

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ezeira
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

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

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)

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

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 “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE | |
| Deyvison de Asevedo Soares | |
| Marcelo Andreotti | |
| Allan Hisashi Nakao | |
| Viviane Cristina Modesto | |
| Maria Elisa Vicentini | |
| Leandro Alves Freitas | |
| Lourdes Dickmann | |
| DOI 10.22533/at.ed.4251904041 | |
| CAPÍTULO 2 | 8 |
| APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL | |
| Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino | |
| Hiago Henrique Moreira Medeiros | |
| Cleiton Burnier de Oliveira | |
| Miriam Fumiko Fujinawa | |
| Nadson de Carvalho Pontes | |
| DOI 10.22533/at.ed.4251904042 | |
| CAPÍTULO 3 | 12 |
| ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO | |
| Carolina dos Santos Cargnelutti | |
| Felipe Uhde Porazzi | |
| Iandeyara Nazaroff da Rosa | |
| Leonardo Dallabrida Mori | |
| Roger Bresolin de Moura | |
| Leonir Terezinha Uhde | |
| DOI 10.22533/at.ed.4251904043 | |
| CAPÍTULO 4 | 21 |
| AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR | |
| Aline da Silva Santos | |
| Darley Oliveira Cutrim | |
| Luciane Rodrigues Noletto | |
| Danielle Coelho Santos | |
| Warily dos Santos Pires | |
| DOI 10.22533/at.ed.4251904044 | |
| CAPÍTULO 5 | 29 |
| AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico | |
| Renan Borro Celestrino | |
| Juliano Antoniol de Almeida | |
| João Pedro Tavares Da Silva | |
| Vitor Antônio dos Santos Luppi | |
| Eliana Cristina Generoso Konrad | |
| Sílvia Cristina Vieira Gomes | |
| DOI 10.22533/at.ed.4251904045 | |

CAPÍTULO 6 37

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.4251904046

CAPÍTULO 7 44

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira
Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Vanessa Meireles Caixeta
Ricardo Lopes Nanuci
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.4251904047

CAPÍTULO 8 58

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4251904048

CAPÍTULO 9 63

CRESCIMENTO INICIAL DE *BROSIMUM GAUDICHAUDII* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz
Jéssica Lorraine Sales Silva
Fabiane Silva Leão

DOI 10.22533/at.ed.4251904049

CAPÍTULO 10 72

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima
Dayane Salinas Nagib Guimarães
Daniel Barcelos Ferreira
Bruno Guimarães
Adílio de Sá Júnior
Regina Maria Quintão Lana

DOI 10.22533/at.ed.42519040410

CAPÍTULO 11 77

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino
Raí Martins Jesus
Heitor da Silva Silveira
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa
Nadson de Carvalho Pontes
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

CAPÍTULO 12 82

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza
Ivo Pereira de Souza Junior
Fernando Takayuki Nakayama
Diego Honório dos Santos
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

CAPÍTULO 13 91

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Jéssica Leite da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Kátia Gomes da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Tainah Horrana Bandeira Galvão
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

CAPÍTULO 14 102

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias
Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Paulo Henrique de Souza Bispo
Vanuza de Souza
Kecia Micaelle Oliveira Lopes
Gabriela Souza Ribeiro
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

CAPÍTULO 15 110

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima
Jennifer Decloquement
Juliana Oliveira Silva
Ana Paula Neres Kraemer
Pâmela Martins Alvarenga
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

CAPÍTULO 16 137

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes
Amanda Fialho

Josef Gastl Filho
Rosivaldo Da Silva Araújo
Danylla Paula de Menezes
Angélica Almeida Dantas
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040416

CAPÍTULO 17 147

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Marcelo José Romagnoli
Douglas Costa Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040417

CAPÍTULO 18 152

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira
Adriano Gonçalves de Campos
Bruno Montoani Silva
Aristides Osvaldo Ngolo
Raphael Bragança Alves Fernandes
Samuel Petraccone Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.42519040418

CAPÍTULO 19 181

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena L.*)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
Jhulieni Amanda Ribeiro
Celso Pereira De Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040419

