



ISSN: 2316-9281

**ANAIS DA
SEMANA DA BIOLOGIA
DE TANGARÁ DA SERRA
2021/1**

SEBIOTAS



2021/1

ANO INTERNACIONAL DAS FRUTAS E VEGETAIS

ÁREA TEMÁTICA CIÊNCIAS AGRÁRIAS – PARTE 2
Scientific Electronic Archives, vol. 14, p. 48-83, 2021.
(Special Edition)

UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Campus Universitário Professor Eugênio Stielér
Tangará da Serra



ANAIS DA
SEMANA DA BIOLOGIA DE TANGARÁ DA SERRA
2021/1

SEBI  TAS



2021/1

ANO INTERNACIONAL DAS FRUTAS E VEGETAIS

3ª Edição

Tangará da Serra - Mato Grosso - Brasil
2021

APOIO:



UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Campus Universitário Professor Eugênio Stielor
Tangará da Serra

© 2021 SEBIOTAS

ISSN 2316-9281 (Scientific Electronic Archives)

ISSN 2675-2042 (Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra – SEBIOTAS)

Direitos desta edição reservados à Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS)
É proibida a reprodução desta obra, de toda ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios, sem a devida citação e referência ao evento.

Coordenação: Prof. Dr. Diones Krinski
Projeto gráfico e capa: Prof. Dr. Diones Krinski
Diagramação: Prof. Dr. Diones Krinski



(Ciências Agrárias)
Parte 2

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Regional de Cáceres.

	KRINSKI, Diones.
K89a	Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1) / Diones Krinski – Tangará da Serra, 2021. 461 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim). Artigo Científico – Curso de Graduação Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021. Coordenador: Diones Krinski 1. Ciências Biológicas. 2. Ciências Agrárias. 3. Ciências da Saúde. 4. Evento Científico. I. Diones Krinski. II. Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1):. CDU 57(05) - ISSN 2675-2042

Bibliotecário: Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

SUMÁRIO

Apresentação.....	v
Áreas Temáticas.....	v
Comissão Organizadora	vi
Comissão Científica.....	vii
Empresas Parceiras.....	vii
Palestrantes.....	viii
Momento Cultural	viii
Normas Gerais Para Trabalhos Científicos.....	ix
Normas Gerais Para O Concurso Fotográfico	x
Expediente.....	xii
RESUMOS APROVADOS: ÁREA TEMÁTICA – CIÊNCIAS AGRÁRIAS	xiii
Perfil socioeconômico dos tomaticultores do município de Tangará da Serra, Mato Grosso.....	48
Avaliação de insetos não-alvo capturados em armadilhas de feromônio de <i>Spodoptera Eridania</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em campo	54
Bioecologia e manejo de <i>Drosophila suzukii</i> (Diptera: Drosophilidae).....	60
Extratos vegetais de poaia no desenvolvimento in vitro do fungo <i>Colletotrichum</i> sp. oriundo da flor tropical helicônia	66
Efeito do óleo essencial de <i>Piper</i> aff. <i>divaricatum</i> (Piperaceae) sobre lagartas de terceiro instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera)	72
Lepidópteros não alvo capturados em armadilha com feromônio de <i>Chloridea virescens</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em soja de Mato Grosso	78
ÍNDICE REMISSIVO	84

APRESENTAÇÃO

A terceira edição da Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS 2021/1) será realizada no formato remoto (online) no primeiro semestre de 2021, pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra. Trata-se de um evento realizado pelo curso de Ciências Biológicas com o objetivo de promover um ambiente frutífero de intercâmbio de experiências e de conhecimento entre acadêmicos de graduação, pós-graduação, técnicos, professores e pesquisadores, sendo capaz de congrega o ensino, a pesquisa e a extensão. Através deste evento, os estudos na área de Ciências Biológicas e áreas afins, podem ser divulgados, proporcionando um rico momento de interação científica entre estudantes, pesquisadores, professores da educação superior e educação básica, visando o crescimento acadêmico e intelectual dos estudantes de Biologia e demais profissionais.

