

## Consórcios e Adubações nos Atributos Físicos do Solo em Área de Tifton 85 Para Fenação<sup>(1)</sup>

Deise Dalazen Castagnara<sup>(2)</sup>; João Paulo Ames<sup>(3)</sup>; Marcela Abbado Neres<sup>(4)</sup>; Jeferson Tiago Piano<sup>(5)</sup>; Graziely Godoy<sup>(6)</sup>; Poliana Ferreira da Costa<sup>(5)</sup>; Camila Ducati<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE.

<sup>(2)</sup> Pós Doutorado em Zootecnia, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. [deisecastagnara@yahoo.com.br](mailto:deisecastagnara@yahoo.com.br) <sup>(3)</sup> Mestrando em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>(4)</sup> Docente, Doutor, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. <sup>(5)</sup> Mestrando em Agronomia, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. <sup>(6)</sup> Graduada em Agronomia, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

**RESUMO:** A sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens tropicais aumenta a disponibilidade de forragem durante o inverno, no entanto, o manejo adotado pode afetar negativamente as propriedades físicas do solo. Conduziu-se um estudo em campo de *Cynodon* sp. cv. Tifton 85 implantado em LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico (LVe) com seis tratamentos: sobressemeadura de ervilha forrageira, aveias branca IPR 126 e guapa e aplicação de dejetos suíno, de nitrogênio mineral, e sem aplicação. Após a colheita da forragem para produção de feno estudou-se a macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade nas camadas de 0-10 e 10 a 20 cm de profundidade, sob o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas e cinco repetições. O consórcio com forrageiras de inverno e o uso de adubação química ou mineral afetaram as propriedades físicas estudadas. O uso de dejetos de suínos pode contribuir para um aumento na macroporosidade superficial de tifton 85.

**Termos de indexação:** *Avena sativa*, compactação solo, porosidade do solo.

### INTRODUÇÃO

A sobressemeadura de pastagens de verão com espécies anuais de inverno é uma prática que vem sendo adotada em algumas regiões com o objetivo de melhorar a qualidade e a produção forrageira no inverno, pois as condições climáticas favorecem o crescimento das espécies forrageiras tropicais apenas no período da primavera/verão com redução da qualidade e produção no outono/inverno.

Moreira et al. (2006) define o termo sobressemeadura para descrever a prática de estabelecer culturas anuais de inverno sobre cultura já formada de espécies perenes. Esta técnica visa aumentar a produção de forragem para pastejo ou produção de feno, sem degradar ou eliminar a espécie perene, permitindo ainda, um maior aproveitamento da área cultivada. Entretanto, a

qualidade nutricional das plantas forrageiras é muito variável e dependente de vários fatores, dentre os quais a fertilidade do solo e as adubações realizadas (Assmann et al., 2009).

Manter a qualidade física do solo em áreas onde há um trânsito de máquinas muito intenso é difícil, por isso um constante monitoramento destas propriedades deve ser feito. Este monitoramento pode ser feito avaliando-se a densidade do solo e a porosidade do solo (Balbinot et al., 2004).

Diante disso, objetivou-se com esse trabalho, avaliar diferentes sistemas de cultivo, em uma área de produção de feno de Tifton 85, sobre as propriedades físicas do solo, no período do inverno.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa propriedade destinada à produção de feno no Município de Marechal Cândido Rondon, possuindo como coordenadas geográficas latitude 24°33'40"S, longitude 54°04'12" W e altitude de 420 m. O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico (Embrapa, 2006). O experimento foi conduzido em um campo de *Cynodon* sp. cv. Tifton 85, implantado há 6 anos, em uma área de 4,0 ha e destinada exclusivamente para a produção de feno, destinado a comercialização, que recebe periodicamente dejetos suíno na quantidade de 500 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo com seis sistemas de cultivo, duas camadas de profundidade e cinco repetições.

Os tratamentos foram: Tifton 85 sem aplicação de nitrogênio; Tifton 85 com aplicação de nitrogênio na forma de adubo químico – 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de uréia (45% de Nitrogênio); Tifton 85 com aplicação de dejetos suíno (100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>); Tifton 85 com sobressemeadura de aveia branca cv. Guapa ou cv. IPR 126 e Tifton 85 com sobressemeadura de ervilha forrageira (60 kg ha<sup>-1</sup> de sementes).

A semeadura das forrageiras de inverno foi realizada no dia 10/05/2011 e, a adubação de



cobertura, foi realizada aos 25 dias após a semeadura. As parcelas possuíam dimensões de 5x15 m. A colheita das parcelas para produção de feno foi realizado no dia 31/08/2011.

