

## Fitomassa remanescente de pastagem e rendimento de grãos de milho e soja em função de formas de semeadura, tempos de diferimento e adubação da pastagem<sup>(1)</sup>.

Milton da Veiga<sup>(2)</sup>; Carla Maria Pandolfo<sup>(3)</sup>; Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>(4)</sup>; Leandro Durigon<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado parcialmente com recursos da FAPESC e do CNPq/Repensa.

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Estação Experimental da EPAGRI de Campos Novos, Campos Novos, SC; E-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br; <sup>(3)</sup> Pesquisador; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina;

<sup>(4)</sup> Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Embrapa Soja; <sup>(5)</sup> Engenheiro Agrônomo autônomo.

**RESUMO:** O uso das áreas de lavoura para cultivo de pastagens anuais de inverno, manejadas com pastejo direto de gado de corte ou de leite, pode afetar o rendimento de grãos das culturas de verão. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de formas de semeadura da pastagem anual de inverno, do tempo de retirada dos animais antes da dessecação da pastagem (tempo de diferimento) e da adubação com esterco de aves sobre a fitomassa remanescente da pastagem e rendimento de grãos de milho e de soja, durante cinco anos de experimentação. Foram estudadas duas formas de semeadura das pastagens (semeadura direta e semeadura + gradagem), quatro tempos de diferimento (sem pastejo e retirada dos animais aos 28 e 14 dias antes e no dia da dessecação), com e sem aplicação de 8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de cama de aviário. No período estudado, as formas de semeadura de pastagem anual de inverno não afetam o rendimento de grãos de milho e de soja cultivados em sucessão à pastagem. Os tratamentos com pastejo resultam em menor fitomassa remanescente da pastagem do que o sem pastejo, mas nenhum deles afeta o rendimento de grãos de milho e soja cultivados em sucessão à pastagem. Há resposta diferenciada entre os anos estudados à aplicação de esterco de aves sobre a fitomassa remanescente de pastagem e o rendimento de grãos de milho e de soja.

**Termos de indexação:** Integração lavoura-pecuária, cama de aviário.

### INTRODUÇÃO

O uso das áreas de lavoura para cultivo de pastagens anuais de inverno e seu uso sob pastejo direto, denominado Sistema de Integração Lavoura Pecuária (SILP), é expressivo na região Sul do Brasil tanto para bovinos de corte como de leite. O aspecto econômico é umas das principais razões para o uso desse sistema, principalmente motivado pela falta de opções de culturas comerciais para

cultivo no inverno e pela redução de oferta de forragem nas pastagens perenes de verão (Balbinot Junior et al., 2009). A viabilidade econômica do SILP em lavouras manejadas em sistema plantio direto (SPD) foi comprovada por Fontanelli et al. (2006), tanto para as culturas de inverno e de verão, como para a engorda dos bovinos no período invernal no planalto do Rio Grande do Sul. No entanto, um alto percentual da área utilizada neste sistema se caracteriza por utilizar alta lotação de animais, pastejo contínuo e consumo quase integral da fitomassa, o que pode se refletir na qualidade química, física e biológica do solo e no rendimento das culturas semeadas em sucessão à pastagem.

Sistemas de manejo com pastejo intensivo resultam em baixa adição de carbono ao solo por resíduos vegetais, podendo resultar em emissão líquida de C para a atmosfera, enquanto sistemas com menor intensidade de pastejo e com inclusão de uma cultura de verão com alta adição de C, como o milho, podem se constituir em dreno para o C atmosférico (Nicoloso et al., 2008). A adubação da pastagem com fontes que contenham nitrogênio pode se constituir em uma estratégia para aumentar a produção de forragem (Assmann et al., 2004) e o rebrote da pastagem após a retirada dos animais (Assmann et al., 2003), proporcionando maior cobertura do solo durante o pastejo e por ocasião da implantação da cultura subsequente.

Outro aspecto relevante no SILP é a constatação de que em muitas propriedades ainda se utiliza a grade niveladora para incorporação das sementes da pastagem de inverno, prática que acelera a decomposição da palhada da cultura anterior e deixa a camada superficial do solo pulverizada, tornando-o mais suscetível aos processos de erosão no início do ciclo da pastagem e à redução da resistência do solo à compactação (Silva et al., 2000) pelo pisoteio animal durante o pastejo direto.