v

ÁREAS TEMÁTICAS

Ciências Agrárias
Ciências Biológicas
Ciências da Saúde

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente:

Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra

Membros:

Acadêmica Alana Jeniffer Alves dos Santos - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Ana Marcela do Nascimento - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Bruna Ferreira Lima - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Fabiana Lopes Rodrigues - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Gabrielle Simon Gosmann - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Joyce Milene Arruda De Figueiredo - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Taynara de Souza - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmica Vanessa Cardoso Nunes - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico Aluizian Fernandes Lopes da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico Fumio Matoba Júnior - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico Jefferson Marcelo Arantes da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico José Gustavo Ramalho Casagrande - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico Rhaul Nery Campos - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico Victor Hugo Magalhães de Amorim - UNEMAT/Tangará da Serra

Acadêmico William Cardoso Nunes - UNEMAT/Tangará da Serra

Dra. Bruna Magda Favetti

Dra. Elizângela Silva de Brito - UFMT/Cuiabá

Prof. Dr. Rogério Benedito da Silva Añez – UNEMAT/Tangará da Serra

Prof. Dr. Waldo Pinheiro Troy – UNEMAT/Tangará da Serra

Profa. Dra. Divina Sueide de Godoi – UNEMAT/Tangará da Serra

Apoio Institucional:

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual – FAESPE

COMISSÃO CIENTÍFICA

Coordenador:

Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra

Membros:

Dnd. Bruno Felipe Camera - Museu Paraense Emílio Goeldi
Dnd. Erik Nunes Gomes - (Rutgers University/ Nova Jersey, EUA)
Dra. Alessandra Benatto - UFPR/Curitiba
Dra. Bruna Magda Favetti
Dra. Michele Trombin de Souza (UFPeL/Brasil)
Dra. Mireli Trombin de Souza (UFPR/Brasil)
Me. Ana Flávia de Godoy
Prof. Dr. André Franco Cardoso - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. Diones Krinski – UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. José Roberto Rambo - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. Leandro Roberto da Cruz - IFSC/São Lourenço do Oeste
Profa. Dra. Alessandra Regina Butnariu - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Angélica Massarolli - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Ceres Maciel de Miranda - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Karine da Silva Peixoto - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Ludymilla Barboza da Silva - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Me. Luana Vieira Coelho Ferreira - UNEMAT/Tangará da Serra

vii

EMPRESAS PARCEIRAS

Express Hambúrgueria
Haline Scorpioni Photography
Kalango Tattoo Studio
Premium Burgers
Rubia Piercer
Scientific Eletronic Archives
SD Prime Licores & Mimos
Sombra Tattoo Studio

PALESTRANTES

Ana Paula Welter - UNEMAT/Tangará da Serra
Dnd. Erik Nunes Gomes - (Rutgers University/ Nova Jersey, EUA)
Dra. Bruna Magda Favetti
Dra. Elizângela Silva de Brito - UFMT/Cuiabá
Dra. Michele Trombin de Souza (UFPeL/Brasil)
Dra. Mireli Trombin de Souza (UFPR/Brasil)
Jorge Aparecido Salomão Junior (Ampara Animal)
Me. Décio Eloi Siebert
Me. Sebastian Ramos - Câmara Municipal de Tangará da Serra
Prof. Dr. José Roberto Rambo - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Dr. Paulo Takeo Sano - USP/São Paulo
Prof. Dr. Waldo Pinheiro Troy - UNEMAT/Tangará da Serra
Prof. Me. Luiz Antonio Solino Carvalho - SEDUC/MT
Profa. Dra. Ana Lúcia Andruchak - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Alessandra Regina Butnariu - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Angélica Massarolli - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Carolina Joana da Silva - UNEMAT/Cáceres
Profa. Dra. Ceres Maciel de Miranda - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte - UNEMAT/Tangará da Serra
Profa. Me. Thiziane Helen Lorenzon - UNEMAT/Tangará da Serra

viii

MOMENTO CULTURAL

Coral Infantojuvenil da UFMT

Apresentação: Música "Filhote do filhotes" de Jean e Paulo Garfunke.
Regência: Adonys Aguiar