A amostragem para determinação dos atributos físicos foi realizada quatro dias após o corte da forragem para produção de feno, no mesmo dia do enfardamento. Retirou-se das parcelas, amostras indeformadas de solo com estrutura preservada em anéis metálicos de 4,7 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. As amostras foram envoltas em papel alumínio e mantidas sob refrigeração, até o momento das determinações. Em laboratório, as amostras foram saturadas em bandejas, com uma lâmina de água até um terço da altura dos anéis, durante 48 horas. A porosidade total foi calculada como sendo o teor de água do solo saturado. A quantificação dos valores de macroporosidade (poros  $\geq 50 \mu\text{m}$ ) e microporosidade (poros  $\leq 50 \mu\text{m}$ ) foi obtida submetendo todas as amostras ao potencial de -0,006 Mpa, utilizando mesa de tensão. Os macroporos foram estimados como a diferença entre o teor de água do solo saturado e o teor de água do solo após aplicação do potencial de -0,006 Mpa. O volume de microporos foi estimado como sendo o teor de água retido no potencial de -0,006 Mpa. A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico, onde as amostras indeformadas foram secas em estufa a  $\pm 105 \text{ }^\circ\text{C}$ , por 24 horas (Embrapa, 1997).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando constatada significância pelo teste F, foram comparados através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a **Tabela 1**, houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ), somente para a macroporosidade na camada de 0-10 cm e para macroporosidade, microporosidade e porosidade total na camada de 10-20 cm em função dos diferentes manejos empregados na área.

Os valores encontrados para macroporosidade do solo, foram baixos, em média  $0,0585 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 0-10 cm e de  $0,0689 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 10-20 cm, entretanto, estes resultados são esperados, principalmente, em áreas de fenação, pois a movimentação de máquinas é intensa. Giarola et al. (2007) ao avaliarem a macroporosidade de um solo destinado a produção de feno, em uma área, com a mesma classificação de solo, também, obtiveram valores médios para macroporosidade abaixo de  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ . A macroporosidade determina a capacidade de aeração do solo, sendo

que, os sistemas de cultivo avaliados, promoveram alterações nesta característica (**Tabela 1**).

Na camada de 0-10 cm a macroporosidade foi inferior para o tratamento capim Tifton 85 + N se comparado com o capim Tifton 85 com aplicação de dejetos líquido suíno, demonstrando que o uso de material orgânico promoveu melhorias nesta propriedade, na superfície do solo. Segundo Mello et al. (2004), a adição de dejetos de suínos no solo pode modificar a dinâmica do processo de agregação e alterar as propriedades físicas do solo dependentes da estrutura. Entretanto, estes tratamentos não diferem dos demais.

Na profundidade de 10-20 cm, o tratamento capim Tifton 85, promoveu os maiores teores de macroporosidade, se comparado com o tratamento capim Tifton 85, que foi sobressemeado com aveia branca IPR 126, entretanto, estes manejos, não diferem estatisticamente dos restantes. Uma explicação para a diferença obtida é que a aveia em sobressemeadura com o tifton 85 teve baixo desenvolvimento radicular, não contribuindo desta forma, para melhoria da agregação e conseqüentemente no incremento da macroporosidade.

A microporosidade não diferiu entre sistemas de manejo na camada superficial (0-10 cm) (**Tabela 1**). Entretanto, na camada de 10-20 cm, os tratamentos Tifton 85 e Tifton 85 mais aveia branca IPR 126, promoveram a maior quantidade de microporos no solo, se comparado com o tratamento Tifton 85 mais ervilha forrageira. Provavelmente porque o sistema radicular da ervilha desenvolveu menos a profundidade de 10 a 20 cm, quando comparado com os demais tratamentos. Sabe-se que a microporosidade é fortemente influenciada pela textura e muito pouco influenciado pelos efeitos de manejo (Giarola et al., 2007). Todavia os tratamentos não diferem entre si.

A porosidade total não diferiu estatisticamente entre os tratamentos nas camadas de 0-10 cm, mas na camada de 10-20 cm, houve diferença entre os tratamentos. Como houve diferença significativa para os teores de macroporosidade e microporosidade, na camada de 10-20 cm, estes conseqüentemente influenciaram os teores de porosidade total. A menor porosidade total foi verificada no tratamento de Tifton 85 mais ervilha forrageira, provavelmente devido ao menor desenvolvimento radicular da ervilha na camada de 10-20 cm, que afetou a microporosidade e conseqüentemente a porosidade total. Este resultado está de acordo com os resultados obtidos por Giarola et al. (2007).

Corroborando com os resultados Fidalski et al. (2008) não obtiveram diferenças entre



macroporosidade ( $0,11 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), microporosidade ( $0,27 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), porosidade total ( $0,38 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e densidade do solo ( $1,66 \text{ Mg m}^{-3}$ ), em pastagens de coast cross consorciada com amendoim forrageiro ou tifton 85 com aplicação de doses de nitrogênio em LATOSSOLO VERMELHO distrófico.

