

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS DA AGRICULTURA

**Atena**
Editora
Ano 2020

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS DA AGRICULTURA

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

A838 Aspectos fitossanitários da agricultura [recurso eletrônico] /
Organizadora Mônica Jasper. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-40-9
 DOI 10.22533/at.ed.409201303

1. Agricultura. 2. Produtos químicos agrícolas. I. Jasper, Mônica.

CDD 632.35

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Aspectos Fitossanitários da Agricultura” é uma compilação de trabalhos de pesquisas sobre manejo fitossanitário na agricultura brasileira. A obra reúne trabalhos de diferentes regiões do país, analisando a área do Manejo fitossanitário sob diferentes abordagens.

É necessário conhecer esses temas sob diversas visões de pesquisadores, a fim de aprimorar conhecimentos, relações interespecíficas e desenvolver estratégias para a utilização do conhecimento acerca das formas de controle de patógenos e insetos m culturas agrícolas.

O trabalho contínuo de pesquisadores e instituições de pesquisa tem permitido grandes avanços nessa área. Assim, apresentamos neste trabalho uma importante compilação de esforços de pesquisadores, acadêmicos, professores e também da Atena Editora para produzir e disponibilizar conhecimento neste vasto contexto.

Mônica Jasper

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM TESTES <i>IN VITRO</i> NO CONTROLE DO <i>Colletotrichum falcatum</i> , AGENTE DA PODRIDÃO VERMELHA DA CANA-DE-AÇÚCAR	
Luciana Oliveira Souza Anjos Ivan Antônio dos Anjos Pery Figueiredo Marcos Guimarães de Andrade Landell Vivian Bernasconi Villela dos Reis Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.4092013031	
CAPÍTULO 2	5
CERCOSPORIOSE FOLIAR EM LAVOURA CAFEEIRA SOB CONDIÇÃO DE SEQUEIRO NO SUL DO AMAZONAS	
Ruan Sobreira de Queiroz Juliana Formiga Botelho José Cezar Frozzi Marcelo Rodrigues dos Anjos Moisés Santos de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4092013032	
CAPÍTULO 3	15
CONTAMINANTES NA CULTURA ASSIMBIÓTICA DE <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MEIOS NUTRITIVOS E CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE	
Alessandra Carla Guimarães Sobrinho Alberdan Silva Santos Rosana Silva Corpes	
DOI 10.22533/at.ed.4092013033	
CAPÍTULO 4	23
CONTROLE QUÍMICO E HIDROTÉRMICO DA PODRIDÃO PEDUNCULAR (<i>Fusarium</i> SP.) EM MAMÕES DO GRUPO PAPAYA	
Frank Magno da Costa Hamyilson Araujo Peres Izaías Araújo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4092013034	
CAPÍTULO 5	31
CRESCIMENTO MICELIAL DE <i>Stemphyllium</i> SP. AGENTE ETIOLÓGICO DA QUEIMA DE ESTNFÍLIO NA CULTURA DA CEBOLA (<i>Allium cepa</i>) EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA /	
Flávia de Oliveira Borges Costa Neves Igor Souza Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.4092013035	

CAPÍTULO 6 42

DIFERENTES MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Colletotrichum falcatum* EM CANA-DE-AÇÚCAR

Jaeder Henrique da Silva Ferreira
Deigue Garcia Duarte
Cássio dos Santos Martins
Gabriella Souza Cintra

DOI 10.22533/at.ed.4092013036

CAPÍTULO 7 47

EFEITO DE SUBSTRATOS REGIONAIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE

Elis Daiani Timm Simon
Anita Ribas Avancini
Ester Schiavon Matoso
Mariana Teixeira da Silva
William Rodrigues Antunes
Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli

DOI 10.22533/at.ed.4092013037

CAPÍTULO 8 55

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA EM SOLO ARENOSO

Evertton Martins Arruda
José Claudemir dos Santos da Silva
Kevein Ruas de Oliveira
Risely Ferraz Almeida
Leonardo Rodrigues Barros
Marcos Paulo dos Santos
Rodrigo Takashi Maruki Miyake
Fernanda Pereira Martins
Adriana Aparecida Ribon

DOI 10.22533/at.ed.4092013038

CAPÍTULO 9 65

FUNGICIDAS BOTÂNICOS NO CONTROLE DA MANCHA-DE-BIPOLARIS NO MILHO

Dalmarcia De Souza Carlos Mourão
Micaele Rodrigues De Souza
João Vinícius Lopes Dos Reis
Talita Pereira De Souza Ferreira
Pedro Raymundo Arguelles Osorio
Eduardo Ribeiro Dos Santos
Damiana Beatriz Da Silva
Paulo Henrique Tschoeke
Fabrício Souza Campos
Tayná Alves Pereira
David Ingsson Oliveira Andrade De Farias
Gil Rodrigues Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4092013039

CAPÍTULO 10 81

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR MUDAS DE CEDRO DOCE

Oscar José Smiderle
Aline das Graças Souza
Renata Diane Menegatti

DOI 10.22533/at.ed.40920130310

CAPÍTULO 11 93

LEVANTAMENTO FITOPATOLÓGICO DE DOENÇAS DA BANANEIRA COM ÊNFASE À SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*, MORELET) EM ASSENTAMENTOS NO MUNICÍPIO DE THEOBROMA – RONDÔNIA

Elizangela Barbosa Coelho
Luzia Correa Dunenemann
Francenilson da silva

DOI 10.22533/at.ed.40920130311

CAPÍTULO 12 101

QUALIDADE FISIOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DE FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA COM DISTINTOS PONTOS DE MATURAÇÃO

Alice Casassola
Neimar Cenci
Adjar de Oliveira
Igor de Sordi
Hugo Rafael Catapan
Leonita Beatriz Girardi
Fabiola Stockmans De Nardi
Sabrina Tolotti Peruzzo
Katia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.40920130312

CAPÍTULO 13 112

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA À *Curtobacterium flaccumfaciens* PV. *flaccumfaciens*

Jacqueline Dalbelo Puia
Adriano Thibes Hoshino
Rafaela Rodrigues Murari
Leandro Camargo Borsato
Marcelo Giovanetti Canteri
Sandra Cristina Vigo

