

# Produção animal em pastagem natural e pastagem sobre-semeada com espécies de estação fria com e sem o uso de glyphosate

Fábio Cervo Garagorry<sup>1</sup>, Fernando Luiz Ferreira de Quadros<sup>2\*</sup>, Magdalena Reschke Lajús Travi<sup>1</sup>, Duílio Guerra Bandinelli<sup>1</sup>, José Acélio Fontoura Júnior<sup>3</sup> e Carlos Eduardo Nogueira Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: flfquadros@yahoo.com.br

**RESUMO.** Objetivou-se avaliar a produção animal de novilhos e vegetal de campo natural e de campo natural sobre-semeado com azevém (*Lolium multiflorum*), trevo branco (*Trifolium repens*) e cornichão (*Lotus corniculatus*) com e sem a utilização do herbicida glyphosate. Os tratamentos foram: CN – campo nativo, com roçada anual; CNI – campo nativo com sobre-semeadura, adubação e roçada anual; G1 – Idem ao CNI com aplicação de herbicida no primeiro ano; G3 – idem ao G1 com supressão da vegetação natural com herbicida no segundo e terceiro ano; GA3 – Idem ao G3 com adubação duplicada nos três anos. O delineamento experimental foi blocos completamente casualizados com duas repetições. Os resultados apresentados são do terceiro ano de avaliação. Para ganho médio diário, houve diferenças ( $p \leq 0,1$ ) entre tratamentos e períodos, que variaram de 0,214 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> em CN a 1,406 para os tratamentos com introdução de espécies. Quanto à variável ganho por área, os ganhos variaram de 84 a 410 kg PV ha<sup>-1</sup>. As cargas variaram de 283 a 679 kg PV ha<sup>-1</sup>. O uso do herbicida não apresentou efeitos sobre a produção; e a introdução de espécies de estação fria por sobre-semeadura melhorou a produção animal em CN, que possibilitou a colheita de maiores ganhos animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e por área.

**Palavras-chave:** introdução de espécies, herbicida, adubação, pastagem natural, ganho por área, sobre-semeadura.

**ABSTRACT.** **Animal production in natural pasture and pasture overseeded with cool season species with and without the use of glyphosate.** This study evaluated animal production of steers and pasture production of natural grassland and grassland overseeded with Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*), white clover (*Trifolium repens*) and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*), with and without the use of glyphosate herbicide. Treatments consisted of: NG – natural grassland, with annual mowing; ING – natural grassland with overseeding, fertilizing and annual mowing; G1 – Same ING, but with glyphosate application in the first year; G3 – same as G1, with suppression of natural vegetation using herbicide in the second and third years; GF3 – same as G3, with doubled fertilizing in the three years. The experimental design consisted of completely randomized blocks with two replications. The results presented are from the third year of evaluation. For average daily weight gain, there were differences ( $p \leq 0.1$ ) among treatments and periods, varying from 0.214 kg animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> in NG to 1.406 for the treatments with introduction of species. Live weight gain per area varied from 84 to 410 kg of LW ha<sup>-1</sup>. The stocking rates varied from 283 to 679 kg of LW ha<sup>-1</sup>. The herbicide did not present effects on production; and introduction of cool season species by overseeding improved animal production in NG, resulting in higher animal performance per animal and per area.

**Key words:** species introduction, herbicide, fertilization, natural pasture, gain per area, sod seeding.

## Introdução

No Rio Grande do Sul, os recursos naturais disponíveis para a pecuária estão em torno de 10,5 milhões de hectares de pastagens naturais, o que corresponde a 37% da superfície do Estado (IBGE, 1996) e abriga uma população em torno de 13 milhões de bovinos, sendo 10 milhões com aptidão

para corte. Destes, apenas 400 mil têm sua engorda em pastagens cultivadas, e o restante do rebanho depende basicamente de pastagens naturais (Anualpec, 2005). No entanto, as pastagens nativas são consideradas pouco produtivas, principalmente pela baixa quantidade e qualidade de forragem ofertada na estação fria do ano, caracterizando um

“vazio forrageiro”, que se reflete diretamente em perdas na produção animal baseada nesse sistema.

Em levantamentos da composição florística dos campos naturais, Boldrini (1997) identificou cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas, confirmando que, apesar da ampla diversidade de espécies destes campos, são em sua grande maioria espécies de ciclo estival. As avaliações realizadas por Gomes (1984), sobre a composição florística de uma pastagem natural na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, identificaram a presença de espécies forrageiras de ciclo hibernal, como o *Piptochaetium montevidense*, *Piptochaetium stipoides*, *Stipa filiculmis* e *Trifolium polimorphum*. Entretanto, apesar de estas espécies terem o seu desenvolvimento no outono-inverno, as suas contribuições somadas para a disponibilidade de matéria seca não chegam a 2%, justificando a introdução de espécies de estação fria exóticas com potencial forrageiro.

