

## ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DE MECANISMOS SUCADORES E COBERTURAS DO SOLO

FRANCISCA EDCARLA DE A. NICOLAU<sup>1</sup>, JEAN LUCAS P. OLIVEIRA<sup>2</sup>, JOSÉ EVANALDO L. LOPES<sup>3</sup>, MARCELO Q. AMORIM<sup>4</sup>, CARLOS A. CHIODEROLI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciências do solo), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/FCAV – Campus Jaboticabal, (016) 9 8877-7838, carla\_nicolau18@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Ceará;

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará;

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará;

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Adjunto no Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará;

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O solo é o principal meio por onde as culturas se desenvolvem, qualquer alteração nas suas propriedades poderá afetar o crescimento radicular das plantas. O estudo teve como objetivo avaliar os atributos físicos do solo em função de mecanismos sulcadores e coberturas do solo. O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Ceará. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-amarelo, com classe textural franco arenoso. O delineamento experimental foi blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, com 4 repetições, sendo dois mecanismos sulcadores (disco e haste) e quatro coberturas do solo (crotalária, sorgo, capim mombaça e solo nu). Foram analisadas as seguintes variáveis: macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo nas profundidades de 0,0 – 0,10m e 0,10 – 0,20m. Observou-se que a macroporosidade não apresentou diferença ( $p < 0,05$ ) para os fatores avaliados nas profundidades 0,0 – 0,10m e 0,10 – 0,20m. Analisando a densidade do solo verifica-se que apenas para o fator cobertura do solo na profundidade de 0,0 – 0,10m houve significância com a cobertura de crotalária obtendo menor densidade do solo. Os mecanismos sulcadores não influenciaram nos atributos físicos do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Densidade do solo; Macroporosidade; Microporosidade.

## PHYSICAL ATTRIBUTES OF SOIL IN FUNCTION OF FURROWER MECHANISMS AND SOIL COVERS

**ABSTRACT:** The soil is main medium through which crops develop and any change in their properties may affect the root growth of plants. The objective of this study was to evaluate the physical attributes of the soil in function of furrowing mechanisms and soil covers. The work was carried out at the Federal University of Ceará, the soil of the experimental area is classified as Red-yellow Argissolo, with textural class franc arenaceous. The experimental design was randomized blocks, in a 2 x 4 factorial scheme, with 4 replicates, two furrowing mechanisms (disc and shank) and four soil covers (crotalaria, sorghum, mombaça grass and soil naked). Following variables were analyzed: macroporosity, microporosity, total porosity and soil density in the depths of 0.0 - 0.10 m and 0.10 - 0.20 m. It was observed that the macroporosity presented no difference ( $p < 0.05$ ) for the factors evaluated at depths 0.0 –

0.10m and 0.10 – 0.20m. Analyzing the soil density it is verified that only for the soil cover factor in the depth of 0.0 - 0.10 m there was significance with the cover of crotalaria obtaining lower density of the soil. The furrowing mechanisms did not influence the physical attributes of the soil.

