

**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 di 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

Everton 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 *Amaranthus cruentus*
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

SISTEMAS DE CULTIVOS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO CERRADO BRASILEIRO

Data de aceite: 11/03/2020

ID Lattes: 1712312257717965

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

Risely Ferraz-Almeida

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 8591184572732323

Mariana Velasque Borges

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 6810892535350030

Fernanda Martins

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 6428064112182072

Everton Martins Arruda

ID Lattes: 8301570938012649

Cinara Xavier de Almeida

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 8464123724375244

Ricardo Falqueto Jorge

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

ID Lattes: 6308507328966762

Ivone de Sousa Nascentes Morgado

Universidade Federal de Uberlândia – UFU,
Campus Uberlândia

RESUMO: Sistemas de cultivos que promovem o menor revolvimento do solo tem como objetivo o aumento do acúmulo de matéria orgânica no solo e a melhoria das qualidades físicas e químicas do solo. Alguns sistemas têm sido avaliados como: sistema de plantio direto, sistema de cultivo mínimo, e sistema integração lavoura pecuária. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é responder o questionamento referente: Qual a influência dos sistemas de preparo do solo na produtividade de soja no Cerrado brasileiro. Um estudo com cultivo de soja foi realizado na região de Uberlândia, Cerrado, testando a aplicação de gesso e calcário com cultivo convencional, mínimo e plantio direto. Produtividade da soja, disponibilidade de nutrientes na planta e características fitotecnias das plantas foram monitoradas. Os resultados mostraram que o sistema de preparo do solo e a aplicação do corretivo associado ou não ao gesso agrícola exerceram efeito significativo sobre o rendimento de grãos da soja. A altura das plantas de soja, avaliada aos 65 dias após a germinação, mostrou ser uma boa indicadora não só do desenvolvimento da planta, bem

como da capacidade de produzir grãos. Mais estudos que demonstrem o efeito da nodulação e o preparo do solo na produtividade da soja precisam ser elaborados.

PALAVRAS-CHAVE: calagem, gesso, Sistema de plantio direto

INTRODUÇÃO

O uso de sistema de produção de soja com o uso contínuo de grades de disco, em várias operações anuais, inclusive logo após a colheita tem ocasionado alterações na estrutura do solo com formação de camada compactada na superfície. Sistemas de cultivos que promovem o menor revolvimento do solo tem como objetivo o aumento do acúmulo de matéria orgânica no solo e a melhoria das qualidades físicas e químicas do solo.

No Brasil, o sistema de plantio direto é uma técnica consolidada no Cerrado com cerca de 10,7 milhões de hectares em uma área agrícola total de 65 milhões de hectares (Camargo et al. 2016). Considerando esses valores, o Brasil possui aproximadamente 16% das terras cultiváveis no sistema de plantio direto, com alta possibilidade de aumentar as áreas de plantio direto, principalmente em áreas degradadas. Geralmente, solos manejados em sistemas de plantios que aumentam a quantidade/preservam a matéria orgânica ocorrem uma diminuição da erosão do solo, e aumento da taxa de infiltração de água e espaço poroso do solo (EMBRAPA 2000; 2001).

O manejo do solo consiste em um conjunto de técnicas realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à sementeira, ao desenvolvimento e a produção das plantas cultivadas (BAYER and BERTOL, 2009). Para que esse objetivo seja atingido, é imprescindível a pesquisa e a adoção de diversas práticas na produção agrícola.

A acidez do solo é um dos fatores que mais limita a produtividade das culturas em várias partes do mundo (SKIPPER; SMITH, 1979; FOY, 1984), particularmente no cerrado Brasileiro (LOPES, 1984). Nestes solos, geralmente ácidos, existem problemas de deficiência nutricional, baixa capacidade de retenção de água e baixa atividade dos microrganismos que desencadeia baixa produtividade em condições naturais (LOPES, 1984, FAGERIA & STONE, 1999; SILVEIRA et al., 2000). Para incorporação desses solos ao processo produtivo é indispensável o uso adequado de corretivos agrícolas, associados a um plano de adubação bem definido.

