

# Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 4

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner  
(Organizadores)

 **Atena** Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner  
(Organizadores)

# **Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 4**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E38 Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  
7.638 kbytes – (Elementos da Natureza; v.4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-03-1

DOI 10.22533/at.ed.031182507

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.  
I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Título. IV. Série.

CDD 631.44

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Elementos da Natureza e Propriedades do Solo” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume IV, apresenta, em seus 21 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo nas áreas de biologia do solo, física do solo, química do solo, morfologia e classificação do solo.

O solo é um recurso natural abundante na superfície terrestre, sendo composto por propriedades biológicas, físicas e químicas. Por outro lado, a água também é essencial os organismos vivos e, para a agricultura. Nas plantas, a água é responsável por todo o sistema fisiológico. Ambos os elementos, juntamente com os nutrientes são imprescindíveis para os cultivos agrícolas, portanto, os avanços tecnológicos na área das Ciências do solo são necessários para assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo, conservação e da gestão do solo, da água e dos nutrientes.

Apesar da agricultura ser uma ciência milenar diversas técnicas de manejo são criadas constantemente. No tocante, ao manejo e conservação da água e do solo, uma das maiores descobertas foi o sistema de plantio direto (SPD), criado na década de 80. Esse sistema é baseado em três princípios fundamentais: o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a formação de palhada por meio do uso de plantas de cobertura. Tais conhecimentos, juntamente com a descoberta da correção do solo (calagem) propiciaram o avanço da agricultura para áreas no Bioma Cerrado, que na sua maior parte é formado por Latossolo, que são solos caracterizados por apresentar o pH ácido, baixa teor de matéria orgânica e de fertilidade natural. Portanto, as tecnologias das Ciências do solo têm gerado melhorias para a agricultura.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para as áreas de biologia do solo, física do solo, química do solo, morfologia e classificação do solo e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

Fábio Steiner

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | <b>1</b>  |
| AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DO MILHO ( <i>Zea mays</i> L.) EM SISTEMAS DE CULTIVO COM UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO BIOLÓGICA E BIOESTIMULANTE                 |           |
| <i>Elston Kraft</i>   |           |
| <i>Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta</i>  |           |
| <i>Leandro do Prado Wildner</i>   |           |
| <i>André Junior Ogliari</i>   |           |
| <i>Patrícia Nogueira</i>  |           |
| <i>Matheus Santin Padilha</i>   |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | <b>19</b> |
| BIODIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS PRESENTES NO EXOESQUELETO DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO ATTA SPP  |           |
| <i>Guilherme Peixoto de Freitas</i>   |           |
| <i>Lucas Mateus Hass</i>  |           |
| <i>Luana Patrícia Pinto</i>   |           |
| <i>Alexandre Daniel Schneider</i>   |           |
| <i>Marco Antônio Bacellar Barreiros</i>   |           |
| <i>Luciana Grange</i>   |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | <b>30</b> |
| BIOMASSA MICROBIANA EM SOLOS DE DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO NA SUB-REGIÃO DO PARAGUAI, PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE  |           |
| <i>Mayara Santana Zanella</i>   |           |
| <i>Romário Crisóstomo de Oliveira</i>   |           |
| <i>Sebastião Ferreira de Lima</i>   |           |
| <i>Marivaine da Silva Brasil</i>  |           |
| <i>Hellen Elaine Gomes Pelissaro</i>  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | <b>37</b> |
| COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (GLOMEROMYCOTINA) EM ÁREAS DE CERRADO SOB DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO                             |           |
| <i>Bruna Iohanna Santos Oliveira</i>  |           |
| <i>Khadija Jobim</i>  |           |
| <i>Florisvalda da Silva Santos</i>  |           |
| <i>Bruno Tomio Goto</i>   |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....   | <b>52</b> |
| DENSIDADE E DIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE   |           |
| <i>Luana Patrícia Pinto</i>   |           |
| <i>Diego Silva dos Santos</i>   |           |
| <i>Jhonatan Rafael Wendling</i>   |           |
| <i>Elisandro Pires Frigo</i>  |           |
| <i>Marco Antônio Barcelar Barreiros</i>   |           |
| <i>Luciana Grange</i>   |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....   | <b>61</b> |
| DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MILHO UTILIZANDO <i>Trichoderma</i> sp. ASSOCIADO OU NÃO A UM REGULADOR DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO |           |
| <i>Sônia Cristina Jacomini Dias</i>   |           |
| <i>Rafael Fernandes de Oliveira</i>   |           |
| <i>Warley Batista da Silva</i>  |           |



