



## Alterações físicas em um Argissolo sob sistemas agropastoris

Isabela Malaquias Dalto de Souza<sup>(1\*)</sup>; Wander Luis Barbosa Borges<sup>(2)</sup>;  
Anastácia Fontanetti<sup>(3)</sup>; Ciro Antonio Rosolem<sup>(4)</sup>;  
Marcos Vinícius Mansano Sarto<sup>(5)</sup>; Marcelo Andreotti<sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000. (\*apresentador, e-mail: isadalto@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Centro Avançado de Pesquisa de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, Instituto Agrônomo – IAC, 15500-970.

<sup>(3)</sup> Departamento de Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras, SP, Brasil, 13604-900

<sup>(4)</sup> Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP, Brasil, 18610-034

<sup>(5)</sup> Soil Microbiology Agroecology Lab Department of Agronomy | Kansas State University

<sup>(6)</sup> Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

**RESUMO:** Um dentre os vários benefícios do sistema agropastoril é a recuperação e manutenção das características produtivas do solo como, por exemplo melhorias em relação à porosidade, densidade e redução da compactação do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações físicas de um Argissolo cultivado em sistema agropastoril com a cultura do sorgo forrageiro em consórcio com quatro forrageiras. O experimento foi conduzido durante as safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, em Votuporanga-SP e foram utilizados os seguintes tratamentos: T1 – sorgo forrageiro solteiro; T2 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu; T3 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa ruziziensis*; T4 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa* híbrida DOW HD794; T5 – sorgo forrageiro em consórcio com *Megathyrsus maximus* cv. Aruana. As amostras de solo foram coletadas em trincheiras abertas em dois pontos aleatórios de cada parcela, coletando-se duas sub amostras por parcela. Em cada trincheira a amostragem foi realizada nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,20 e 0,20-0,40 m. A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico e a porosidade total foi determinada pelo método da mesa de tensão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Nas duas avaliações, sendo a primeira em outubro de 2015 e a segunda em abril de 2017, o consórcio entre as gramíneas e o sorgo não interferiu nos atributos físicos do solo nas três profundidades.

**Termos de indexação:** porosidade total, densidade do solo, gramíneas forrageiras.

### INTRODUÇÃO

O sistema agropastoril pode ser definido como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que haja benefícios para ambas as atividades (SALTON et al., 2001).

Para que esses sistemas sejam viáveis, devem ser identificados regionalmente sistemas de produção de média e longa duração, que integrem a produção de grãos com a de pastagens perenes que predominam localmente (SANTOS et al., 2011).

Em estudo de Marchão et al. (2007) concluíram que sistemas agropastoris resultam em impactos na qualidade físico-hídrica do solo apenas na profundidade de 0-0,05 m, em relação à condição original no ambiente sob Cerrado preservado, no entanto, esse impacto pode ser de maior ou menor intensidade, dependendo da textura, das condições de umidade do solo e do tipo de manejo adotado na área.

Alguns atributos físicos do solo, como densidade e espaço poroso, podem ser utilizados como indicadores de sua qualidade pelo manejo a que está sendo submetido. Uma contínua avaliação, no tempo, destes atributos físicos do solo permite monitorar a eficiência ou não



destes sistemas de manejo quando se objetiva estabilidade estrutural do solo (SECCO et al., 2005).

O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações físicas de um Argissolo cultivado em sistemas agropastoris com a cultura do sorgo forrageiro em consórcio com quatro forrageiras.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e características da área experimental

O experimento foi conduzido durante as safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 no Centro Avançado de Pesquisa de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, do Instituto Agronômico - IAC, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA-SP, localizado no município de Votuporanga-SP, com coordenadas geográficas 20° 28' de Latitude Sul e 50° 04' de Longitude Oeste, apresentando relevo suave e altitude de 467 m, em uma área com sistema agropastoril desde a safra 2011/12, com aproximadamente 0,256 hectares.

O clima é o Aw, tropical com invernos secos segundo a classificação de Köppen (1948) com temperatura média anual de 24 °C, tendo a média das máximas de 30 °C e a média das mínimas de 18 °C. A precipitação pluvial média anual é de 1448,7 mm. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico de textura média (EMBRAPA, 2013).