Este período crítico de oferta de forragem varia de acordo com o tipo de solo e com o ciclo das espécies que nele habitam, sendo os 100 dias de inverno a época mais limitante da produção animal pelas condições climáticas desfavoráveis (frios, geadas e temporais), somadas a requerimentos nutritivos maiores por coincidir com épocas comuns de processos fisiológicos de gestação e lactação (Carámbula, 1997). Desta maneira, a vegetação do campo nativo pode ser considerada o produto das características físicas e químicas do solo, da posição topográfica e das condições climáticas. Tais características originaram campos que apresentam boas produções no período de primavera-verão, porém com produções baixas tanto em quantidade como em qualidade de forragem produzida no outono-inverno (Coelho Filho e Quadros, 1995).

A partir da década de 70, uma alternativa utilizada para incrementar esse sistema a fim de tornar menor o problema da estacionalidade das pastagens naturais e permitir a preservação dos campos é o melhoramento da pastagem natural com a introdução de espécies de estação fria por sobre-semeadura (Barreto e Scholl, 1972). Segundo Carámbula (1997), para introduzir novas espécies forrageiras nos campos naturais tendo em vista aumentar o rendimento e melhorar o balanço estacional e nutritivo, devem-se perseguir dois objetivos fundamentais. Primeiro, controlar a competição das espécies nativas sobre as implantadas, e posteriormente, realizar uma boa semeadura que facilite a germinação e o crescimento das espécies introduzidas. Uma técnica complementar à introdução de espécies de estação

fria seria o uso de herbicida que, paralisando o crescimento da pastagem natural, facilitaria o estabelecimento das espécies introduzidas. O controle químico do campo nativo apresentaria vantagens importantes ao permitir controlar rapidamente a competição com as espécies nativas (Risso, 1998). Ao mesmo tempo, o material morto deixado após a aplicação do herbicida poderia constituir uma cobertura efetiva que reduzisse a erosão e o arraste de sementes, para promover microclima favorável à semente introduzida, protegendo-a de mudanças bruscas de temperatura e umidade (Carámbula et al., 1998). No entanto, trata-se de uma prática ainda pouco estudada e que tem apresentado, em alguns casos, modificação florística que beneficia espécies indesejáveis, diminuindo a produção e a qualidade do campo natural, levando à degradação desse recurso forrageiro (Carámbula, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as produções vegetal e animal de uma pastagem natural, com a introdução de espécies de estação fria, utilizando ou não o herbicida glyphosate, bem como o efeito da adubação.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na Estância São Manoel, no município de Alegrete – Estado do Rio Grande do Sul, em parceria entre propriedade privada, Universidade Federal de Santa Maria e empresa privada do ramo de herbicidas. O período de aplicação dos tratamentos foi de março de 1999 até maio de 2002, e os resultados apresentados foram os do último ano de avaliação.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região caracteriza-se como sendo do tipo Cfa, subtropical, com precipitação média anual de 1.400 mm. O solo destinado à execução do experimento classifica-se como Neossolo Litólico Eutrófico Típico, Chernossolo Ebânico Carbonático Vértico e Vertissolo Ebânico Órtico Típico (Streck, 2002). A área utilizada foi de 61 ha dividida em dez poteiros com cinco tratamentos e duas repetições compondo as unidades experimentais. A topografia do terreno foi o critério de bloqueamento, sendo dividida em dois blocos (encosta e baixada).

O levantamento da vegetação natural da área foi realizado em março de 1999, por meio do “método dos pontos” de Becker e Crockett (1973), que constatou 70 espécies, sendo 45 de gramíneas e leguminosas e 25 de outras famílias. O levantamento permitiu demonstrar a relativa homogeneidade das unidades experimentais em termos de vegetação natural. A área se caracteriza pelo predomínio de

gramíneas cespitosas como o capim-Caninha (*Andropogon lateralis*), barbas-de-bode (*Aristida* spp.) e capim-Touceirinha (*Sporobolus indicus*); no extrato inferior, as espécies mais frequentes são: capim-Cola-de-lagarto (*Coelorhachis selloana*), pega-pega (*Desmodium incanum*), capim-Forquilha (*Paspalum notatum*), cabelo-de-porco (*Piptochaetium stipoides*), flechilha (*Stipa setigera*), amendoim nativo (*Arachis burkartii*), feijão nativo (*Macroptilium heterophyllum*), capim melador (*Paspalum dilatatum*) e grama-boiadeira (*Leersia hexandra*), esta presente nas áreas mal drenadas das baixadas.

Três meses antes do início do experimento, foi realizada a análise química da área que indicou os seguintes valores: pH-H<sub>2</sub>O = 4,9; Índice SMP = 4,9; M.O. = 77 g kg<sup>-1</sup>; Argila = 350 g kg<sup>-1</sup>; P = 9,2 mg L<sup>-1</sup>; K = 117 mg L<sup>-1</sup>; Ca = 19,5 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; Mg = 6,9 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; Al + H = 9,6 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; CTC = 36,6 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>, V% = 73. Assim, posteriormente ao levantamento botânico, com exceção da testemunha, todos os tratamentos receberam a aplicação de 3,0 ton ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico para elevar o pH-H<sub>2</sub>O a 5,5. Todos poteiros foram roçados no mês de março nos três anos experimentais.

