

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais



Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-284-5

DOI 10.22533/at.ed.845192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADAPTAÇÃO DE UM TRATOR AGRÍCOLA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA (CADEIRANTES)	
<i>Ceziane Leite Soares</i> <i>Elcio das Graça Lacerda</i> <i>Luiz Freitas Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926041	
CAPÍTULO 2	6
A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL	
<i>Aline Queiroz de Souza</i> <i>Ednilson Viana</i> <i>Homero Fonseca Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926042	
CAPÍTULO 3	18
AÇÃO HERBICIDA DE ALELOQUÍMICOS EM PLANTAS DE SORGO	
<i>Fábio Santos Matos</i> <i>Illana Reis Pereira</i> <i>Victor Alves Amorim</i> <i>Millena Ramos dos Santos</i> <i>Brunno Nunes Furtado</i> <i>Lino Carlos Borges Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926043	
CAPÍTULO 4	28
ALTERAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO DE COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS EQUIPADAS COM RODADOS DE PNEUS E ESTEIRAS	
<i>Marlon Eduardo Posselt</i> <i>Emerson Fey</i> <i>Charles Giese</i> <i>Jean Carlos Piletti</i> <i>José Henrique Zitterell</i> <i>Jéssica da Silva Schmidt</i> <i>Hediane Caroline Posselt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926044	

CAPÍTULO 5	37
ANÁLISE FISIOLÓGICA DE MUDAS DE MAMOEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PALHA DE CAFÉ COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO	
<i>Almy Castro Carvalho Neto</i>	
<i>Vinicius De Souza Oliveira</i>	
<i>Fábio Harry Souza</i>	
<i>Lucas Bohry</i>	
<i>Jairo Camara de Souza</i>	
<i>Ricardo Tobias Plotegher da Silva</i>	
<i>Karina Tiemi Hassuda dos Santos</i>	
<i>Sávio da Silva Berilli</i>	
<i>Robson Prucoli Posse</i>	
<i>Edilson Romais Schmidt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926045	
CAPÍTULO 6	44
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS	
<i>Tatiane Kuka Valente Gandra</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Letícia Zarnott Lages</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926046	
CAPÍTULO 7	50
ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA CINTURA PÉLVICA DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE	
<i>Mari Jane Taube</i>	
<i>Luciana do Amaral Oliveira</i>	
<i>Andressa Hiromi Sagae</i>	
<i>Patricia Santos Rossi</i>	
<i>Zara Bortolini</i>	
<i>Ricardo Coelho Lehmkuhl</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926047	
CAPÍTULO 8	55
APLICAÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS AO CÓRREGO TOCANTINS EM JANUÁRIA - MG	
<i>Érica Aparecida Ramos da Mota</i>	
<i>Dhenny Costa Da Mota</i>	
<i>Tháisa Maria Batista Ramos</i>	
<i>Diana da Mota Guedes</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926048	
CAPÍTULO 9	60
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA AGROINDÚSTRIA DO AÇAÍ: UMA REVISÃO	
<i>Tatyane Myllena Souza da Cruz</i>	
<i>Camile Ramos Lisboa</i>	
<i>Nadia Cristina Fernandes Correa</i>	
<i>Geormenny Rocha dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926049	

CAPÍTULO 10 75

ASPECTOS DA PRODUÇÃO DO CUPUAÇU NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU- PARÁ

Rosilane Carvalho da Conceição
Rayanne dos Santos Guimarães
Deize Brito Pinto
Ederson Rodrigues da Silva
Michel Lima Vaz de Araújo
Márcia Alessandra Brito de Aviz

DOI 10.22533/at.ed.84519260410

CAPÍTULO 11 81

ASPECTOS DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO *Theobroma grandiflorum*, NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Artur Vinicius Ferreira dos Santos
Brenda Karina Rodrigues da Silva
Bruno Borella Anhô
Antonia Benedita da Silva Bronze
Paulo Roberto Silva Farias
José Itabirici de Souza e Silva Júnior

DOI 10.22533/at.ed.84519260411

CAPÍTULO 12 91

ATAQUE DE LEPIDÓPTEROS EM PLANTAS DA CULTIVAR DE MARACUJAZEIRO ORNAMENTAL BRS ROSEA PÚRPURA

Tamara Esteves Ferreira
Fábio Gelape Faleiro
Jamile Silva Oliveira
Alexandre Specht

DOI 10.22533/at.ed.84519260412

CAPÍTULO 13 101

ATIVIDADE BIOLÓGICA IN VITRO DO ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DAS FOLHAS DE CHENOPODIUM AMBROSIOIDES

Flávia Fernanda Alves da Silva
Cassia Cristina Fernandes Alves
Wendel Cruvinel de Sousa
Fernando Duarte Cabral
Larissa Sousa Santos
Mayker Lazaro Dantas Miranda