Coral Infantojuvenil da UFMT

Apresentações:
Música "Pra Terra" de Maurício Detoni.
Música "Coração Civil" de Milton Nascimento e Fernando Brant.
Regência: Maestrina Dorit Kolling

Bruna Ene

Apresentação: Música Somos um Só

NORMAS GERAIS PARA TRABALHOS CIENTÍFICOS

Serão aceitos para submissão trabalhos no formato de RESUMOS EXPANDIDOS, com resultados originais ou revisões de literatura dentro das áreas para submissão de trabalhos a seguir: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde

Regras gerais:

- 1) A submissão do trabalho no evento não garante a aprovação do trabalho submetido.
- 2) Os trabalhos serão avaliados pela Comissão Científica do evento e apenas os trabalhos aprovados serão publicados no Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (ISSN 2675-2042).
- 3) Só serão aceitos trabalhos cujo todos os autores estejam inscritos no evento.
- 4) Será permitida a submissão de até 02 (dois) trabalhos por inscrição por autor, para coautores a participação é ilimitada.
- 5) Resumo Expandido deverá conter no mínimo 4 e no máximo 6 páginas, e seguir todas as especificações de formatação do modelo disponibilizado para ser baixado na aba de SUBMISSÕES.
- 6) Os trabalhos devem ser submetidos no mesmo formato do modelo de arquivo disponibilizado (Arquivo do Word).
- 7) Os trabalhos aprovados pela Comissão Científica serão inseridos no Anais da Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1) e receberão certificado de publicação.
- 8) Anais do evento será publicado na revista Scientific Electronic Archives (<https://sea.ufr.edu.br/SEA>) em uma das próximas edições de 2021.
- 9) Serão selecionados pela Comissão Científica de 15 a 20 dos trabalhos aprovados, para apresentação oral on-line que serão realizadas em sessões diárias durante a semana do evento.
- 10) Os autores dos trabalhos selecionados para apresentação oral, terão no máximo 10 minutos para apresentar o seu trabalho em arquivo eletrônico.
- 11) O modelo para apresentação oral será enviado via e-mail para os autores dos trabalhos selecionados.
- 12) Será fornecido certificado de apresentação de trabalho para os autores que realizarem a apresentação oral na data e horários selecionados.
- 13) Os autores aceitam que o SEBIOTAS 2021/1 tenha plenos direitos sobre os trabalhos submetidos e aprovados, podendo incluí-los nos Anais, imprimi-los e divulgá-los, sem o pagamento de qualquer remuneração.

NORMAS GERAIS PARA O CONCURSO FOTOGRÁFICO

O “Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1” é promovido pela Semana da Biologia de Tangará da Serra (SEBIOTAS), vinculado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra.

Regras gerais:

- Regulamento completo do Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 deve ser baixado no Google Drive Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1), disponível no link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1VLQIAsLxd3MHjtsWyAXE_PQ5XFmSod_E
- É obrigatório preencher o Termo de cessão de direitos para uso de imagem. O modelo do termo está disponível para ser baixado no Google Drive juntamente com o Regulamento completo desse concurso.
- As fotografias devem abordar o tema: A biota brasileira e suas interações com o ambiente.
- objetivo deste concurso é conscientizar a população em geral sobre a importância da biota do Brasil para o meio ambiente e a agricultura, além de incentivar momentos de contemplação da natureza por meio da observação da fauna e flora em seus diferentes habitats, bem como contar uma história através de uma imagem.
- Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 é aberto para todas as pessoas inscritas na Semana da Biologia de Tangará da Serra 2021/1 (SEBIOTAS 2021/1).
- concurso é individual, sendo vetadas fotos apresentadas com dupla autoria.
- A inscrição no concurso é gratuita e cada participante poderá enviar APENAS 1 (uma) fotografia de sua autoria.
- A inscrição da foto no Concurso Fotográfico Biota em Foco 2021/1 deverá ser feita pelo participante inscrito já no evento SEBIOTAS por meio do formulário eletrônico: <https://forms.gle/ULU2pZzyHukggAbh7>
- No momento da submissão da fotografia será solicitado o número de inscrição no evento SEBIOTAS 2021/1.
- Todos os participantes desse concurso serão considerados conhecedores das normas para participação neste concurso e quaisquer descumprimentos das disposições do regulamento implicará na desclassificação do participante.

