

# IMPACTOS DE UM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PECUÁRIA LEITEIRA SOBRE A QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO

FLAVIO DE LARA LEMES<sup>1,2\*</sup>, LUCAS RAIMUNDO RAUBER<sup>1</sup>, EDUARDO MALLMANN SCHNEIDERS<sup>3</sup>, DOUGLAS RODRIGO KAISER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS); *Campus* Cerro Largo; <sup>2</sup>Bolsista CNPq, <sup>3</sup>Eng. Agrônomo,

<sup>4</sup>Professor do curso de Agronomia da UFFS, *Campus* Cerro Largo.

\*Autor para correspondência: Flavio de Lara Lemes (flaviolara75@yahoo.com)

## 1 Introdução

A Integração Lavoura Pecuária (ILP) é altamente difundida na região noroeste do RS, sendo responsável pela fonte de renda de vários produtores de mão de obra familiar, os quais possuem pequenas áreas de terra e necessitam conciliar a produção animal com a de grãos, buscando sinergismo entre solo-plantas-animais e aumentando a produtividade da propriedade.

A alta taxa de lotação animal conciliado com manejo inadequado do pastejo em relação à altura de corte, condições de umidade para entrada e saída dos animais, e quantidade residual de palhada podem afetar os processos físicos do solo. A compactação é um dos processos que mais degrada os solos agrícolas e se origina do aumento da densidade do solo pela diminuição do seu espaço poroso. Isso ocorre devido o histórico manejo realizado com altas pressões exercidas na superfície, especialmente sob condições de alta umidade (Horn et al., 2005).

## 2 Objetivo

Objetivou-se com esse trabalho estudar o efeito de um sistema de integração lavoura-pecuária leiteira sobre os atributos físicos do solo sob diferentes condições de manejo e a produtividade do milho.

### 3 Metodologia

O projeto teve início no ano de 2015, com a instalação do experimento em uma propriedade rural no município de São Pedro do Butiá - RS. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho. Instalou-se um experimento com três tratamentos: T1- Área pastejada no inverno (PAST); T2- Área sem pastejo no inverno (S.PAST); e T3- Área pastejada seguida de escarificação após o último pastejo (PAST+ESC). O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com quatro repetições.

Durante o período do inverno implantou-se a cultura da aveia preta (*Avena sativa*), e realizou-se de três a cinco pastejos. Após a retirada dos animais foi realizada a dessecação e a implantação da cultura do milho (*Zea mays*), posteriormente durante sua fase vegetativa foi avaliada a resistência do solo a penetração (RP) com o uso de um penetrômetro automático. As medições foram realizadas até a camada de 40 cm com intervalos de leitura a cada 1 cm. No mesmo instante realizou-se coletas das amostras de solo com estrutura deformada, com o auxílio de um trado holandês para definir a umidade gravimétrica nas camadas 0-10; 10-20; 20-30; e 30-40 cm de profundidade.

Para determinar a densidade (Ds), porosidade total (Pt), macroporosidade (Ma) e microporosidade (Mi) do solo foram coletadas amostras preservadas de solo nas camadas 0-5; 5-10; 10-20 e 20-30 cm em dois pontos por parcela, utilizando anéis de aço inox com 6 cm de diâmetro e 4cm de altura. A partir dessas amostras foram determinadas a densidade do solo e a distribuição de poros seguindo a metodologia descrita em EMBRAPA (2011). No final do ciclo da cultura do milho avaliou-se a produção de grãos e o peso de 1000 grãos (PMG), em que foram colhidas 3 linhas de 4 m no centro de cada parcela. Os dados deste trabalho correspondem ao segundo ano de avaliação do projeto. As comparações de médias foram obtidas através do teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### 4 Resultados e Discussão

O pisoteio animal aumentou a Ds em todas as camadas (Tabela1), exceto a camada 5-10 cm, em comparação a área não pastejada (S. PAST), com maior significância na camada 0-5 cm, pela pequena área de contato dos cascos dos bovinos com o solo. Após a escarificação ocorreu uma redução na Ds até a camada de 10 cm, não ocorrendo diferença significativa em maiores profundidades e, pós ciclo do milho, seu efeito permaneceu significativo apenas na

camada 0-5 cm. A área não pastejada (S.PAST) em comparação ao (PAST) apresentou diferença significativa na densidade pós ciclo do milho apenas na camada 10-20 cm, o que pode ser explicado pelo Sistema de Plantio Direto (SPD) em que o solo é revolvido apenas na linha de semeadura, diminuindo a Ds.

**Tabela 1: Densidade e distribuição de poros do solo entre os tratamentos pastejado, pastejado seguido de escarificação e sem pastejo.**