**KEYWORDS:** Soil density; Macroporosity; Microporosity.

**INTRODUÇÃO:** O solo é o principal meio para o cultivo de diversas espécies vegetais, qualquer alteração nas suas propriedades poderá afetar o crescimento radicular e conseqüentemente o crescimento vegetal, desenvolvimento e produtividade das culturas, ocasionando prejuízo ao agricultor. Com isso, objetivando a qualidade física do solo, buscam-se alternativas por meio de plantas de coberturas que melhorem ou mantenha os atributos físicos do solo capaz exercer suas funções favorecendo crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais (BLAINSKI et al., 2008). O índice de compactação do solo pode ser evidenciado pelo aumento da densidade do solo, ou seja, redução da macroporosidade e aumento da microporosidade, valores de macroporosidade abaixo de  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  dificulta as trocas gasosas entre o meio externo e o solo, restringindo o crescimento radicular das plantas (ROSSETTI et al., 2012). Conforme Cardoso et al. (2013) a macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo são indicadores da qualidade física do solo afetando os processos físicos, químicos e biológicos do solo podendo interferir na infiltração, drenagem, retenção e disponibilidade de nutrientes para as plantas. Diante do exposto, o estudo teve como objetivo avaliar os atributos físicos do solo em função de mecanismos sulcadores e coberturas do solo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-amarelo, com classe textural franco arenoso, com aproximadamente 82,90% de areia, 10,60% de argila e 6,40% de silte (EMBRAPA, 2006). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x4, com quatro repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Os tratamentos foram constituídos por dois mecanismos sulcadores (disco e haste) e quatro coberturas do solo (crotalária, sorgo, capim mombaça e solo nu). Cada parcela experimental apresentava 3,0 m de largura e 20,0 m de comprimento ( $60 \text{ m}^2$ ), com uma área útil nos 10 m centrais da parcela. Antes da implantação das plantas de cobertura foi realizada operação de escarificação leve. Para a formação da palhada na superfície do solo foram utilizadas as recomendações de:  $10 \text{ kg ha}^{-1}$  para sorgo BRS Ponta Negra (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e crotalária (*Crotalaria spectabilis* Roth) e  $12 \text{ kg ha}^{-1}$  capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) com valor cultural de 50%. A semeadura das plantas de cobertura foi realizada manualmente após o preparo do solo, em cada parcela foi semeada com culturas diferentes, e espaçamento entre fileira de 0,45 m. As plantas de cobertura foram dessecadas com aproximadamente 70 dias após a semeadura e 15 dias antes da semeadura do milho. Na operação de dessecação das plantas de cobertura utilizou-se o herbicida Glifosato com  $0,480 \text{ kg L}^{-1}$  do ingrediente ativo, foi aplicado com pulverizador de barras. Foi semeado milho transgênico GNZ 2005 YG com a semeadora-adubadora de precisão pneumática modelo MJM2090EX.00, configurada com disco desencontrado e haste no mecanismo sulcador para deposição de fertilizante. O mecanismo sulcador tipo disco duplo desencontrado apresenta diâmetro de 39 cm e haste sulcadora com 1 cm de espessura com ângulo de ataque da ponteira de  $18^\circ$ . Os atributos físicos do solo foram determinados por monólitos indeformados, coletados em anéis de volume conhecido,

retirados com amostrador de Uhland adaptado, nas camadas de 0,0 - 0,10 m e 0,10 - 0,20 m, segundo metodologia da EMBRAPA (1997). As determinações da densidade, macroporosidade e microporosidade foram realizadas pelo método da mesa de tensão, segundo EMBRAPA (1997). A porosidade total foi calculada pela soma dos valores de macroporosidade e microporosidade do solo. Os atributos físicos do solo foram determinados antes da implantação do experimento e após a colheita do milho. Os dados obtidos antes da implantação foram utilizados para caracterização da área experimental. Após a obtenção dos dados, realizou-se análise descritiva e por meio dos coeficientes de assimetria e curtose foi atestada a normalidade dos dados, onde os valores no intervalo de -3 e 3 segundo Oliveira (2010), seguem distribuição normal. Após os dados apresentarem distribuição normal realizou-se a análise de variância (ANOVA) e quando significativo foi aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade para comparação das médias. Utilizou-se o programa Assisat versão 7.7.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Todas variáveis analisadas seguiram distribuição normal com os valores de assimetria e curtose no intervalo de -3 e 3 segundo Oliveira (2010). Os resultados de macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1. Síntese de análise de variância e do teste de médias para Macroporosidade (MA), Microporosidade (MI), Porosidade Total (PT) e Densidade do Solo (DS) nas profundidades de 0,0 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m em função dos mecanismos sulcadores e coberturas do solo.

Fator		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)	
		0,0–0,10	0,10–0,20	0,0–0,10	0,10–0,20	0,0–0,10	0,10–0,20	0,0–0,10	0,10–0,20
		MA (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )		MI (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )		PT (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )		DS (kg dm <sup>-3</sup> )	
Mecanismo (M)	M1	0,15	0,14	0,09	0,10	0,24	0,25	1,65	1,64
	M2	0,15	0,14	0,09	0,08	0,24	0,22	1,66	1,70
Cobertura do Solo (C)	C1	0,17	0,11	0,08	0,10	0,25	0,22	1,57 c	1,68
	C2	0,15	0,16	0,09	0,08	0,24	0,25	1,68 ab	1,64
	C3	0,14	0,15	0,12	0,09	0,26	0,24	1,64 bc	1,67
	C4	0,14	0,13	0,07	0,09	0,21	0,22	1,73 a	1,69
Valor de F	M	0,05 <sup>NS</sup>	0,04 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	2,04 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	3,82 <sup>NS</sup>	0,51 <sup>NS</sup>	5,53 <sup>NS</sup>
	C	1,23 <sup>NS</sup>	2,07 <sup>NS</sup>	2,78 <sup>NS</sup>	0,46 <sup>NS</sup>	3,08 <sup>NS</sup>	1,70 <sup>NS</sup>	11,94 <sup>**</sup>	0,63 <sup>NS</sup>
	M*C	0,69 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	0,28 <sup>NS</sup>	0,66 <sup>NS</sup>	0,79 <sup>NS</sup>	1,20 <sup>NS</sup>	2,45 <sup>NS</sup>	0,26 <sup>NS</sup>
DMS	M	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06
	C	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07	0,10
CV (%)		28,44	30,66	41,39	38,92	14,91	13,32	3,35	4,32