DOI 10.22533/at.ed.40920130313

CAPÍTULO 14 118

SISTEMAS DE CULTIVOS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO CERRADO BRASILEIRO

Elias Nascentes Borges
Risely Ferraz-Almeida
Mariana Velasque Borges
Fernanda PereiraMartins
Everton Martins Arruda
Cinara Xavier de Almeida
Ricardo Falqueto Jorge

Ivone de Sousa Nascentes Morgado

Renato Ribeiro Passos

DOI 10.22533/at.ed.40920130314

CAPÍTULO 15 131

SECA-DE-PONTEIROS EM LAVOURA CAFEEIRA *Coffea canephora* PIERRE EX A. FROEHNER SOB CONDIÇÃO DE SEQUEIRO NO SUL DO AMAZONAS

Moisés Santos de Souza

Juliana Formiga Botelho

José Cezar Frozzi

Marcelo Rodrigues dos Anjos

Ruan Sobreira de Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.40920130315

CAPÍTULO 16 138

TRICHODERMA SP. COMO BIOPROMOTOR DO FEIJÃO-CAUPI

Jordana Alves da Silva Melo

Klênia Rodrigues Pacheco Sá

Lucas Lima Borba

DOI 10.22533/at.ed.40920130316

CAPÍTULO 17 146

A *Pseudocercospora* species ON LEAVES OF *Schinus terebinthifolius* RADDI IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Kerly Martinez Andrade

Wattson Quinelato Barreto de Araújo

Jonas Dias de Almeida

Carlos Antonio Inácio

DOI 10.22533/at.ed.40920130317

CAPÍTULO 18 153

OCURRENCE OF *Phakopsora euvitis* IN SOME GRAPE VARIETIES IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Bruno Cesar Ferreira Gonçalves

Pedro de Souza Calegari

Jucimar Moreira de Oliveira

Peter Soares de Medeiros

Hagabo Honorato de Paulo

Carlos Antonio Inácio

DOI 10.22533/at.ed.40920130318

CAPÍTULO 19 162

REACTION OF TOMATO CULTIVARS (*Solanum lycopersicum*) TO *Pseudomonas syringae* PV. TOMATO AND *Pseudomonas cichorii*

Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

Ricardo Marcelo Gonçalves

João César da Silva

José Marcelo Soman

Antonio Carlos Maringoni

DOI 10.22533/at.ed.40920130319

CAPÍTULO 20	169
BIOFUMIGAÇÃO NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS HABITANTES NO SOLO	
Cleberton Correia Santos	
Rodrigo da Silva Bernardes	
Jaqueline Silva Nascimento	
Willian Costa Silva	
Daniela Maria Barros	
Ana Caroline Telis dos Santos	
Rodrigo Alberto Bachi Machado	
Maria do Carmo Vieira	
Néstor Antonio Heredia Zárate	
DOI 10.22533/at.ed.40920130320	
CAPÍTULO 21	184
INCIDÊNCIA DE FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE <i>Amaranthus cruentus</i> BRS ALEGRIA NA COLHEITA E SECAGEM AO SOL	
Patrícia Monique Crivelari da Costa	
Aloisio Bianchini	
Patrícia Helena de Azevedo	
Leimi Kobayasti	
Ana Lucia da Silva	
Sharmely Hilares Vargas	
Hipolito Murga Orrillo	
Pedro Silvério Xavier Pereira	
Dryelle Sifuentes Pallaoro	
Arielly Lima Padilha	
Guilherme Machado Meirelles	
Theodomiro Garcia Neto	
DOI 10.22533/at.ed.40920130321	
CAPÍTULO 22	192
AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA NO CERRADO	
Risely Ferraz-Almeida	
Fernanda PereiraMartins	
Mariana Velasque Borges	
Cinara Xavier de Almeida	
Renato Ribeiro Passos	
Ivoney Gontijo	
Elias Nascentes Borges	
DOI 10.22533/at.ed.40920130322	
SOBRE A ORGANIZADORA	204
ÍNDICE REMISSIVO	205

AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA NO CERRADO

Data de aceite: 11/03/2020

Risely Ferraz-Almeida

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 8591184572732323

Fernanda Pereira Martins

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 6428064112182072

Mariana Velasque Borges

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 6810892535350030

Cinara Xavier de Almeida

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 8464123724375244

Renato Ribeiro Passos

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 3882320619443256

Elias Nascentes Borges

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 8591184572732323

RESUMO: Modernas técnicas de cultivo com mecanização e uso intenso dos solos têm promovido mudanças nos atributos físicos do

solo, interferindo no equilíbrio dos recursos naturais, além de diminuir a produção das culturas agrícolas. A compreensão e quantificação do impacto dos sistemas de preparo do solo na qualidade física de um solo assumem importância na avaliação do grau de degradação do solo e na identificação de práticas de uso sustentáveis. Com a hipótese que sistemas com uma maior diversidade de espécies promovem uma melhoria na qualidade física de um solo; o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de cinco sistemas de cultivos do solo na agregação do solo, em duas profundidades (0-25 cm e 25-50 cm), localizados em Minas Gerais, tendo como referência um solo coberto com cerrado natural. Os sistemas de uso avaliados foram: Cerrado natural, Eucalipto, Integração Lavoura-Pecuária, Pinus com pastejo bovino, e Soja convencional. Resultados mostraram que a agregação foi influenciada pelo tipo de uso até a profundidade de 50 cm. O uso do solo com Eucalipto e Cerrado apresenta maior percentual de agregação do solo. O intenso uso do solo decresce a agregação, o diâmetro médio geométrico e ponderado. A argila dispersa em água não foi influenciada pelos tipos de uso de manejo do solo. Diante os nossos resultados, nós concluímos que usos dos solos que promovem o acúmulo da matéria orgânica no solo promove diretamente a qualidade física com a formação de agregados mais estáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Física do solo; agricultura; técnicas de cultivo.

INTRODUÇÃO

A manutenção e melhoria da qualidade do solo são fatores-chave para a estabilidade, sustentabilidade e produtividade de ecossistemas naturais e agroecossistemas. O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, equivale a aproximadamente 22% do território nacional (Sano et al., 2008). O Latossolo é o principal solo neste bioma (contendo principalmente óxidos e hidróxidos de alumínio e ferro, e caulinita) com uma microestrutura típica que apresenta alta estabilidade devido à força de adesão entre as partículas.