O uso da calagem no solo promove a elevação do pH e a saturação por bases do solo, com o fornecimento de cálcio (Ca^{+2}) e magnésio (Mg^{+2}). A elevação do pH tem influência direta na redução da toxidez de alumínio (Al^{+3}) e disponibilidade de nutrientes no solo (MIRANDA; MIRANDA, 2000). O uso do gesso no solo também é uma alternativa para diminuir a saturação de Al^{+3} nas camadas inferiores do solo,

além de contribuir o para fornecimento de Ca^{+2} e S (enxofre) e promover a melhoria das propriedades físicas do solo (ALVARENGA et al., 1998).

Muitos pesquisadores vêm realizando trabalhos com o objetivo de encontrar sistemas de manejos, principalmente para as condições de solos ácidos e de baixa fertilidade como os de cerrado, com o objetivo de maior sustentabilidade do sistema produtivo, utilização de áreas degradadas, e obtenção de altas produtividades das culturas (BARUQUI; FERNANDES, 1985; PEREIRA; MACHADO, 1987; BATAGLIA; DECHEN; SANTOS, 1992; BAYER; BERTOL, 1999).

Alguns sistemas têm sido avaliados como: sistema de plantio direto, sistema de cultivo mínimo, e sistema integração lavoura pecuária. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é responder o questionamento referente: Qual a influência dos sistemas de preparo do solo na produtividade de soja no Cerrado brasileiro?

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área em estudo

O ensaio com os sistemas de cultivo de soja foram instalados na Fazenda Experimental do Glória, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. A região do Triângulo Mineiro apresenta altitude média de 830 metros e um clima predominante do tipo Aw, de acordo a classificação de Köppen, tendo como característica um verão tropical chuvoso com inverno seco (ANTUNES, 1986).

Para a caracterização dos sistemas estabeleceu 7 diferentes condições de preparo do solo, com 4 repetições, no delineamento de blocos casualizados (DBC), considerando dois tratamentos testemunha: solo sem preparo com a aplicação de calcário na superfície (T+C); e aplicação de calcário mais gesso também na superfície (T+C+G). Adicionais tratamentos com cultivos convencionais e cultivos mínimos também foram testados com aplicação de calcário, e com aplicação de calcário e gesso. Os cultivos convencionais testados foram com calcário (CC+C), cultivo convencional com calcário e gesso (CC+C+G), cultivo mínimo com calcário (CM+C), cultivo mínimo com calcário e gesso (CM+C+G), e manejo de plantio direto com a aplicação de gesso mais calcário (PD+C+G), Tabela 1.

Manejos	Sistema de Manejo
T+C	Sem Manejo de Preparo do Solo com calcário aplicado na superfície (sem incorporação).
T+C+G	Sem Manejo de Preparo do Solo, com calcário+gesso agrícola aplicados na superfície (sem incorporação).
CC+C	Cultivo Convencional, com calcário incorporado com grade pesada
CC+G+C	Cultivo Convencional, com calcário + gesso agrícola incorporado com grade pesada.

CM+C	Cultivo Mínimo, com calcário parcialmente incorporado com o arado escarificador.
CM+C+G	Cultivo Mínimo com calcário+gesso agrícola parcialmente incorporados com arado escarificador.
PD+C+G	Plantio Direto com calcário+gesso agrícola incorporado com grade na aplicação.

Tabela 1. Descrição dos sistemas de manejo com cultivo de soja localizados na Fazenda Experimental do Glória, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

Caracterização do solo

O solo da área foi classificado como um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico de acordo a Classificação Brasileira De Solos (EMBRAPA, 2012), com uma textura argilosa e valores médio de areia, silte e argila, respectivamente, de 420; 30 e 550 g kg⁻¹ (Tabela 2). Estudos com manejo do solo também foram realizados por GOMES et al. (2004) em solos de textura argilosa no Cerrado. Previamente ao manejo do solo, foi realizado uma caracterização química do solo de acordo as metodologias recomendadas por Tedesco et al. (1995), Tabela 2.

pH ¹	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H+Al	Areia	Silte	Argila
	mg dm ⁻³	__		cmol _c dm ⁻³				g kg ⁻¹	
5.2	1.0	31.0	0.2	0.1	0.6	4.0	550	30	420

Tabela 2. Caracterização de um Latossolo Vermelho Distrófico na camada de 0.0-0.2m antes da implantação dos sistemas de manejos do solo, região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais/ Brasil.