O objetivo desse trabalho foi avaliar, durante cinco anos de experimentação, o efeito de formas de semeadura da pastagem anual de inverno, do tempo de retirada dos animais antes da dessecação da pastagem e da adubação com cama de aviário sobre a fitomassa remanescente da pastagem e o

rendimento de grãos de milho e de soja cultivados em sucessão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural no município de Campos Novos, SC (27° 27'S, 51°24'W e 987m de altitude), em um Nitossolo Vermelho com textura muito argilosa e declividade média aproximada de 12%. A área do experimento apresentava, por ocasião de sua implantação, 6,1 de pH em água, 24,2 mg dm<sup>-3</sup> de P extraível, 223 mg dm<sup>-3</sup> de K trocável, 8,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca trocável, 3,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg trocável, 3,8% de matéria orgânica e 610 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Desde o início do experimento (safra 2008/2009) foi utilizada uma sucessão de culturas com pastagem no outono/inverno (aveia preta ou aveia preta + ervilhaca), manejada sob pastejo contínuo com gado de corte, e as culturas de soja ou milho para produção de grãos na primavera/verão, através de semeadura direta com semeadora-adubadora dotada de sulcador. Foram estudadas duas formas de semeadura das pastagens (semeadura direta e semeadura + gradagem), aplicadas nas parcelas principais com 10 x 40 m, quatro tempos de retirada dos animais da pastagem (sem pastejo e retirada dos animais aos 28 e 14 dias antes e no dia da dessecação), aplicadas em subparcelas com 5 x 10 m, com e sem aplicação de 8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de cama de aviário de 12 lotes (50% aos 20 dias após a semeadura da pastagem e 50% aos 28 dias antes da dessecação) em sub-subparcelas com 5 x 5 m. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições.

Os piquetes sem pastejo foram isolados com cerca eletrificada desde a semeadura da pastagem e os animais tiveram livre acesso aos demais piquetes durante o período de pastejo até a data de retirada dos animais, quando também foram isolados com cerca eletrificada. O manejo dos animais na área ocorreu através de lotação variável, de forma a manter a pastagem com altura entre 10 e 20 cm. A adubação e os tratos culturais no milho e na soja foram os recomendados para as culturas e aplicados em todos os tratamentos.

A fitomassa remanescente da pastagem foi avaliada imediatamente antes da sua dessecação, através da coleta de 0,25 m<sup>2</sup> da parte aérea da pastagem por parcela, a qual foi seca em estufa a 60°C até massa constante e calculada a massa seca (MS) em kg ha<sup>-1</sup>. O rendimento de grãos de soja e de milho foi determinado em uma área útil por

parcela de 9,6 m<sup>2</sup> para o milho e 5,4 m<sup>2</sup> para a soja, cujos valores foram corrigidos para 13% de umidade, sendo os resultados expressos em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram analisados estatisticamente através da ANOVA, aplicando-se o teste de comparação de médias (Tukey, P<0,05) quando observadas diferenças significativas entre tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fitomassa remanescente não foi afetada pela forma de semeadura da pastagem, mas foi pelo tempo de diferimento em todos os anos avaliados e pela adubação com cama de aviário em apenas um ano avaliado (**Tabela 1**). A fitomassa remanescente da pastagem variou entre os anos na aveia preta e no consórcio aveia preta + ervilhaca comum em função das condições climáticas ocorridas no período. Com relação ao tempo de diferimento, verificou-se, na maioria dos anos, que os tratamentos PC, 7D e 28D não variaram entre si e produziram uma fitomassa remanescente menor do que o tratamento SP. Esses resultados também foram observados por Nicoloso et al. (2006), que constataram uma redução na produção de palhada para cobertura do solo conforme aumentou a intensidade de utilização da pastagem de inverno pelos animais. Somente no segundo ano avaliado houve aumento da fitomassa remanescente da pastagem em resposta à aplicação de 8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de cama de aviário (**Tabela 1**), onde o rendimento do consórcio de aveia preta + ervilhaca comum foi 335 kg ha<sup>-1</sup> maior com adubação da pastagem.

O rendimento de grãos de milho e de soja não foi afetado pelos tratamentos de formas de semeadura e de tempo de diferimento (**Tabela 2**), indicando que o rendimento do milho cultivado em sucessão à pastagem não é afetado quando utilizada uma pressão de pastejo moderada, concordando com os resultados obtidos por Silva et al., (2000) e Lunardi et al. (2008). Entretanto, alterações podem ocorrer em longo prazo, pois a menor fitomassa remanescente da pastagem de inverno nos tratamentos com menor tempo de diferimento possivelmente alterarão atributos físicos e químicos do solo, refletindo-se no desempenho das culturas. O rendimento médio de grãos de milho foi alto nas duas safras avaliadas com essa cultura, atingindo 13.146 e 13.350 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O rendimento médio de grãos de soja, por sua vez, variou entre 1.971 e 3.942 kg ha<sup>-1</sup> nas safras estudadas, principalmente em função da ocorrência de período de déficit hídrico no final do da cultura na primeira safra.



O rendimento de grãos de milho e de soja foi afetado pela adubação da pastagem de inverno com cama de aviário em três das cinco safras avaliadas (segundo e quinto ano para o milho e terceiro ano para a soja) (**Tabela 2**). A adubação com cama de aviário na pastagem produziu, em comparação ao tratamento sem adubação, 882 kg ha<sup>-1</sup> a mais de milho na média de dois anos e 783 kg ha<sup>-1</sup> a mais de soja no ano em que houve diferença significativa. Observa-se que o rendimento de grãos de milho foi alto em todos os tratamentos estudados, o que pode ser explicado pela adequada condição inicial de fertilidade do solo, além de características climáticas favoráveis durante o ciclo da cultura.

