

ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA LEITEIRA E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

LUCAS RAIMUNDO RAUBER^{1,2*}, FLÁVIO DE LARA LEMES¹, DOUGLAS RODRIGO KAISER³

¹Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro largo, ²Bolsista FAPERGS, ³ Professor do curso de Agronomia da UFFS, *campus* Cerro largo.

*Autor para correspondência: Lucas Raimundo Rauber (lucasraimundogf@gmail.com)

1 Introdução

O sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) consiste em alternar produção bovina, seja leite ou carne, com culturas de grãos em uma mesma área. São grandes os benefícios da ILP quando mantido o sinergismo entre solo-animal-planta, proporcionando melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo como também aumentando a rentabilidade por unidade de área para o agricultor.

Existe, porém, uma grande preocupação com a compactação do solo em áreas de pastagens (ROCHA JÚNIOR; SILVA; GUIMARÃES, 2013), principalmente quando altas taxas de lotação animal são utilizadas para pastejo (OLIVEIRA, 2016). A compactação do solo pode limitar a produtividade das culturas de verão (SECCO et al., 2009) e inviabilizar o sistema.

2 Objetivo geral

Estudar o efeito de um sistema de integração lavoura pecuária leiteira de dois anos sobre atributos físicos do solo sob diferentes condições de manejo e a produtividade da soja.

3 Metodologia

Experimento implantado desde 2015. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho argiloso. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições: T1 – Área sem pastejo no inverno (S.PAST); T2 – Área com pastejo no inverno (PAST); T3 – Área com pastejo no inverno seguida de escarificação mecânica (PAST+ESC). A dimensão das parcelas foi de 15x30m. A escarificação mecânica foi realizada após os ciclos de pastejo. Então foi implantada a cultura da soja (*Glycine max*). Foram

realizados 4 ciclos de pastejo na área, com taxa de lotação de 5 unidade animais (U.A) por bloco, caracterizando um sistema de pastejo intensivo.

Após os ciclos de pastejo e também posterior a colheita da cultura da soja, foi avaliada a densidade e a distribuição de poros nas camadas de solo 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm de profundidade, seguindo metodologia de EMBRAPA (2011). Durante a fase vegetativa da cultura da soja foi avaliada a resistência do solo à penetração, com um penetrômetro automático e, na fase de maturação fisiológica, avaliada a produtividade de grãos e massa de mil grãos (PMG). Ao longo do ciclo da soja foram acompanhados os índices pluviométricos com um pluviômetro de precisão, o qual ficou instalado junto à área experimental.

4 Resultados e discussão

O pisoteio bovino aumentou a densidade do solo (Ds) nas camadas 0-5, 10-20 e 20 -30 cm (**Tabela 1**) para níveis considerados limitantes para o solo em estudo. Os bovinos por possuírem uma alta massa corporal e uma pequena área de contato com o solo, exercem uma alta pressão, a qual se distribui na superfície do solo. Mas, quando esta camada já se encontra compactada, as cargas são distribuídas para as camadas mais profundas. Portanto, a cada novo pastejo, as pressões foram se distribuindo para camadas mais profundas, à exceção da camada 5-10 cm onde a Ds não foi influenciada pelo pisoteio bovino.

A porosidade total (Pt) sofreu uma diminuição pelo pisoteio bovino nas camadas 0-5, 10-20 e 20-30 cm. A macroporosidade (Ma), responsável pela aeração do solo, diminuiu no tratamento PAST até a profundidade de 10 cm. Os valores de Ma no tratamento PAST já são considerados limitantes pois estão abaixo do limite que é de $0,1 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Já a microporosidade (Mi) não sofreu influência do pisoteio bovino.

A escarificação da área pastejada (PAST+ESC) diminuiu a Ds e aumentou a Pt e Ma até os 10 cm de profundidade. Mas, em contrapartida, a escarificação diminuiu a Mi na camada mais superficial, o que pode diminuir a capacidade de armazenamento de água nesta camada.

Após a colheita da cultura da soja não se observou mais influência do pisoteio animal na densidade e distribuição de poros no solo. Isso mostra o efeito da haste sulcadora no momento de semeadura e também a capacidade de resiliência do solo, que atuaram na melhoria das condições físicas.