Na tabela: O pH foi analisado em água (H₂O). Para a determinação da análise granulométrica utilizou o método da pipeta proposto pela Embrapa (1997). Os valores de cálcio, magnésio, potássio, alumínio, hidrogênio mais alumínio, potássio e fósforo estão representados na tabela, respectivamente, por Ca⁺², Mg⁺², K⁺, Al⁺³ H+Al, K⁺ e P.

Histórico da área e implantação dos Manejos do solo

Inicialmente, demarcou os blocos em parcelas experimentais de 275 m² (Altura: 11.0 m; e comprimento: 25.0 m), e uma área útil de 184 m² (altura: 8.0 m; e comprimento: 25.0 m). Após a demarcação das áreas estabeleceu uma sucessão de culturas: milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine max*), tendo como cultura de inverno a braquiária (*Brachiaria decumbens* cv *Basilisck*) em todos os blocos. A sequência de culturas propostas visa integrar uma área de pastagem degradada, formada com *Brachiaria sp* ao sistema lavoura-pecuária, tendo como objetivos a diversificação do sistema de produção e a recuperação da pastagem degradada.

Antes da semeadura da soja, realizou a coleta de solo para a devida aplicação das doses de calcário e gesso no solo. Para os manejos da testemunha (Sem Manejo de Preparo do solo) e o cultivo mínimo do solo realizou as coletas do solo na camada de 0.0-0.1 m nos blocos previamente delimitados. No entanto, para os manejos de cultivo convencional e plantio direto realizou a coleta do solo na camada 0.0-0.2m

(Tabela 3). Todas as coletas foram realizadas com quatro repetições por bloco.

	Manejos do solo ¹						
	T+C	T+C+G	CM+C	CM+C+G	CC+C	CC+C+G	PD+C+G
	<i>Camada 0.0-0.1 m</i>			<i>Camada 0.0-0.2 m</i>			
pH (H ₂ O)	5,29	5,23	5,19	5,36	5,73	5,72	5,5
Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	0,67	0,50	0,44	0,70	0,84	1,05	1,00
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,50	0,27	0,38	0,38	0,70	0,68	0,62
K ⁺ (mg kg ⁻¹)	38	31	35	31	34	30	26
P (mg kg ⁻¹)	6,09	4,92	7,74	5,79	5,76	2,71	3,72
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	0,33	0,37	0,41	0,29	0,11	0,08	0,10
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	4,81	4,44	4,85	4,20	3,23	2,91	3,33
V (%)	20,96	15,98	15,94	21,72	31,10	37,84	33,62

Tabela 3. Caracterização química de um Latossolo Vermelho Distrófico nas camadas de 0.0-0.1 e 0.0-0.2m antes da implantação dos sistemas de manejos, região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais/Brasil.

T+C: Testemunha: Sem manejo de Preparo do Solo com calcário aplicado na superfície; T+C+G: Sem manejo de Preparo do Solo, com calcário + gesso agrícola; CM+C: Cultivo Mínimo, com calcário parcialmente incorporado; CM+C+G: Cultivo Mínimo com calcário + gesso agrícola; CC+C: Cultivo Convencional, com calcário incorporado; CC+G+C: Cultivo Convencional, com calcário + gesso agrícola incorporado; e PD+C+G: Plantio Direto com calcário + gesso agrícola.

A dose de calcário aplicada utilizou o valor mínimo 50% da saturação por bases ($V=50\%$) nas parcelas em todos os sistemas de manejo. Utilizou-se para tal, o calcário dolomítico com 84% de poder relativo de neutralização total (PRNT). As recomendações das doses de calcário foram recomendadas de acordo a Comissão de Fertilidade do solo de estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999). Nos manejos com tratamento testemunha (Ausência de preparo) e cultivo mínimo, a dose de calcário recomendada foi fracionada, aplicando-se 50% da dose recomendada. Esse método foi utilizado devida a ausência da incorporação mecânica e correção da camada superficial do solo (0.0-0.1m). Nos demais manejos teve-se a aplicação de 100% da dose recomendada para a correção da camada de 0.0-0.2 m do solo.

A aplicação do gesso também seguiu as recomendações preconizadas pela Comissão de Fertilidade do solo de estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999). Nos manejos com cultivo convencional e plantio direto teve a recomendação de 0.93 Mg ha⁻¹ de gesso, correspondendo a aplicação de 25.52 kg parcela⁻¹ que foi incorporada na camada de 0.0-0.2 m. Para o tratamento testemunha e manejo mínimo a dose aplicada correspondeu a 0.46 t ha⁻¹ de gesso, correspondendo a aplicação de 12.76 kg parcela⁻¹ que foi incorporada na camada superficial de 0.0-0.1 m.