DOI 10.22533/at.ed.84519260413

CAPÍTULO 14 106

AUXINAS: ASPECTOS GERAIS E UTILIZAÇÕES PRÁTICAS NA AGRICULTURA

Dablieny Hellen Garcia Souza
Daiane Bernardi
Jussara Carla Conti Friedrich
Luciana Sabini da Silva
Noéle Khristinne Cordeiro
Norma Schlickmann Lazaretti

DOI 10.22533/at.ed.84519260414

CAPÍTULO 15 118

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PORTÁTIL DE ALIMENTAÇÃO PARA UM LASER APLICADO EM ANÁLISES BIOSPECKLE LASER EM PROCESSOS AGROPECUÁRIOS

José Eduardo Silva Gomes
Roberto Alves Braga Junior
Dione Weverton dos Reis Araújo
Igor Veríssimo Anastácio Santos

DOI 10.22533/at.ed.84519260415

CAPÍTULO 16 124

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEORES DE GORDURA NA ELABORAÇÃO DE PÃO SOVADO

Pâmela Malavolta da Fontoura Pignatari
Fabíola Insaurriaga Aquino
Patrícia Radatz Thiel
Fabrizio da Fonseca Barbosa
Márcia Arocha Gularte

DOI 10.22533/at.ed.84519260416

CAPÍTULO 17 130

AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA TÊNsil E FRIABILIDADE DE UM SOLO CONSTRUÍDO EM RECUPERAÇÃO APÓS MINERAÇÃO DE CARVÃO

Mateus Fonseca Rodrigues
Thais Palumbo Silva
Lucas Silva Barbosa
Lizete Stumpf
Luiz Fernando Spinelli Pinto
Eloy Antonio Pauletto
Pablo Miguel

DOI 10.22533/at.ed.84519260417

CAPÍTULO 18 137

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO DE TAINHA (*Mugil liza*) PROVENIENTES DE CRIAÇÃO E DE CAPTURA

Alan Carvalho de Sousa Araujo
Meritaine da Rocha
Carlos Prentice- Hernández

DOI 10.22533/at.ed.84519260418

CAPÍTULO 19 145

AVALIAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *CAPSICUM* SPP A UM ISOLADO VIRAL OBTIDO DE PIMENTEIRA COLETADA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ - PB

Dayse Freitas de Sousa
Ana Verônica Silva do Nascimento
José Davi dos Santos Neves

DOI 10.22533/at.ed.84519260419

CAPÍTULO 20	153
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE ÓLEO DE PALMA (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	
<i>Valeska Rodrigues Roque</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Bruna da Fonseca Antunes</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260420	
CAPÍTULO 21	162
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM SILÍCIO E AO ESTRESSE HÍDRICO	
<i>Mariana Cabral Pinto</i>	
<i>João de Andrade Dutra Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260421	
CAPÍTULO 22	171
AVANÇOS E DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM PÓS-CONSUMO NO BRASIL	
<i>Karla Beatriz Francisco da Silva Sturaro</i>	
<i>Thiago Urtado Karaski</i>	
<i>Leda Coltro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260422	
CAPÍTULO 23	184
BALANÇO ENERGÉTICO E ECONÔMICO DA SEMEADURA CRUZADA DE SOJA	
<i>Neilor Bugoni Riquetti</i>	
<i>Paulo Roberto Arbex Silva</i>	
<i>Saulo Fernando Gomes de Sousa</i>	
<i>Leandro Augusto Félix Tavares</i>	
<i>Tiago Pereira da Silva Correia</i>	
<i>Samuel Luiz Fioreze</i>	
<i>Jonatas Thiago Piva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260423	
CAPÍTULO 24	198
BIOQUÍMICA DO ESTRESSE SALINO EM PLANTAS	
<i>Nohora Astrid Vélez Carvajal</i>	
<i>Patrícia Alvarez Cabanez</i>	
<i>Milene Miranda Praça Fontes</i>	
<i>Rafael Fonseca Zanotti</i>	
<i>Rodrigo Sobreira Alexandre</i>	
<i>José Carlos Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260424	

CAPÍTULO 25 207

CAN THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL OF THE COASTAL PLAIN OF THE BRAZILIAN STATE OF RS INTERFERE IN THE NUTRITIONAL VALUE OF PUITA INTA CL RICE?

