 17/04/96, nas seguintes condições meteorológicas: temperatura do ar de 23°C, umidade relativa do ar de 60%, velocidade do vento entre 1,4 a 2,0 m/s e céu com pouca presença de nuvens. A adubação no estabelecimento constou de 130 kg/ha de P_2O_5 , 120 kg/ha de K_2O e 30 kg/ha de N, sendo que mais três aplicações de 60 kg/ha de N (uréia) foram realizadas em cobertura em 12/06, 15/08 e 17/09/96.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Inteiramente Casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. O experimento foi instalado em uma área de 2,0 ha, dos quais 990 m² definidos como área experimental, sendo a mesma subdividida em 24 unidades experimentais, com 41,25 m² cada. Antecedendo a aplicação dos tratamentos, foi realizado o primeiro levantamento botânico (L1) em 08/04/96 pelo método do ponto (LEVY e MADDEN, 1933). A semeadura e adubação ocorreram em 03/05/96. O segundo levantamento (L2) foi executado em 24/02/97.

Para avaliar a produção de matéria seca (MS) da pastagem cultivada, foram efetuados três cortes na área útil das parcelas (14,57 m²) em intervalos médios de 33 dias, com tesoura de esquila, a uma altura aproximada de 7 cm acima da superfície do solo. Para estimar os teores de N total, com posterior cálculo dos teores de proteína bruta, foi usado o método de BREMNER (1965), e para estimar a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), usou-se a técnica de TILLEY e TERRY (1963), modificada por PIRES et al. (1979). Para estas análises laboratoriais, foi usado o material verde das amostras cortadas para as avaliações de produção de forragem, de onde foram retiradas duas sub-amostras. Uma foi conduzida a estufa de ar forçado à 60°C, até peso constante, para determinação da MS. a outra foi acondicionada em con-

gelador, a qual foi separada manualmente em seus componentes e seca em estufa nas mesmas condições, estimando-se assim o rendimento de MS dos componentes em cada corte, sendo posteriormente, moída em moinho Willey com peneira de 1 mm.

Os parâmetros avaliados foram submetidos a análise da variância utilizando o programa computacional SAS versão 1990. Quando o efeito dos tratamentos foi significativo, foi aplicado o teste t de Student (PDIFF) com níveis variados de significância para a comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa de produção de MS nos dois primeiros cortes e no total, entre os tratamentos com herbicidas e testemunha (Tabela 1). Entre os tratamentos com herbicidas, observa-se que não houve diferença significativa na produção total de MS, demonstrando que, para as condições em que foi conduzido o experimento, não houve influência do modo de ação dos herbicidas (sistêmico e contato) e nem influência das doses do produto glyphosate. Estes resultados evidenciam o efeito positivo dos herbicidas sobre a produção de MS da pastagem introduzida, atribuído à menor competição exercida pelo campo natural nestes tratamentos.

Observações feitas por CARÁMBULA (1992) e MARASCHIN (1993), também atribuem boa parte do sucesso na introdução de espécies cultivadas à redução da competição exercida pelo campo natural, demonstrando que o herbicida é uma ferramenta que pode ser usada com sucesso. Resultados semelhantes foram obtidos por GOMAR et al. (1996) no Uruguai, onde avaliaram a produção de MS de uma mistura de aveia + azevém sobre-semeada em campo natural, comparando herbicidas de contato e sistêmico. Estes autores observaram que a produção de MS foi superior nos tratamentos com herbicida, e quando usou-se o glyphosate houve tendência de aumento da produção à medida em que se elevou a dose.

Tabela 1. Produção de matéria seca (kg/ha) da pastagem de aveia (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) sobre-semeada em campo natural com e sem a aplicação de herbicidas

Tratamentos	Datas dos cortes			Total
	31/07/96	04/09/96	17/10/96	
Sem herbicida (testemunha)	257c ¹	1686c	2829a	4772b
Glyphosate (540 g/ha de i.a.)	594ab	2723ab	2668a	5986a
Glyphosate (1080 g/ha de i.a.)	598ab	2698ab	2745a	6042a
Glyphosate (1620 g/ha de i.a.)	678a	2804a	2795a	6278a
Diuron + paraquat (300 + 600 g/ha de i.a.)	510b	2348b	2827a	5686a
Paraquat (600 g/ha de i.a.)	688a	2307b	2849a	5843a
P	0,0008	0,0005	0,8075	0,0012
CV (%)				14,70

¹ Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes, diferem significativamente pelo teste t de Student (PDIF).