A semeadura das espécies exóticas foi realizada no mês de maio de 1999, a lanço com 25 kg ha<sup>-1</sup> de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), 2,1 kg ha<sup>-1</sup> de trevo branco (*Trifolium repens* L.) e 8,3 kg ha<sup>-1</sup> de cornichão (*Lotus corniculatus* L.). Excetuando a testemunha e o último tratamento, após a semeadura, foram aplicados 83, 45 e 45 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de fosfato monoamônico (MAP), respectivamente, em cada ano de avaliação. Os tratamentos testados foram: CN: campo natural (testemunha); CNI: campo natural com introdução de espécies; G1: idem ao anterior dessecado com glyphosate no primeiro ano; G3: idem ao G1 com supressão da vegetação natural nos dois anos seguintes; GA3: idem ao anterior com o dobro da adubação nos três anos (166, 90 e 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para cada ano, respectivamente). O herbicida dessecante utilizado, na implantação dos tratamentos, foi o glyphosate, n-(fosfometil) glicínia, sua formulação expressa em equivalente ácido (720 g kg<sup>-1</sup>) na forma de grânulos autodispersíveis em água (WG). A aplicação do herbicida foi realizada no mês de março nas dosagens de 1,3 (dessecação), 0,5 e 0,4 (supressão) kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para cada ano de avaliação, segundo recomendações e denominações técnicas da empresa fabricante, sucedidas da roçada mecânica.

Nos períodos considerados, foram realizadas seis avaliações da produção vegetal e animal (06/07/2001 a 02/05/2002). As amostragens para a determinação

da massa de forragem, realizadas por meio do método da dupla amostragem (Wilm *et al.*, 1944), utilizaram oito cortes por repetição e 600 leituras com disco medidor (Bransby *et al.*, 1977). A taxa de acúmulo de matéria seca foi medida e foram utilizadas quatro gaiolas por repetição por meio da técnica de alocação de gaiolas emparelhadas de exclusão ao pastejo (Klingman, 1943) e alocadas pelo método do triplo emparelhamento (Moraes *et al.*, 1990). O cálculo utilizado para a taxa de acúmulo foi descrito por Campbell (1966). A produção de matéria seca de forragem foi calculada pelo somatório da massa de forragem inicial com os produtos das taxas de acumulação médias diárias pelas durações dos períodos.

A produção animal foi avaliada por meio do ganho médio diário (GMD) dos animais, do ganho por área e carga animal por unidade de área. Foram utilizados seis animais-teste por potreiro das raças Braford, Hereford e Angus, com idade média de 9 meses e peso médio de 180 kg. O sistema de pastejo adotado foi o contínuo com lotação e carga variável, para manter nível de oferta de forragem não-limitante e acima de 10% (10 kg MS 100 kg<sup>-1</sup> PV dia<sup>-1</sup>), utilizando-se a técnica “put-and-take”, descrita por Mott e Lucas (1952). A oferta de forragem foi calculada pela razão entre o somatório da massa de forragem média e o acúmulo total de MS do período sobre a carga animal média do período. A carga animal, expressa em kg de peso vivo por hectare (kg PV ha<sup>-1</sup>), foi obtida pela soma dos pesos médios iniciais e finais dos animais-teste acrescidos do ganho de peso dos animais reguladores em função do número de dias de permanência no potreiro. O ajuste de carga animal (kg PV ha<sup>-1</sup>) foi realizado, em média, a cada 40 dias. O GMD (kg de PV animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) foi obtido pelas diferenças entre as pesagens finais e iniciais de cada período, precedidas por um período de jejum de 12h, divididas pelo número de dias de cada período. O ganho animal por unidade de área foi calculado pelo produto do GMD pelo número de animais e dias de permanência nos poteiros em cada período.

No período de dezembro de 2001 a fevereiro de 2002, a precipitação acumulada foi de 134 mm, concentrados no terço final, que representam cerca de 30% da normal para a região. Por esse fato, não havia disponibilidade de água nos poteiros experimentais, o que forçou um diferimento prolongado.

Os parâmetros de qualidade da pastagem foram determinados por meio da estimativa do teor de proteína bruta pelo método da determinação do nitrogênio total da amostra, usando o método Semi-

micro-Kjeldhal (AOAC, 1995), e da determinação da digestibilidade, seguindo a metodologia de Tilley e Terry (1963), adaptada por Pires *et al.* (1979). São apresentados agrupados em três estações do ano.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completamente casualizados e os parâmetros estimados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote computacional SAS (2001). Quando observada diferença significativa, utilizou-se o teste de Tukey, com nível de significância de 10%, exceto para os parâmetros de qualidade da pastagem em que foi utilizada a significância de 5%.

## Resultados e discussão

Os resultados de produção vegetal obtidos são apresentados na Tabela 1. Observa-se que, para a variável taxa de acúmulo, houve diferença significativa ( $p = 0,08$ ) apenas para o primeiro período, em que os tratamentos que receberam aplicação de herbicida tiveram uma taxa de acúmulo superior pela maior participação, nesta época do ano, das espécies introduzidas, contrastando com o CNI. Neste tratamento, a elevada competição exercida pelas espécies nativas nos anos anteriores reduziu a persistência das espécies introduzidas. A baixa precipitação (134 mm), ocorrida no período de verão (07/12 a 27/02), pode explicar as menores taxas de acúmulo ocorridas no quinto período.