Jeremias Pakulski Panizzon
Neiva Knaak
Denise Dumoncel Righetto Ziegler
Renata Cristina de Souza Ramos
Uwe Horst Schulz
Lidia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.84519260425

CAPÍTULO 26 220

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SILAGEM DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE MILHO (ZEA MAYS L.) NO NOROESTE CAPIXABA

Luciene Lignani Bitencourt
Wellington Raasch Piske
Hellysa Gabryella Rubin Felberg
Ariane Martins Silva Gonçalves
Leandro Glaydson da Rocha Pinho
Mércia Regina Pereira de Figueiredo
Felipe Lopes Neves
Fábio Ribeiro Braga
Diogo Vivacqua de Lima

DOI 10.22533/at.ed.84519260426

CAPÍTULO 27 230

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA E DOCE CREMOSO DE BUTIÁ

Raquel Moreira Oliveira
Lisiane Pintanela Vergara
Rodrigo Cezar Franzon
Josiane Freitas Chim
Caroline Dellinghausen Borges
Rui Carlos Zambiasi

DOI 10.22533/at.ed.84519260427

CAPÍTULO 28 236

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CUPUAÇU

Oscar José Smiderle
Aline das Graças Souza
Hyanameyka Evangelista de Lima-Primo
Kelly Andrade Costa

DOI 10.22533/at.ed.84519260428

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

ALTERAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO DE COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS EQUIPADAS COM RODADOS DE PNEUS E ESTEIRAS

Marlon Eduardo Posselt

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)

Centro de Ciências Agrárias, Campus Marechal
Cândido Rondon – Paraná

Emerson Fey

Docente da Universidade Estadual do Oeste do
Paraná (UNIOESTE)

Centro de Ciências Agrárias, Campus Marechal
Cândido Rondon – Paraná

Charles Giese

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual
do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Centro de Ciências Agrárias, Campus Marechal
Cândido Rondon – Paraná

Jean Carlos Piletti

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)

Centro de Ciências Agrárias, Campus Marechal
Cândido Rondon – Paraná

José Henrique Zitterell

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)

Centro de Ciências Agrárias, Campus Marechal
Cândido Rondon – Paraná

Jéssica da Silva Schmidt

Engenheira agrônoma pela Universidade Federal
do Paraná (UFPR)
Setor Palotina – Paraná

Hediane Caroline Posselt

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
(UERGS)

Unidade Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul

RESUMO: Com a necessidade de alimentos e a crescente demanda de tecnologia na agricultura, máquinas sofisticadas com alto desempenho operacional foram desenvolvidas e, conseqüentemente, possuem massa elevada. Entre estas se destacam as colhedoras autopropelidas de grãos que em situações de inadequada distribuição da sua massa sobre os rodados provoca compactação das camadas sub superficiais, alterando a macro e micro porosidade do solo e afetando a dinâmica das raízes. Para solucionar o problema várias configurações e tipos de rodados foram desenvolvidas. O objetivo do trabalho consistiu em avaliar as alterações da resistência do solo a penetração em função do tráfego de colhedoras equipadas com pneus radiais e esteiras de borracha. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com arranjo em parcelas subdivididas, tendo-se nas parcelas principais duas umidades do solo (úmido e muito úmido) e nas subparcelas um esquema fatorial 2 x 2 composto por duas colhedoras (John Deere com pneus radiais e Claas com esteira) e duas cargas (máquinas com reservatório vazio e cheio de grãos). Quando os tanques graneleiros das máquinas estavam vazios não ocorreu diferença entre as máquinas no acréscimo a

resistência a penetração. Porém, ao compará-las com o granelheiro cheio a John Deere apresentou menores acréscimos.

PALAVRAS-CHAVE: compactação; esteiras de borracha; propriedades físicas do solo.

ABSTRACT: The growing need for food and for technology in agriculture, made it that sophisticated machines with high operational performance have been developed and, consequently, these machines are heavy. In between the machines, is the self-propelled harvesters of grains that in situations of inadequate mass distribution, on the wheels, causes compacting of the sub-superficial soil layers, altering the macro and micro porosity of the soil and influencing the plants roots dynamics. Solving this problem several configurations and type of tests were tested. This work was based in evaluating soil changes strength in equipment harvesting machines equipped with radial tires and rubber track. was used in this work a randomized complete block design in subdivided plots. two soil moist the main plots were (humid and very humid) and in the subplots a 2 x 2 factorial scheme consisting of two harvesters (John Deere with radial tires and Claas with rubber track) and two loads (machines with empty reservoir and full of grains). When the bulk carriers of the machines were empty, there was no difference between the machines in the increase of penetration resistance. However, when comparing them with the full bulk carrier to John Deere presented smaller additions.

KEYWORDS: compaction; rubber track; physical properties of the soil.

1 | INTRODUÇÃO

O solo pode ser definido como a camada intemperizada da crosta terrestre, que, devido á processos físicos, químicos e biológicos, se transformou em um material poroso, formado por materiais minerais e orgânicos (Santos, 2013). É um dos recursos mais importantes para a agricultura, pois além de fornecer o suporte mecânico, nutrientes e água para as plantas, participa do ciclo da água além de ser o hábitat de muitos organismos (Coelho et al., 2013; Wadt et al., 2003).

O avanço da mecanização agrícola é um dos componentes responsáveis pelo aumento da produção agrícola brasileira (Araújo, 2004). No entanto, o não-revolvimento do solo no sistema plantio direto, aliado ao tráfego de máquinas acarreta alterações na estrutura do solo, que associada á reduzida rugosidade superficial, podem ser desfavoráveis à infiltração de água modificando a sua dinâmica nesse sistema (Camara & Klein, 2005).