CAPÍTULO 20 187

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena L.*)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
VIVIANE VIEIRA VENTURA
Kênia Brito Caldeira
Celso Pereira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040420

CAPÍTULO 21 192

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães
Amanda Maria de Almeida
Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Mara Lúcia Cruz de Souza
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário
Carmen Rosa da Silva Curvelo
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

CAPÍTULO 22 199

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos
Hebe Perez de Carvalho
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

CAPÍTULO 23 213

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

CAPÍTULO 24 218

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Lilian Lúcia Costa
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

CAPÍTULO 25 227

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes
Hilderlande Florêncio da Silva
Edcarlos Camilo da Silva
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo
Fábio Júnior Araújo Silva
José Manoel Ferreira de Lima Cruz
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

CAPÍTULO 26 237

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo
Amanda Maria de Almeida
João de Jesus Guimarães
Mara Lúcia Cruz de Souza
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *Chrysodeixis includens* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Sementes produtiva Ltda.

Lilian Lúcia Costa
Instituto Federal Goiano, Campus
Morrinhos/ Morrinhos - GO.

Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino
Laboratório de Biocontrole Farroupilha Ltda.

RESUMO: A importância da *Chrysodeixis includens* se deve ao grande número de hospedeiros e a dificuldade no controle dessa espécie. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o controle da lagarta falsa medideira utilizando diferentes tipos pontas de pulverização e velocidades de deslocamento do conjunto trator-pulverizador na cultura da soja. O experimento foi instalado na safra 2014/15 em área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus de Morrinhos, GO. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial. Os tratamentos foram constituídos por três tipos de pontas de pulverização, duas velocidades de deslocamento do pulverizador e uma testemunha. A velocidade de deslocamento do equipamento de pulverização afeta a eficiência de controle de *C. includens* dependendo do tipo de ponta utilizada na pulverização. Entretanto, pequenas variações na velocidade de deslocamento do equipamento de pulverização

e o tipo de jato produzido pela ponta não interferem na porcentagem de cobertura das gotas pulverizadas.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura, falsa medideira, *Glycine max*, tecnologia de aplicação.

SPRAY TIPS AND THE DISPLACEMENT SPEED IN THE CHEMICAL CONTROL OF *Chrysodeixis includens* IN THE CULTIVATION OF SOY

ABSTRACT: The importance of *Chrysodeixis includens* is due to the large number of host plants and the difficulty in controlling this species. In this sense, the objective of this work was to evaluate the control of *Chrysodeixis includens* using different types of spray tips and displacement speeds of the tractor-sprayer assembly in the soybean crop. The experiment was placed in the 2014/2015 harvest in the experimental area of Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos - GO. The experimental design utilized was randomized blocks in a factorial scheme. The treatments consisted of three types of spray tips, two spray displacement speeds and one control. The displacement speed of the spraying equipment affects the control efficiency of *C. includens* depending on the type of tip used for the spraying. However,

slight variations in the spray equipment displacement speed and the jet type produced by the tip do not interfere with the spray coverage percentage of the spray drops.

KEYWORDS: Coverage, *Chrysodeixis includens*, *Glycine max*, application technology

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] apresenta inúmeros desafios para uma produção com alta qualidade e produtividade e, um deles é o controle eficaz de insetos-praga (FREITAS, 2011). Dentre as pragas desfolhadoras da cultura, a espécie *Chrysodeixis includens* (Walker 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), considerada de importância secundária no Brasil até a década de 90, passou a ser considerada uma praga-chave em várias regiões brasileiras (SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

A importância de *C. includens* se deve ao grande número de hospedeiros e a dificuldade no controle dessa espécie, já que normalmente ficam alojadas no baixeiro das plantas, protegidas da ação dos inseticidas, especialmente quando a cultura atinge máximo índice de área foliar (DI OLIVEIRA et al., 2010).

A adequação da tecnologia de aplicação é uma ferramenta importante no manejo de pragas de difícil controle como é o caso de *C. includens*. A escolha correta da ponta de pulverização pode contribuir para o aumento da penetração e depósito dos produtos fitossanitários no terço médio e inferior da cultura da soja e, conseqüentemente, aumentar a eficiência de controle do alvo (BOSCHINI et al., 2008; CUNHA et al.; 2011).