Em experimento semelhante, Rizo (2001) encontrou, no primeiro ano, taxas de acúmulo diário de 15,8; 28,5; 32,8 e 39,8 kg de MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para os tratamentos campo natural, campo natural introduzido e os tratamentos utilizando herbicida. A falta de nitrogênio atrasou a utilização das pastagens introduzidas, diminuindo a taxa de acúmulo e a produção total de MS. No segundo ano, as médias foram de 20,0; 30,8; 31,7; 31,2 e 47,4 kg de MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> em que os tratamentos com aplicação de herbicida foram superiores ao CN, principalmente na primavera, em função do maior desenvolvimento das espécies introduzidas (Sorgatto, 2002). No terceiro ano de avaliação dos mesmos tratamentos, Araldi (2003) registrou taxas de acúmulo de 22,7; 29,7; 31,0; 34,3 e 36,0. A mesma salientou que a produção diária de MS do campo nativo vem aumentando a cada ano, o que poderia ser explicado pelo manejo correto da carga animal. Justifica-se, nos três anos de avaliação, que a maior taxa de acúmulo do tratamento GA3 é pelo dobro da adubação. Na avaliação de pastagem natural com introdução de azevém consorciado

com trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* cv. Yuchi), Gatiboni *et al.* (2000) encontraram taxas de acúmulo médias (29/05/97 até 16/04/98) de 12,7 e 34,1 para os tratamentos CN e CNI adubado com 180 kg ha<sup>-1</sup> de super fosfato simples, assemelhando-se aos tratamentos G1, G3 e GA3 deste experimento.

**Tabela 1.** Taxa de acúmulo diária (kg de MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), massa de forragem (kg de MS ha<sup>-1</sup>) e produção de MS (kg ha<sup>-1</sup>) em uma pastagem nativa e pastagem nativa sobre-semeada com espécies de inverno com e sem uso de herbicida, Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul 2001-2002.

**Table 1.** Accumulation rate (kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> of DM), Forage mass (kg ha<sup>-1</sup> of DM) and DM production (kg ha<sup>-1</sup>) of a natural grassland and grassland overseeded with the introduction of cool season species with and without the use of glyphosate herbicide, Alegrete-RS 2001-2002.

Treatment	06/07 a 10/08	10/08 a 18/09	18/09 a 26/10	26/10 a 07/12	07/12 a 27/02	27/02 a 02/05	Médias ou Totais Average or Total
Taxa de acúmulo diário (kg de MS ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) Daily accumulation rate (kg ha <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> of DM)							
CN	15,6 ab*	35,25	19,35	31,15	0	38,5	23,3
CNI	10,7 b	36,6	9,95	44,4	0,35	32,7	22,4
G1	47,2 a	5,5	26,8	38,5	3,4	58,4	29,9
G3	40,7 ab	21,1	25,4	46,55	1,4	60,3	32,5
GA3	47,8 a	36,05	44,45	56,4	4,85	45,3	39,1
Médias	32,2	26,9	25,9	43,4	2,0	47,04	
Average							
CV(%)	35,80	58,43	53,63	26,63	111,77	32,92	
Massa de forragem (kg de MS ha <sup>-1</sup> ) Forage mass (kg ha <sup>-1</sup> of DM)							
CN	3559 a	3889 a	4115 a	4208 a	3547 a	2387 b	3617
CNI	3514 a	3616 a	3867 a	4192 a	3932 a	3204 a	3721
G1	2483 b	2483 b	2531 b	2632 b	2553 b	2235 b	2486
G3	2486 b	2462 b	2581 b	2733 b	2536 b	2158 b	2493
GA3	2212 b	2085 b	2227 b	2697 b	2704 b	2466 a	2398
Médias	2851	2907	3064	3292	3054	2490	
Average							
CV(%)	2,44	2,90	5,56	6,83	5,34	11,86	
Produção de MS (kg de MS ha <sup>-1</sup> ) DM production (kg ha <sup>-1</sup> )							
CN	546 ab	1375	735	1308	0	2464	9987
CNI	376 b	1427	378	1865	29	2093	9682
G1	1654 a	215	1018	1617	279	3738	11004
G3	1426 ab	823	965	1955	115	3859	11629
GA3	1675 a	1406	1689	2369	398	2899	12646
Médias	1135	1049	957	1823	164	3011	
Average							
CV(%)	35,80	58,43	53,66	26,63	111,77	32,92	

\*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente ( $p \leq 0,1$ ) pelo teste de Tukey.

\*Different letters in the same column indicate differences between treatments ( $p \leq 0.1$ ).