As alterações nas propriedades físicas do solo vão desde o aumento na densidade e da resistência à penetração das raízes, redução da macroporosidade e, conseqüentemente, menor condutividade e menor acúmulo de água, comprometendo desta forma a infiltração de água e a penetração das raízes no perfil do solo, tornando-o mais suscetível à erosão (Richart et al. 2005). Essas alterações normalmente são

identificadas como sendo a compactação do solo e resultam na diminuição do potencial produtivo das culturas (Calegari, 2006).

O acentuado tráfego de máquinas e equipamentos sobre o solo, em condições inadequadas de umidade aliado ao alto peso por eixo, provoca compactação. No entanto, o maior ou menor incremento da compactação depende do estado inicial de compactação, da textura e da umidade que se encontra o solo no momento das atividades agrícolas (Secco et al., 2009).

O objetivo dos pneus agrícolas, além de proporcionar bom desempenho trativo, é de suportar cargas radiais de forma que as pressões exercidas no solo sejam as menores possíveis (Barbosa, 2012).

Com o revolvimento do solo a compactação superficial é rompida, mas leva o problema para maiores profundidades, causando a compactação sub superficial, que é mais difícil de remediar. Nos manejos mais conservacionistas, como o plantio direto, a compactação do solo é mais superficial e esse problema se agrava pelo não revolvimento do solo, máquinas muito pesadas, solos mais argilosos e tráfego em solos mais úmidos (Suzuki, 2005).

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a alteração da resistência do solo a penetração em função do tráfego de duas colhedoras autopropelidas, sendo uma com rodados dianteiros de pneus radiais duplados e a outra com rodados dianteiros de esteiras, ambas com o reservatório de grãos vazio e cheio e em duas umidades do solo.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estância Marangatu, município de Nueva Esperanza, Departamento de Canindeyú, Paraguai (24°34'04"S, 54°26'40"W), próxima ao Lago de Itaipu. O solo é classificado como latossolo vermelho distroférico de textura argilosa.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com arranjo em parcelas subdivididas tendo-se nas parcelas duas umidades do solo (solo úmido e muito úmido) e nas subparcelas um esquema fatorial 2 x 2 composto por duas colhedoras (John Deere com pneus radiais e Claas com esteira de borracha) e duas cargas (máquinas com reservatório vazio e cheio de grãos de soja). Utilizou-se 4 repetições para cada tratamento e as subparcelas possuíam 6 m de comprimento e 5 m de largura, para possibilitar o tráfego das máquinas e, 15 m de intervalo entre parcelas para as manobras.

No dia anterior a implantação do experimento realizou-se o molhamento do solo nas parcelas principais do tratamento com solo muito úmido utilizando um pulverizador autopropelido. Para aumentar a vazão de água retirou-se as pontas de pulverização e realizou-se o deslocamento na menor velocidade possível nos intervalos mantidos para

manobras. No dia seguinte, durante a realização das avaliações, coletou-se amostras indeformadas de solo nas profundidades de 0 – 10, 10 – 20 e 20 - 30 cm em 8 parcelas de cada parcela principal (umidade) para a determinação da umidade gravimétrica do solo a base seca. Nos mesmos pontos também foram realizadas determinações de umidade volumétrica do solo com um equipamento portátil da ICT Moisture Probe Meter, modelo MPM-160-B. Em cada parcela realizou-se duas avaliações por profundidade introduzindo a haste de medição com 3 pontas na horizontal da camada avaliada. Os resultados obtidos foram as umidades gravimétricas de 31,36; 33,09 e 33,69% e, volumétricas de 36,43; 40,88 e 42,15% nas camadas de 0 – 10, 10 – 20 e 20 - 30 cm, respectivamente.

As colhedoras autopropelidas utilizadas para o tráfego nas parcelas foram uma Claas, modelo Lexion 750, ano de fabricação 2011, plataforma de corte de 40 pés e rodados dianteiros de esteiras de borracha e, uma John Deere, modelo 680, ano de fabricação 2014, plataforma de corte de 40 pés e rodados de pneus radiais duplos na dianteira. Na traseira ambas as máquinas possuíam pneus. As esteiras da Claas possuíam medida de 635 mm de largura e 1830 mm de comprimento e os rodados traseiros possuíam pneus Trelleborg Twin 423 Mark II, medida 710/45 26,5 Tubeless. A John Deere possuía pneus dianteiros duplos da marca Alliance, modelo Super Power Drive Radial, medida 650/65 R38 e os traseiros da marca Goodyear, modelo Super Traction, medida 28 LR 26 Radial. A pressão de inflação dos pneus dianteiros e traseiros da John Deere era de 33 lb pol-2 e o traseiro da Claas era de 29 lb pol-2.

