

MANEJO DA PASTAGEM DE INVERNO AFETANDO ATRIBUTOS DE SOLO E DA CULTURA DO MILHO, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COM GADO LEITEIRO¹.

Milton da Veiga², Carla Maria Pandolfo³, Alvadi Antonio Balbinot Junior⁴

INTRODUÇÃO

Um dos sistemas de produção mais representativos das pequenas e médias propriedades do Sul do Brasil é a integração lavoura-pecuária (SILP), com produção de pastagem para produção de leite no inverno e de grãos ou silagem de milho no verão. Esse sistema resulta na intensificação do uso do solo nas áreas destinadas à produção de culturas anuais e no aumento e diversificação da renda nas propriedades, proporcionando benefícios ecológicos e econômicos ao sistema (Spera et al., 2004). No entanto, o SILP requer manejo adequado, já que o uso da área de lavoura sob pastejo pode ocasionar compactação superficial do solo devido ao pisoteio dos animais e deficiência de cobertura do solo por palha para a implantação da cultura de verão no sistema plantio direto (Nicoloso et al., 2006; Veiga et al., 2010a).

Algumas práticas que favorecem o crescimento de raízes e da fitomassa aérea das pastagens podem reduzir substancialmente esses problemas. A adubação da pastagem com fontes que contenham nitrogênio (N) pode se constituir em uma estratégia para aumentar a produção de forragem e reduzir a compactação superficial pelo pisoteio em função da redução do deslocamento dos animais durante o pastejo (Baggio et al., 2009; Veiga et al., 2010a), podendo se refletir no desempenho de culturas semeadas em sucessão pelo aproveitamento do N ciclado na fitomassa da pastagem (Assmann et al., 2003; Veiga et al., 2010b).

Para manejo da pastagem com gado de leite normalmente é utilizado o pastejo rotacionado, que se caracteriza por apresentar elevada carga animal em um curto período de tempo, com intervalo de retorno definido em função do desenvolvimento da pastagem ou mesmo em intervalos fixos. Esta última forma normalmente é a mais utilizada pelos produtores de leite e geralmente é realizado pastejo excessivo da pastagem, em função da alta carga animal, resultando em pisoteio excessivo e compactação superficial do solo (0 a 10 cm), que é agravada quando o pastejo é realizado com umidade favorável à deformação do solo. O manejo da pastagem também afeta a quantidade de fitomassa remanescente por ocasião da dessecação para semeadura da cultura subsequente, refletindo-se na cobertura do solo por palha no início do ciclo dessa cultura (Veiga et al., 2010a) e, conseqüentemente, sobre a emergência de plantas daninhas (Balbinot Junior et al., 2007; Veiga et al., 2010b).

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de duas formas de semeadura e quatro intervalos entre pastejos, sem e com adubação nitrogenada da pastagem de inverno, sobre os atributos químicos do solo, a fitomassa remanescente da pastagem, a cobertura do solo, a emergência de plantas daninhas e o rendimento de massa verde de

¹ Trabalho conduzido com recursos da Fapesc e Epagri.

² Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Epagri, Estação Experimental de Campos Novos. BR 282, km 342, Trevo, 89620-000, Campos Novos, SC. E-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br.

³ Eng. Agr., Dra., Pesquisadora da Epagri, Estação Experimental de Campos Novos. E-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa em Soja. E-mail: balbinot@cnpso.embrapa.br.

milho para silagem de planta inteira, no segundo ano de uso do sistema de integração lavoura-pecuária com gado de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Epagri de Campos Novos, em um Nitossolo com textura muito argilosa, em um experimento para estudo do manejo da pastagem de inverno em sistema de integração lavoura-pecuária. Foram estudadas duas formas de semeadura da pastagem (semeadura direta com e sem revolvimento adicional do solo com grade niveladora, aplicados em faixas longitudinais com 10 x 20 m), quatro intervalos entre pastejos (sem pastejo e com pastejo em intervalos de 7, 14 e 28 dias, aplicados em subparcelas com 5x10 m) e duas formas de adubação nitrogenada da pastagem (sem e com a aplicação de 30 kg de N ha⁻¹ na forma de uréia após cada retirada dos animais no pastejo correspondente aos 28 dias de retorno, aplicadas nas sub-subparcelas com 5x5 m). O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições. Vacas leiteiras das raças Jersey e Holandesa foram colocadas na área de entorno do experimento a cada sete dias, tendo livre acesso aos piquetes com pastejo programado para aquela data, os quais foram individualizados com cerca eletrificada.