A velocidade de trabalho do pulverizador também tem grande influência na qualidade da pulverização, principalmente quando se faz uso de gotas finas ou em condições climáticas inadequadas para aplicação (HILZ & VERMEER, 2013). Dependendo da topografia da área tratada, maior velocidade de trabalho favorece oscilações verticais e horizontais da barra dos pulverizadores terrestres (LIU et al., 2006; NUYTTENS et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de *C. includens* utilizando diferentes tipos pontas de pulverização e velocidades de deslocamento do conjunto trator-pulverizador na cultura da soja.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra 2014/15 em área experimental do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus de Morrinhos, GO com a cultura da soja, cultivar “NA 7337 RR”, de ciclo médio e hábito de crescimento semideterminado.

A semeadura foi realizada no sistema convencional no dia 24 de novembro de 2014, utilizando-se o espaçamento de 0,5 m entrelinhas, densidade de 18 sementes por metro. Os tratamentos culturais e aplicações de produtos fitossanitários foram realizados de acordo com as recomendações indicadas para a cultura da soja. Optou-se pelo

inseticida indoxacarbe do grupo químico oxadiazina (Avatar® - 0,4 L p.c ha-1) para o controle de *C. includens*.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial (3x2) + 1 e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três tipos de pontas de pulverização (jato plano padrão, jato plano duplo e jato cônico), duas velocidades de deslocamento do pulverizador (7 km h⁻¹ e 9 km h⁻¹) e uma testemunha sem aplicação de inseticida. A vazão e pressão das pontas utilizadas foram ajustadas para se obter o volume de 150 L ha⁻¹ (Tabela 1).

| Tipo de ponta | Modelo da ponta | Pressão (lbf pol⁻²) | Velocidade km h⁻¹ |
|----------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Jato Plano Padrão | AXI 110025 | 35 | 7 |
| Jato Plano Padrão | AXI 110025 | 60 | 9 |
| Jato Plano Duplo | AXI Twin 11002 | 60 | 7 |
| Jato Plano Duplo | AXI Twin 11003 | 40 | 9 |
| Jato Cônico Vazio | ATR 2.0 | 105 | 7 |
| Jato Cônico Vazio | ATR 3.0 | 105 | 9 |

Tabela 1. Características das condições necessárias para obtenção dos tratamentos.

Nas aplicações dos produtos fitossanitários foi utilizado um pulverizador de arraste, fabricado pela Jacto Máquinas Agrícolas S/A, modelo Coral, série 2002 com barra de pulverização em que foi utilizado apenas um lado da barra. O espaçamento entre bicos e altura em relação ao alvo foi de 0,50 m.

A avaliação da eficácia dos tratamentos no controle da lagarta falsa medideira foi feita mediante a contagem de lagartas pelo método do “pano de batida” proposto por BOYER & DUMAS (1969), antes (prévia) e após as aplicações (3, 7, e 14 dias após as aplicações). As amostragens das lagartas foram realizadas em 1 m² de cada parcela (duas batidas por parcela). As médias dessas avaliações constituíram a infestação média da praga por parcela.

A porcentagem de eficácia dos tratamentos foi calculada pela fórmula de HENDERSON & TILTON (1955). Os valores obtidos foram classificados segundo os critérios de baixa eficácia (menor que 80%), boa eficácia (de 80 a 90%) e alta eficácia (maior do que 90%).

No que diz respeito à qualidade da pulverização, os aspectos mais importantes encontrados na literatura especializada estão relacionados ao diâmetro das gotas e à densidade de cobertura destas sobre o alvo. Assim, a cobertura da calda pulverizada foi utilizada para avaliar os tratamentos em relação à qualidade das aplicações.

Para as avaliações de cobertura da pulverização foram utilizados papéis hidrossensíveis colocados em cinco plantas por parcela, na porção inferior das plantas. Os papéis foram fixados diretamente sobre as folhas de soja utilizando-se grampos

metálicos, sendo retirados imediatamente após a secagem da calda pulverizada e acondicionados em sacos de papel para mantê-los fora da exposição da umidade.

