

## T169 - ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E RENDIMENTO DE SOJA EM UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COM DIFERENTES PRESSÕES DE PASTEJO SOB SEMEADURA DIRETA.

T. Isquierdo Fraga\*, J. P. Cassol Flores, J. G. Dal Belo Leite, I. Anghinoni, P. C. Facchio Carvalho.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Experimento conduzido na Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões/Rio Grande do Sul/Brasil. Calle Moreno, 460.

Rosário/Santa Fé/ Argentina. Tel.: 540341 4802646, [isquierdofraga@yahoo.com.br](mailto:isquierdofraga@yahoo.com.br)

**Palavras chaves:** pressão de pastejo, integração lavoura-pecuária, integración agrícola-ganadero, atributos físicos do solo, semeadura direta, siembra directa.

Atualmente a área para produção de grãos no verão no Rio Grande do Sul (RS) é de aproximadamente seis milhões de hectares. Desse total, em torno de quatro milhões de hectares estão sendo cultivados no sistema de semeadura direta (SD). Desses, apenas um milhão é utilizado para a produção de grãos de cereais de inverno, enquanto que, em torno de dois milhões permanecem apenas com cultivos de cobertura neste período. Dentre as espécies utilizadas como cultivos de cobertura no RS, pode-se destacar a mistura de *aveia preta* (*Avena strigosa* Schreb.) + *azevém* (*Lolium multiflorum* Lam.), a qual apresenta potencial para ser pastejada durante boa parte do seu ciclo.

Em vista disso, julga-se necessário o aprimoramento de sistemas que visem à diversificação das atividades agrícolas e que possam oferecer alternativas de renda aos produtores de grãos no período de entressafra. A integração lavoura-pecuária surge no RS como uma alternativa de geração de renda e ocupação de área no período de inverno, porém muitos produtores mostram-se relutantes em adotar esse sistema devido ao efeito do pisoteio animal sobre os atributos físicos do solo, principalmente aqueles relacionados com a compactação. A magnitude da variação de alguns dos atributos físicos está relacionada com a carga animal aplicada na área. O mau manejo dessas áreas pode prejudicar o estabelecimento e o rendimento do cultivo que vem em seqüência.

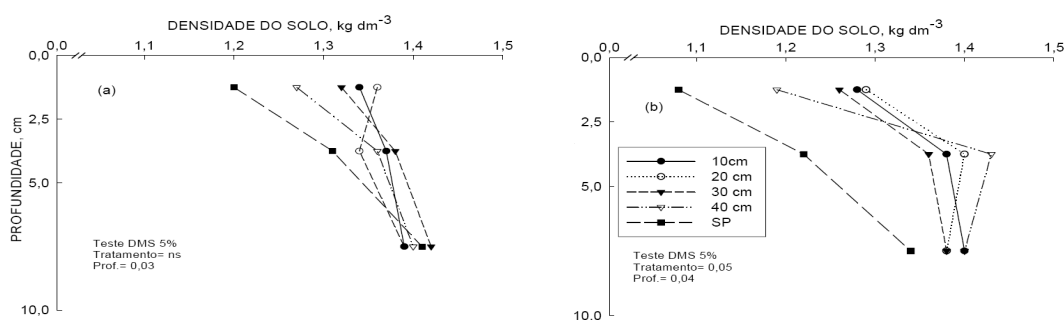
Este trabalho teve por objetivo determinar as alterações ocorridas na densidade, na macroporosidade, na microporosidade e na compressibilidade do solo promovidas pelo pisoteio animal após o segundo ciclo de pastejo e após o segundo ciclo de soja em áreas com diferentes alturas de manejo da pastagem, e verificar o seu efeito sobre estabelecimento e rendimento da soja.

O experimento encontra-se instalado na Fazenda do Espinilho, em São Miguel das Missões, região do Planalto Médio do RS, sob um Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa (mais de 600 g kg<sup>-1</sup> de argila). Na área experimental, conduzida sob SD desde 1994, foram estabelecidos quatro tratamentos de alturas de manejo da pastagem: 10, 20, 30 e 40 cm, sendo mantidos por lotação variável, em um sistema de pastejo contínuo. A área total, de aproximadamente 23 hectares, foi dividida em três blocos, com quatro piquetes (parcelas), distribuídos ao acaso. Entre os blocos há uma área da qual foi excluído o pastejo (SP). O experimento teve início em maio de 2001 após a cultura da soja (*Glycine max*), com o estabelecimento da mistura de *aveia preta* + *azevém*. Após o período de pastejo, os animais foram retirados e procedeu-se a semeadura da soja. Utilizaram-se, neste trabalho, amostras de solo com a estrutura indeformada, retiradas após o segundo ciclo de pastejo (novembro de 2002) e após o segundo ciclo da soja (maio de 2003), nas profundidades de 0-2,5, 2,5-5 e 5-10 cm para avaliação da porosidade (macro, micro e porosidade total) e 2,5-5, 7,5-10 e 12,5-15,0 cm para determinação da pressão de pré-consolidação ( $\sigma_P$ ).

