

GRAU DE COMPACTAÇÃO DO SOLO INFLUENCIADO PELO TEMPO DE PASTEJO ROTACIONADO EM UM CAMBISSOLO DE ORIGEM SEDIMENTAR

STRIEDER, Gilberto¹; ROSTIROLLA, Pablo²; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches³; BITENCOURT JUNIOR, Darcy⁴; MIOLA, Ezequiel César Carvalho⁵; PAULETTO, Eloy Antonio⁶; SILVA, Renan Souza⁷

¹Graduando em Engenharia Agrícola, UFPel, gilstrieder@gmail.com; ²Eng. Agrônomo; ³Orientador, Eng. Agrônomo, CDTec/UFPel; ⁴Eng. Agrônomo, IFSul Rio-Grandense; ⁵Eng. Agrônomo, Doutorando, UFSM; ⁶Eng. Agrônomo, FAEM/UFPel; ⁷Graduando em Agronomia, UFPel, bolsista CNPq/PIBIC/UFPel.

1 INTRODUÇÃO

O tempo de pastejo associado ao número de animais em uma área são alguns dos fatores responsáveis pelas alterações das características do solo. A entrada de animais na área com o solo em condições desfavoráveis de umidade e com pouca cobertura vegetal para proteger o solo do pisoteio dos animais pode potencializar esses danos.

Nesse sentido, estudos tem buscado quantificar as alterações nas características físicas do solo em função do pastejo (Vizzotto et al., 2000; Flores et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tempo de pastejo rotacionado durante o inverno sobre o grau de compactação em um Cambissolo de origem sedimentar, em Santa Catarina.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental está localizada no campus do Instituto Federal Tecnológico Catarinense (IFET Catarinense), município de Rio do Sul, Santa Catarina. A altitude da região é de aproximadamente 700 m e o clima predominante na região é o subtropical com uma transição para Cfb. No período do inverno a região apresenta uma baixa luminosidade e insolação média de 5 horas por dia. A temperatura média anual é de 18°C (máxima de 34°C e mínima de 10°C) e a umidade relativa do ar em torno de 68,7%.

O experimento foi instalado em um Cambissolo de origem sedimentar, organizado em um delineamento de blocos ao acaso, com três blocos. O trabalho iniciou em 2005 com o plantio de pastagem para obtenção de biomassa para a cultura do milho. O experimento constou de plantio de milho para silagem, um período de pousio e plantio de pastagem, sendo dois tratamentos avaliando tempo de pastejo rotacionado (2 e 3 meses) (Figura 1), subdivididos em presença e ausência de pastejo de gado leiteiro.

A carga animal utilizada nos anos 2007/2008 foi de 7.400 kg/300m² e permanência nas parcelas durante 30 a 40 minutos/dia, durante três dias, e a disponibilidade mínima para entrada foi de 1.500 kg matéria seca ha⁻¹ e para saída a altura residual de 7 a 10 cm. Em um dos tratamentos o plantio do milho foi feito em outubro/novembro e a colheita em março, permanecendo a área sob pousio e, em seguida, plantio da pastagem, ficando na área por aproximadamente dois meses. No outro tratamento, o milho safrinha foi semeado em janeiro/fevereiro, sendo colhido

em maio, e até o plantio da pastagem, que permanece na área por aproximadamente três meses, a área fica sob pousio.

2006					2007										2008											
A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J			
Tempo de pastejo: 2 meses																										
Pastagem					Milho					Pousio					Pastagem			Milho				Pousio				
CS																										
Tempo de pastejo: 3 meses																										
Pastagem					Milho					Pousio					Pastagem			Milho				Pousio				
CS																										

Figura 1 - Esquema representativo dos períodos e culturas envolvidas no experimento. CS: coleta de solo.

As coletas de solo com estrutura preservada foram realizadas no período de outubro a novembro/2007, no tempo de pastejo de 2 meses, e janeiro/2008 para o tempo de 3 meses. Seis amostras por parcela e camada foram coletadas nas camadas de 0,00 a 0,05; 0,05 a 0,10; 0,10 a 0,15 e 0,15 a 0,20 m, totalizando 18 amostras por tratamento e camada de solo. As amostras coletadas foram saturadas por capilaridade e submetidas às tensões de 6 kPa na mesa de tensão, e 10 e 1500 kPa em câmaras de pressão de Richards (Klute, 1986), em seguida, foram levadas à estufa a uma temperatura média de 105 °C. Utilizando essas informações, calculou-se a macroporosidade (poros de diâmetro maior que 50 µm), a microporosidade (poros de diâmetro menor que 50 µm), a porosidade total (EMBRAPA, 1997) e a densidade do solo (Blake & Hartge, 1986).

O volume de água disponível foi calculado pela umidade volumétrica entre a capacidade de campo (tensão = 10 kPa) e o ponto de murcha permanente (tensão = 1500 kPa).

O grau de compactação do solo (GC) (Håkansson, 1990) foi calculado pela seguinte equação:

$$GC = \frac{DS}{DSf} \times 100$$

onde: DS é a densidade atual do solo e DSf é a densidade referência do solo obtida pela pressão de 1600 kPa (Suzuki, 2005), após a aplicação de cargas sucessivas e estáticas de 25; 50; 100; 200; 400; 800 e 1600 kPa no teste de compressão uniaxial no consolidômetro de modelo CNTA-IHM/BR-001/07, com amostras equilibradas na tensão de 10 kPa.