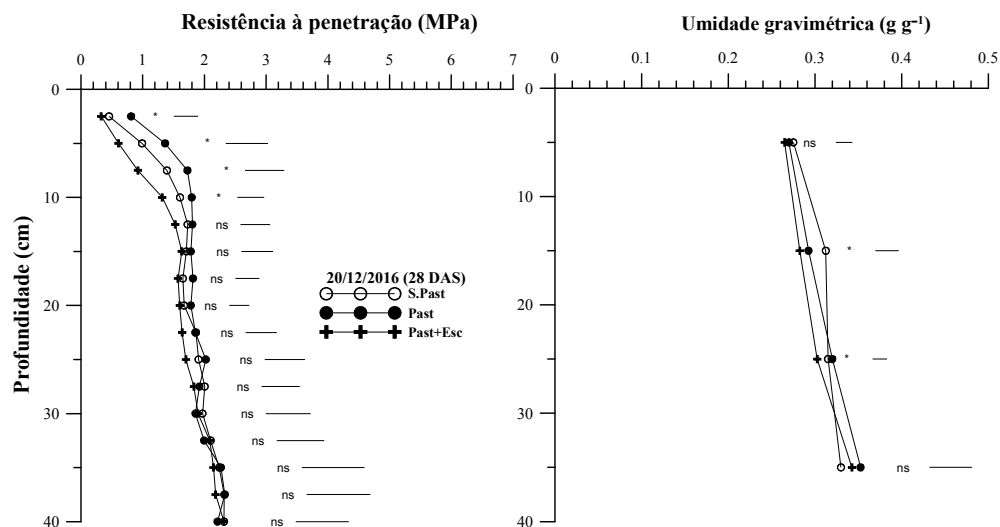
Tabela 1: Densidade e distribuição de poros após os ciclos de pastejo e após o ciclo da soja

Camadas (cm)	Pós pastejo						Pós ciclo da soja					
	Antes da Escarificação			CV (%)	Após Escarificação			CV (%)	Tratamentos			CV (%)
	Tratamentos				Tratamentos				Tratamentos			
	Past	Past + Esc	S.Past	Past	Past + Esc	S.Past	Past	Past + Esc	S.Past			
Densidade do solo (Mg m⁻³)												
0 - 5	1,47 A*	1,43 A	1,19 B	5,70	1,47 A	1,19 B	1,19 B	6,13	1,20 A	1,22 A	1,23 A	11,67
5 - 10	1,46 A	1,45 A	1,39 A	5,39	1,46 A	1,28 B	1,39 AB	7,02	1,44 A	1,34 A	1,40 A	7,27
10 - 20	1,46 A	1,46 A	1,39 B	3,82	1,46 A	1,46 A	1,39 A	4,95	1,43 A	1,42 A	1,42 A	5,06
20 - 30	1,37 A	1,35 A	1,27 B	4,65	1,37 A	1,30 AB	1,27 B	5,04	1,36 A	1,30 A	1,32 A	3,21
Porosidade total (m³m⁻³)												
0 - 5	0,47 B	0,49 B	0,57 A	5,17	0,47 B	0,57 A	0,57 A	4,99	0,57 A	0,56 A	0,56 A	8,79
5 - 10	0,48 A	0,48 A	0,50 A	5,59	0,48 B	0,54 A	0,50 AB	6,61	0,49 A	0,52 A	0,50 A	7,35
10 - 20	0,48 B	0,48 B	0,50 A	4,07	0,48 A	0,48 A	0,50 A	5,25	0,49 A	0,49 A	0,49 A	5,13
20 - 30	0,51 B	0,52 B	0,55 A	4,22	0,51 B	0,54 AB	0,55 A	4,49	0,52 B	0,54 A	0,53 AB	2,91
Microporosidade (m³m⁻³)												
0 - 5	0,43 AB	0,43 A	0,40 B	4,48	0,43 A	0,40 B	0,40 AB	4,67	0,41 A	0,41 A	0,41 A	6,76
5 - 10	0,43 A	0,41 A	0,41 A	4,45	0,43 A	0,41 A	0,41 A	5,03	0,43 A	0,41 B	0,42 AB	3,40
10 - 20	0,42 AB	0,41 B	0,43 A	2,88	0,42 A	0,41 A	0,43 A	4,28	0,43 A	0,43 A	0,44 A	2,92
20 - 30	0,44 A	0,44 A	0,45 A	4,93	0,44 A	0,46 A	0,45 A	4,80	0,45 A	0,46 A	0,46 A	2,38
Macroporosidade (m³m⁻³)												
0 - 5	0,05 B	0,06 B	0,17 A	41,18	0,05 B	0,18 A	0,17 A	30,20	0,17 A	0,16 A	0,15 A	47,40
5 - 10	0,05 B	0,07 AB	0,09 A	54,73	0,05 B	0,14 A	0,09 AB	52,67	0,06 A	0,11 A	0,07 A	56,13
10 - 20	0,06 A	0,07 A	0,07 A	31,86	0,06 A	0,07 A	0,07 A	50,60	0,07 A	0,07 A	0,05 A	28,02
20 - 30	0,07 A	0,08 A	0,10 A	41,60	0,07 A	0,08 A	0,10 A	46,30	0,06 A	0,08 A	0,07 A	19,52

* Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de tukey a 5 %.

A resistência do solo à penetração (RP) foi influenciada apenas pela escarificação do solo, a qual diminuiu este fator físico do solo até os 10 cm de profundidade. As diferenças de RP foram encontradas quando o solo estava numa condição de alta umidade (**Figura 1**).

Figura 1: Resistência do solo à penetração e umidade gravimétrica do solo



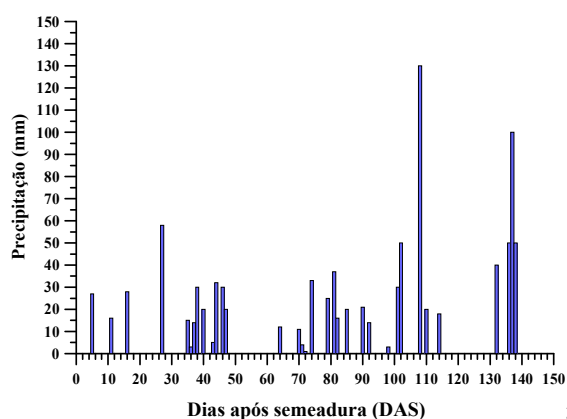
A produtividade da cultura da soja e o PMG não sofreram influência dos tratamentos (**Tabela 2**). Os limitantes níveis de Ds e Ma no tratamento PAST não influenciaram a produtividade da soja, pois são fatores físicos indiretos e, como a quantidade e distribuição de chuvas foram satisfatórias durante o ciclo da cultura (**Figura 2**), os processos físicos do solo não foram comprometidos.

Tabela2: Produtividade da soja

Tratamento	Produtividade (Mg ha ⁻¹)	PMG (g)
S.PAST	3,70 A*	153,90 A
PAST+ESC	3,50 A	163,40 A
PAST	4,18 A	154,60 A
CV (%)	13,92	5,05

*Médias com letras distintas diferem pelo teste de tukey a 5 %.

Figura 2: Índices pluviométricos no ciclo da soja



5 Conclusão

O pisoteio bovino afetou a estrutura do solo em superfície e subsuperfície, mas isso não afetou a produtividade da soja visto os bons índices pluviométricos observados. A escarificação foi eficiente para diminuir a densidade do solo, diminuir resistência a penetração e melhorar a porosidade de aeração do solo em superfície.

Palavras chave: Bovinos; pisoteio; estrutura do solo; pastagens; compactação.

Financiamento: PROBIC - FAPERGS

Referências

EMPBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2º ed. Revisada. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2011.

OLIVEIRA, G. G. de. et al. Indicadores de qualidade física para Argissolos sob pastagens nas regiões leste e sul de Minas Gerais. **Revista de Ciências Agrárias**, Amazonian Journal. v. 58, n. 4, p. 388-395, out./dez. 2015.

ROCHA JUNIOR, P. R.; SILVA, V. M.; GUIMARÃES, G. P. Degradação de pastagens brasileiras e práticas de recuperação. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.

SECCO, Deonir. et al. Atributos físicos e rendimento de grãos de trigo, soja e milho em dois latossolos compactados e escarificados. **Ciência Rural**. v. 39, p. 58-64, 2009.