Modernas técnicas de cultivo com a mecanização intensa e a elevada taxa de uso dos solos têm promovido mudanças no comportamento dos atributos físicos dos solos, como: a agregação, densidade, e porosidade do solo, que influenciam na produção, no equilíbrio dos recursos naturais e na dinâmica da água no sistema (Gomes et al. 2007). Além disso, a agregação do solo é também um dos principais processos responsáveis pela acumulação e seqüestro de carbono em solos (Lal et al., 1997). Dessa forma, os atributos físicos podem ser considerados como indicadores de possíveis restrições ao crescimento radicular das culturas e alterações na atividade e diversidade microbiana no solo (Carneiro et al., 2009; Pereira et al., 2010).

Um agregado é um conjunto de partículas primárias (argila, silte, areia) do solo que aderem umas às outras mais fortemente do que outras partículas circunvizinhas (Kemper & Rosenau, 1986). Em uma fase preliminar, a formação de microagregados (diâmetro inferior a 0,25 mm) está relacionada à interação do material mineral entre si, com compostos orgânicos. Posteriormente, o crescimento de raízes e hifas de fungos, juntamente com resíduos orgânicos estimulam a formação de estruturas mais complexas e diversificadas, como macroagregados estáveis com tamanho superior a 0,25 mm (Salton et al., 2008).

Segundo Castro Filho et al. (1991) a estabilidade de agregados é um fator relevante no controle da erosão hídrica em solos tropicais ácidos. Esses autores, em 1998, observaram que a agregação de solos tropicais ácidos é influenciada pela, (a) capacidade de floculação do solo e natureza dos cátions presentes; (b) química do alumínio em função da faixa de pH do solo; (c) mineralogia do solo; (d) tipos de ácidos orgânicos; (e) interação ou ligação entre partículas de argila, cátions polivalentes e matéria orgânica; (f) e a atividade microbiana e tipos de microrganismos envolvidos.

A magnitude do processo de erosão hídrica do solo depende de uma combinação entre a intensidade da chuva e a permeabilidade do solo. O uso e manejo adequado do solo constituem o principal meio para aumentar a resistência à erosão do solo. Os métodos de preparo do solo, semeadura da cultura e práticas conservacionistas

são componentes de manejo que determinam a resistência do solo à erosão hídrica (Silva Volk e Cogo, 2008). Dentre as práticas de manejo e uso do solo, a rotação de culturas com espécies de sistema radicular vigoroso é uma alternativa para melhorar a qualidade estrutural do solo (Calonego e Rosolem, 2008).

Sistemas de manejo que proporcionem o aumento da matéria orgânica do solo podem provocar alterações em seus atributos físicos, favorecendo o crescimento do sistema radicular e a produtividade (Vasconcelos et al., 2010). No entanto, sistemas de manejo e uso inadequado do solo podem promover a degradação da qualidade física do solo, com reflexos negativos no ambiente e na produtividade. Um índice quantitativo de qualidade do solo pode servir como indicador da capacidade de produção sustentável de um solo (Aratani et al., 2009).

Nesse sentido, a compreensão e quantificação do impacto dos sistemas de preparo do solo na qualidade física de um solo assumem importância na avaliação do grau de degradação do solo e na identificação de práticas de uso sustentáveis. Com a hipótese que sistemas com uma maior diversidade de espécies promovem uma melhoria na qualidade física de um solo; o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de cinco sistemas de cultivos do solo na agregação do solo, em duas profundidades (0-25 cm e 25-50 cm), localizados em Minas Gerais, tendo como referência um solo coberto com cerrado natural

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização das áreas em estudo

O experimento foi realizado na Fazenda Floresta do Lobo, Reflorestadora Pinusplam Ltda, localizado na BR 050, Km 93, próximo ao município de Uberlândia/MG (latitude 19° 04' S, longitude 48° 07' W). O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico, de acordo a classificação do solo da Embrapa (2012). A área possui uma altitude média variando entre 830 e 940 m, e clima predominante Aw (Classificação de Köppen) caracterizado como clima tropical chuvoso (clima de savana), megatérmico e com o inverno seco.

Para análise e interpretação dos dados considerou-se o experimento como um delineamento inteiramente casualizado – DIC, com um fatorial 5x2, referente a: 5 tipos distintos de uso do solo (Cerrado; Eucalipto; Integração lavoura-pecuária (ILP); Pinus com pastejo bovino; e Soja Convencional), e duas camadas do solo (C1: 0 – 0,25; e C2: 0,25 - 0,50 m), com 4 repetições.

Uma amostragem do solo foi realizada previamente para a determinação da textura do solo (areia, silte e argila; Embrapa, 2013), valor de pH (H₂O), e a disponibilidade de nutrientes (fósforo: P; potássio: K⁺; alumínio: Al⁺³; cálcio: Ca²⁺; magnésio: Mg²⁺; Tedesco et al. 1995), Tabela 1.

Variáveis	Cerrado		Eucalipto		ILP		Pinus pastejo		Cultivo Soja	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
AG	736.21	776.81	714.31	750.18	739.17	774.96	735.09	809.77	697.07	785.35
AF	115.10	93.88	121.12	109.06	107.06	103.80	103.36	93.62	113.74	99.85
Argila	73.11	68.55	62.27	63.52	52.74	49.99	56.14	50.23	53.04	49.86
Silte	75.58	60.77	102.30	77.24	101.02	71.25	105.41	46.38	136.15	64.93
GF	60.95	61.98	58.69	63.11	58.61	58.05	65.19	52.63	52.28	67.12
Dp	2.61	2.68	2.67	2.66	2.66	2.71	2.66	2.67	2.63	2.66
pH H ₂ O	4.82	4.90	4.71	4.79	5.73	4.76	4.75	4.87	5.8	4.78
P	1.3	0.80	1.40	0.90	21.7	4.7	2.2	0.7	51.6	3.9
K ⁺	27.0	17.0	26.0	21.0	82.0	60	30	10	84	76
Al ³⁺	0.40	0.30	0.40	0.30	0.0	0.2	0.5	0.3	0.0	0.2
Ca ²⁺	0.10	0.10	0.20	0.10	2.2	0.9	0.3	0.1	2.9	0.8
Mg ²⁺	*	*	0.10	*	0.5	0.2	0.1	0.1	1.0	0.2
H+Al	5.00	4.30	4.90	4.5	3.40	3.8	4.9	4.0	2.5	3.6

Tabela 1. Caracterização física e química das áreas com Latossolo Vermelho distrófico típico em diferentes usos (Cerrado, Eucalipto, Integração Lavoura Pecuária-ILP, Pinus pastejo e cultivo de soja convencional) avaliado em duas camadas C1 (0-0.25 m) e C2 (0.25-0.5 m) do perfil do solo.