Os papéis foram digitalizados em escâner de mesa, com resolução de 300 dpi, para processamento das imagens pelo programa computacional QUANT v.1.0.0.22. Este software fornece a informação da porcentagem de área coberta pelas gotas pelo contraste de cores entre a área intocada do papel e a mancha proporcionada pela gota depositada nele.

Os dados obtidos, após confirmação dos pressupostos de normalidade do resíduo (Shapiro-wilk) e homogeneidade de variâncias (Cochran), foram submetidos ao teste F da análise de variância (ANOVA). Mesmo não observado efeito significativo dos tratamentos, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, e com a testemunha, utilizando-se o teste de Dunnett, ambos a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Cobertura da Calda Pulverizada

Nas velocidades de deslocamento testados com o equipamento de pulverização descrito na metodologia, não se verificou diferenças significativas para a porcentagem de cobertura nos papéis hidrossensíveis com todos os modelos de pontas testados (Tabela 2).

| Porcentagem de cobertura das gotas pulverizadas (%) | | | |
|---|------------------------|--------------------|-------------|
| Velocidade de deslocamento | Pontas de pulverização | | |
| | Jato plano padrão | Jato plano duplo | Jato cônico |
| 7 Km h ⁻¹ | 7,65 a A | 7,02 a A | 9,29 a A |
| 9 Km h ⁻¹ | 6,99 a A | 5,57 a A | 7,41 a A |
| Teste F | | | |
| Pontas (P) | | 1,76 ^{ns} | |
| Velocidade de deslocamento (V) | | 2,22 ^{ns} | |
| P x V | | 0,16 ^{ns} | |
| CV (%) | | 29,93 | |

Tabela 2. Porcentagem de cobertura das gotas pulverizadas em função do tipo de ponta e velocidade de deslocamento do conjunto trator-pulverizador na cultura da soja. Morrinhos, GO, 2014/15.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Pelo teste F: ^{ns} não significativo.

Esse resultado não era esperado baseado no trabalho de NUYTTENS et al. (2007) e em outros relatos encontrados na literatura. De acordo com o referido autor, a velocidade de deslocamento constitui um dos parâmetros que afeta a cobertura da calda no alvo.

ROMEIRO et al. (2015) avaliaram a cobertura proporcionada pela ponta de pulverização do tipo leque da Magno Jet, série TP, combinada a diferentes velocidades de deslocamento do conjunto trator-pulverizador (7 e 11 km h⁻¹). Os autores concluíram que menores velocidades de deslocamento do trator proporcionam melhores resultados no padrão de densidade de cobertura.

É provável que não se encontrou diferenças na porcentagem de cobertura porque o intervalo de velocidades de deslocamento do equipamento utilizados neste trabalho, 7 e 9 km h⁻¹, não foram significativos para proporcionar essas diferenças mencionadas. Entretanto, ao analisar os dados absolutos de porcentagem de cobertura, constata-se que na menor velocidade de deslocamento (7 km h⁻¹), com todos os modelos de pontas testados, os valores de cobertura foram maiores (Tabela 2).

Também não se observou diferenças significativas entre os modelos de pontas para a porcentagem de cobertura em cada uma das velocidades de deslocamento (Tabela 2). Esse resultado se explica porque os modelos de pontas testados, na pressão e vazão utilizadas, de acordo com informações do fabricante, produzem espectro de gotas finas, ou seja, pertencem à mesma classe de diâmetro de gotas.

Além disso, de acordo com COURSHÉE (1967) outros fatores que poderiam interferir na cobertura além do diâmetro de gotas, tais como composição da calda, volume de aplicação e condições climáticas foram padronizados para os tratamentos.

Em estudo semelhante, ZIDAN et al. (2012) testando diferentes pontas de pulverização e alta velocidade de deslocamento (35 km h⁻¹), os autores verificaram que pontas com mesmo padrão de gota, a velocidade de deslocamento não interferiu na eficiência de aplicação, permitindo aumento da capacidade efetiva do pulverizador sem diminuição na qualidade da aplicação.