Cultivo da soja após a instalação dos Manejos do solo

A semeadura da soja (cultivar: MSOY 8001) foi realizada após 120 dias da

aplicação do calcário e do gesso no solo. Utilizou no plantio uma plantadeira de plantio direto SHM 17, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e 18 plantas por metro linear para a soja (stand final de 400 mil plantas ha⁻¹).

Previamente ao plantio foi realizado a adubação do solo na linha de semeadura com a dose de 400 kg ha⁻¹ do formulado 0-30-15, a qual corresponde à aplicação de 0 de nitrogênio, 120 kg P₂O₅ ha⁻¹, e 59 kg K₂O ha⁻¹, respectivamente. As sementes foram tratadas previamente com fungicida, cobalto, molibdênio e inoculante turfoso em pó na dose segundo recomendações técnicas da Embrapa (2001).

Após 40 dias do plantio da soja, uma adubação de cobertura da soja foi realizada com cloreto de potássio (KCl) na dose de 60 kg K₂O ha⁻¹. Os manejos com o cultivo de soja seguiu todos as recomendações do cultivo de soja para o Brasil (Embrapa, 2000).

Variáveis analisadas

As primeiras variáveis analisadas foram realizadas quando as plantas de soja apresentavam 50% do florescimento no campo, correspondendo precisamente a 65 dias após a germinação. Nesse período realizou a coleta das amostras de folhas de soja tendo como critério a utilização da terceira folha da planta com pecíolo a partir do ápice. Por unidade experimental teve-se a coleta de 20 folhas nessa posição. Essa coleta seguiu os procedimentos recomendados por Malavolta (2007)

Em laboratório as folhas foram secas em estufa à 65°C e posteriormente trituradas em moinho do tipo Wiley para análise dos nutrientes em laboratório. Posteriormente, realizou a determinação dos teores de cálcio, magnésio, enxofre, fósforo e potássio. A determinação do valor desses nutrientes foi realizada de acordo as recomendações para análise de folhas preconizadas por Tedesco et al. (1995).

Nesse mesmo período, após 65 dias da germinação, realizou-se a mediação das alturas das plantas de soja e inserção da primeira vagem. Para tal, utilizou uma fita métrica com a medida de 20 plantas por unidade experimental. Nós também realizamos a coleta de 12 plantas por unidade experimental para a determinação das variáveis: massa seca da parte área, massa seca dos nódulos e massa seca das raízes das plantas de soja. Além destes, também foi mesurado a produtividade das plantas de soja em cada unidade experimental.

Análise estatística

Para o melhor entendimento do banco de dados adquirido, inicialmente a variabilidade das variáveis foram estudadas utilizando a estatística descritiva. Posteriormente, realizou os testes das pressuposições da normalidade dos resíduos (Teste de Shapiro-Wilk, SPSS Inc., USA) e homogeneidade das variâncias (Teste

Bartlett, SPSS Inc., USA). Os dados foram submetidos ao teste F (Análise de Variância; ANAVA), com 5% de probabilidade (Sisvar Inc., Brasil). Um teste de correlação linear (Correlação de Pearson) foi utilizado com o objetivo de avaliar a relação entre a produção de grãos e as características agrônômicas da cultura da soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Disponibilidade de nutrientes na folha

Os sistemas de manejos com aplicação de calcário, e calcário + gesso alterou a disponibilidade das bases catiônicas nas folhas de soja (Ca^{+2} , Mg^{+2} e K^+), Figura 1. Caires et al. (2004) trabalhando com plantas de milho com diferentes doses de calcário verificou um acréscimo significativos nos teores de Mg^{+2} , principalmente quando o calcário foi aplicado de forma parcelada na superfície ou incorporado no solo. No entanto, os autores não verificaram alterações nos teores foliares de P, K^+ , Ca^{+2} e S. Em outro estudo elaborado por Caires et al. (2003) trabalhando com a cultura de soja em uso de calcário e gesso, os autores verificaram ausência significativa na disponibilidade de nutrientes nas folhas.