A massa das colhedoras foi determinada com uma balança de sapatas colocada sob o rodado das máquinas em dois momentos, estando o reservatório de grãos vazio e cheio de soja. Nessas determinações a massa total da John Deere vazia foi de 23490 kg (19675 kg na dianteira e 3815 kg na traseira) e cheia de 31625 kg (25545 kg na dianteira e 6080 kg na traseira). Já a Claas teve massa vazia de 22930 kg (18840 kg na dianteira e 4090 na traseira) e cheia de 29437 kg (24450 kg na dianteira e 4987 kg na traseira). A área de contato nessas duas situações (cheia e vazia) foi determinada utilizando calcário. Para tanto, a máquina foi estacionada na lavoura, próximo as parcelas experimentais, e nas laterais dos rodados dianteiros e traseiros foi distribuído calcário agrícola seco para delimitar a área de contato dos pneus com o solo. Em seguida a máquina era deslocada desse local e utilizando um objeto de tamanho conhecido, colocado ao lado da marca do pneu, obteve-se imagens para posterior quantificação da área em software do tipo CAD após ajuste da escala de acordo com o objeto de referência (Figura 1).

A avaliação da resistência do solo a penetração antes e após o tráfego com as colhedoras nas parcelas foi realizado com um penetrógrafo eletrônico da Falker (PenetroLOG PLG 1020). Antes do tráfego realizou 5 determinações da resistência a penetração no local em que rodado esquerdo da máquina iria passar posteriormente. Essas avaliações foram realizadas no sentido transversal ao rasto com espaçamento de 20 cm entre si até a profundidade de 40 cm.

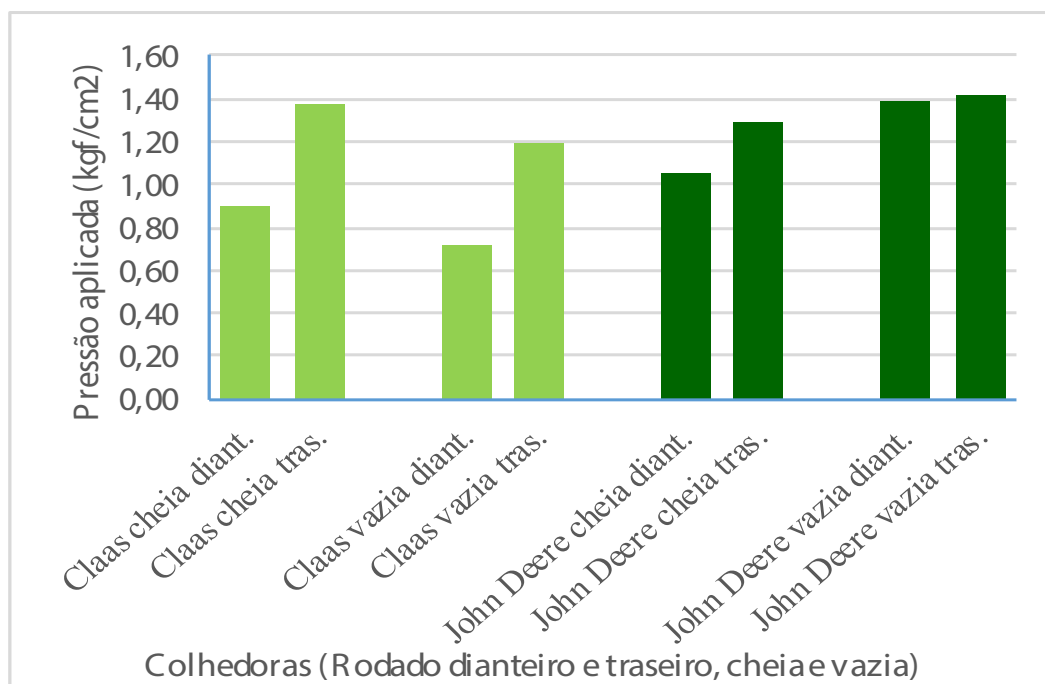


Figura 1 - Área de contato sobre o solo dos rodados dianteiros e traseiros das duas colhedoras com e sem carga (cheia e vazia).

De posse da massa das máquinas e da área de contato, calculou-se a pressão aplicada sobre o solo (Figura 2) pelas máquinas nas duas situações de carga (cheia e vazia).