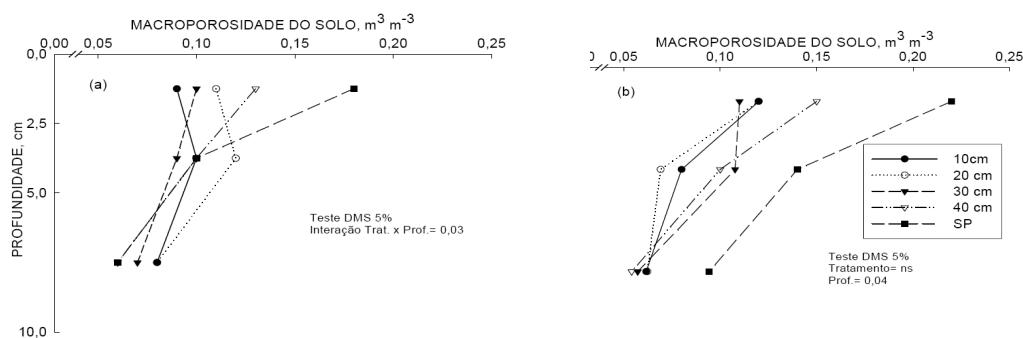
Após 120 dias do segundo pastejo contínuo, verificou-se que há somente uma tendência de aumento dos valores de densidade do solo à medida que diminuem as alturas de manejo da pastagem (Figura 1a). No entanto, os valores foram menores ( $P < 0,05$ ) na área SP em relação às áreas pastejadas. Nessa ocasião, a macroporosidade e a porosidade total foram maiores e a microporosidade menor na camada de 0-2,5 cm (Figuras 2a, 3a e 4a) na área sem pastejo, sendo que, dentre as alturas de manejo da pastagem, a de 40

cm tende a apresentar os maiores valores para macroporosidade e porosidade total. Com o aumento da profundidade há uma diminuição e aproximação dos valores de macroporosidade, microporosidade e porosidade total entre os tratamentos. A cobertura do solo, proporcionada pela pastagem de aveia + azevém + resíduo remanescente, pode ter contribuído para a ausência de diferenças entre os atributos físicos do solo nas diferentes alturas de manejo da pastagem.

Após o segundo ciclo da soja, a densidade do solo somente tendeu a ser menor na área sem pastejo em relação às áreas pastejadas nas duas camadas superficiais (até 5 cm) (Figura 1b). Esses resultados estão em concordância com os valores de macroporosidade (Figura 2b) e porosidade total (Figura 4b). Na camada de 0-2,5 cm, a área com pastagem manejada a 40 cm de altura, apresentou tendência de menor valor de densidade (Figura 1b) e maiores valores de macroporosidade e porosidade total (Figuras 2b e 4b), em relação às demais alturas de manejo da pastagem. De forma análoga à avaliação realizada imediatamente após a saída dos animais da área (novembro de 2002), os valores de densidade após a soja (maio de 2003) tendem a aumentar nos tratamentos (Figura 1b).



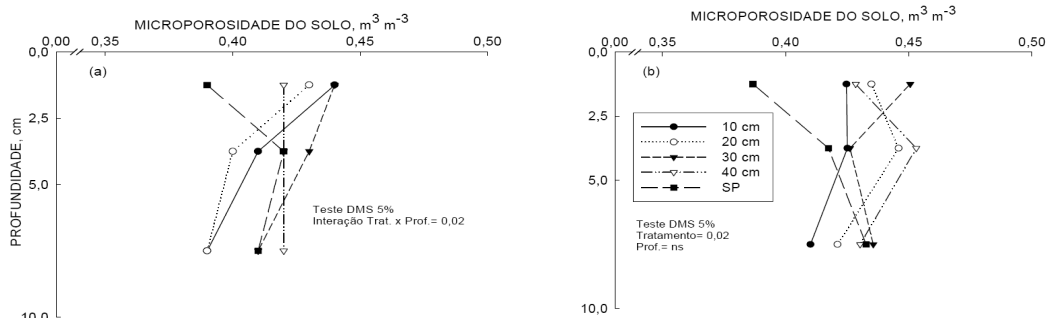
**Figura 1.** Densidade do solo após o segundo ciclo de pastejo (a) e após o segundo ciclo da cultura da soja (b) em áreas com pastagem manejada em diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária em SD.