Para os valores de massa de forragem, foram verificadas diferenças significativas ( $p = 0,0037$ ) para todos os períodos experimentais. Observa-se que os valores foram suficientemente elevados para não limitar o desempenho animal. Os tratamentos que não receberam aplicação de herbicida foram superiores aos demais, exceto no último período, pela expressiva participação do capim-Caninha nos tratamentos CN e CNI. Pérez Gomar *et al.* (2004a), avaliando o impacto do tipo e intensidade de controle da vegetação nativa por herbicidas para a introdução das

espécies de estação fria triticale (X Triticosecale Wittmack) e azevém, constataram a maior produção de matéria seca das espécies perenes nativas, quando não houve aplicação de herbicidas, concordando com os dados obtidos neste trabalho. Na avaliação de Coelho Filho e Quadros (1995), utilizando misturas de espécies de estação fria introduzidas em campo natural com predomínio de capim-Caninha, foram registradas massas de forragem entre 1.843 e 1.907 kg ha<sup>-1</sup> de MS, entretanto, as cargas utilizadas pelos autores foram bem superiores ao presente experimento com valores médios entre 863 e 870 kg de PV ha<sup>-1</sup>.

A produção de MS variou de 9.682 a 12.646 kg de MS ha<sup>-1</sup>. As diferenças obtidas entre os tratamentos com introdução de espécies devem-se à maior contribuição das espécies introduzidas que variam de 8% (CNI) a 96% (GA3) da massa total de forragem, nos três primeiros períodos, e também ao efeito da adubação adicional recebida, comparados ao menor desenvolvimento do campo nativo durante a estação fria do ano. Os dados do presente trabalho são semelhantes aos de Gatiboni *et al.* (2000), em que o melhoramento da pastagem triplicou a produção de forragem no inverno e foi 4,6 vezes superior ao CN na primavera. A maior diferença de produção, nos tratamentos com glyphosate, pode ser observada no início da estação fria e durante o período de diferimento da pastagem (dezembro/01 a fevereiro/02), quando as leguminosas introduzidas mantiveram maior massa de forragem verde. Os dados de produção de MS são semelhantes aos de Araldi (2003), que foram de 7.470, 9.789, 10.226, 9.650 e 11.842 kg de MS ha<sup>-1</sup>.

As ofertas de forragem reais mantidas por período e na média dos tratamentos são apresentadas na Tabela 2. Os valores médios variaram de 21,23 a 25,85%, não apresentando diferença entre si.

Apesar de o pastejo seletivo realizado pelos animais ter possibilitado boa colheita de produção animal, os níveis de oferta reais mantidos estiveram muito acima do originalmente pretendido. Isto pode ser explicado pela distância do experimento, o que dificultou o ajuste de carga a cada 28 dias. A manutenção das maiores ofertas de forragem, durante o inverno, segue a recomendação de manejo preconizada por Soares *et al.* (2005), embora a amplitude de variação seja diferente das registradas neste experimento.

**Tabela 2.** Ofertas reais de forragem (%), GMD (kg de PV animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), carga (kg de PV ha<sup>-1</sup>) e ganho de PV por área (kg de PV ha<sup>-1</sup>) em uma pastagem nativa ou pastagem nativa sobre-semeada com espécies de inverno com e sem uso de herbicida, Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul 2001-2002.

*Table 2. Real forage allowances (%), average daily gain (kg animal<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup>), stocking rate (kg ha<sup>-1</sup> of LW) live weight gain (kg ha<sup>-1</sup>) of a natural grassland and grassland overseeded with the introduction of cool season species with and without the use of glyphosate herbicide, Alegrete-RS 2001-2002.*

Tratamento Treatment	06/07 a 10/08	10/08 a 18/09	18/09 a 26/10	26/10 a 07/12	07/12 a 27/02	27/02 a 02/05	Médias ou Totais Average or Total
Ofertas reais de forragem <i>Real forage allowances (%)</i>							
CN	44,85	37,23	26,23	16,33	10,90	11,73	24,54
CNI	50,37	37,20	25,15	17,45	11,65	13,29	25,85
G1	34,20	22,08	21,68	13,00	14,53	21,93	21,23
G3	36,30	27,55	27,98	16,78	14,55	20,97	24,02
GA3	31,82	26,05	26,90	16,53	18,80	29,66	24,96
Médias <i>Average</i>	39,51	30,02	25,585	16,015	14,085	19,51	
CV(%)	15,46	21,16	15,66	13,11	21,65	43,88	
GMD (kg de PV animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) <i>Average daily gain (kg animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>)</i>							
CN	0,214 b*	0,337 b	0,761 b	0,608 b	0,493	0,725	0,523
CNI	0,255 b	0,538 ab	0,794 b	0,677 b	0,630	0,728	0,603
G1	0,726 a	0,718 ab	1,167 a	1,056 a	0,450	1,023	0,857
G3	0,959 a	0,997 a	1,406 a	1,001 a	0,408	1,002	0,962
GA3	1,160 a	0,895 a	1,345 a	1,123 a	0,400	0,886	0,968
Médias <i>Average</i>	0,662	0,697	1,094	0,893	0,476	0,873	
CV(%)	23,07	23,80	9,40	7,22	49,79	20,56	
Carga (kg de PV ha <sup>-1</sup> ) <i>Stocking rate (kg ha<sup>-1</sup> of LW)</i>							
CN	261	293	463	567	607	679 a	478
CNI	218	256	436	547	595	630 a	447
G1	249	334	393	509	559	440 b	414
G3	244	337	304	426	470	448 b	371
GA3	297	417	339	461	509	283 b	384
Médias <i>Average</i>	254	327	387	502	548	496	
CV(%)	19,35	23,50	14,82	12,12	11,55	18,21	
Ganho de PV por área (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>Live weight gain (kg ha<sup>-1</sup>)</i>							
CN	10 b	18	60	62	18	104 ab	273
CNI	13 b	24	58	71	26	96 ab	287
G1	33 ab	43	78	81	20	108 a	361
G3	46 ab	57	61	71	16	102 ab	353
GA3	64 a	69	72	87	11	57 b	360
Médias <i>Average</i>	33	42	66	74	18	93	
CV(%)	41,5	44,80	8,0	6,87	50,30	20,0	

\*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente (p ≤ 0,1) pelo teste de Tukey.