Os resultados foram obtidos no segundo ano de condução do experimento, quando foi cultivado o consórcio de aveia preta + azevém + ervilhaca comum como pastagem de inverno e a cultura de milho para silagem de planta inteira no verão. A semeadura do milho foi realizada com semeadora equipada com disco de corte e sulcador, com profundidade de ação até 12 cm, em fileiras espaçadas de 0,5 m, utilizando-se o híbrido Pioneer 30F53. Por ocasião da semeadura, foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de fertilizante da fórmula 5-20-20 (N-P₂O₅-K₂O) na pastagem e 8-20-20 no milho. Na cultura do milho foram aplicados, em cobertura, 300 kg ha⁻¹ de uréia cloretada (32-00-18).

Foram avaliados os seguintes atributos: fitomassa remanescente da pastagem, através da coleta de 0,5 m² da parte aérea em cada sub-subparcela; percentagem de solo descoberto ou coberto por resíduos, determinada em fotografias digitais tiradas depois da semeadura da cultura de verão, através da leitura em 100 círculos alocados em grid de 10 x 10 na tela do computador, considerando-se como com cobertura quando mais de 50% do círculo estava ocupado por palha; densidade de plantas daninhas imediatamente antes da aplicação de herbicida pós-emergente, contando-se o número de plântulas de mono e dicotiledôneas em 0,25 m²; rendimento de massa verde da cultura do milho para silagem em uma área útil de 6,0 m²; pH em água e teores de fósforo extraível, potássio trocável e matéria orgânica do solo, determinados em amostras coletadas após a colheita do milho para silagem na camada de 0-10 cm de profundidade, utilizando-se metodologia descrita em Tedesco et al. (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos químicos do solo foram pouco afetados pelos tratamentos aplicados, não sendo observadas diferenças significativas para a quase totalidade deles (Tabela 1). A única exceção ocorreu com o teor de P no solo, que foi maior na semeadura direta em comparação ao tratamento com gradagem adicional por ocasião da semeadura da pastagem de inverno. Isso pode ser explicado pela maior exposição do adubo fosfatado

aos componentes do solo aos quais esse nutriente apresenta adsorção específica, como os óxidos de ferro e de alumínio, resultando na redução do teor do mesmo. Contudo, os teores de P observados em ambos os tratamentos são interpretados como altos, faixa em que há um bom suprimento desse nutriente pelo solo para a cultura.

A forma de semeadura da pastagem e a adubação nitrogenada não afetaram significativamente a fitomassa de pastagem remanescente por ocasião da dessecação para semeadura da cultura de verão, mas houve diferenças entre tratamentos de intervalo entre pastejos (Tabela 2). Esses resultados confirmam a importância de se estabelecer um intervalo mínimo entre pastejos, principalmente entre o último pastejo e a dessecação da fitomassa aérea remanescente, tanto para aumentar a oferta de pastagem por unidade de área e evitar o deslocamento e pisoteio excessivo dos animais durante o pastejo (Baggio et al., 2009), como para aumentar a quantidade de palha para cobertura do solo durante o ciclo da cultura semeada em sucessão, aspecto fundamental para garantir a sustentabilidade do SPD sob SILP (Nicoloso et al., 2006). A diferença na fitomassa aérea de pastagem, remanescente por ocasião da dessecação, se refletiu na percentagem de cobertura do solo depois da semeadura do milho (Tabela 2), mas foi observada interação entre a adubação nitrogenada e o intervalo entre pastejos para esse atributo (Tabela 3). Os intervalos de 7 e 14 dias entre pastejos, que correspondem também ao intervalo entre o último pastejo e a dessecação da pastagem, resultaram em baixa quantidade de fitomassa aérea remanescente de pastagem, reduzindo significativamente a cobertura do solo após a semeadura do milho.

A maior fitomassa aérea remanescente de pastagem e cobertura do solo observada no tratamento sem pastejo se refletiu em redução da emergência de plantas daninhas dicotiledôneas (Tabela 2). No caso das monocotiledôneas, foi observada interação entre as formas de semeadura e os intervalos entre pastejos, com maior emergência na semeadura direta nos tratamentos com 14 dias de retorno e sem pastejo (Tabela 3).

Não foram observadas diferenças no rendimento de massa verde de milho para silagem em função dos tratamentos de formas de semeadura da pastagem anual de inverno, intervalos entre pastejos e adubação nitrogenada da pastagem, o que comprova que não houve prejuízos à cultura cultivada em sucessão em função do uso do solo no inverno com pastagens anuais em sistema de integração lavoura-pecuária com pastejo rotacionado de gado de leite.

CONCLUSÕES

No segundo ano de experimentação, as formas de semeadura da pastagem anual de inverno e a adubação nitrogenada não afetaram os atributos estudados, enquanto a redução do intervalo entre pastejos determinou redução na fitomassa de pastagem remanescente e na cobertura do solo e aumento na emergência de plantas daninhas monocotiledôneas, mas não afetou o rendimento de massa verde de milho para silagem de planta inteira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Efeito de coberturas de inverno e sua época de manejo sobre a infestação de plantas daninhas na cultura de milho. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.473-480, 2007.