A disponibilidade dos nutrientes nas folhas em nosso estudo manteve em níveis considerados médio-baixo para a cultura, de acordo com Malavolta (1997), respectivamente variando entre 2.6 e 2.6; 18.1 e 17.1; 7.2 e 8.4; 2.7 e 2.8; e 1.4 e 1.5 para o P, K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} e S (Figura 1). Com a adição de calcário e gesso houve um acréscimo médio de 14 e 4% na disponibilidade de Ca^{+2} e Mg^{+2} nas folhas da soja. No entanto, em sentido oposto, para o K^+ , o acréscimo foi verificado no solo sem adição de gesso, pois quando adicionado apenas o calcário no solo ocorre um acréscimo de 5% (Figura 1). Possivelmente, a disponibilidade do K apresentou esse comportamento porque a presença do gesso contribuiu para que uma fração do potássio trocável do solo tenha deslocado para fora da região de absorção das raízes. Dentro desse contexto, diversos pesquisadores descrevem a grande facilidade com que o gesso pode formar o pareamento iônico com o potássio e outras bases presentes no solo e movimentar em profundidade (Borges, 1995).

As perdas de nutrientes através do pareamento iônico podem ocorrer com cálcio e magnésio, através da movimentação para fora da zona de absorção radicular, quando se aplicava doses mais elevadas de gesso junto ao calcário. Assim, a maior disponibilidade de potássio trocável do solo e na planta quando se aplicou somente calcário favoreceu a absorção deste nutriente pela soja proporcionando maiores teores foliar (Soprano, 1986). Rosolem e Marcello (1998), estudando a nutrição mineral da soja em função da calagem e adubação fosfatada, observaram através da análise foliar que os teores de P e K não foram afetados pela calagem, mas o K

na parte foi diminuído na maior e na menor saturação por bases, quando foi aplicada a maior dose de P. O teor de Cálcio foi aumentado pela calagem, mas diminuiu com as maiores doses de P.

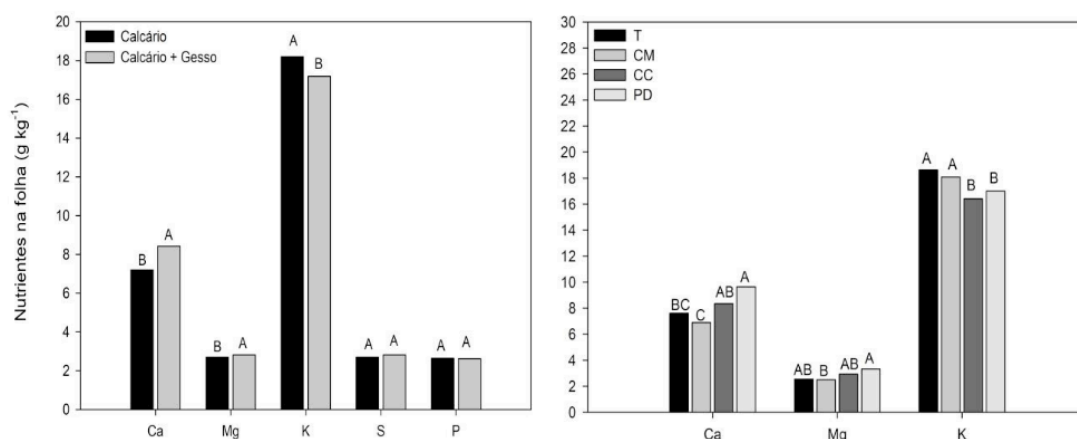


Figura 1. Disponibilidade de cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), enxofre (S) e potássio (P) em folhas de soja (g kg⁻¹) com adição de calcário e gesso no solo. Controle (T), cultivo mínimo (CM), cultivo convencional (CC), e plantio direto (PD). Letras maiúsculas comparam o uso de calcário isolado ou calcário com gesso (Teste Tukey; 5%).

Nos sistemas com PD e CC as disponibilidades de Ca⁺² e Mg⁺² apresentaram comportamentos semelhantes. A disponibilidade do K⁺ apresentou um comportamento oposto, o PD e CC apresentaram as menores médias de K⁺ nas folhas de soja com médias, respectivamente, de 17.0 e 16.4 g Kg⁻¹. As disponibilidades de S e P não sofreram influência significativa nos sistemas testados (Figura 1; Tabela 4).