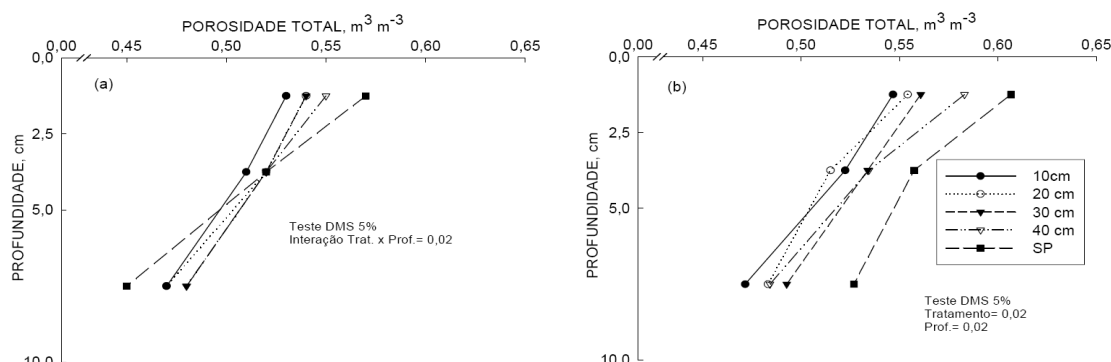
**Figura 2.** Macroporosidade do solo após o segundo ciclo de pastejo (a) e após o segundo ciclo da cultura da soja (b) em áreas com pastagem manejada em diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária em SD.

Na comparação entre os resultados obtidos após o pastejo e após a cultura da soja (Figuras 1 a 4), verifica-se, no final do ciclo da soja, que há uma diminuição dos valores de densidade do solo, aumento da macroporosidade e da porosidade total, enquanto que a microporosidade permanece praticamente inalterada.

Os valores de pressão de pré-consolidação (PPc) do solo, na média, foram superiores em todas as alturas de manejo da pastagem, na amostragem realizada ao final do ciclo da soja, em comparação àquela realizada ao final do período de pastejo (Tabela 1). Em ambas a amostragens houve o efeito da intensidade de pastejo ( $P < 0,05$ ) sobre a PPc.



**Figura 3.** Microporosidade do solo após o segundo ciclo de pastejo (a) e após o segundo ciclo da cultura da soja (b) em áreas com pastagem manejada em diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária em SD.



**Figura 4.** Porosidade total do solo após o segundo ciclo de pastejo (a) e após o segundo ciclo da cultura da soja (b) em áreas com pastagem manejada em diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária em SD.

Verifica-se que há uma tendência de aumento da PPC com o aumento da carga animal por área, em ambas as épocas de amostragem e em todas as profundidades. Na amostragem efetuada após o pastejo, ocorre uma maior PPC, em relação à área SP, principalmente na camada de 2,5-5 cm, o que é atribuído à presença dos animais. Verifica-se que há um aumento da PPC à medida que aumenta a carga animal, do tratamento SP para o com pastejo a 10 cm de altura. Esse efeito é mais pronunciado após a soja e à medida que se aprofunda no perfil do solo. Os valores 60,7 e 49,1 KPa, observados na profundidade de 7,5- 10 cm para os tratamentos 10 cm e SP, respectivamente, podem ser devidos ao trânsito de máquinas e implementos na área antes da implantação da pastagem e durante a sua condução, uma vez que os poteiros são grandes e a amostragem é realizada ao acaso. Outra hipótese seria a grande variabilidade espacial que ocorre naturalmente com os atributos físicos do solo.