**CAPÍTULO 7 ..... 74**

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE UM LATOSSOLO SOB O CULTIVO DE CITRUS

*Amanda Silva Barcelos*  
*Athos Alves Vieira*  
*Kleber Ramon Rodrigues*  
*Leopoldo Concepción Loreto Charmelo*  
*Alessandro Saraiva Loreto*  
*João Luiz Lani*

**CAPÍTULO 8 ..... 79**

CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DO SOLO EM DIFERENTES TEMPOS DE ADOÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO

*Matheus de Sousa*  
*Helton Aparecido Rosa*  
*Silene Tais Brondani*  
*Leonardo Saviatto*  
*Guilherme Mascarello*

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

CARACTERIZAÇÃO MICROMORFOLÓGICA E SUA RELAÇÃO COM ATRIBUTOS FÍSICOS EM CAMBISSOLOS DA ILHA DA TRINDADE – SUBSÍDIOS A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

*Eliane de Paula Clemente*  
*Fábio Soares de Oliveira*  
*Mariana de Resende Machado*

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, ESPECTROSCÓPICAS E TÉRMICAS DE SOLO DA BACIA DO RIO CATORZE

*Elisete Guimarães*  
*Leila Salmória*  
*Julio Caetano Tomazoni*  
*Nathalia Toller Marcon*

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

EVALUATION OF CROP MANAGEMENT THROUGH SOIL PHYSICAL ATTRIBUTES UNDERSUGARCANE ON SYSTEMS: NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL TILLAGE

*Oswaldo Julio Vischi Filho*  
*Ingrid Nehmi de Oliveira*  
*Camila Viana Vieira Farhate*  
*Lenon Henrique Lovera*  
*Zigomar Menezes de Souza*

**CAPÍTULO 12 ..... 120**

QUALIDADE FÍSICA DO SOLO EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

*Carlos Levi Anastacio dos Santos*  
*Antonio Mauricélio Duarte da Rocha*  
*Raimundo Nonato de Assis Júnior*  
*Jaedson Cláudio Anunciato Mota*

**CAPÍTULO 13 ..... 129**

AMOSTRA INFINITAMENTE ESPESSE DE SOLO E DE PLANTA PARA ANÁLISE POR ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

*Elton Eduardo Novais Alves*  
*Pablo de Azevedo Rocha*  
*Mariana Gonçalves dos Reis*  
*Liovando Marciano da Costa*

**CAPÍTULO 14..... 140**

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL COM USO DE PLANTAS DE COBERTURA

*Bruna Bandeira Do Nascimento*  
*Everton Martins Arruda*  
*Leonardo Santos Collier*  
*Rilner Alves Flores*  
*Leonardo Rodrigues Barros*  
*Vanderli Luciano Silva*

**CAPÍTULO 15..... 149**

AValiação DA FERTILIDADE DO SOLO PARA A CULTURA DO COQUEIRO NO VALE DO JURUÁ, ACRE

*Rita de Kássia do Nascimento Costa*  
*Edson Alves de Araújo*  
*Maria Antônia da Cruz Félix*  
*Sílvia Maria Silva da Costa*  
*Hugo Ferreira Motta Leite*  
*Genilson Rodrigues Maia*

**CAPÍTULO 16..... 166**

CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO EM SOLOS DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO

*Symone Costa de Castro*  
*Elcivan Pereira Oliveira*  
*Priscila Alves de Lima*  
*Felizarda Viana Bebé*

**CAPÍTULO 17 ..... 178**

DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES EM LATOSSOLO VERMELHO APÓS O USO DE SORGO E CROTALÁRIA NA ADUBAÇÃO VERDE