A análise estatística foi realizada através da análise de variância considerando o tempo de pastejo rotacionado (2 ou 3 meses), pastejo (com ou sem pastejo) e camada do solo (0,00 a 0,05; 0,05 a 0,10; 0,10 a 0,15; 0,15 a 0,20 m). A comparação de médias considerou o teste de Tukey a 5% de significância. Também foi realizada a análise de correlação de Pearson e regressão a partir dos dados disponíveis. Utilizou-se o programa estatístico SAS (1999) para a análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou efeito significativo a 1% para tempo de pastejo (2 ou 3 meses) e para a camada do solo (0,00 a 0,05; 0,05 a 0,10; 0,10 a 0,15; 0,15 a 0,20 m), e não houve efeito significativo para pastejo (com ou sem pastejo) e interações entre os fatores analisados.

Ocorreu um aumento do grau de compactação do solo para o tempo de pastejo de 3 meses (Tab. 1). Quanto maior o tempo de pastejo, mais chances o animal tem de pastear com o solo muito úmido, possibilitando a ocorrência de compactação.

A camada de 0,00 a 0,05 m apresentou o menor grau de compactação e diferiu das demais camadas (0,05 a 0,20 m) (Tab. 1). A ação das raízes, o aporte de matéria orgânica e a cobertura vegetal na superfície do solo acaba deixando o solo menos compactado na camada superficial. As raízes abrem canais no solo, a matéria orgânica aumenta a resistência do solo à deformação, devido seu comportamento elástico, enquanto a cobertura vegetal amortece o impacto do animal sobre o solo.

Tabela 1 - Valores médios de grau de compactação (%) considerando o tempo de pastejo e camada do solo.

Camada, m	Tempo de pastejo		Média
	2 meses	3 meses	
0,00 a 0,05	81,4	82,1	81,8 B
0,05 a 0,10	83,3	84,9	84,1 A
0,10 a 0,15	83,7	85,1	84,4 A
0,15 a 0,20	83,0	84,5	83,7 A
Média	82,9 b	84,2 a	

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Embora o grau de compactação tenha apresentado correlação com todas as variáveis físicas analisadas, para a maioria delas a associação foi fraca, como demonstrado pelos baixos valores de coeficiente de determinação das regressões (r^2) e coeficientes de correlação (r) (Tab. 2).

Tabela 2 - Regressão linear obtida entre grau de compactação e algumas variáveis físicas do solo, coeficiente de regressão e significância para cada regressão, e correlação entre o grau de compactação e as variáveis físicas do solo.

Regressão linear	Coeficiente	
	regressão (r^2)	correlação (r)
DS = $-0,82576 + 0,02736$ GC	0,55**	0,74**
PT = $1,20261 - 0,00925$ GC	0,14**	-0,37**
Macro = $0,46417 - 0,00444$ GC	0,14**	-0,38**
Micro = $0,73835 - 0,00482$ GC	0,04**	-0,23**
AD = $0,71146 - 0,00508$ GC	0,06**	-0,25**

** significativo a 1%. DS: densidade do solo, $g\ cm^{-3}$; Macro: macroporosidade, $cm^3\ cm^{-3}$; Micro: microporosidade, $cm^3\ cm^{-3}$; PT: porosidade total, $cm^3\ cm^{-3}$; AD: água disponível obtida entre a capacidade de campo (tensão de 10 kPa) e o ponto de murcha permanente (tensão de 1500 kPa); GC: grau de compactação.

O incremento do grau de compactação aumenta a densidade e reduz a porosidade (porosidade total, macro e microporosidade) e a disponibilidade de água às plantas (Tab. 2). Ao diminuir a porosidade e aumentar a densidade, há redução da aeração e infiltração de água no solo, e dificuldade ou impedimento do crescimento radicular, que pode limitar o crescimento das forrageiras. A redução da água disponível pode ser crítico principalmente nos períodos de estiagem.

4 CONCLUSÕES

O tempo de pastejo afeta as propriedades físicas do solo, ocorrendo aumento do grau de compactação para períodos mais longos (3 meses) em que os animais permanecem sob pastejo.

A camada superficial do solo (0,00 a 0,05 m) apresenta o menor grau de compactação em relação as demais camadas (0,05 a 0,020 m), associado à ação das raízes, aporte de matéria orgânica e cobertura vegetal na superfície do solo.

O incremento do grau de compactação aumenta a densidade do solo, e reduz a porosidade e a água disponível às plantas.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Tecnológico Catarinense (IFET Catarinense), Campus Rio do Sul/Santa Catarina, pela disponibilidade da área experimental e auxílio na condução do experimento.

6 REFERÊNCIAS

BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**. 2nd. Madison: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, 1986. p.363-375.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

FLORES, J.P.C.; ANGHINONI, I.; CASSOL, L.C.; CARVALHO, P.C.F.; LEITE, J.G.D.B.; FRAGA, T.I. Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema plantio direto em integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.771-780, 2007.

HÅKANSSON, I. A method for characterizing the state of compactness of the plough layer. **Soil & Tillage Research**, v.16, p.105-120, 1990.

KLUTE, A. Water retention: Laboratory methods. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods**. 2nd. Madison: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, 1986. p.635-660.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT user's guide**. version 4. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SUZUKI, L.E.A.S. **Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas**. 2005. 149f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VIZZOTTO, V.R.; MARCHEZAN, E.; SEGABINAZZI, T. Efeito do pisoteio bovino em algumas propriedades físicas do solo de várzea. **Ciência Rural**, v.30, p.965-969, 2000.