Quanto à produção de MS das espécies introduzidas, a aveia preta foi responsável por cerca de 49% e o azevém, do restante. Ao longo do experimento, houve queda na contribuição da aveia, que no primeiro corte chegou a representar 95%, em média da MS, e no último somente 15%. O azevém comportou-se de forma inversa, sendo sua contribuição crescente ao longo do tempo.

Com relação ao teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da forragem produzida, não houve diferença significativa entre os tratamentos. O teor de PB foi, em média, de 13,5%, tendo decrescido de 17,4% na média do primeiro corte, para 8,4% no último. A DIVMO da forragem foi de 53,3%, em média, e tal como o parâmetro anterior, decresceu de 67,0 para 43,1%, do primeiro para o terceiro corte, respectivamente. POLI (1995) e FONTANELLI e FREIRE (1991), encontraram para a mistura aveia preta + azevém, valores médios de 15,5 % de PB, sendo estes próximos aos obtidos no presente trabalho.

Na Tabela 2 são apresentados os valores referentes às contribuições percentuais dos principais componentes da pastagem natural, antes (08/04/96) e após (24/02/97) a aplicação dos tratamentos., sendo que juntos estes componentes representaram 70 % da contribuição no primeiro levantamento. Ao analisar o componente *Paspalum notatum*, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos no primeiro levantamento, mas no segundo, os tratamentos influenciaram significativamente ($P < 0,0036$) na percentagem de ocorrência desta espécie. Os tratamentos testemunha, diuron + paraquat e paraquat apresentaram a maior contribuição de *P. notatum*, comportamento inverso apresentado pelos tratamentos com glyphosate.

O mantilho (MS em processo de reciclagem) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos no primeiro levantamento, tendo frequência média de 19,3 % (Tabela 2). Já no segundo levantamento, a contribuição do mantilho

Tabela 2. Contribuição percentual dos principais componentes da pastagem natural nos levantamentos botânicos realizados antes (L.1) e após (L.2) a aplicação dos herbicidas

Tratamentos	Componente					
	<i>P. notatum</i>		Mantilho		<i>V. nudiflora</i>	
	L.1	L.2	L.1	L.2	L.1	L.2
Sem herbicida (testemunha)	51,2bc ¹	60,6a	15,9abc	13,4bc	2,2bc	1,2bc
Glyphosate (540 g/ha de i.a.)	46,9c	33,7d	19,4ab	15,0abc	4,1bc	3,7bc
Glyphosate (1080 g/ha de i.a.)	47,5bc	15,0e	21,2a	21,2a	2,8	5,3
Glyphosate (1620 g/ha de i.a.)	47,2bc	13,0e	20,6a	21,2a	5,6b	12,5a
Diuron + paraquat (300 + 600 g/ha de i.a.)	45,0c	65,9a	16,6a	10,6c	3,1	1,1
Paraquat (600 g/ha de i.a.)	44,4c	58,7a	21,9abc	9,1c	4,4bc	1,1c
Média	47,0	41,1	19,3	15,1	3,7	4,2
P	0,0036		0,1203		0,0256	

¹ Médias nas colunas, por componente, seguidas de letras diferentes, diferem significativamente pelo teste t de Student (PDIFF).

foi modificada pela aplicação dos tratamentos. Em relação ao percentual de mantilho, observou-se que as doses do herbicida sistêmico não diferiram entre si, sendo que as maiores doses apresentaram uma maior contribuição do mantilho que os demais tratamentos. Entre os herbicidas de contato não houve diferença e ambos não diferiram da menor dose de glyphosate e da testemunha. À medida em que se aumentou a dose do herbicida sistêmico, houve tendência de aumentar-se o controle sobre a vegetação natural, aumentando, conseqüentemente o mantilho. Já para os herbicidas de contato, verifica-se que isto não ocorreu, havendo queda na contribuição deste componente. No primeiro levantamento, os valores do mantilho foram elevados em virtude do manejo aplicado à pastagem natural antes da aplicação dos tratamentos, quando foram executadas duas roçadas a uma altura média de 7 cm.