### CONCLUSÕES

As formas de semeadura de pastagem anual de inverno não afetam o rendimento de grãos de milho e de soja cultivados em sucessão à pastagem, no período de cinco anos.

Os tratamentos com pastejo produzem menos fitomassa de pastagem do que o sem pastejo, mas nenhum deles afeta o rendimento de grãos de milho e soja cultivados em sucessão à pastagem no período de cinco anos.

Há variação anual na produção de fitomassa remanescente da pastagem e no rendimento de grãos de milho e de soja em resposta à aplicação de cama de aviário na pastagem.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESC e ao CNPq pelo auxílio financeiro e à família do Sr. José Eugênio Durigon pela cessão da área e de insumos agrícolas para implantação do experimento, assim como pelo apoio logístico na condução do mesmo.

### REFERÊNCIAS

ASSMANN, T.S.; RONZELLI JUNIOR, P.; MORAES, A. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 27, p. 675-683, 2003.

ASSMANN, A.L.; PELISSARI, A.; MORAES, A. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistemas de integração lavoura-pecuária em presença

e ausência de trevo branco e nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, p. 37-44, 2004.

BALBINOT JUNIOR., A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 6, 1925-1933, 2009.

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; MORI, C. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos com pastagens, sob sistema plantio direto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, p.51-57, 2006.

LUNARDI, R.; CARVALHO, P.C.F.; TREIN, C.R. et al. Rendimento de soja em sistema de integração lavoura-pecuária: efeitos de métodos e intensidades de pastejo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.3, p.795-801, 2008.

NICOLOSO, R.S.; LANZANOVA, M.E. LOVATO, T. Manejo das pastagens de inverno e potencial produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.6, p.1799-1805, 2006.

NICOLOSO, R.S.; LOVATO, T.; AMADO, T.J.C. et al. Balanço do carbono orgânico do solo sob integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, p. 2425-2433, 2008.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.24, n.2, p.191-199, 2000.

**Tabela 1** - Fitomassa remanescente por ocasião da dessecação da pastagem de inverno em cinco anos de uso de formas de semeadura, tempos de diferimento e adubação da pastagem de inverno em um Nitossolo Vermelho.

Tratamentos	Pastagem				
	Aveia preta	AP + EC	Aveia preta	Aveia preta	AP + EC
	-----kg ha <sup>-1</sup> -----				
Formas de semeadura					
Direta	5.765 <sup>NS</sup>	2.113 <sup>NS</sup>	2.987 <sup>NS</sup>	3.983 <sup>NS</sup>	6.067 <sup>NS</sup>
Grade	4.604	2.094	3.096	3.702	5.016
Tempo de diferimento					
PC	4.050 b	1.147 c	1.854 b	2.902 b	4.558 b
7D	4.453 b	1.371 c	2.309 b	3.147 b	4.453 b
28D	5.123 ab	2.048 b	2.375 b	3.555 b	4.673 b
SP	7.113 a	3.848 a	5.628 a	5.768 a	6.483 a
Adubação da pastagem com esterco de aves					
Sem	4.991 <sup>NS</sup>	1.936 b	2.823 <sup>NS</sup>	3.688 <sup>NS</sup>	5.002 <sup>NS</sup>
Com	5.378	2.271 a	3.260	3.998	5.082

AP – aveia preta; EC – ervilhaca comum; PC – Pastejo contínuo; 7D e 28 D – retirada dos animais 7 e 28 dias antes da dessecação; SP – sem pastejo. Médias seguidas por letras minúsculas e iguais na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. <sup>NS</sup> – Diferença não significativa.

**Tabela 2** - Rendimento de grãos de soja e de milho em cinco anos de uso de formas de semeadura, tempos de diferimento e adubação da pastagem de inverno em um Nitossolo Vermelho.

Tratamentos	Culturas				
	Soja	Milho	Soja	Soja	Milho
	-----kg ha <sup>-1</sup> -----				
Formas de semeadura					
Direta	1.994 <sup>NS</sup>	13.054 <sup>NS</sup>	3.882 <sup>NS</sup>	3.345 <sup>NS</sup>	13.199 <sup>NS</sup>
Grade	1.949	13.238	4.002	3.296	13.450
Tempo de diferimento					
PC	2.029 <sup>NS</sup>	12.930 <sup>NS</sup>	4.021 <sup>NS</sup>	3.380 <sup>NS</sup>	13.417 <sup>NS</sup>
7D	1.917	13.204	3.889	3.310	13.600
28D	2.004	13.268	3.919	3.287	13.120
SP	1.936	13.181	3.940	3.305	13.261
Adubação da pastagem com esterco de aves					
Sem	1.939 <sup>NS</sup>	12.796 b	3.550 b	3.263 <sup>NS</sup>	12.817 b
Com	2.003	13.496 a	4.333 a	3.379	13.882 a

PC – Pastejo contínuo; 7D e 28 D – retirada dos animais 7 e 28 dias antes da dessecação; SP – sem pastejo. Médias seguidas por letras minúsculas e iguais na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. <sup>NS</sup> – Diferença não significativa.