### Tratamentos e Amostragem

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, e os tratamentos consistiram em: T1 – sorgo forrageiro solteiro; T2 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu; T3 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa ruziziensis*; T4 – sorgo forrageiro em consórcio com *Urochloa* híbrida DOW HD794 e T5 – sorgo forrageiro em consórcio com *Megathyrsus maximus* cv. Aruana. A semeadura das forrageiras foi realizada na entrelinha do sorgo forrageiro, após as adubações de cobertura. O espaçamento utilizado na cultura do sorgo forrageiro foi de 0,80 m com o objetivo de uso para ensilagem.

Em outubro de 2015 e abril de 2017 foram coletadas amostras de solo com estrutura indeformada em anéis volumétricos de aproximadamente 0,05 m de diâmetro e 0,04 m de altura para análise da porosidade total (PT) e densidade do solo (DS).

As amostras foram coletadas em trincheiras abertas em dois pontos aleatórios de cada parcela, coletando-se duas sub amostras por parcela. Em cada trincheira a amostragem foi realizada nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,20 e 0,20-0,40 m.

A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico e a porosidade total foi determinada pelo método da mesa de tensão (DANE; HOPMANS, 2002; DANIELSON; SUTHERLAND, 1986).

### Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação, realizada em outubro de 2015, não foi observada diferença significativa para os atributos porosidade total e densidade do solo nas três profundidades (**Tabela 1**) e, na segunda avaliação, realizada em abril de 2017 também não houve diferença para os atributos físicos nas três profundidades do solo (**Tabela 2**).

Esses resultados corroboram com Silveira et al. (2011) que constataram que o sistema agropastoril não alterou significativamente a densidade e a porosidade do solo nas camadas 0-0,20 m, concluindo que o pisoteio animal nos tratamentos com pastagem, não aumentou a densidade do solo.

Segundo Costa et al. (2015), a pressão no solo, resultado do pisoteio animal, é considerado um dos agentes causadores da compactação e, as gramíneas forrageiras no sistema agropastoril sob sistema de semeadura direta, formam uma camada de palha na superfície do solo, fazendo com que a pressão exercida sobre o mesmo diminua. Além de incorporar matéria orgânica na superfície do solo, o sistema radicular das gramíneas, operam de forma importante na formação de agregados do solo (BRONICK; LAL, 2005; SALTON et al., 2008) e, conseqüentemente, exercem influência nos demais atributos físicos do solo como porosidade e densidade do solo (SCHIAVO et al., 2012).

## CONCLUSÃO

As gramíneas forrageiras em consórcio com sorgo para ensilagem em sistema agropastoril não interferem na porosidade total e densidade do solo.



## REFERÊNCIAS

- BRONICK, C. J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, 124:3-22, jan. 2005.
- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S. M.; YOKOBATAKE, L.; FERREIRA, J. P.; PARIZ, C. M.; BONINI, C. S. B.; LONGHINI, V. Z. Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio Direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 39:852-863, 2015.
- DANE, J. H.; HOPMANS, J. W. Water retention and storage. In: DANE, J. H.; TOPP, G.C. (Ed). *Methods of soil analysis: Part 4 – physical methods*. Madison: American Society of America, p. 671-720, 2002.
- DANIELSON, R. E., SUTHERLAND, P. L. Porosity. In: KLUTE, A. (Ed.). *Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods*. SSSA Book Ser. 5.1. Madison: Soil Science Society of America, p. 443-461, 1986.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.
- MARCHÃO R.L.; BALBINO L.C.; SILVA E.M.; SANTOS JUNIOR J.D.G.; SÁ M.A.C.; VILELA L.; BECQUER T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:873-882, 2007.
- SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. C.; HERNANI, L. C. Rotação lavoura pecuária no Sistema Plantio Direto. *Informe Agropecuário*, 22:92-99, 2001.
- SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P.C.; FABRÍCIO, A.C.; MACEDO, M.C.M.; BROCH, D.L. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:11-21, 2008.
- SANTOS H.P.; FONTANELI R.S.; SPERA S.T.; DREON, G. Fertilidade e teor de matéria orgânica do solo em sistemas de produção com integração lavoura e pecuária sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6:474-82. 2011.
- SCHIAVO, J. A.; COLODRO, G. Agregação e resistência à penetração de um Latossolo Vermelho sob sistema de integração lavoura-pecuária. *Bragantia*, v:406-412, 2012.
- SECCO, D.; ROS, C.O.; SECCO, J.K.; FIORIN, J.E. Atributos físicos e produtividade de culturas em um Latossolo Vermelho argiloso sob diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v:407-414, 2005.
- SILVEIRA P.M.; SILVA J.H.; LOBO JUNIOR M.; CUNHA P.C.R. Atributos do solo e produtividade do milho e do feijoeiro irrigado sob sistema de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v:1170-1175, 2011.