Sistema de Preparo ⁽¹⁾	S (g kg ⁻¹)		P (g kg ⁻¹)	
	C	C+G	C	C+G
AP	2,59	2,61	1,41	1,55
CC	2,68	2,72	1,46	1,49
CM	2,65	2,44	1,48	1,39
PD	-	2,65	-	1,56

Tabela 4. Disponibilidade de enxofre (S) e fósforo (P) nas folhas de soja em solo com adição de calcário (C) e calcário+Gesso (C+G) em sistemas de manejos com testemunha (T), cultivo convencional (CC), cultivo mínimo (CM) e plantio direto (PD).

¹ A disponibilidade de S e P nas folhas de soja não apresentaram distinção entre o uso de calcário e gesso e os manejos do solo de acordo o Tukey ao nível de 5%.

Características das plantas de soja

A utilização de calcário proporcionou valores superiores de produção de matéria seca da parte aérea e de raízes, com acréscimos de 24 e 17% em relação ao tratamento com a utilização de calcário + gesso. Enquanto, a quantidade de nodulos não apresentou alterações em relações o uso do calcário isolado ou com o

gesso (Figura 2).

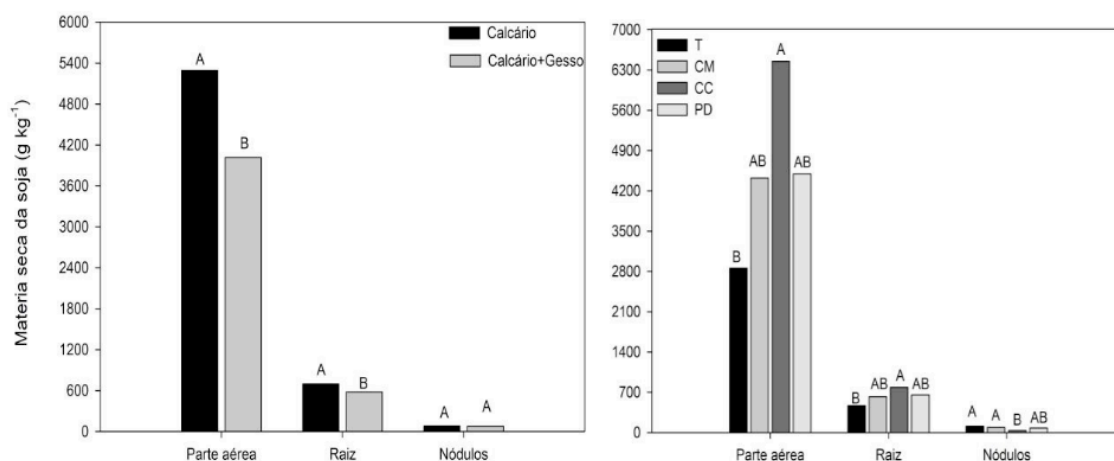


Figura 2. Parte aérea, das raízes e nódulos de plantas de soja (g kg^{-1}) com adição de calcário e gesso no solo. Controle (T), cultivo mínimo (CM), cultivo convencional (CC), e plantio direto (PD). Letras maiúsculas comparam o uso de calcário isolado ou calcário com gesso (Teste Tukey; 5%).

O controle proporcionou a menor massa seca de parte aérea e da raiz. Enquanto, os manejos do cultivo convencional apresentaram maiores médias e com um acréscimo, respectivamente de 55 e 49%. Para o crescimento e nodulação das plantas de soja, o controle e o cultivo mínimo apresentaram a maior quantidade de nódulos com médias, respectivas, de 112.0 e 89.0 g kg^{-1} (Figura 2). Portanto, a ausência do revolvimento do solo ou o mínimo possível no revolvimento contribui para a maior nodulações de plantas de soja. Voss e Sidiras (1985) trabalhando em Londrina e Carambeí - PR constataram, no entanto, que no sistema plantio direto houve favorecimento à nodulação das raízes de soja, em comparação com plantio em sistema convencional. Fontaneli et al. (2000), também estudando produtividade e nodulação observaram que após cinco anos de cultivo de diferentes rotações com soja, que na média dos anos não houve diferenças significativas entre o tipo de cultura antecessora e o rendimento de grãos de soja. Observaram ainda que no sistema de plantio direto ocorria uma nodulação abundante na soja em todos os sistemas de produção avaliados, superando a considerada suficiente para a fixação biológica de N.