Observações semelhantes para o glyphosate, e diferentes para o paraquat, foram feitas por

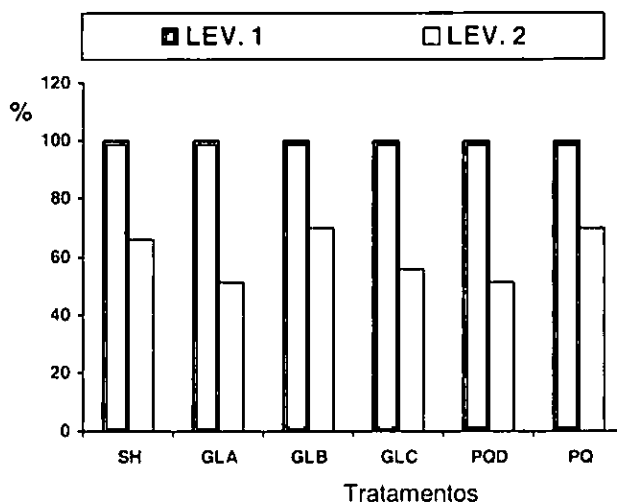
GOMAR et al. (1996), ao estudarem o efeito das doses desses herbicidas em uma pastagem natural do Uruguai sobre-semeada com aveia + azevém, uma vez que, o mantilho teve sua contribuição aumentada com ambos herbicidas, e que entre estes, na mesma dosagem, o glyphosate foi superior.

Os valores da contribuição percentual da *Vernonia nudiflora* (Tabela 2) permitem descrever esta espécie como oportunista, pois a abertura da comunidade, provocada pela maior dose do glyphosate, proporcionou condições favoráveis para o seu crescimento. Condição inversa foi observada para o paraquat, que provocou redução na participação desta espécie. Atribui-se a isto, a manutenção e ao aumento da densidade de espécies naturais na área, densidade esta influenciada não somente pelas características do herbicida, como também pela adubação utilizada. Não foi possível estimar se houve alterações na frequência deste componente nos tratamentos 1080 g/ha

de i.a de glyphosate e diuron + paraquat pelo teste de Student (PDIFF), ainda que percentualmente tais alterações podem ser verificadas. CARÁMBULA et al. (1994), observaram que o glyphosate (2,5 l/ha) afeta as espécies estivais produtivas, substituindo-as por gramíneas hibernais de baixa produção, além de elevar a população de espécies indesejáveis, ao passo que o paraquat, na mesma dose, não interfere na composição florística do campo natural.

Apesar da impossibilidade de analisar a evolução do *Desmodium incanum*, *Eryngium horridum* e solo descoberto pelo teste estatístico proposto, devido ao elevado nível de significância para uma diferenciação entre as médias, é feita uma análise comparando a evolução percentual destes componentes nos dois levantamentos. A contribuição dos componentes no primeiro levantamento é considerada como 100%. Em todos os tratamentos ocorreu uma queda percentual na frequência do *D. incanum*, observada do primeiro para o segundo levantamento (Figura 1). No entanto, comparando-se os outros tratamentos com a testemunha, verifica-se que as diferenças são pequenas, tendo ocorrido um pequeno aumento percentual nos tratamentos com paraquat e glyphosate na maior dosagem, e queda nos demais. desta forma, observa-se que o *D. incanum* apresentou comportamento indiferente aos herbicidas e doses usadas neste experimento.