**Tabela 1-** Porosidade total e densidade do solo, nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,20 e 0,20-0,40 m, Votuporanga, SP, 2015.

	Profundidade	<i>U. Brizanta</i> <sup>(1)</sup>	<i>U. Ruzizensis</i> <sup>(2)</sup>	<i>U. híbrida</i> <sup>(3)</sup>	<i>M. maximus</i> <sup>(4)</sup>	S solteiro <sup>(5)</sup>	CV%
PT (%)	0 – 0,05 m	36,33 <sup>(ns)</sup>	40,71 <sup>(ns)</sup>	42,90 <sup>(ns)</sup>	40,75 <sup>(ns)</sup>	39,29 <sup>(ns)</sup>	10,06 <sup>(ns)</sup>
	0,05 – 0,20 m	35,27	34,59	38,63	39,92	27,67	16,06
	0,20 – 0,40 m	36,70	40,05	37,34	38,33	33,73	11,71
DS (kg dm <sup>-3</sup> )	0 – 0,05 m	1,84	1,96	1,86	1,80	1,89	5,97
	0,05 – 0,20 m	1,94	1,91	1,92	1,99	1,75	6,01
	0,20 – 0,40 m	1,91	1,91	1,87	1,90	1,92	3,99

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. <sup>(ns)</sup> não significativo. <sup>(1)</sup>*Urochloa brizantha* cv. Marandu; <sup>(2)</sup>*Urochloa ruzizensis*; <sup>(3)</sup>*Urochloa* híbrida DOW HD794; <sup>(4)</sup>*Megathyrsus maximus* cv. Aruana; <sup>(5)</sup>Sorgo Solteiro.

**Tabela 2-** Porosidade total e densidade do solo, nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,20 e 0,20-0,40 m, Votuporanga, SP, 2017.

	Profundidade	<i>U. Brizanta</i> <sup>(1)</sup>	<i>U. Ruzizensis</i> <sup>(2)</sup>	<i>U. híbrida</i> <sup>(3)</sup>	<i>M. maximus</i> <sup>(4)</sup>	S solteiro <sup>(5)</sup>	CV%
PT (%)	0 – 0,05 m	39,51 <sup>(ns)</sup>	39,32 <sup>(ns)</sup>	37,08 <sup>(ns)</sup>	41,58 <sup>(ns)</sup>	35,50 <sup>(ns)</sup>	11,08 <sup>(ns)</sup>
	0,05 – 0,20 m	36,34	34,73	33,27	33,38	33,97	8,48
	0,20 – 0,40 m	33,56	34,43	33,58	31,51	35,25	7,21
DS (kg dm <sup>-3</sup> )	0 – 0,05 m	1,65	1,58	1,64	1,58	1,68	8,29
	0,05 – 0,20 m	1,70	1,70	1,73	1,77	1,73	3,21
	0,20 – 0,40 m	1,78	1,74	1,77	1,80	1,73	4,04

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. <sup>(ns)</sup> não significativo. <sup>(1)</sup>*Urochloa brizantha* cv. Marandu; <sup>(2)</sup>*Urochloa ruzizensis*; <sup>(3)</sup>*Urochloa* híbrida DOW HD794; <sup>(4)</sup>*Megathyrsus maximus* cv. Aruana; <sup>(5)</sup>Sorgo Solteiro.