Na tabela: AG: Areia grossa; AF: Areia fina; GF: Grau de floculação; Dp: densidade de partícula; pH (H₂O): potencial hidrogeniônico avaliando em água; P: disponibilidade de fósforo; K⁺: disponibilidade de potássio; Al³⁺: disponibilidade de alumínio; Ca²⁺: disponibilidade de cálcio; Mg²⁺: disponibilidade de magnésio; H+Al: hidrogênio mais alumínio. A quantidade de areia, silte e argila estão expressos em g kg⁻¹; Valores de Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺, Al³⁺ e H+Al estão expressos em cmol_c dm⁻³; quantidade de P está expresso em mg dm⁻³. A caracterização física e química foi realizada nas camadas de 0.0-0.25 m (C1) e 2.5-0.5 m (C2). * Disponibilidade de Mg²⁺ não detectável.

HISTÓRICO DAS ÁREAS EM ESTUDO

A área de Cerrado Natural em estudo apresenta características semelhantes a outros experimentos realizados na região de Uberlândia por Almeida et al. (2014), Floresta et al. (2015), e Wendling et al. (2014). O Cerrado é um Bioma, particularmente brasileiro, com uma vegetação predominante de savana (IBGE 2004), e equivale a 35% da área territorial total no Brasil, estimada por Góes Filho e Braga (1991). A área de Cerrado utilizado nesse experimento apresentava um elevado grau de preservação, pois estava devidamente isolada das áreas agrícolas da propriedade, tendo como característica um solo com uma coloração escura, devido o acúmulo da matéria orgânica.

A área com eucalipto apresenta uma coloração do solo escura, semelhante à área com a vegetação nativa do cerrado, pois a mais de 5 anos não realiza nenhum manejo no solo. A vegetação predominante é rasteira com acúmulo de serapilheira. O uso do eucalipto na região do Cerrado é uma atividade florestal que apresenta grande destaque de reflorestamento devido as condições edafoclimáticas e fisiográficas

favoráveis da região (Oliveira et al., 1998).

As áreas com ILP e Pinus apresentavam características semelhantes por apresentarem manejo de animais. O ILP é caracterizado como um sistema diversificado de rotação, consorciação ou sucessão das atividades agrícolas e pecuárias dentro da propriedade rural (Embrapa, 2016). A área com Pinus foi implantada há 33 anos e tem pastejo de animais no verão, uma vez que nessa época tem a presença de gramíneas para alimentação dos bovinos. Nas áreas em estudo determinou-se 4 pontos de coleta por uso do solo. A coleta das amostras deformadas e indeformadas foram realizadas na camada superficial 0.0 - 0.25; e 0.25 - 0.50 m.

VARIÁVEIS ANALISADAS

A agregação do solo foi avaliada com tamanho de agregados retido na peneira de 4 e 2 mm. A metodologia utilizada nessa determinação seguiu a proposta da Embrapa (1997), utilizando-se um aparelho de oscilação vertical, desenvolvido por Yoder (1936). Esse aparelho de oscilação possui dois jogos de peneiras de 13 cm de diâmetro com aberturas de malha de 2,0; 1,0; 0,5 e 0,25 mm, sobrepostas nessa ordem para análise de agregados. Os agregados com diâmetro inferior a 0,25 mm foram obtidos por diferença, em relação à soma dos teores dos agregados anteriormente citados. Posteriormente, determinou-se a massa de agregados em cada classe, calculando o teor de agregados retidos nas classes: 4,0 a 2,0; 2,0 a 1,0; 1,0 a 0,5 e 0,5 a 0,25 mm, seguindo a recomendação da Embrapa (1997).

Com os resultados obtidos na análise de agregação do solo realizou o cálculo de DMP (Diâmetro médio ponderado), seguindo a fórmula proposta por Castro Filho et al. (1998). Com esses mesmos dados, também calculou o DMG (Diâmetro médio Geométrico) de acordo a fórmula recomendada por Schaller & Stockinger (1953).

Com a amostra deformada do solo determinou-se a argila dispersa (ADA), de acordo a metodologia da pipeta volumétrica, recomendada pela Embrapa (2009). Com o resultado do ADA, calculou o grau de flocculação da fração argila (GF), utilizando a equação 1. Na equação 1, GF: é o grau de flocculação (%); a: é a argila total (g kg^{-1}); b: é a argila dispersa em água (g kg^{-1}).

$$GF = ((a-b)/a) * 100$$

Eq. 1

Para a caracterização da porosidade de solo utilizou-se as amostras indeformadas que foram coletadas com anéis volumétrico de Kopeck e amostrador tipo Uland. Após a coleta, as amostras foram envolvidas em tela de tecido e encaminhadas ao laboratório para determinação da densidade do solo (D_s),

macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi) e porosidade total (Pt). A porosidade total foi obtida pela diferença entre o peso da amostra após a secagem em estufa e o peso da amostra saturada (Embrapa, 1997; Wendling et al., 2012). Enquanto, a densidade do solo (Ds) foi calculada como a relação entre o peso da amostra seca em estufa e o volume do anel (Embrapa, 1997).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A variabilidade das variáveis foi previamente avaliada por meio de estatística descritiva, calculando a média, desvio padrão, e valores mínimo e máximo (dados não apresentados). Os resultados das variáveis obtidas foram testados inicialmente usando o teste de normalidade dos resíduos (Teste de Shapiro-Wilk, SPSS Inc., USA) e homogeneidade das variâncias (Teste Bartlett, SPSS Inc., USA). Em seguida as variáveis foram analisadas de acordo com o teste de variância (AVANA), utilizando o Teste Scott-Knott ($p < 0,05$), com auxílio do software SISVAR (Ferreira, 2000; Sisvar Inc., Brasil).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do DMG e ponderado DMP apresentaram comportamento variável em relação ao manejo e a profundidade, Figura 1. A utilização dessas duas variáveis é viável, uma vez que são bons indicadores para caracterizarem a agregação e qualidade do solo (Zalamea et al., 2008)