Além de não haver diferença entre os tratamentos, observaram-se valores baixos de cobertura, com o maior valor de 9,29 % de cobertura, evidenciando a dificuldade de adequação da tecnologia de aplicação que possibilite maior penetração de gotas pelo dossel das plantas (Tabela 2). Ressalta-se que as avaliações de cobertura foram realizadas apenas na porção inferior das plantas, visto que de acordo com DI OLIVEIRA et al. (2010), esta é a região preferida para alimentação da lagarta falsa-medideira.

3.2 Controle de *C. includens*

Na avaliação prévia à aplicação dos tratamentos foi realizada uma amostragem de *C. includens* em todas as parcelas. Nesta avaliação, esperava-se que todas as parcelas estivessem com infestação semelhante às parcelas destinadas para avaliação do tratamento controle (testemunha). Entretanto, verificou-se que a infestação média de *C. includens* foi inferior em um dos tratamentos em relação à testemunha (Tabela 3).

Isso pode ter ocorrido porque a distribuição deste inseto-praga na área avaliada,

provavelmente não era homogênea, concordando com estudos já realizados envolvendo outros insetos-praga, tais como *Spodoptera frugiperda* (FARIAS et al., 2008) e *Diloboderus abderus* (DAL PRÁ et al., 2011).

| Tratamentos | | Número médio de <i>C. includens</i> /m ² | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|---------|-----|----------|-----|--------------------|-----|
| Ponta | ² Vel. de desl. | Prévia | 3 DAA | % E | 7 DAA | % E | 14 DAA | % E |
| ¹ JP padrão | 7 km h ⁻¹ | 37,75 | 14,50 I | 67 | 8,50 I | 73 | 29,00 | --- |
| JP padrão | 9 km h ⁻¹ | 35,75 | 15,50 I | 63 | 12,50 I | 58 | 31,75 | --- |
| JP duplo | 7 km h ⁻¹ | 44,25 | 32,75 I | 36 | 26,50 I | 27 | 43,50 | --- |
| JP duplo | 9 km h ⁻¹ | 40,50 | 12,00 I | 74 | 12,50 I | 63 | 27,50 | 13 |
| Jato cônico | 7 km h ⁻¹ | 37,75 | 15,00 I | 66 | 7,25 I | 77 | 38,50 | --- |
| Jato cônico | 9 km h ⁻¹ | 29,25 I | 15,25 I | 55 | 8,00 I | 67 | 50,00 | --- |
| Testemunha | | 48,75 | 56,50 | --- | 40,25 | --- | 38,00 | --- |
| DMS | | 19,39 | 18,52 | --- | 9,82 | --- | 13,67 | --- |
| F Fatorial x Testemunha | | 4,59* | 60,85** | --- | 109,33** | --- | 0,12 ^{ns} | --- |

Tabela 3. Comparação do número médio de *C. includens* por metro quadrado e eficiência dos tratamentos com aplicação do inseticida em relação ao tratamento controle (testemunha). Morrinhos, 2014/15.

¹JP = jato plano. ²Vel. de desl. = Velocidade de deslocamento. DAA = Dias após a aplicação. %E = Porcentagem de eficiência dos tratamentos calculados pela fórmula de Henderson & Tilton. DMS = Diferença Mínima Significativa. Médias seguidas por uma barra (I) diferem significativamente da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Pelo teste F, * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Após a aplicação do inseticida, utilizando os diferentes tipos de pontas e velocidades de deslocamento do equipamento de pulverização, verificou-se que aos quatro e oito dias após a aplicação (DAA), todos os tratamentos diferiram da testemunha e apresentaram redução da densidade populacional da lagarta falsa medideira (Tabela 3). Entretanto, a eficácia de controle, calculada pela fórmula de HENDERSON & TILTON (1955), ficou abaixo da eficácia técnica satisfatória de 80% para todos os tratamentos, nas avaliações (Tabela 3).