NICOLOSO, R.S. et al. Manejo de 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.1.799-1.805, 2006.

SPERA, S.T. et al. Efeitos de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens sob plantio direto nos atributos físicos de solo e na produtividade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n.3, p.533-542, 2004.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

VEIGA, M. et al. Métodos de semeadura, intervalos entre pastejos e adubação nitrogenada da pastagem de inverno em sistema de integração lavoura-pecuária: I. Atributos físicos do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 8, 2010, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: SBCS-NRS, v.1, p1-6, 2010a.

VEIGA, M. et al. Métodos de semeadura, intervalos entre pastejos e adubação nitrogenada da pastagem de inverno em sistema de integração lavoura-pecuária: II. Fitomassa remanescente, cobertura do solo, plantas daninhas e rendimento de feijão. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 8, 2010, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: SBCS-NRS, v.1, p1-6, 2010b.

Tabela 1. Atributos químicos na camada de 0-10 cm de solo após dois anos de uso de duas formas de semeadura da pastagem anual de inverno, quatro intervalos entre pastejos, com e sem adubação nitrogenada da pastagem.

Tratamento	pH _{água}	P extraível (mg dm ⁻³)	K trocável (mg dm ⁻³)	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)
Formas de semeadura da				
SD	5,3 a	11,0 a	303 a	4,3 a
SD+GN	5,3 a	9,3 b	310 a	4,3 a
CV (%)	8	14	35	19
Intervalos de diferimento (dias)				
7	5,3 a	9,7 a	285 a	4,3 a
14	5,3 a	9,9 a	298 a	4,3 a
28	5,3 a	10,8 a	312 a	4,2 a
SP	5,2 a	9,9 a	333 a	4,3 a
CV (%)	2	36	33	12
Nitrogênio em cobertura				
Sem	5,3 a	9,8 a	325 a	4,2 a
Com	5,3 a	10,4 a	288 a	4,3 a
CV (%)	3	22	22	7

SD = semeadura direta; GN = grade niveladora; CV = coeficiente de variação; SP = sem pastejo; NS = diferença não significativa. Médias seguidas por letras diferentes na coluna dentro de cada grupo de tratamentos diferem significativamente (Tukey, P<0,05).

Tabela 2. Fitomassa aérea de pastagem remanescente, cobertura do solo após a semeadura do milho, emergência de plantas daninhas e rendimento de massa verde de milho para silagem em duas formas de semeadura da pastagem anual de inverno, quatro intervalos entre pastejos e duas formas de adubação nitrogenada da pastagem.

Tratamento	Fitomassa da pastagem	Cobertura do solo	Plantas daninhas		Massa verde milho silagem
			Mono.	Dic.	
	MS, kg ha ⁻¹	%	Plantas m ⁻²		t ha ⁻¹
Formas de semeadura da pastagem					
SD	2.883 a	76 a	18 ¹	323 a	54,98 a
SD+GN	2.989 a	79 a	9	303 a	53,44 a
CV (%)	29	12	38	21	8
Intervalo entre pastejos (dias)					
7	560 c	55 ¹	16 ¹	365 a	54,15 a
14	1.447 c	68	8	347 a	52,84 a
28	3.504 b	91	7	321 a	53,98 a
SP	6.233 a	97	23	217 b	55,87 a
CV (%)	35	10	70	14	6
Nitrogênio em cobertura					
Sem	2.891 a	79 ¹	10 a	331 a	53,70 a
Com	2.981 a	76	17 a	294 a	54,72 a
CV (%)	17	10	86	17	6

SD = semeadura direta; GN = grade niveladora; CV = coeficiente de variação; SP = sem pastejo; Mono. = monocotiledôneas; Dic. = dicotiledôneas; ¹ = interação significativa; Médias seguidas por letras diferentes na coluna dentro de cada tratamento diferem significativamente (Tukey, P<0,05).

Tabela 3. Desdobramento da interação (¹) entre adubação nitrogenada e intervalos entre pastejos para cobertura do solo e entre formas de semeadura de pastagem anual de inverno e intervalos entre pastejos para emergência de plantas daninhas monocotiledôneas.

Atributo/ tratamento	Intervalos entre pastejos (dias)			
	7	14	28	SP
Cobertura do solo (%)				
Sem N	54 a C	76 a B	90 a A	97 a A
Com N	56 a B	61 b B	92 a A	97 a A
Monocotiledôneas (plantas m ⁻²)				
SD	14 a B ¹	11 a B	9 a B	28 a A
SD+GN	17 a A	5 b A	6 a A	8 b A

SP = sem pastejo; SD = semeadura direta; GN = grade niveladora. ¹ Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, dentro de cada grupo de tratamentos, diferem significativamente (Tukey, P<0,05).