Na camada superficial do solo os valores de DMP foram maiores (1.61 mm), com um acréscimo de 6% em relação a subsuperfície. Resultado oposto foi verificado com o DMG, pois na camada superficial houve um decréscimo de 6%, quando comparado com a camada subsuperficial (Figura 1). Distinção entre os valores de DMG e DMP também foram encontrados por Wendling et al. (2010), Loss et al. (2011) e Fontenele et al. (2009). No solo as camadas superficiais tendem a apresentar maiores valores de DMG e DMP com valores decrescentes devido a presença de matéria orgânica no solo (Luciano et al. 2010). No entanto, esses resultados dependem muito do manejo e uso do solo (Fontenele et al., 2009).

O uso do solo com Cerrado e Eucalipto apresentaram maiores valores de DMG e DMP na camada 0.0-2.5 m com médias, respectivamente de 1.37 e 2.09 (DMG) e 1.66 e 2.08 (DMP). Resultados semelhantes foram obtidos por Wendling et al. (2010), Loss et al. (2011) e Almeida et al. (2014). Entre os sistemas ILP, PP e soja no cultivo convencional não apresentaram diferença significativa notável. Seguindo uma ordem decrescente entre os usos na camada de 0.0-2.5 m: DMG = Eucalipto > Cerrado > PP > Soja convencional > ILP; DMP = Cerrado > Eucalipto > PP > Soja

convencional>ILP (Figura 1).

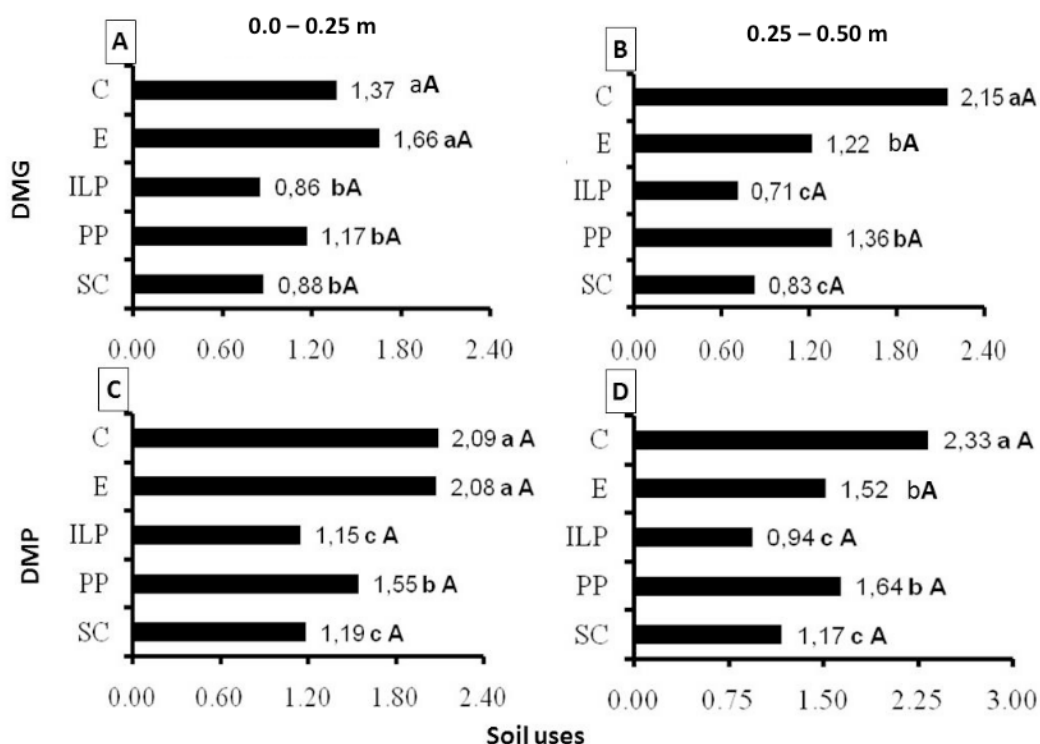


Figura 1. Diâmetro médio geométrico (DMG) e Diâmetro médio ponderado (DMP), em mm, no solos em uso com Cerrado natural (C), Eucalipto (E), Integração lavoura-pecuária (ILP), Pinus com pastejo (PP) e soja convencional (SC), nas camadas de 0-2.5 e 2.5-5.0 m. Na Figura, barras identificadas com letras distintas, minúsculas para manejo e maiúsculas para camada, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05 de significância.

Em subsuperfície, o Cerrado apresentou maiores valores de DMP e DMG e com diferença significativa entre os outros usos. No entanto, dentre os demais usos verificamos que ILP apresentou o menor valor de DMG e DMP, com decréscimo, respectivamente, de 67% e 60% comparado com o Cerrado (Figura 1). Os maiores valores de DMP e DMG no Cerrado deve-se a maior atividade biológica do solo, e alto teor de matéria orgânica (Luciano et al., 2010; Wendling et al., 2010). Além disso, no Cerrado a condição original do solo e ausência da interferência de qualquer forma de cultivo evita a oxidação da matéria orgânica (Loss et al., 2011).

No Cerrado encontra-se a maior diversidade de espécies de plantas nativas com diferente tamanho de raízes e qualidade do material vegetal (relação carbono nitrogênio, celulose, lignina e hemicelulose), promovendo uma diversidade no sistema (Kato et al., 2010). A decomposição de resíduos orgânicos presentes no solo promove a formação de gel e polímeros complexos, que atuam quimicamente com as partículas de argilas silicatadas e óxidos de ferro e alumínio. Estes estimulam a formação de agregados estáveis juntamente com a atividade de bactérias e fungos associados (Silva, 2008).