Produtividade de soja

Em relação a produtividade verificou que o cultivo convencional proporcionou as maiores respostas de produtividade de grãos de soja, seguido do plantio direto, cultivo mínimo e área com ausência de preparo do solo. A ausência de preparo teve um decréscimo de 37.06 % em relação ao tratamento com CC (Tabela 5).

Sistema de Preparo	Produção de grãos (kg/ha)			Altura de plantas (cm)			Inserção da primeira vagem (cm)		
	C	C+G	Média	C	C+G	Média	C	C+G	Média
CC	2311	2374	2342 a	66	66	66 a	15	14	14,5 a
CM	1892	1556	1724bc	51	45	48 b	14	12	13 b
AP	1742	1207	1474 c	42	37	39 c	13	11	12 b
PD	-	2133	2133 ab	-	51	51 b	-	13	13,5 ab
Média	1981 A	1818 B		53 A	50 B		14 A	13 B	

Tabela 5. Produção de grãos (kg ha^{-1}), Altura de plantas (cm) e Inserção da primeira vagem (cm) em plantas de soja em solo com adição de calcário (C) e calcário+Gesso (C+G) em sistemas de manejos com testemunha (T), cultivo convencional (CC), cultivo mínimo (CM) e plantio direto (PD).

Letras maiúsculas e minúsculas comparam os corretivos e sistemas de manejo, respectivamente, pelo teste de Tukey (5%).

A aplicação de corretivos, com ou sem a associação ao gesso, demonstrou que a aplicação de calcário promove uma maior produtividade de soja em relação a aplicação conjunta de calcário e gesso (Tabela 5). Caires et al. (1998) não verificaram resposta à aplicação de calcário e gesso em superfície em sistema de cultivo com ausência de preparo do solo em dois cultivos sucessivos de soja. De acordo com os mesmos autores, a resposta da soja à calagem em sistemas de cultivo convencional, onde o corretivo é devidamente incorporado ao solo é bastante conhecida, entretanto, quando não há incorporação do corretivo, as respostas nem sempre são positivas. Mascarenhas et al. (1996), estudando rendimento de grãos, observaram aumento de produtividade devido às doses de calcário. Segundo estes autores, houve um efeito quadrático e a amplitude da produtividade foi de 1836 kg ha^{-1} (testemunha) em ausência de corretivo a 2578 kg ha^{-1} na dose máxima (aumento de quase 40%). No ano agrícola seguinte, devido à ocorrência de estiagem no estágio da cultura de maior exigência de água (enchimento das vagens), houve uma queda na produtividade. O rendimento de grãos variou de 1100 kg ha^{-1} (testemunha) a 1500 kg ha^{-1} para a dose máxima de corretivo. No terceiro ano (1990/91), os rendimentos também foram baixos, mas superiores aos do ano anterior.

Correlação das variáveis com a produtividade da soja

Todas as características avaliadas correlacionaram significativamente com o rendimento de grãos de soja. Interessantemente, a altura de plantas apresentou o maior coeficiente de correlação linear positivo (Tabela 6). O rendimento de grãos de soja e a matéria seca de nódulos apresentou uma correlação positiva e indica que os tratamentos que apresentaram maior nodulação corresponderam àqueles que

responderam com maior produção de grãos de soja.

Produção de grãos de soja	Características Agronômicas				
	MSP	MSR	MSN	AP.	IPV
	0,46**	0,53**	0,41**	0,74**	0,58**

Tabela 5. Coeficientes de correlação da produção de grãos com as características agronômicas da soja (MSP: matéria seca da parte aérea; MSR: matéria seca da raiz; MSN: matéria seca de nódulos; AP: altura de plantas; IPV: altura de inserção da primeira vagem).

** : significativo a 1% pelo teste F.

CONCLUSÕES

O sistema de preparo do solo e a aplicação do corretivo associado ou não ao gesso agrícola exerceram efeito significativo sobre o rendimento de grãos da soja. A altura das plantas de soja, avaliada aos 65 dias após a germinação, mostrou ser uma boa indicadora não só do desenvolvimento da planta, bem como da capacidade de produzir grãos. Mais estudos que demonstrem o efeito da nodulação e o preparo do solo na produtividade da soja precisam ser elaborados.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. I. N.; SILVEIRA, D. A. da; PASSOS, R. R.; BAHIA, V. G. Manejo visando à conservação e recuperação de solos altamente susceptíveis à erosão sob os aspectos físicos, químicos e biológicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19 n. 191, p. 49-58, jan./fev. 1998.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 138, p. 9-13, 1986.