*Cláudia Fabiana Alves Rezende*  
*Thiago Rodrigues Ramos Faria*  
*Simone Janaina da Silva Moraes*  
*Luciana Francisca Crispim*  
*Kamilla Menezes Gomides*  
*Karla Cristina Silva*

**CAPÍTULO 18..... 190**

EFEITO DO BIOSSÓLIDO SOBRE A FERTILIDADE DO SOLO DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ

*Nágila Maria Guimarães de Lima Santos*  
*Oclizio Medeiros das Chagas Silva*  
*Ernandes Silva Barbosa*  
*Fernando Ramos de Souza*  
*Gean Correa Teles*  
*Lucas Santos Santana*

**CAPÍTULO 19..... 199**

RENEWAL OF THE ADSORPTIVE POWER OF PHOSPHORUS IN OXISOL

*Gustavo Franco de Castro*  
*Jader Alves Ferreira*  
*Denise Eulálio*  
*Allan Robledo Fialho e Moraes*  
*Jairo Tronto*  
*Roberto Ferreira Novais*

**CAPÍTULO 20..... 215**

ANÁLISE DE SOLOS EM TOPOSSEQUÊNCIA NA FAZENDA EXPERIMENTAL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA-MG

*Athos Alves Vieira*

*Kleber Ramon Rodrigues*

*Leopoldo Concepción Loreto Charmelo*

*Alessandro Saraiva Loreto*

*João Luiz Lani*

**CAPÍTULO 21..... 224**

ENSAIOS DE CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA E DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE SOLOS EM ÁREA DEGRADADA POR EROÇÃO LINEAR

*Alyson Bueno Francisco*

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 233**

**SOBRE OS AUTORES..... 234**



## EVALUATION OF CROP MANAGEMENT THROUGH SOIL PHYSICAL ATTRIBUTES UNDERSUGARCANE ON SYSTEMS: NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL TILLAGE

### **Oswaldo Julio Vischi Filho**

Agronomist Engineer PhD - Coordenadoria de Defesa Agropecuária. Av. Brasil, 2340, CEP 13070-178, Campinas, SP, Brazil.

### **Ingrid Nehmi de Oliveira**

Agricultural Engineer, Faculty of Agricultural Engineering (FEAGRI), Campinas State University (UNICAMP).

### **Camila Viana Vieira Farhate**

Agronomist Engineer - FEAGRI/UNICAMP.

### **Lenon Henrique Lovera**

Agronomist Engineer - FEAGRI/UNICAMP.

### **Zigomar Menezes de Souza**

Agronomist Engineer PhD - FEAGRI/UNICAMP.

**ABSTRACT:** The objective of this work is to evaluate the soil physical attributes using two systems of soil tillage (conventional and no-tillage) in sugarcane renewable area. The study was carried out under field conditions at Usina Santa Fé, in Ibitinga-SP, with strips experimental design. Each experimental unit was repeated three times, the dimensions were 30 meters in length by 10 meters in width, amounting 300 m<sup>2</sup>. The used treatments were no-tillage using millet as crop rotation and conventional growing, which is used at the power stations. The no-tillage using millet has gotten better results for the analyzed attributes, such as less soil bulk density, bigger total porosity, having more macro and less microporosity on surface

layers. The no-tillage has also had an average diameter on evaluated layers with values 50% greater than the conventional tillage, also a bigger aggregate stability index, proving that management more conservationist affects positively the soil structure.

**KEYWORDS:** no-tillage, sugarcane, aggregate stability

### **INTRODUCTION**

The sugarcane (*Saccharum* spp.) is one of the main agricultural crops of Brazilian economy. Brazil, as the biggest worldwide producer and responsible for more than half of all sugar market in the world, has an important role in the international scenery of the production (CONSECANA, 2006). However, the growing of this crop has been suffering fast modernization process, using the agricultural machine more frequently, promoting changes in soil physical attributes. Since the soil inappropriate management leads to changes in its attributes, causing its degradation, because of several processes that lead to physical, chemical and biological attributes, being the physical characteristics degradation one of the main responsible processes for the loss of soil quality structure (FERREIRA et al., 2010).