\*Different letters in the same column indicate differences between treatments (p ≤ 0.1).

Os ganhos médios diários, na média, variaram de 0,523 a 0,968 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Houve diferença significativa (p = 0,011) entre os tratamentos que não receberam aplicação de herbicida e os que receberam na primeira, segunda, terceira e quarta avaliações. No segundo período, o tratamento de introdução de espécies sem herbicidas (CNI) apresentou comportamento intermediário entre os tratamentos com herbicida. Isto pode ser explicado pela melhor qualidade da forragem nestes períodos (Tabela 3) e pelo maior percentual de espécies introduzidas com valores médios de 5,15; 22,61; 51,51 e 70,40% da massa total de forragem para os tratamentos CNI, G1, G3 e GA3, respectivamente.

Considerando que as massas de forragem eram elevadas e as ofertas não-limitantes, os animais tiveram condição de exercer sua seletividade. No primeiro ano deste mesmo experimento, Fontoura Jr. *et al.* (2000) obtiveram ganhos de 0,250, 0,900, 1,250 e 0,730, para os tratamentos CN, CNI, CNG e GA2, respectivamente, sem a aplicação de nitrogênio e, em um ano, com condições climáticas desfavoráveis pela ocorrência de estiagem no verão. O CN proporcionou ganho de 0,523 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, superior ao obtido na média do primeiro ano (0,250 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), sendo possível manter os animais no CN durante a estação fria do ano sem perda de peso. A colheita de menores ganhos no quinto período, principalmente, nos tratamentos com aplicação de herbicida pode ser explicada em decorrência da baixa precipitação ocorrida neste período, o que reduziu as taxas de acumulação diária, em consequência, para diminuir a oferta de forragem nos poteiros que não suportariam uma carga elevada. Esta redução da carga foi necessária, pela menor contribuição de gramíneas nativas perenes, pelos efeitos “supressores” do herbicida. Em três anos do experimento (Sorgatto, 2002; Araldi, 2003; Rizo *et al.*, 2004), o GMD do CN variou de 0,426 a 0,480 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, contrastando com os tratamentos com introdução de espécies e utilização de herbicida com ganhos variando de 0,764 a 1,221 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>.

**Tabela 3.** Teores de proteína bruta (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (%) por período e na média das repetições em pastagem natural e pastagem natural sobre-semeada com e sem o uso do herbicida glyphosate. Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul, 2001-2002.

**Table 3.** Crude protein (%) and *In Vitro* organic matter digestibility (IVOMD) (%) of a natural grassland and grassland overseeded with the introduction of cool season species with and without the use of glyphosate herbicide, Alegrete-RS 2001-2002.

Tratamentos Treatment	06/07 a		18/09 a		27/12 a		Média	
	CP	IVOMD	CP	IVOMD	CP	IVOMD	CP	IVOMD
CN	6,2	29,8 c	6,4	25,6 ab	6,4	13,2 a	6,3 c*	22,9
CNI	6,9	35,5 bc	6,2	22,2 b	6,9	17,0 a	6,7 c	24,9
G1	9,5	44,6 abc	7,2	43,6 a	7,7	30,2 a	8,1 bc	39,4
G3	9,8	54,6 ab	8,3	28,5 ab	8,9	23,3 a	9,0 b	35,5
GA3	13,7	58,7 a	10,3	44,8 a	10,7	24,9 a	11,6 a	42,8
CV (%)							15,0	14,6

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

\*Different letters in the same column indicate differences between treatments ( $p \leq 0,05$ ).

Os valores de carga animal variaram, em média, de 371 a 478 kg de PV ha<sup>-1</sup>. Observou-se diferença significativa ( $p = 0,051$ ), no sexto período, entre os tratamentos que receberam aplicação de herbicida e os que não receberam. A maior capacidade de carga do CN e no CNI apresentada, neste experimento, pode ser explicada pela expressiva participação de capim-Caninha nestes tratamentos, entre 46 e 42%