Camadas (cm)	Pós pastejo				Pós ciclo do milho							
	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 <sup>-3</sup> )				Densidade do solo (Mg m <sup>-3</sup> )				Densidade do solo (Mg m <sup>-3</sup> )			
00 - 05	1,47 A*	1,43 A	1,19 B	5,70	1,47 A	1,19 B	1,19 B	6,13	1,29 A	1,16 B	1,23 AB	6,80
05 - 10	1,46 A	1,45 A	1,39 A	5,39	1,46 A	1,28 B	1,39 AB	7,02	1,41 A	1,35 A	1,38 A	5,86
10 - 20	1,46 A	1,46 A	1,39 B	3,82	1,46 A	1,46 A	1,39 A	4,95	1,42 A	1,42 A	1,34 B	3,86
20 - 30	1,37 A	1,35 A	1,27 B	4,65	1,37 A	1,30 AB	1,27 B	5,04	1,31 A	1,37 A	1,31 A	4,17
	Porosidade total (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Porosidade total (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Porosidade total (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )			
00 - 05	0,47 B	0,49 B	0,57 A	5,17	0,47 B	0,57 A	0,57 A	4,99	0,54 B	0,58 A	0,56 AB	5,24
05 - 10	0,48 A	0,48 A	0,50 A	5,59	0,48 B	0,54 A	0,5 AB	6,61	0,49 A	0,52 A	0,51 A	5,81
10 - 20	0,48 B	0,48 B	0,5 A	4,07	0,48 A	0,48 A	0,5 A	5,25	0,49 B	0,49 B	0,52 A	4,10
20 - 30	0,51 B	0,52 B	0,55 A	4,22	0,51 B	0,54 AB	0,55 A	4,49	0,53 A	0,51 A	0,53 A	3,79
	Microporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Microporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Microporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )			
00 - 05	0,43 AB	0,43 A	0,4 B	4,48	0,43 A	0,4 B	0,4 AB	4,67	0,44 A	0,43 A	0,42 A	5,09
05 - 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	0,43 A	0,44 A	3,09
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	0,43 A	3,50
20 - 30	0,44 A	0,44 A	0,45 A	4,93	0,44 A	0,46 A	0,45 A	4,80	0,46 A	0,45 A	0,46 A	3,59
	Macroporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Macroporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				Macroporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )			
00 - 05	0,05 B	0,06 B	0,17 A	41,18	0,05 B	0,18 A	0,17 A	30,20	0,10 A	0,16 A	0,13 A	35,70
05 - 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	0,09 A	0,06 A	50,02
10 - 20	0,06 A	0,07 A	0,07 A	31,86	0,06 A	0,07 A	0,07 A	50,60	0,06 A	0,07 A	0,09 A	36,50
20 - 30	0,07 A	0,08 A	0,10 A	41,60	0,07 A	0,08 A	0,10 A	46,30	0,07 A	0,06 A	0,08 A	33,00

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A Pt também foi afetada pelo pastejo em todas as camadas exceto entre 5-10 cm. Após a escarificação ocorreu um aumento significativo da Pt até a profundidade de 10 cm em relação ao tratamento pastejado (PAST), e pós o ciclo do milho apresentou diferença significativa apenas até 5 cm de profundidade. A escarificação diminuiu a Mi superficialmente, proporcionando uma menor capacidade de retenção de água ao solo, a qual não diferiu entre os tratamentos pós ciclo do milho. Também influenciou a Ma apenas na camada até 10 cm, mas não apresentando diferença estatística entre os tratamentos pós ciclo do milho.

A RP foi influenciada pela escarificação, a qual diminuiu este fator físico do solo nas camadas mais superficiais.

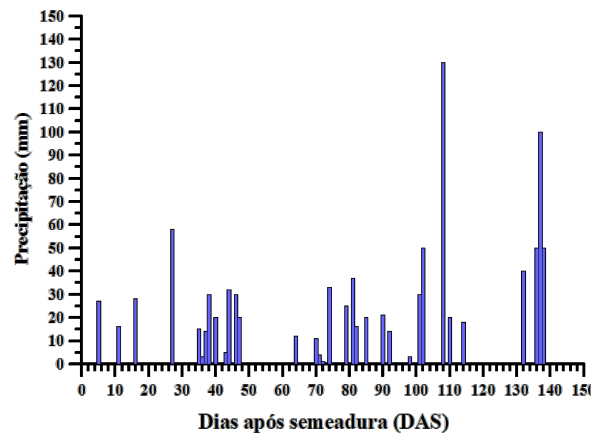
A produtividade e o PMG não diferiram entre os tratamentos (Tabela 2), o que pode ser explicado pelos altos índices pluviométricos (Figura 1), visto que não houve déficit hídrico ao longo do ciclo da cultura do milho.

**Tabela 2: Produtividade do milho sobre a influência dos diferentes tratamentos.**

Tratamento	Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	PMG (g)
S.PAST	10,60 A*	345,10 A
PAST + ESC	10,70 A	347,80 A
PAST	9,07 A	357,40 A
CV(%)	10,98	4,15

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Figura 1 Índices pluviométricos no ciclo do milho.**



## 5 Conclusões

Sob as condições que este trabalho foi conduzido os animais causaram compactação aumentando a densidade e reduzindo a porosidade do solo. A escarificação mecânica mostrou-se eficiente para diminuir a densidade e a resistência do solo a penetração na área pastejada. A produtividade de grãos não diferiu estatisticamente, devido a altos índices pluviométricos durante o período de desenvolvimento da cultura.

## Referências:

EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo.2. ed. revisada. Rio de Janeiro:EMBRAPA-CNPq,2011.

HORN, Rainer; SMUCKER, A. Structure formation and its consequences for gas and water transport in unsaturated arable and forest soils. Soil and Tillage Research, v.82,p.5-14,2005.

**Palavras-chave:** estrutura do solo; porosidade do solo; ILP.

**Financiamento:** CNPq. Edital N° 315/UFFS/2016.