The adoption of conservationist measures of

soil management and use, aiming to rationalize the machine use and promote greater soil conservation, it has been shown as alternatives to contribute to the economic sustainability. Thus, it has become more and more frequent on sugarcane growing the use of substantial technologies on conservationist bases such as the no-tillage system (NTS), minimum growing and rotation. (MENDONÇA et al., 2013).

Therefore, the objective of this work was to evaluate soil physical attributes, such as: soil bulk density, macroporosity, microporosity, total porosity, average diameter (AD), geometric mean diameter (GMD), aggregate stability index (ASI) and aggregate percentage index with diameter upper to 2mm (API) on sugarcane area under two systems of soil tillage (no-tillage system and conventional tillage) using millet as rotation growth.

## MATERIAL AND METHODS

The study was conducted on field conditions at Usina Santa Fé, on an experimental area in Ibitinga-SP, located at 21°45' of latitude south and 48°49' of longitude west at an altitude of 455 meters above sea level. The climate is classified as tropical with the dry season (Aw) according to Köppen climate classification, having cold and dry winter, and hot and rainy summer (Picture 2). In the region happens an annual average of precipitation, relative air temperature about 1.260 mm and 22,9 °C, respectively (CEPAGRI, 2015).

The experiment happened in strip with 3 repetitions. Each portion is composed of 6 sugarcane lines (Figure 1A), with spacing from 1,5 m and 30 m of length, making an area of 300 m<sup>2</sup> per portion. At no-tillage using millet as a rotation crop, only plow was used, and the conventional tillage had two light disking and plow. The millet was sowed in December 2014 and harvested in April 2015, the planting happened manually in lines through a manual plow due to the size of the seed, using 18 kg ha<sup>-1</sup> of seeds (Figure 1B). The sugarcane planting was held in April 2016 with sugarcane CTC 4 (Figure 1C). The culms were distributed by a tractor John Deere 7205j 205 cv 4x4 and sugarcane sting planting machine DMB PCP 6000.



Figure 1A: 6 Sugarcane lines



Figure 1B: Millet



Figure 1C: Sugarcane

The soil samples were collected in depth of 0,00-0,05 m, 0,05-0,10 m, 10-0,20 m, 0,20-0,30 m e 0,30-0,70 m for all the evaluated attributes, for bulk density and porosity it was used a volumetric ring sized around 0,05m x 0,05m and for other attributes, plastics bags were used avoiding to smash during collecting. The soil bulk density was calculated using the relation between dry soil mass in a kiln at 105 °C and the sample volume, following Embrapa methodology (2011). The porosity was calculated from the sand tension

table, applying a water column of 0,6 m height on saturated samples in order to determine macroporosity. After this, the samples were taken to the kiln (105 °C), and, then weighted in order to determine microporosity. The total porosity was obtained from the sum of macro e microporosity, following Embrapa methodology (2011).

For average diameter, the samples were taken to be sieved through vibrator Prooutest. The aggregates that have passed by sieve 9,52 mm and that were retained on the sieve of 4,76 mm were used. After being air-dried, the aggregates were saturated per ten minutes and after that taken to a sieve set for sieving under water for 30 minutes. It has been used five sieves with diameter of 4,76, 2,0, 1,0, 0,5 e 0,25 mm, in order to obtain the following classes of aggregates C1 (9,52-4,76 mm), C2 (4,76-2,0 mm), C3 (2,0-1,0 mm), C4 (1,0-0,5 mm), C5 (0,5-0,25 mm) e C6 (< 0,25 mm).