O conteúdo de matéria orgânica, densidade do solo, grau de floculação, macro e microporosidade não apresentaram diferença entre os usos com uma média de

geral, respectivamente, 2,72; 1,23; 59,86; 9,11; e 40.858, Tabela 2.

Usos do solo	MO ^{ns}	Ds ^{ns}	GF ^{ns}	Macroporos ^{ns}	Microporos ^{ns}
	g kg ⁻¹	Kg dm ⁻³		%	
----- 0.0 – 0.25 m -----					
Cerrado	3,1	1,22	60.95	10,04	40,18
Eucalipto	3,2	1,20	58.69	8,20	41,48
ILP	3,1	1,27	58.61	6,96	42,69
PP	2,9	1,18	65.19	12,65	39,55
SC	3,5	1.31	52.28	4,53	41,88
----- 0.25 – 0.5 m -----					
Cerrado	2,3	1,17	61.98	12,35	38,20
Eucalipto	2,5	1,23	63.11	9,58	41,03
ILP	2,4	1,25	58.05	9,73	41,16
PP	1,8	1,17	52.63	10,70	40,51
SC	2,4	1,31	67.12	6,40	41,90

Tabela 2. Matéria orgânica (MO), densidade do solo (DS), grau de floculação (GF), e macro e microporos do solo em uso com Cerrado (C), Eucalipto (E), Integração lavoura-pecuária (ILP), Pinus pastejo (PP) e Soja convencional (SC) na camada de 0–0.25 e 0.25 – 0.50 m.

Na tabela: as variáveis matéria orgânica (MO) e densidade do solo (Ds) não apresentaram distinção entre os usos do solo (ns).

Resultados de DMP, DMG e matéria orgânica semelhantes entre as áreas em uso com eucalipto e Cerrado deve-se a cobertura vegetal presente na superfície do solo na área com Eucalipto. Além da predominância de gramíneas entre as plantas que proporciona maior atividade e crescimento das raízes que podem ter alcançado profundidade semelhante, quando comparada com o cerrado (Kato et al., 2010). Além disso, nas áreas com Cerrado e Eucalipto não ocorre o intenso revolvimento do solo, pois o esse manejo contribui para a diminuição do tamanho dos agregados do solo (Souza Neto et al., 2008).

O Cerrado e Eucalipto também apresentaram as maiores porcentagem de agregados maiores que 2 mm (Figura 2), com a mesma tendência dos resultados de DMP e DMG (Figura 1), e quantidade de matéria orgânica no solo (Tabela 2). O ILP apresentou a menor porcentagem de agregados maiores que 2 mm, com decréscimo de 74% quando comparado com o Cerrado. Nesse uso também foi possível observar os maiores valores de ADA, com acréscimos de 7,3% comparado com o Cerrado (Figura 2).

A maior presença de agregados maiores que 2 mm no Cerrado deve-se a quantidade e qualidade de matéria orgânica citada anteriormente. Esses resultados corroboram os encontrados por Loss et al. (2011) comparando o uso do solo com Cerrado e Sistema de plantio direto na região de Goiás, Brazil. A maior presença de raízes em usos do solo com condição estabilizada da vegetação promove a maior a concentração de agregados maiores de 2 mm (Six et al., 2004). Com a maior presença de raízes no solo decorre o acréscimo de e hifas de fungos que atua

também no acréscimo de tamanho dos agregados (Denef; Six, 2005). A presença de agregados estáveis melhora a porosidade, e aumenta a infiltração da água no solo, com maior resistência a erosão e promovendo a melhor qualidade do solo (Brandão, 2009; Silva, 2008; Matos et al., 2008).

Em sistemas com integração lavoura pecuária a presença de brachiaria no solo promove a maior agregação do solo (Almeida et al., 2014). Esse resultado deve-se ao efeito de agregação do sistema radicular da braquiária que propõe a formação de agregados mais estáveis em água (Salton et al., 2008). Possivelmente, essa menor agregação no ILP em nosso estudo deve-se a maior movimentação do solo com a utilização de implementos agrícolas promovendo a perda da estrutura original do solo e reduzindo volume de macroporos e com acréscimo dos microporos e densidade (Souza Neto et al., 2008). Em condições inadequadas de umidade quando utilizado, as máquinas agrícolas provoca-se um maior acréscimo na degradação da estrutura do solo e leva-se a compactação subsuperficial, fato que explica o aumento da densidade na área de cultura anual (Cavenage et al., 1999; Oliveira et al., 2003; Souza Neto et al., 2008; Almeida et al., 2009). Loss et al. (2011) também verificou um acréscimo da densidade em diferentes cultivos em sistema de plantio direto com: girassol-soja-milho-algodão, e milho-braquiária-feijão-algodão-soja no Cerrado.

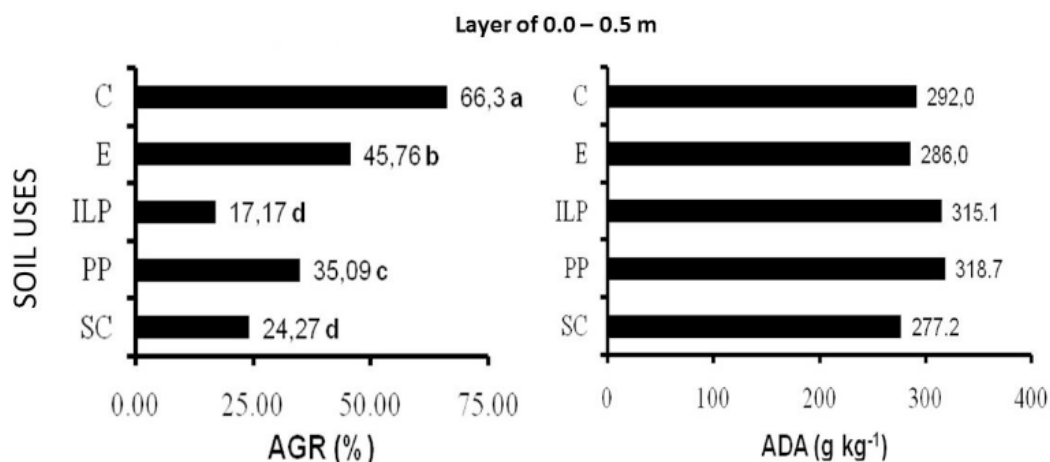


Figura 2. Agregados estáveis no solo maiores que 2 mm (AGR) e Argila dispersa em água (ADA) no solos em uso com Cerrado natural (C), Eucalipto (E), Integração lavoura-pecuária (ILP), Pinus com pastejo (PP) e soja convencional (SC), nas camadas de 0-2.5 e 2.5-5.0 m. Na Figura, barras identificadas com letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05 de significância.