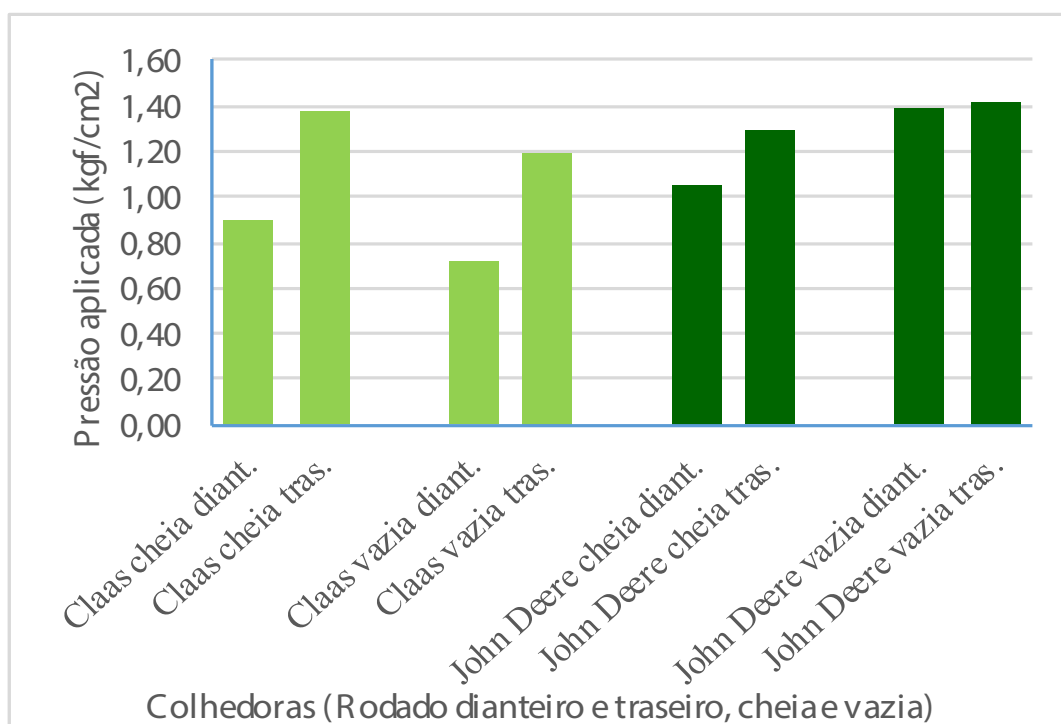


Figura 2 - Pressão aplicada sobre o solo pelos rodados dianteiros e traseiros das duas colhedoras com e sem carga (cheia e vazia).

Após o tráfego das máquinas, na colhedora John Deere foram feitas 9 determinações nas distâncias de 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 e 160 centímetros

no sentido transversal ao rasto. Uma determinação para o lado de fora dos rodados (0 e 160 cm), uma entre os pneus (80 cm) e as outras nos rastos. Na colhedora Claas as determinações foram em 0, 20, 40, 60 e 80cm, sendo 0 e 80 cm do lado de fora da esteira. Após tabulação dos dados, verificou-se que ocorreu alteração da resistência a penetração até a profundidade de 16 cm, sendo os dados até esta profundidade utilizados para as análises estatísticas. Além disso, para a avaliação das alterações de resistência a penetração realizou-se a subtração da resistência determinada após o tráfego em relação a resistência determinada antes do tráfego. Esses dados foram denominados acréscimo de resistência a penetração em função do tráfego. Como a variabilidade do solo é muito alta e não é possível fazer a determinação da resistência a penetração no mesmo lugar, mesmo calculando-se as alterações da resistência a penetração como acréscimo de resistência ainda encontrava-se valores negativos. Para resolver o problema, realizou-se a transformação dos dados somando-se 1300 kPa em cada dado e calculou-se a raiz quadrada desse valor.

Os dados obtidos em cada profundidade (1 a 16 cm) foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey, considerando para ambos 5% de probabilidade. Os cálculos estatísticos foram realizados pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises estatísticas, as comparações de médias nas profundidades e fatores que não apresentaram interação podem ser visualizadas na Figura 3. Pode-se verificar que na profundidade de 7, 8 e 9 cm houve maior acréscimo de resistência a penetração no solo úmido. Já comparando as colhedoras – rodados, pode-se verificar que a John Deere – pneus apresentou maior acréscimo de resistência na profundidade de 3, 4 e 5 cm.