Os tratamentos testemunha e diuron + paraquat apresentaram leve decréscimo na frequência do *Eryngium horridum*, ao passo que os demais condicionaram uma elevação (Figura 2). Este aumento foi de 3,4 pontos percentuais no tratamento com paraquat e tendeu a elevar-se com o aumento das doses do herbicida sistêmico. Foi notável o favorecimento do glifosato ao *Eryngium*. Este comportamento pode ser explicado pela menor densidade de plantas e cobertura do solo, condições estas que vêm, a exemplo do que ocorreu com a *V. nudiflora*, favorecer o aumento na sua frequência. A resposta observada confirma as observações feitas por GIMENES e RÍOS (1991), que concluíram que o *E. horridum*,

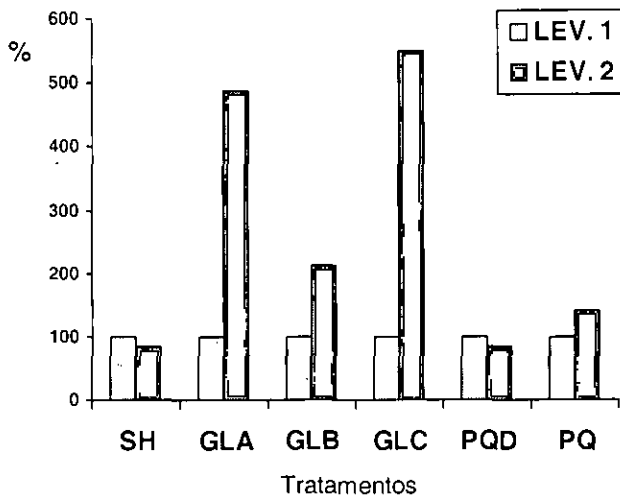


SH - sem herbicida (testemunha)
 GLA - glyphosate na dose de 540 g/ha de i.a.
 GLB - glyphosate na dose de 1080 g/ha de i.a.
 GLC - glyphosate na dose de 1620 g/ha de i.a.
 DPQ - diuron + paraquat na dose de 300+600 g/ha de i.a...respectivamente
 PQ - paraquat na dose de 600 g/ha de i.a.

Figura 1. Evolução percentual do *Desmodium incanum* nos levantamentos botânicos realizados antes (L.1) e após (L.2) a aplicação dos herbicidas na pastagem natural

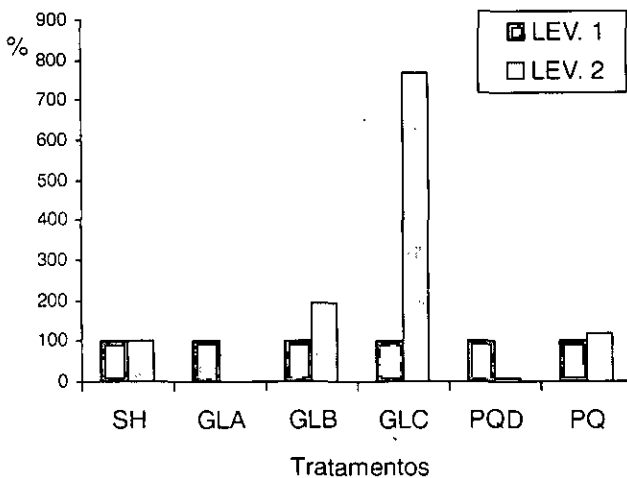
apresenta grande resistência a estes produtos químicos, necessitando a integração de outras práticas de manejo para o seu controle.

Com relação ao solo descoberto, quando comparados os dois levantamentos, observa-se que a frequência foi mantida na testemunha (Figura 3); já nos tratamentos 540 g/ha de i.a. e 1620 g/ha de i.a. de glyphosate e diuron + paraquat verificou-se quedas de 100 e 90 %, respectivamente. Nos tratamentos paraquat, 1080 e 1620 g/ha de i.a. de glyphosate foram evidenciados aumentos, respectivamente de 19, 94 e 777 %. Estes dados demonstram que o componente solo descoberto apresenta tendência a aumentar sua frequência à medida em que aumenta-se a dose do herbicida sistêmico. Examinando-se os herbicidas de contato, nota-se tendência de se manter a contribuição do solo descoberto e até mesmo diminuí-lo.



SH - sem herbicida (testemunha)
 GLA - glyphosate na dose de 540 g/ha de i.a.
 GLB - glyphosate na dose de 1080 g/ha de i.a.
 GLC - glyphosate na dose de 1620 g/ha de i.a.
 DPQ - diuron + paraquat na dose de 300+600 g/ha de i.a., respectivamente
 PQ - paraquat na dose de 600 g/ha de i.a.