É provável que baixa eficácia no controle da lagarta *C. includens* não seja decorrente do inseticida utilizado, mas à dificuldade das gotas pulverizadas atingirem as regiões mais baixas e internas do dossel da cultura da soja, comprovado pelos baixos dados de porcentagem de cobertura (Tabela 2). O hábito das lagartas se alimentarem nas porções mais baixas da planta de soja, as protegem do inseticida aplicado, pois as folhas superiores causam um efeito de sombreamento ou “guarda-chuva” dificultando que as gotas atinjam essa porção da planta (HEIFFIG et al., 2006).

Durante a aplicação de produtos fitossanitários, qualquer quantidade do produto químico que não atinja a superfície a ser tratada terá a eficácia anulada e estará representando uma forma de perda.

Aos 14 DAA, todos os tratamentos apresentaram infestação semelhante à testemunha (Tabela 3). Esse resultado se justifica porque a indicação do fabricante

do inseticida utilizado nesta pesquisa é que seja realizada a reaplicação do produto fitossanitário aos sete dias após a primeira aplicação e essa recomendação não foi atendida.

Analisando-se somente as parcelas que foram pulverizadas, utilizando diferentes tipos de pontas e velocidades de deslocamento do pulverizador, observa-se que a ponta do tipo jato plano duplo (AXI twin 12002), na velocidade de 7 km h⁻¹, foi o tratamento que proporcionou a maior infestação de lagartas por metro quadrado em relação aos outros tratamentos, em todas as avaliações e, também o tratamento com a menor eficiência no controle de *C. includens* (Tabelas 3 e 4).

Por outro lado, o mesmo tipo de ponta (AXI twin 12003), na velocidade de 9 km h⁻¹ foi o único tratamento que apresentou alguma eficácia aos 14 DAA (Tabela 3). Esse resultado sugere que a eficácia desse tipo de ponta, provavelmente devido suas características construtivas, formação do jato em dois sentidos, é influenciada pela velocidade de deslocamento do equipamento de pulverização.

Na velocidade de 9 km h⁻¹, aos 4 e 8 DAA, a infestação de lagartas com a ponta jato plano duplo não diferiu dos demais tipos de pontas e, aos 14 DAA a ponta do tipo jato cônico (ATR 3.0), foi o tratamento que apresentou o maior número de lagartas (Tabela 4). Nota-se também que a ponta jato cônico, somente na última avaliação, a maior velocidade de deslocamento proporcionou maior infestação de lagartas (Tabela 4).

A ponta do tipo jato plano padrão apresentou número médio de lagartas por metro quadrado semelhantes nas duas velocidades de deslocamento, nas três avaliações realizadas (Tabela 4). Esse resultado indica que para esse tipo de ponta as velocidades de deslocamento do equipamento testadas não alteraram a eficiência do controle.

| Número médio de <i>C. includens</i> /m ² | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pontas | 3 DAA | | 7 DAA | | 14 DAA | |
| | Velocidades de deslocamento | | | | | |
| | 7 km h ⁻¹ | 9 km h ⁻¹ | 7 km h ⁻¹ | 9 km h ⁻¹ | 7 km h ⁻¹ | 9 km h ⁻¹ |
| Jato plano padrão | 14,50 aA | 15,50 aA | 8,50 aA | 12,50 aA | 29,00 aA | 31,75 aA |
| Jato plano duplo | 32,75 bB | 12,00 aA | 26,50 bB | 12,50 aA | 43,50 bB | 27,50 aA |
| Jato cônico | 15,00 aA | 15,25 aA | 7,25 aA | 8,00 aA | 38,50 abA | 50,00 bB |
| Teste F | | | | | | |
| Pontas (P) | 1,66 ^{ns} | | 12,75 ^{**} | | 8,43 ^{**} | |
| Velocidades (V) | 2,95 ^{ns} | | 2,37 ^{ns} | | 0,04 ^{ns} | |
| P x V | 3,56 [*] | | 7,64 ^{**} | | 8,45 ^{**} | |
| CV | 40,13 | | 29,79 | | 18,53 | |

Tabela 4. Número médio de *C. includens* em função do tipo de ponta e velocidade de deslocamento do conjunto trator-pulverizador na cultura da soja. Morrinhos, GO, 2014/15.