da massa de forragem, respectivamente. A contribuição foi de 1.852 e 1.251 kg de MS ha<sup>-1</sup> nos tratamentos supracitados. No experimento realizado por Pérez Gomar *et al.* (2004b), com o objetivo de avaliar distintas doses, tipos e frequência de aplicação de herbicidas, foi constatado marcado efeito depressor dos herbicidas sobre a frequência do capim-Caninha, passando a sua frequência de 26 para 6% nos tratamentos com herbicida. A aplicação de glyphosate causa substituição das gramíneas perenes estivais mais produtivas por gramíneas anuais e/ou espécies indesejáveis menos produtivas, resultando em menores cargas no período de verão (Carámbula *et al.*, 1998). No primeiro ano deste experimento, Fontoura Jr. *et al.* (2000) quantificaram cargas médias de 369, 302, 300 e 361 kg de PV ha<sup>-1</sup>, para os tratamentos CN, CNI, CNG e GA2, respectivamente. As cargas encontradas por Rizo *et al.* (2004), Sorgatto (2002) e Araldi (2003) variaram de 237 a 1.221 kg de PV para o CN e GA3, respectivamente, sendo o CN inferior aos demais tratamentos. No entanto, observou-se que o CNI, que recebeu adubação, favoreceu espécies nativas que possuem bom valor forrageiro, as cargas não diferindo dos tratamentos que receberam aplicação de glyphosate.

Os ganhos de PV, por área, variaram em média entre 273 e 361 kg de PV ha<sup>-1</sup>. Houve diferença significativa ( $p = 0,065$ ) no primeiro período em que os tratamentos que receberam aplicação de glyphosate diferiram dos demais. Já para o sexto período, o tratamento GA3 foi inferior aos demais. No quinto período, de 07/12 a 27/02, os ganhos foram inferiores aos demais períodos em função do curto intervalo de tempo que os animais permaneceram na pastagem, em função da baixa precipitação ocorrida.

Fontoura Jr. *et al.* (2000) quantificaram ganhos por área de 144, 99, 91 e 165 kg de PV ha<sup>-1</sup>, para os tratamentos CN, CNI, CNG e GA2, respectivamente. Rizo *et al.* (2004) registraram ganho por área em campo nativo de 134 kg de PV ha<sup>-1</sup>, sendo que os tratamentos de introdução de espécies alcançaram ganhos de 384, 342 e 393 kg de PV ha<sup>-1</sup>. No segundo ano da avaliação, os ganhos foram de 152, 322, 512, 388 e 486 kg de PV ha<sup>-1</sup> (Sorgatto, 2002), e durante o terceiro ano de avaliação, os ganhos foram de 213, 424, 508,494 e 486 kg de PV ha<sup>-1</sup> (Araldi, 2003), respectivamente para os tratamentos semelhantes aos testados neste experimento.

Para a variável proteína bruta (Tabela 3), não houve diferença significativa entre os tratamentos para os diferentes períodos ( $p \leq 0,05$ ).

Houve diferença significativa ( $p = 0,001$ ) entre o CN e o CNI em relação ao G3 e ao GA3, que apresentou o teor médio de PB superior (11,6%), o que pode ser justificado pelo maior percentual de participação das espécies introduzidas (1,13; 13,26; 28,44 e 39,83%; respectivamente, para os tratamentos CNI, G1, G3 e GA3) no total da massa de forragem, somado ao efeito residual da adubação, em decorrência da aplicação de doses maiores aos demais tratamentos. Os valores, em três anos de avaliação em Bagé, Estado do Rio Grande do Sul (Rizo, 2001; Sorgatto, 2002; Araldi, 2003), foram semelhantes aos encontrados neste experimento, variando de 5,9% para o CN a 13,7% para o GA3.

Para os teores médios de DIVMO, houve diferença significativa entre os tratamentos para os diferentes períodos. No primeiro período, os tratamentos com aplicação de glyphosate foram superiores ao CN ( $p = 0,034$ ), sendo o GA3 (58,7%) superior também ao CNI. Esta diferença pode ser explicada pelo maior percentual das espécies introduzidas, aliado ao menor percentual de material morto na massa total de forragem para os tratamentos com herbicida (22,69; 13,32 e 14,45%) em relação aos demais (49,46 e 45,47%). Já no segundo período, o tratamento CNI foi inferior ( $p = 0,034$ ) a GA3 e G1, enquanto os demais tratamentos apresentaram valores intermediários entre os anteriores. O comportamento desta variável foi semelhante ao da PB, em que o efeito mais relevante na contribuição de espécies de maior qualidade foi a adubação. Os tratamentos testados apresentaram teores de DIVMO muito próximos aos encontrados por Sorgatto (2002), em pastagem natural de Bagé, Estado do Rio Grande do Sul, com valores de 26,0, 28,3, 40,4 e 41,8%, que, como neste artigo, não justificariam o desempenho animal.

Segundo Freitas *et al.* (1991), o problema estaria em que a técnica utilizada para determinação da DIVMO, descrita por Tilley e Terry (1963), quando adaptada para forragens grosseiras, campo nativo e regimes extensivos de produção animal, encontra fraca correlação entre *in vivo/in vitro*, e, além disto, é observada uma subestimativa do valor real *in vivo* para a digestibilidade dos referidos alimentos ao utilizar-se a técnica *in vitro* convencional.

## Conclusão

O uso isolado do herbicida não apresentou efeitos sobre a produção animal média ou qualidade da forragem disponível.

A introdução de espécies de estação fria por sobre-semeadura melhorou a produção animal, possibilitando a colheita de maiores ganhos animal<sup>-1</sup>

dia<sup>-1</sup> e por área, durante a estação fria.