As alterações nos atributos físicos decorrentes do pisoteio animal não atingiram níveis prejudiciais ao estabelecimento da cultura da soja, implantada após dois ciclos de pastejo. Isto porque a população de plantas aos 30 dias após a emergência (DAE) foi similar nas diferentes alturas de manejo anterior da pastagem e na área sem pastejo (Figura 5). Assim, o rendimento de grãos também não foi influenciado pelo manejo da pastagem em diferentes alturas, mesmo variando de 3,59 a 4,05 Mg ha<sup>-1</sup>, do tratamento 20 cm para a área sem pastejo (Figura 27). Na safra anterior, o rendimento de grãos diminuiu com o aumento da pressão de pastejo em função da menor população de plantas estabelecidas e pela ocorrência de um período de déficit hídrico durante o ciclo da soja (Cassol, 2003). O rendimento de grãos, nestes dois anos de avaliação, tem sido reflexo da população de plantas estabelecida, pois se verifica que no ano em que houve diferença entre a população obteve se rendimentos diferentes entre os tratamentos, o que não aconteceu em ano que a população não apresentou diferenças entre os tratamentos.

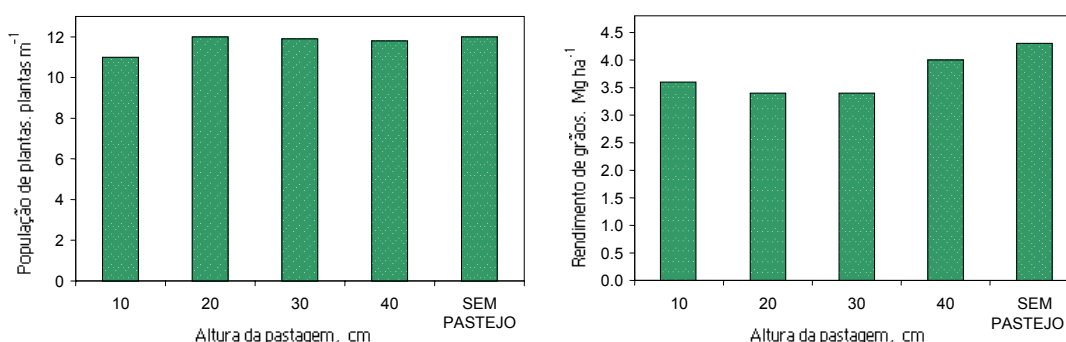
**Quadro 1.** Pressão de pré-consolidação (KPa) de um Latossolo Vermelho distroférrico, após o segundo ciclo de pastejo e segundo ciclo de soja em área submetida à integração lavoura-pecuária em SD.

Pastejo	Camada, cm			
	2,5-5	7,5-10	12,5-15	
	<b>Pós pastejo<sup>1</sup></b>			
10 cm	67,5 (0,26) <sup>3</sup>	60,7 (0,25)	55,8 (0,26)	61,3 a
30 cm	52,4 (0,26)	49,1 (0,26)	49,8 (0,26)	50,5 b
SP	42,5 (0,28)	49,1 (0,29)	45,6 (0,26)	44,6 c
	<b>Pós soja<sup>2</sup></b>			
10 cm	76,9 (0,30)	79,6 (0,29)	79,6 (0,29)	78,7 a
30 cm	64,5 (0,31)	71,9 (0,31)	79,7 (0,31)	72,0 a
SP	53,3 (0,36)	58,4 (0,30)	66,6 (0,30)	59,4 b

<sup>1</sup> Letras comparam valores médios de pressão de pré-consolidação entre os tratamentos. Efeito significativo, pelo teste DMS 5%, para o fator tratamento. DMS (5%) = 5,6

<sup>2</sup> Letras comparam valores médios de pressão de pré-consolidação entre os tratamentos. Efeito significativo, pelo teste DMS 5%, para o fator tratamento. DMS (5%) = 7,68

<sup>3</sup> Umidade gravimétrica (cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>)



**Figura 5.** População de plantas de soja 30 DAE (a) e rendimento de grãos de soja (b) (safra 2002/03) em área antes submetida a pastejo de aveia + azevém sob diferentes alturas de manejo de pastagem em integração lavoura-pecuária em semeadura direta. Diferenças não significativas DMS 5%.

Após o segundo ciclo de pastejo, não ocorreram alterações na densidade, na porosidade e na compressibilidade do solo submetido a alturas de pastagem. No entanto, a densidade e a compressibilidade foram maiores e a porosidade menor nas áreas pastejadas em relação às áreas não pastejadas. As alterações nos atributos físicos do solo verificados nas áreas pastejadas em diferentes alturas e não pastejadas, não influenciaram o estabelecimento e o rendimento de grãos de soja em período sem restrição hídrica.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à FAPERGS, pelo auxílio financeiro, à Cabanha Cerro Coroado e, nos nomes dos Deptos. de Solos e de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, agradecemos a todos que auxiliaram na execução do trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

Cassol, L.C. Relação solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície. 2003. 157 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.