BARUQUI, A. M.; FERNANDES, M. R. Práticas de conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11 n° 128, p.55-69, ago/1985.

BATAGLIA, O.; DECHEN, A. R.; SANTOS, W. R. dos. Diagnose visual e análise de plantas. In: XX REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20. 1992, Piracicaba – SP. Anais... Campinas – SP, Fundação Cargill:1992 p. 369-394.

BORGES, E. N. **Efeito de doses de gesso + matéria seca de crotalária e de níveis de compactação em atributos físicos de um Latossolo Vermelho-escuro**. 1995, 136 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1995.

BAYER, C.; BERTOL, I. Características químicas de um cambissolo húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica R. Bras. Ci. Solo, 23:687-694, 1999

CAIRES, E. F.; CHUEIRI, W. A.; MADRUGA E. F.; FIGUEIREDO, A. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa – MG, v. 22, n°1, p.27-34, jan./mar. 1998.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de classificação de Solos. 3ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa., 2012, 412p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1996/97**. Londrina, 1996. 149 p. (Documentos, 88).

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 2000/01**. Londrina: Embrapa Soja/ Fundação MT, 2000. 245 p. (Documentos, 146).

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologias de produção de soja para a região central do Brasil 2001/02**. Londrina, 2001. (Documentos, 167).

FAGERIA, N. K.; STONE, L. F. **Manejo da acidez dos solos de cerrado e de várzea do Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa - CNPAF, 1999. 42 p.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; VOSS, M. E; AMBROSI, I. Rendimento e nodulação de soja em diferentes rotações de espécies anuais de inverno sob plantio direto, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF. v. 35, n. 2, p. 349-355, fev. 2000.

FOY, C.D. 1984 Physiological effects of Hydrogen, Aluminium and Manganese toxicities in Acid Soils. ASA-CSSA-SSSA, 677 South Segoe Road, Madison, WI 53711, USA. Soil Acidity and Liming-Agronomy Monograph no. 12 (2nd Edition)

GOMES, J.B.V.; CURI, N.; MOTTA, P.E.F.; KER, J.C.; MARQUES, J.J.G.S.; SCHULZE, D.G. (2004) Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado. R. Bras. Ci. Solo, 28:137-153, 2004

LOPES, A.S. **solos sob “cerrado”, características, propriedades e manejo**. Piracicaba – SP, Instituto Internacional da Potassa, 1984.

MASCARENHAS, H. A. A; TANAKA, R. T; GALLO, P. B.; **PEREIRA, J. C. V. N. A.; AMBROSANO, G. M. B.; CARMELLO Q. A. C.** Efeito da calagem sobre a produtividade de grãos, óleo e proteína em cultivares precoces de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-Sp, v. 53, n. 1, p. 164-172, jan./abr. 1996.

MIRANDA, L. N.; MIRANDA, J. C. C. de. Efeito residual do calcário na produção de milho e soja em solo Glei Pouco Húmico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 209-215, jan./mar. 2000.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: IAC, 1987. 33 p. (Boletim Técnico, 114).

ROSOLEM C.A., MARCELLO C.S. Crescimento radicular e nutrição mineral da soja em função da calagem e adubação fosfatada. **Scientia Agrícola**, Piracicaba - SP, vol.55, no.3, p.448-455, out./dez. 1998.

SILVEIRA, P. M.; ZIMMERMANN, F. J. P.; SILVA, S. C. da; CUNHA, A. A. da. Amostragem e variabilidade espacial de características químicas de um latossolo submetido a diferentes sistemas de preparo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília DF, v. 35, n. 10, p. 2057-2064, out. 2000.

SOPRANO, E. **Movimentação de íons e crescimento de café em função da aplicação de sais de cálcio em colunas de solo**.1986, 92 f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1986.

Skipper, H.D.; Smith, G.H. Influence of soil pH on the soybean-endomycorrhiza symbiosis. *Plant and Soil*53:4 559-563.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 190p.

VOSS, M.; SIDIRAS, N. Nodulação da soja em plantio direto em comparação com plantio convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília DF, v. 20, n. 7, p. 775-782, jul. 1985.

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