CONCLUSÕES

A agregação é influenciada pelo tipo de uso até a profundidade de 50 cm. O uso do solo com Eucalipto e Cerrado apresentam maiores percentuais de agregação do solo. O intenso uso do solo decresce a agregação, o diâmetro médio geométrico e o diâmetro médio ponderado. A argila dispersa em água não foi influenciada pelos tipos de uso de manejo do solo. Diante dos nossos resultados, nós concluímos que

usos dos solos que promovem o acúmulo da matéria orgânica no solo promove diretamente a qualidade física com a formação de agregados mais estáveis.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. X. de; CENTURION, J. F.; JORGE, R. F.; ANDRIOLI, I.; VIDAL, A. A.; SERAFIM, R. S. Índice de floculação e agregação de um latossolo vermelho sob dois sistemas de colheita da cana-de-açúcar. **Biosc. J.** 25:123-129, 2009.
- ALVARENGA, R.C.; FERNANDES, B.; SILVA, T.C.A.; RESENDE, M. Estabilidade de agregados de um Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo e de manejo da palhada do milho. **R. Bras. Ci. Solo**, 10:273-277, 1986.
- ARATANI, R. G. FREDDI, O. S. CENTURION, J. F. ANDRIOLI, I. Qualidade física de um Latossolo vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:677-687, 2009.
- BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:155-163, 2004.
- BRANDÃO, E. D. **Efeito do sistema radicular da *Brachiaria ruzizensis* na formação e estabilidade de agregados de um Nitossolo vermelho**. Universidade Federal da Paraíba, 2009. 61p. (Dissertação de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- CALONEGO, J. C. ROSOLEM, C. A. Estabilidade de agregados do solo após manejo com rotações de culturas e escarificação. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:1399-1407, 2008.
- CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D. de; REIS, E. F. dos; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W. R. de. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **R. Bras. Ci. Solo**. 33:147-157, 2009.
- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A. L. Estabilidade de agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. **R. Bras. Ci. Solo**, 22:527-538. 1998.
- CASTRO FILHO, C.; VIEIRA, M. J.; CASÃO JUNIOR, R. Tillage methods and soil and water conservation in southern Brazil. **Soil Till. Res.** 20:271-283, 1991.
- CAVENAGE, A.; MORAES, M. L. T.; ALVES, M. C.; CARVALHO, M. A. C.; FREITAS, M. L. M.; BUZETTI, S. Alterações nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-escuro sob diferentes culturas. **R. Bras. Ci. Solo**, 23:997-1003, 1999.
- CORRÊA, J. C. Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT. **Pesq. Agropec. Bras.** 37:203-209, 2002.
- DENEF, K.; ZOTARELLI, L.; BODDEY, R.M.; SIX, J. Microaggregate-associated carbon as a diagnostic fraction for management-induced changes in soil organic carbon in two Oxisols. *Soil Biology and Biochemistry*, v.39, p.1165-1172, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 2006. 306p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA – EMBRAPA (2016). Ramon Costa Alvarenga; Miguel Marques Gontijo Neto; José Carlos Cruz. A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária. Disponível in: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_4_168200511157.html

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR** (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FONTENELE, W; SALVIANO, A.A.C.; MOUSINHO, F.E.P. Atributos físicos de um Latossolo Amarelo sob sistemas de manejo no Cerrado piauiense. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 2, p. 194-202, abr-jun, 2009

GOMES, N. M.; FARIA, M. A. de; SILVA, A. M. da; MELLO, C. R. de; VIOLA, M. R. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo associados ao uso e ocupação da paisagem. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, 11:427–435, 2007.

GÓES FILHO, L.; BRAGA, R. F. L. A vegetação do Brasil: desmatamento e queimadas. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 2, p. 135-141, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa da vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004b. Escala 1:5.000.000.

KATO, E.; RAMOS, M. L. G.; VIEIRA, D. F. A.; MEIRA, A. D.; mourão, v. C. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Latossolo vermelho-amarelo do cerrado, sob diferentes Coberturas vegetais. **Biosc. J.** 26:732-738, 2010.

KEMPER, W. D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. (Ed.) **Methods of soil analysis. Part I. Physical and mineralogical methods**. Madison, WI: Soil Science Society of America, 1986. p. 425-442. (Agronomy Monograph N. 9).

LAL, R.; KIMBLE, J.; FOLLETT, R. F. Pedospheric processes and the carbon cycle. In: LAL, R.; BLUM, W. H.; VALENTINE, C.; STEWART, B. A. (Eds) **Methods for assessment of soil degradation**. Boca Raton: CRC Press, 1997. p. 1-8.

LONGO, R. M.; ESPÍNDOLA, C. R. RIBEIRO, A. I. Modificações na estabilidade de agregados no solo decorrentes da introdução de pastagens em áreas de Cerrado e Floresta Amazônica. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, 3:276-280, 1999.

LOSS, A; PEREIRA, MD; GIÁCOMO, S.G.; PERIN, A.; DOS ANJOS, L.H.C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.46, n.10, p.1269-1276, out. 2011

LUCIANO, R. V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F. T.; KURTZ, C.; FAYAD, J. A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 9, n. 1, p. 09-19, 2010.

MATOS, E. S.; MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; GALVÃO, J. C. C. Estabilidade de agregados e distribuição de carbono e nutrientes em Argissolo sob adubação orgânica e mineral. **Pesq. Agropec. Bras.** 43:1221-1230, 2008.

OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; RESCK, D. V. S.; CURTI, N. Alterações estruturais e comportamento compressivo de um Latossolo Vermelho distrófico argiloso sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesq. Agropec. Bras.**38:291-299, 2003.

OLIVEIRA, A. D. et al. Avaliação econômica da vegetação de cerrado. *Revista Cerne*, v. 4, n. 1, p.34-

56, 1998.

PEREIRA, R. G.; SANTOS, M. N. dos; QUEIROGA, F. M. de; LEMOS, M. de; LEITE, G. A. Influência do manejo sobre alguns atributos físicos do solo após cinco anos de cultivo com melão (*Cucumis melo* L.). **R. Verde**, 5:103-108, 2010.

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. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:11-21, 2008.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S. ; FERREIRA, L. G. (2008). Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesq. Agropec. Bras.** 43:153-156, 2008.

SILVA VOLK, L. B. da. COGO, N. P. Inter-relação biomassa vegetal subterrânea-estabilidade de agregados. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:1713-1722, 2008.

SILVA, A. P. da. **Física do solo** (Apostila). Piracicaba, 2008. Material extraído do livro “The Nature and Properties of Soils” – Nyle C. Brady, Ray R. Weil. – 13a ed. Editora Prentice Hall.

SIX, J.; BOSSUYT, H.; DEGRYZE, S.; DENEFF, K. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. *Soil and Tillage Research*, v.79, p.7-31, 2004.

SOUZA NETO, J. P.; SOUZA, N. M.; OLIVEIRA, S. R. Estabilidade de agregados em água em solos do cerrado do oeste baiano em função do manejo adotado. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., Anais.. Brasília, DF, 2008.

VASCONCELOS, R. F. B. de. CANTALICE, J. R. B. OLIVEIRA, V. S. de. COSTA, Y. D. J. da. CAVALCANTE, D. M. Estabilidade de agregados de um Latossolo amarelo distrocoeso de tabuleiro costeiro sob diferentes aportes de resíduos orgânicos da cana-de-açúcar. **R. Bras. Ci. Solo**, 34:309-316, 2010.

YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soil and a study of the physical nature of erosion losses. **J. Am. Soc. Agron.**, 28:337-351, 1936.

ZALAMENA, J. Impacto do uso da terra nos atributos químicos e físicos de solos do rebordo do Planalto – RS, 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

WENDLING, B.; FREITAS, I. C. V.; OLIVEIRA, R. C.; BABATA, M. M.; BORGES, E. N. Densidade, agregação e porosidade do solo em áreas de Conversão do cerrado em floresta de pinus, pastagem e Plantio direto. *BioscienceJournal*, Uberlândia, v.28, p.256-265, 2012.

SOBRE A ORGANIZADORA

Mônica Jasper - Doutora em Agricultura pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), com graduação e Mestrado (2010) na linha de pesquisa Manejo Fitossanitário. Professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa e no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, atuando principalmente nas disciplinas de Entomologia Geral e Aplicada, Manejo de culturas, Morfologia e Fisiologia Vegetal, Fitopatologia Geral e Aplicada, Biologia, Genética e Melhoramento Genético e Biotecnologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aubos verdes 170, 172, 173, 174, 182, 183
Agentes Biológicos 138, 140, 142, 144
Amazônia 6, 7, 13, 14, 83, 131, 132, 137
Análise fitossanitária 102
Antifúngica 1, 2, 33

B

Bacterial diseases 162, 163, 167
Biocontrole 145, 170, 171, 176, 177, 179
Bipolaris maydis 66, 68, 69, 71, 73, 74, 77

C

Café 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 78, 79, 129, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 172
Carica papaya L. 23, 24
Cercosporoid 146, 147, 151
Colheita 1, 2, 17, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 46, 101, 102, 103, 104, 107, 109, 111, 119, 184, 185, 187, 188, 201
Composto orgânico 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53
Controle alternativo 66, 67, 75
Cultura de tecidos vegetais 15

D

Disease management 162
Doença 6, 7, 8, 10, 11, 23, 27, 31, 32, 35, 37, 41, 42, 43, 44, 46, 66, 67, 68, 69, 70, 74, 75, 77, 93, 95, 96, 99, 104, 112, 113, 115, 116, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 175
Doença de pós-colheita 23

E

Espécie florestal nativa 81, 83
Esporos 17, 31, 95
Estádio fenológico 102
Explante 15, 17

F

fungi from Atlantic Forest 146

G

Glycine max 60, 113, 114, 121, 171

H

Hibiscus 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22

Hyphomycetes 78, 146, 151

I

in vitro 1, 2, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 40, 68, 69, 70, 73, 79, 152, 173, 176, 181, 191

L

Lippia sidoides 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79

M

Mancha bacteriana marrom 112, 113, 114

Massa verde e seca 55, 63, 102, 110, 138

Micélio 31, 42, 43, 44, 45, 105, 141

N

Nutrição mineral 81, 124, 129

O

Óleos essenciais 1, 2, 3, 4, 32, 66, 67, 68, 70, 76, 77, 79, 80

P

Patogenicidade 42, 44, 114

Percentual de germinação 58, 102, 108, 110

Plantas medicinais 66, 78, 79, 80, 151

Podridão Vermelha 1, 42, 43, 44, 45, 46

Produção de mudas 17, 21, 22, 47, 48, 49, 53, 54, 81, 83, 85, 87, 90, 92

Promotores de Crescimento 138, 140, 144

R

Resíduos agroindustriais 47, 48, 49

Resíduos orgânicos 47, 49, 170, 176, 177, 180, 182, 193, 198, 203

Resistance 113, 114, 162, 163, 165, 166, 167, 168

Resistência 29, 43, 44, 58, 67, 113, 114, 115, 116, 144, 168, 171, 173, 193, 194, 200

S

Saccharum officinarum L. 42, 43

Seca-de-ponteiros 131, 132, 133, 135, 136

Severidade 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23, 27, 28, 36, 66, 67, 70, 75, 77, 112, 113, 115, 133, 175

Sustentabilidade 120, 170, 190, 193

V

Vigna unguiculata 138, 139, 145

Z

Zea mays 64, 66, 121

 **Atena**
Editora

2 0 2 0