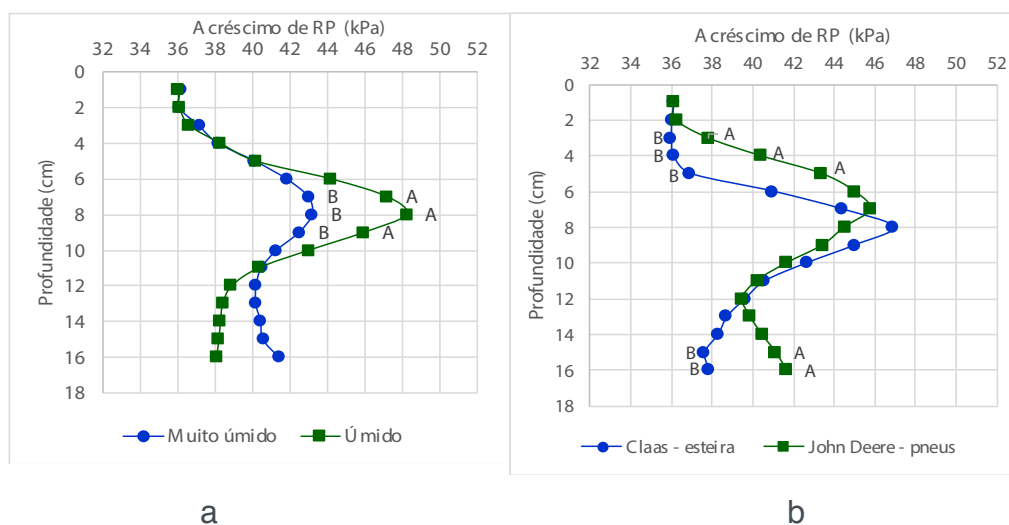


Figura 3 - Acréscimo de resistência do solo a penetração em função da umidade do solo (a) e das colhedoras – rodados (b).

Nas profundidades superiores a 6 cm a interação entre os fatores Máquinas e Cargas foi significativa sendo os desdobramentos das interações apresentadas nas Figuras 4 e 5. Na colhedora Claas com esteira de borracha, a partir de 8 cm de profundidade ocorreu maior acréscimo de resistência a penetração com a máquina cheia. Já na John Deere, a máquina vazia apresentou maior acréscimo na profundidade de 16 cm. Esses resultados devem-se, possivelmente, a maior pressão aplicada sobre o solo pelos rodados dessa colhedora quando a mesma estava vazia (Figura 2).

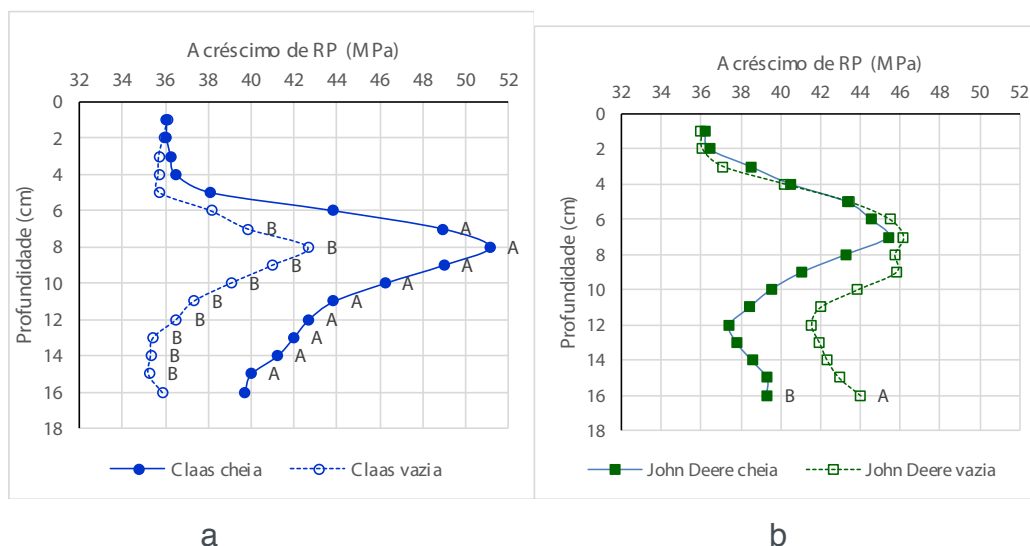


Figura 4 - Acréscimo de resistência do solo a penetração no desdobramento da interação Cargas dentro de Claas (a) e Cargas dentro de John Deere (b).