DAA = Dias após a aplicação. CV = Coeficiente de variação. Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. Pelo teste F, * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a

1% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Ressalta-se que aos 14 DAA, as diferenças encontradas entre os tratamentos com relação à eficácia de controle de *C. includens* podem estar relacionadas com a flutuação populacional da praga e não com a tecnologia de aplicação empregada, visto que o efeito residual do inseticida utilizado, de acordo com fabricante, seria baixo ou nulo neste período.

4 | CONCLUSÕES

1. Pequenas variações na velocidade de deslocamento do equipamento de pulverização e o tipo de jato produzido pela ponta não interferem na porcentagem de cobertura das gotas pulverizadas.
2. A velocidade de deslocamento do equipamento de pulverização afeta a eficiência de controle de *C.includens* dependendo do tipo de ponta utilizada na pulverização.

5 | AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor, e ao Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, GO e à empresa Jacto máquinas agrícolas pelo apoio concedido para a execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOYER, W.P.; DUMAS, B.A. Plant shaking methods for soybean insect survey in Arkansas. In: Survey methods for some economic insects. USA: Dep Agric Agric Res Ser, 1969. p.92-94.

BOSCHINI, L.; CONTIERO, R. L.; MACEDO JÚNIOR, E. K.; GUIMARÃES, V. F. Avaliação da deposição da calda de pulverização em função da vazão e do tipo de bico hidráulico na cultura da soja. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 171-175, 2008.

COURSHEE, R. J. Some aspects of the application of insecticides. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 5, p. 327-52, 1967.

CUNHA, J. P. A. R.; FARNESE, A. C.; OLIVET, J. J.; VILLALBA, J. Deposição de calda pulverizada na cultura da soja promovida pela aplicação aérea e terrestre. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 343-351, 2011.

DAL PRÁ, E.; GUEDES, J. V. C.; CHERMAN, M. A.; JUNG, A. H.; SILVA, S. J. P.; RIBAS, G. G. Uso da geoestatística para caracterização da distribuição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1689-1694, 2011.

DI OLIVEIRA, J. R. G.; FERREIRA, M. C.; ROMÁN, R. A. A. Diferentes diâmetros de gotas e equipamentos para aplicação de inseticida no controle de *Pseudoplusia includens*. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p.92-99, 2010.

- FARIAS, P. R. S.; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C.; OVERAL, W. L.; MIRANDA, V. S.; RIBEIRO, S. M. Spatial analysis of the distribution of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and losses in maize crop productivity using geostatistics. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 321-327, 2008.
- FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011.
- HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006.
- HENDERSON, C. F.; TILTON, E. W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. **Journal Economic Entomology**, Lanham, v. 48, n. 1, p. 157-161, 1955.
- HILZ, E.; VERMEER, A. W. P. Spray drift review: The extent to which a formulation can contribute to spray drift reduction. **Crop Protection**, v.44, p. 75-83, 2013.
- LIU, Q.; COOPER, S.E.; QI, L.; FU, Z. Experimental study of droplet transport time between nozzles and target. **Biosystems Engineering**, Amsterdam, v. 95, n. 2, p. 151-157, 2006.
- MARSARO JUNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. da S.; da SILVA, W. R.; GRIFFEL, S. C. P. Flutuação populacional de insetos-praga na cultura da soja no estado de Roraima. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Paraná, v. 8, p. 71-76, 2010.
- NUYTTENS, D.; De SCHAMPHELEIRE, M.; BAETENS, K.; SONCK, B. The influence of operator-controlled variables on spray drift from field crop sprayers. **Transactions of the ASABE**, v. 50, n. 4, p: 1129-1140, 2007.
- ROMEIRO, B. P.; FRANÇA, J. A. L.; GONÇALVES, W. S.; BENETT, C. G. S. Distribuição de gotas de um pulverizador hidráulico de barras de baixo custo. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 2, p. 19-25, abr./jun. 2015.
- ZAIDAN, S. E. ; GADANHA JR, C. D.; GANDOLFO, M. A.; PONTELLI, C. O.; MOSQUINI, W. W. Performance of spray nozzles in land applications with high speed. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP, v. 32, n.6, p. 1126-1132,

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-242-5