\* (p<0,05); \*\* (p<0,01), NS (Não Significativo). Médias seguidas de mesma letra e sem letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). M1 – mecanismo disco; M2 – mecanismo haste; C1 – Cobertura com Crotalária; C2 – Cobertura com capim mombaça; C3 – Cobertura com sorgo; C4 – Solo nu.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1 a macroporosidade e a microporosidade do solo nas profundidades de 0,0 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m não apresentam diferença (p<0,05) para os fatores avaliados, provavelmente em decorrência de ser o primeiro ano com o uso de plantas de cobertura e do pouco tempo de desenvolvimento das plantas de cobertura, pois foram dessecadas aos 70 dias após a emergência, possivelmente não

produzindo quantidade de palhada suficiente para proporcionar melhoria nos atributos físicos do solo. A porosidade total não apresentou significância para os fatores mecanismos sulcadores e coberturas do solo nas duas profundidades analisadas. Esse resultado está associado com a macroporosidade e microporosidade do solo não terem apresentado diferença, pois a porosidade total foi obtida pela somatória da macro e microporosidade do solo. Corroborando com Aguiar et al.(2010) que também não obtiveram diferença significativa entre as diferentes coberturas do solo (pousio, crotalária, guandu, mucuna, sorgo e mata) para porosidade total. Para densidade do solo no fator mecanismo sulcador não houve diferença significativa nas duas profundidades analisadas, já para as coberturas do solo houve significância na profundidade de 0,0 – 0,10 m com a cobertura de crotalária proporcionando menor densidade do solo, possivelmente por apresentar sistema radicular pivotante, podendo atuar em maiores profundidades. Segundo Hernani et al. (2005) avaliando os efeitos das culturas “de primavera” sobre a relação de massa/volume do solo (densidade) observaram que na profundidade de 0,0 – 0,10m a mistura de braquiária com crotalária e crotalária solteira apresentaram comportamentos semelhantes, proporcionando menor densidade do solo comparada com outras plantas de cobertura.

**CONCLUSÕES:** Os mecanismos sulcadores não influenciaram nos atributos físicos do solo.

A cobertura com crotalária proporcionou menor densidade do solo na profundidade de 0,0 – 0,10m.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. A. de; MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; BERNARDES, T. G.; JESUS, R. P. de. Sustentabilidade de sistemas orgânicos com plantas de cobertura na cultura do arroz, por meio de alterações físicas do solo. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical Goiânia**, v. 40, n. 2, p. 142- 149, 2010.
- BLAINSKI, É.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; GUIMARÃES, R. M. L. Quantificação da degradação física do solo por meio da curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p. 975-983, 2008.
- CARDOSO, D. P.; SILVA, M. L. N.; CARVALHO, G. J. de; FREITAS, D. A. F. de; AVANZI, J. C. Espécies de plantas de cobertura no condicionamento químico e físico do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.375-382, 2013.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 306, 2006.
- \_\_\_\_\_. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Brasília, p. 212, 1997. (EMBRAPA CNPS. Documentos, 1).
- HERNANI, L. C.; FABRICIO, A. C.; LAMAS, F. M.; JUNIOR, M. A. **Culturas de cobertura, produtividade do algodoeiro e atributos físicos do solo em plantio direto**. Congresso Brasileiro de Algodão, Anais V Congresso Brasileiro de Algodão, 2005.
- OLIVEIRA, J. U. C. de. **Estatística: uma nova abordagem**. Rio de Janeiro: Ciência, 2010.
- ROSSETTI, K. de V.; ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F.; MATIAS, S. S. R.; NÓBREGA, J. C. A. Atributos físicos do solo em diferentes condições de cobertura vegetal em área de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.3, p.427-433, 2012.