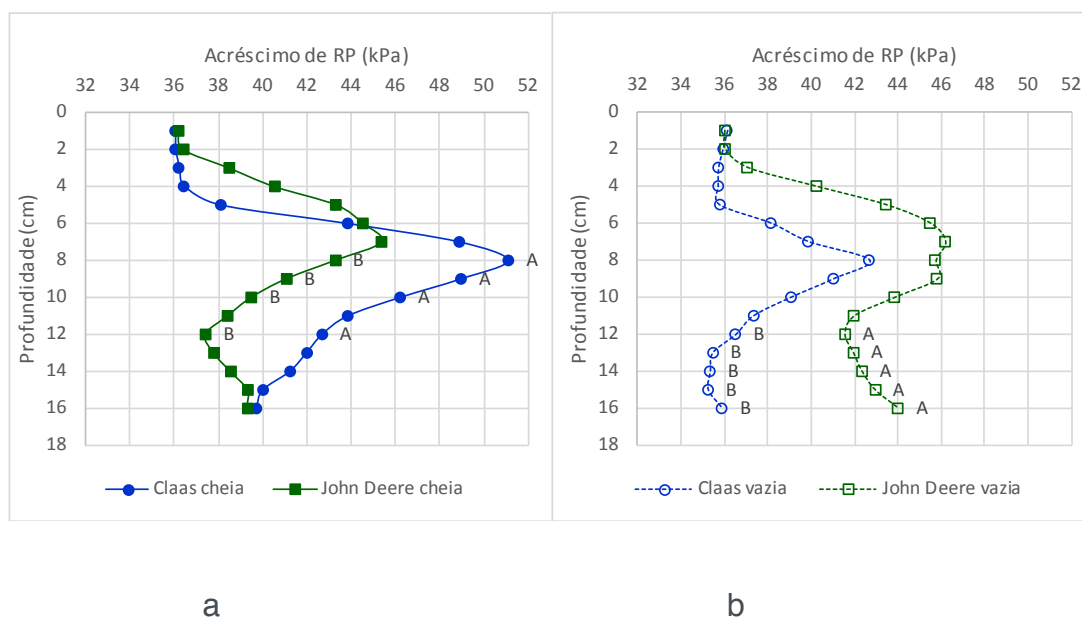


Figura 5 - Acréscimo de resistência do solo a penetração no desdobramento da interação Máquinas dentro de Cheia (a) e Máquinas dentro de vazia (b).

Comparando-se as colhedoras com carga (cheias) Figura 5a, pode-se observar que a Claas promoveu maior acréscimo de resistência a penetração. Já na condição sem carga (vazia), a John Deere resultou em maior acréscimo da resistência a penetração a partir da profundidade de 12 cm. Os resultados obtidos com a colhedora vazia estão de acordo com a pressão aplicada sobre o solo, onde a John Deere teve maior valor. Já

nas colhedoras cheias, o resultado não era esperado, pois a pressão aplicada sobre o solo com a Claas cheia era inferior a John Deere Cheia. Esses resultados podem ser causados pelo rodado traseiro da Claas que trafega no mesmo local da esteira e que na John fica na parte central dos pneus duplos e também pela configuração do apoio da esteira sobre o solo, ou seja, embora a esteira tenha uma boa área de contato a massa sobre o rodado não é dividida de forma uniforme ao longo da mesma. Na esteira os pontos de apoio são duas engrenagens nas extremidades e dois roletes centrais, mas existem pontos em que apenas a esteira é o apoio.

4 | CONCLUSÃO

Nas profundidades de 3, 4 e 5 cm a John Deere causou maior acréscimo da resistência a penetração em comparação a Claas.

Na colhedora Claas a situação com carga (cheia) resultou em acréscimo da resistência a penetração enquanto este comportamento apenas foi significativo na John Deere na profundidade de 16 cm.

Na situação em que as duas máquinas estavam cheias de grãos, a Claas causou maior acréscimo da resistência a penetração.

Com as duas máquinas vazias, a John Deere causou maior acréscimo da resistência do solo a penetração.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.G.E. (2004) **Estimativa e classificação da compactação do solo pelo tráfego de máquinas agrícolas através da modelagem nebulosa**. 224p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARBOSA, L. A. P. (2012) **Compactação do solo gerada por pneus de alta flutuação de eixo livre e trativo**. 89 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) universidade estadual de campinas, Campinas.
- CALEGARI, A. (2006) **Plantas de cobertura**. In: Casão Junior, R.; Araujo, A.G.; Lanillo, R.F. (ed.). Sistema plantio direto com qualidade. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 212 p.
- COELHO, M.R. FIDALGO, E.C.; SANTOS, H.G.; BREFIN, M.L.M.S; PÉREZ, D.V. (2013) **Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas** In: Moreira, F.M.S; Cares, J.E.; Zanetti, R.; Stumer, S.L. O ecossistema o solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. Lavras, MG: UFLA,. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/9421_2/1/Ecossistema-cap3C.pdf>. Acesso em: 01 maio 2018
- CAMARA, R.K.; KLEIN, V.A. (2005) **Propriedades físico- hídricas do solo sob plantio direto escarificado e rendimento da soja**. Ciência Rural. 35(4): 813-819.
- Ferreira, d. F. (2011). **Sisvar: um sistema de análise estatística computador**. Ciência e Agrotecnologia, 35 (6), 1039-1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; BRITO, O.R.; LLANILLO, R.F.; FERREIRA, R. (2005)

Compactação do solo: causas e efeitos. Ciências Agrárias, Londrina, 26(3): 321-344.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. ALMEIDA, J.A de; (2013) **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. Brasília: Embrapa Solos. 353p.

SECCO, D.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; Silva, V.R. (2009) **Atributos físicos e rendimento de grãos de trigo, soja e milho em dois Latossolos compactados e escarificados.** Ciência Rural, 39: 58-64. doi:10.1590/S0103-84782009000100010.

SUZUKI, L. E. A. S. (2005) **Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas do solo e crescimento e rendimento de culturas.** 149 p. Dissertação (Mestrado em ciências do solo) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria

WADT, P. G. S.; PEREIRA, J. E. S.; GONÇALVES, R. C.; SOUZA, C. B. da C.; ALVES, L. da S. (2003) **Práticas de conservação do solo e de áreas degradadas.** EMBRAPA Acre, (Documentos, 90).

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-284-5