A introdução de espécies de estação fria, quando aliada ao uso de adubação, incrementa a quantidade e a qualidade da matéria seca produzida nesta estação.

## Referências

- ANUALPEC. *Anuário da pecuária brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2005.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis*. 16. ed. Washington, D.C., 1995.
- ARALDI, D.F. *Avaliação de pastagem natural e pastagem sobre-semeada de segundo ano com espécies hibernais com e sem o uso do herbicida glifosato*. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.
- BARRETO, I.L.; SCHOLL, J.M. Performance de animais de corte em pastejo no inverno, em aveia introduzida com renovadora de pastagem sobre gramíneas perenes de estação quente. *In: UFRGS-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Departamento de Fitotecnia. Setor de Forrageiras. Relatório de pesquisa, período 1965/72*. Porto Alegre: Meridional Emma, 1972. p. 80-81.
- BECKER, D.A.; CROCKETT, J.J. Evaluation of sampling techniques on tall-grass prairie. *J. Range Manage.*, Denver, v. 26, n. 1, p. 61-67, 1973.
- BOLDRINI, I.I. *Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional*. Porto Alegre: UFRGS, 1997. (Boletim do Instituto de Biociências, 56).
- BRANSBY, D.I. *et al.* Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. *Agron. J.*, Madison, v. 69, p. 393-396, 1977.
- CAMPBELL, A.G. The dynamics of grazed mesophytic pastures. *In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 10.*, 1966, Helsinki. *Proceedings...* Helsinki: International Grassland Society, 1966. p. 458-463.
- CARÁMBULA, M. *Pasturas naturales mejoradas*. Montevideo: Hemisfério Sur, 1997.
- CARÁMBULA, M. *et al.* Algunos aspectos de manejo de mejoramiento extensivos. *In: REUNION DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAGEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL, 14.*, 1998, Termas del Arapey. *Anais...* Montevideo: FAO-Unesco/MAB, 1998.
- COELHO FILHO, R.C.; QUADROS, F.L.F. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria sobre-semeadas em pastagem natural. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 250-256, 1995.
- FONTOURA JUNIOR, J.A. *et al.* Desempenho animal em pastagem natural com diferentes alternativas de introdução de espécies de estação fria. *In: REUNIÃO DO GRUPO TECNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL-ZONA CAMPOS, 18.*, 2000, Guarapuava. *Anais...* Guarapuava: CPAF-FAPA, 2000. p. 149-150.
- FREITAS, E.A.G. *et al.* Testes de diferentes técnicas para

- determinação da digestibilidade *in vitro* de forrageiras de baixa digestibilidade. In: REUNIÃO DO GRUPO TECNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL-ZONA CAMPOS, 12., 1991, Bagé. *Anais...* Bagé: [s.n.], 1991. p. 41-44.
- GATIBONI, L.C. et al. Influência da adubação fosfatada e da introdução de espécies de forrageiras de inverno na oferta de forragem de pastagem natural. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1663-1668, 2000.
- GOMES, K.E. *Avaliação de pastagens modificadas pelo preparo do solo e introdução de espécies de inverno*. 1984. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Anuário estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. v. 56, p. 18-32.
- KLINGMAN, D.L. et al. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *J. Am. Soc. Agron.*, Washington, D.C., v. 35, p. 739-746, 1943.
- MORAES, A. et al. Comparação de métodos de estimativas de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 1990. p. 332.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College, 1952. p. 1380-1385.
- PÉREZ GOMAR, E. et al. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido à aplicação de herbicidas: I. Produção de forragem e contribuição relativa das espécies. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 761-767, 2004a.
- PÉREZ GOMAR, E. et al. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido à aplicação de herbicidas: II. Composição botânica. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 769-777, 2004b.
- PIRES, M.B.G. et al. Estabelecimento de um sistema de digestibilidade *in vitro* no laboratório da equipe de pesquisa em nutrição animal da Secretaria da Agricultura. *Anuário Técnico do IPZFO*, Porto Alegre, v. 6, p. 345-385, 1979.
- RISSO, D.F. Mejoramiento extensivos en el Uruguay. In: REUNION DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAGEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL: GRUPO CAMPOS, 14., 1998, Termas del Arapey. *Anais...* Montevideo: FAO-Unesco/MAB, 1998.
- RIZO, L.M. *Avaliação de pastagem natural e pastagem natural sobre-semeada com e sem o uso do herbicida glifosato*. 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.
- RIZO, L.M. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1921-1926, 2004.
- SAS-Statistical Analysis System. *Software: version 8.02*. Cary: SAS Institute, 2001.
- SOARES A.B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1148-1154, 2005.
- SORGATTO, D.C. *Avaliação de pastagem natural e pastagem sobre-semeada com espécies hibernais com e sem o uso do herbicida glifosato*. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.
- STRECK, E.V. et al. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Emater/RS, 2002.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A.A. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, Aberystwyth, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- WILM, H.G. et al. Estimating forage yield by the double-sampling method. *J. Am. Soc. Agron.*, Washington, D.C., v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

Received on January 29, 2007.

Accepted on April 18, 2008.