The geometric mean diameter (GMD) represents an estimative of the size of aggregates class that occurs more and it can be estimated by equation 2 (DEMARCHI et al., 2011). The aggregate stability index (ASI) (Equation 3) represents the measure of soil total aggregation and it does not consider the distribution per aggregate class; therefore, as the biggest, the quantity of aggregates, < 0,25 mm, the less will be the ASI (DEMARCHI et al., 2011). The aggregate percentage index with diameter upper to 2 mm (API) represents the proportion of aggregate bigger than 2 mm, (Equation 4) (WEDLING et al., 2005). These soil aggregates indexes were calculated following this way:

$$AD = \sum (x_i \times w_i) \quad (1)$$

$$GMD = \exp\left[\frac{\sum [\ln(x_i) \times P_i]}{\sum P_i}\right] \quad (2)$$

$$ASI = \left[\frac{PA - w_{p < 0,25}}{PA}\right] \times 100 \quad (3)$$

$$API = w_{i < 2} \times 100 \quad (4)$$

The analysis of variance was done using Assistant program statistic; on these, test F were applied for significance and average compared by Tukey test ( $p < 0,05$ ).

## RESULTS AND DISCUSSION

At table 1 is possible to see that for soil bulk density there was increasing with depth, which is expected because in the superficial layers is where we have soil tillage. It is also possible to realize that for the no-tillage done with millet rotation crop, the soil bulk density was less on all layers analyzed comparing to conventional tillage.

Dealing with macroporosity and microporosity, the no-tillage had a bigger macroporosity and a smaller microporosity, this could have happened due to pores left by the location where there were millet roots, increasing the macropores (HÅKANSSON et al., 1988). The total porosity of both soils was statistically the same.

The average diameter (AD) for the average between the layers using no-tillage

and millet was bigger than using conventional tillage. The value of AD was bigger on all layers, except for 0,30-0,70 cm, with no-tillage, this can occur because the organic matter propitiates the formation of more stable aggregates and act on more superficial layers of soil (GARCIA; ROSOLEM, 2010). The geometric mean diameter (GMD) was statistically the same between analyses, as well as the aggregate stability index (ASI).

Evaluating the percentage of aggregates with diameter upper to 2mm is possible to see a significant difference using no-tillage, as also proving that the organic matter facilitates more stable aggregate formation (GARCIA; ROSOLEM, 2010).

| Treatment                | 0-0,05 m  | 0,05-0,10 m | 0,10-0,20 m | 0,20-0,30 m | 0,30-0,70 m | Average |
|--------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| <b>Soil bulk density</b> |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 1,45 aA   | 1,63 aA     | 1,70 aA     | 1,67 aA     | 1,58 aA     | 1,60 B  |
| <b>PC</b>                | 1,56 bA   | 1,73abA     | 1,86 aA     | 1,75 abA    | 1,71 abA    | 1,72 A  |
| <b>Average</b>           | 1,51 b    | 1,68 ab     | 1,78 a      | 1,71ab      | 1,65 ab     |         |
| <b>Macroporosity</b>     |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 0,185 aA  | 0,104 aB    | 0,123 aB    | 0,133 aB    | 0,107 aB    | 0,130 A |
| <b>PC</b>                | 0,196 aA  | 0,107 aB    | 0,064 bB    | 0,083 bB    | 0,058 bB    | 0,102 B |
| <b>Average</b>           | 0,191 a   | 0,106 b     | 0,094 b     | 0,109 b     | 0,083 b     |         |
| <b>Microporosity</b>     |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 0,229     | 0,263       | 0,242       | 0,246       | 0,284       | 0,252 B |
| <b>PC</b>                | 0,220     | 0,241       | 0,303       | 0,272       | 0,333       | 0,273 A |
| <b>Average</b>           | 0,224 c   | 0,252 bc    | 0,272 ab    | 0,258 bc    | 0,308 a     |         |
| <b>Total Porosity</b>    |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 0,415     | 0,368       | 0,365       | 0,380       | 0,391       | 0,383 A |
| <b>PC</b>                | 0,417     | 0,348       | 0,368       | 0,356       | 0,392       | 0,376 A |
| <b>Average</b>           | 0,415 a   | 0,358 b     | 0,366 b     | 0,367 b     | 0,391 ab    |         |
| <b>AD</b>                |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 0,754 aAB | 1,074 aA    | 0,840 aAB   | 0,972 aA    | 0,508 bB    | 0,828 A |
| <b>PC</b>                | 0,518 aA  | 0,425 bA    | 0,485 bA    | 0,516 bA    | 0,790 aA    | 0,546 B |
| <b>Average</b>           | 0,636 a   | 0,749 a     | 0,662 a     | 0,744 a     | 0,647 a     |         |
| <b>GMD</b>               |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 1,019     | 1,021       | 1,020       | 1,021       | 1,017       | 1,020A  |
| <b>PC</b>                | 1,017     | 1,017       | 1,019       | 1,019       | 1,021       | 1,019B  |
| <b>Average</b>           | 1,018 a   | 1,018 a     | 1,019 a     | 1,020 a     | 1,018 a     |         |
| <b>ASI</b>               |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 47,25     | 46,80       | 52,05       | 50,05       | 55,64       | 50,05 A |
| <b>PC</b>                | 36,39     | 37,90       | 41,96       | 50,31       | 45,96       | 41,96 A |
| <b>Average</b>           | 41,81 a   | 42,35 a     | 47,00 a     | 50,18 a     | 50,80 a     |         |
| <b>API</b>               |           |             |             |             |             |         |
| <b>Millet PD</b>         | 22,52 aA  | 23,97 aA    | 22,38 aA    | 24,06 aA    | 10,59 aA    | 20,71 A |
| <b>PC</b>                | 9,70 bA   | 12,70 bA    | 7,54 bA     | 9,05 bA     | 20,38 aA    | 11,87 B |
| <b>Average</b>           | 16,11 a   | 18,33 a     | 14,96a      | 16,56 a     | 15,48 a     |         |