Figura 2. Evolução percentual do *Eryngium horridum* nos levantamentos botânicos realizados antes (L.1) e após (L.2) a aplicação dos herbicidas na pastagem natural



GLA - glyphosate na dose de 540 g/ha de i.a.
 GLB - glyphosate na dose de 1080 g/ha de i.a.
 GLC - glyphosate na dose de 1620 g/ha de i.a.
 DPQ - diuron + paraquat na dose de 300+600 g/ha de i.a., respectivamente
 PQ - paraquat na dose de 600 g/ha de i.a.

Figura 3. Evolução percentual do solo descoberto nos levantamentos botânicos realizados antes (L.1) e após (L.2) a aplicação dos herbicidas na pastagem natural

CONCLUSÕES

1. Os herbicidas glyphosate, diuron + paraquat e paraquat, nas dosagens utilizadas, em sobre-semeadura de gramíneas de estação fria em campo natural, favorecem a produção de forragem das espécies introduzidas, sem afetar a sua qualidade.
2. Os herbicidas testados, em suas respectivas dosagens, modificam a contribuição relativa de ocorrência de espécies importantes do campo natural.
3. Os herbicidas atuam diferencialmente sobre a vegetação natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO, I.L.; SCHOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P. Aveia e trevo branco introduzidos em pastagens permanentes de estação quente como forma de produção de forragem durante o período invernal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, 1974, Fortaleza, Anais... Fortaleza: SBZ, 1974. p.316-317.
- BREMNER, J.M. Total nitrogen. In: BLACK, C.A. (Ed.) *Methods of soil analysis*. Madison, ASA, 1965. Pl.2, chap. 83, p. 1149-1178. (Agronomy, 9).
- CARÁMBULA, M. Mejoramientos extensivos en la región este: Resultados experimentales. Treinta y Tres: INIA, Uruguay, 1992. p. 12 -16.
- CARÁMBULA, M.; AYALA, W.; CORRIQUIRY, E.; BERMÚDEZ, R. Siembra de mejoramientos en cobertura. INIA, 1994. 20 p. (INIA, Boletim de Divulgação, 46).
- COELHO FILHO, R.C.; QUADROS, F.L.F. de. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n.2, p.289-293, 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999. 412p.
- FONTANNELLI, R.S.; FREIRE JÚNIOR, N. Avaliação da consorciação de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.5, p.623-630, 1991.
- GIMÉNEZ, A.; RIOS, A. Control de malezas en campo natural en pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. La Estanzuela: INIA Uruguay, Serie Técnica n.13, 1991. 134p.

- GOMAR, E.R.; PRÉCHAC, F.G.; MARCHESI, C. Siembra directa en sistemas basados en producción de forraje: Región Noreste. In: CURSO DE ATUALIZACIÓN SOBRE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS, 1996, Montevideo. **Anais...** Montevideo: INIA Uruguai, 1996.p.101-121.
- IBGE - 1996. <http://www1.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/43/utiliza.shtm>.
- LEVY, E.B.; MADDEN, E.A. The point method of pasture analysis. **New Zealand Journal of Agriculture**, Wellington, v.46, p.267-279, 1993.
- MARASCHIN, G.E. Pastagens melhoradas via cultivo mínimo ou associação. In: PASTAGENS - Fundamentos da exploração racional, 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1993, p. 275-308.
- PIRES, M.B.G.; FREITAS, E.A.G.; TRINDADE, D.C. Estabelecimento de um sistema de digestibilidade *in vitro* no laboratório de pesquisa em produção animal da Secretaria da Agricultura. **Anuário Técnico do IPZFO**, Porto Alegre, v.6, p. 345-385, 1979.
- POLI, C.H.E. Cadeias forrageiras para o Planalto-Missões. In: FEDERACITE - CADEIAS FORRAGEIRAS REGIONAIS. Esteio, RS. **Anais...**Porto Alegre: Caramuru, 1995, p.160-178.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT.User's guide: statistics**. Version 6, v.2, 4 ed. Cary, 1996.
- SCHOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, vol. 26, n.2, p. 144-149, 1976.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **Journal of the British Grassland Society**, Hurley, v. 18, n.2, p. 104-111, 1963.