A densidade do solo não foi afetada pelos sistemas de cultivo ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1), em nenhuma das camadas estudadas, ficando em média  $1,35 \text{ Mg m}^{-3}$ . De acordo com Klein & Libardi (2000), em solo de classe textural similar, a densidade de  $1,28 \text{ Mg m}^{-3}$  é considerada como crítica para o crescimento de plantas. Giarola et al. (2007), em área de produção de feno de tifton 85, encontrou valores de densidade de  $1,60 \text{ Mg m}^{-3}$ . Assouline et al. (1997) consideram o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico de textura argilosa altamente suscetível à compactação principalmente sob mecanização constante. Segundo Severiano et al. (2010) as raízes podem auxiliar na descompactação superficial do solo e na qualidade estrutural do solo, sendo que tais resultados não foram observados neste experimento. Todavia, em áreas destinadas ao cultivo de feno, devido principalmente, ao intenso uso de equipamentos, os valores de densidade do solo encontrados são mais altos.

## CONCLUSÕES

O uso de dejetos de suínos pode contribuir para um aumento na macroporosidade superficial de tifton 85.

O contínuo uso do solo para fins de fenação contribui para uma redução na qualidade física do solo

## REFERÊNCIAS

ASSMANN, J. M.; BRAIDA, J. A.; CASSOL, J. C. et al. Produção de matéria seca de forragem e acúmulo de nutrientes em pastagem anual de inverno tratada com esterco líquido de suínos. *Ciência Rural*, 39:2408-2416, 2009.

ASSOULINE, S.; TAVARES FILHO, J.; TESSIER, D. Effect of compactation on soil physical properties: Experimental results and modeling. *Soil Science Society American Journal*, 61:391-398, 1997.

BALBINO, L. C.; BRUAND, A.; COUSIN, I.; et al. Change in the hydraulic properties of a Brazilian clay Ferralsol on clearing for pasture. *Geoderma*, 120:297-307, 2004.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análises de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C. A.; CECATO, U.; et al. Qualidade física do solo em pastagem adubada e sob pastejo contínuo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43: 1583-1590, 2008.

GIAROLA, N. F. B.; TORMENA, C. A.; DUTRA, A. C.; Degradação física de um Latossolo Vermelho utilizado para produção intensiva de forragem. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:863-873, 2007.

KLEIN, V.; LIBARDI, P. L. Faixa de umidade menos limitante ao crescimento vegetal e sua relação com a densidade do solo ao longo do perfil de um Latossolo Roxo. *Ciência Rural*, 30:959-964, 2000.

MELLO, V. P.; BEUTLER, A. N.; SOUZA de, Z. M.; et al. Atributos físicos de Latossolos adubados durante cinco anos com biossólido. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 39: 67-72. 2004.

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: produção e composição botânica. *Ciência e Agrotecnologia*, 30:739-745, 2006.

SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; et al. Potencial de descompactação de um Argissolo promovido pelo capim-tifton 85. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, 14:39-45, 2010.

**Tabela 1.** Efeito dos sistemas de cultivos e da profundidade sobre a porosidade total, macroporosidade, microporosidade e densidade em área de produção de feno de tifton 85.

Tratamentos	Macroporosidade ( $m^3 m^{-3}$ )		Microporosidade ( $m^3 m^{-3}$ )	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
Tifton 85	0,0513ab	0,0857a	0,4716 <sup>ns</sup>	0,4519a
Tifton 85+N	0,0412b	0,0625ab	0,4628	0,4458ab
Tifton 85+IPR	0,0557ab	0,0549b	0,4612	0,4509a
Tifton 85+G	0,0658ab	0,0643ab	0,4732	0,4369ab
Tifton 85+E	0,0604ab	0,0773ab	0,4752	0,3449b
Tifton+D	0,0766a	0,0635ab	0,4593	0,4606a
CV1	24,92		12,39	
CV2	22,94		12,26	

  

Tratamentos	Porosidade total ( $m^3 m^{-3}$ )		Densidade ( $Mg m^{-3}$ )	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
Tifton 85	0,5229 <sup>ns</sup>	0,5377a	1,3996 <sup>ns</sup>	1,3710 <sup>ns</sup>
Tifton 85+N	0,5040	0,5084ab	1,3693	1,3642
Tifton 85+IPR	0,5169	0,5058ab	1,3906	1,3725
Tifton 85+G	0,5389	0,5012ab	1,3916	1,3825
Tifton 85+E	0,5356	0,4222b	1,3694	1,3725
Tifton+D	0,5359	0,5241a	1,4021	1,4065
CV1	9,60		4,86	
CV2	10,90		4,07	

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Tifton 85=capim Tifton 85 sem aplicação de adubação; Tifton 85+N=capim Tifton 85 com aplicação de adubação química nitrogerada; Tifton 85+IPR= consórcio capim Tifton 85 e aveia IPR 126; Tifton 85+G= consórcio capim Tifton 85 e aveia Guapa; Tifton 85+E= consórcio capim Tifton 85 e ervilha forrageira; Tifton 85+D= capim Tifton 85 com aplicação de dejetos líquido suíno.