Table 1: Soil bulk density (SD), Macroporosity (MA), microporosity (MI), total porosity (TP), Average diameter (AD), Geometric mean diameter (GMD), Aggregate stability index (ASI) and Aggregate percentage index greater than 2 mm (API) obtained at an area located in Ibitinga, Estate of São Paulo, Brazil.

\*Average followed by the same capital letter on column and small letter on the line do not differentiate statistically among them at 5% level of probability

## CONCLUSION

For the evaluated attributes the use of no-tillage with a cover plant, millet was better than conventional tillage, except for microporosity, being statistically better for soil bulk density, macroporosity, average diameter and aggregates percentage with diameter upper to 2 mm. This proves the theory that organic matter improves the soil physical attributes.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the AGRISUS foundation for supporting there search project and publishing the abstract at 7<sup>th</sup> World Congress on Conservation Agriculture.

## REFERÊNCIAS

CEPAGRI. Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura. Clima dos Municípios Paulistas. 2015.

CONSECANA. Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. Manual de instruções. 5. ed. Piracicaba: CONSECANA, 2006.

DEMARCHI, J. C.; PERUSI, M. C.; PIROLI, E. D. Análise da estabilidade de agregados de solos da microbacia do Ribeirão São Domingos, Santa Cruz do Rio Pardo - SP, sob diferentes tipos de uso e ocupação. R. Bras. Tecnol. Aplic. Ci. Agric., v. 4, p. 7–29, 2011.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. [s.l: s.n.]

FERREIRA, R. R. .; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. Semina: Ciências Agrárias, v. 31, n. 4, p. 913–932, 2010.

GARCIA, R.A.; ROSOLEM, C. A. Agregados em um Latossolo sob sistema plantio direto e rotação de culturas. Pesquisa Agropecuária Brasileira - Brasília, v. 45, n. 12, p. 1489–1498, 2010.

HÅKANSSON, I.; VOORHEES, W. B.; RILEY, H. Vehicle and Wheel Factors Influencing Soil Compaction and Crop Response in Different Traffic Regimes. Soil and Tillage Research, v. 11, n. 3–4, p. 239–282, jun. 1988.

MENDONÇA, V. Z.; MELLO, L. M. M.; ANDREOTTI, M.; PEREIRA, F. C. B.; LIMA, R. B.; VALERIO FILHO, W. V.; YANO, E. H. Avaliação dos atributos físicos do solo em consórcio de forrageiras e milho em sucessão com soja em região de cerrados. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 37, n. 1, p. 251–259, 2013.

WEDLING, B.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L. Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. Pesquisa Agropecuária Brasileira - Brasília, v. 40, n. 5, p. 487–494, 2005.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-85107-03-1