Premiação:

Será premiada a melhor fotografia em cada uma das categorias a seguir:

- Voto Popular
- Voto dos Inscritos
- Voto do Júri

A melhor fotografia escolhida em cada uma das categorias receberá certificado de premiação, além de brindes fornecidos pelas Empresas Parceiras do evento.

Observação: Os brindes somente serão entregues para os autores das fotografias premiadas residentes no município de Tangará da Serra, ou que possam se deslocar até o município para retirada do brinde nas empresas parceiras.

EXPEDIENTE

Publicação eletrônica: <https://sea.ufr.edu.br/SEA>

Site do Evento: <https://eva.faespe.org.br/sebiotas2021/>

Contato: sebiotas@unemat.br

Edição: 3ª Edição

Periodicidade: Anual

Idiomas: Português/Inglês

xii

Autor/Realização:

Prof. Dr. Diones Krinski, Universidade do Estado de Mato Grosso/Tangará da Serra.

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler de Tangará da Serra

Rodovia MT – 358 (Avenida Inácio Bittencourt Cardoso), Km 07 (s/n)

Jardim Aeroporto

Tangará da Serra – MT – CEP: 78300-000

Caixa Postal 287.

RESUMOS APROVADOS: ÁREA TEMÁTICA – CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Parte 2

xiii



PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS TOMATICULTORES DO MUNICÍPIO DE TANGARÁ DA SERRA, MATO GROSSO

SOCIOECONOMIC PROFILE OF TOMATO GROWERS IN THE COUNTY OF TANGARÁ DA SERRA, MATO GROSSO

Jeniffer Steffany Queiroz Bastos^{1*}, Robson Aparecido dos Santos²
e Mônica Josene Barbosa Pereira¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Mestre em Sistemas de Produção Agrícola

² Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Doutorando em Biotecnologia e Biodiversidade - Cuiabá/MT

*E-mail para contato: jenifferbastos2@gmail.com

RESUMO: *A produção de tomate (*Lycopersicon esculentum*) tem parte considerável atribuída aos pequenos agricultores e a agricultura familiar, que tem contribuído de forma decisiva para o estabelecimento da soberania alimentar. O presente trabalho teve por objetivo analisar o perfil socioeconômico dos tomaticultores do município de Tangará da Serra, Mato Grosso. Para tanto, utilizamos a aplicação de questionário como método de coleta de dados, os produtores foram selecionados utilizando-se a amostragem bola de neve. Foram reunidas informações de 12 tomaticultores, dos quais, 100% pertencem ao sexo masculino com idades entre 20 e 70 anos, a maioria (75%) com escolaridade no nível fundamental incompleto. A venda do tomate representa a principal fonte de renda dos produtores analisados. A produção é comprometida pelo ataque de pragas a cultura e a ausência de assistência técnica acaba por limitar os ganhos financeiros dos produtores. Quanto ao uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual), este é utilizado de maneira inadequada, expondo o produtor a intoxicações agudas/crônicas. Dessa maneira, são necessárias a adoção de estratégias que proporcionem a capacitação dos produtores e promovam assistência técnica adequada, bem como, o emprego de fiscalização dos tomates comercializados visando a segurança alimentar dos consumidores.*

Palavras-chave: Agricultura familiar, inseticidas, assistência técnica.

ABSTRACT: *The production of tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) has a considerable part attributed to small farmers and family farming, which has contributed decisively to the establishment of food sovereignty. This study aimed to analyze the socioeconomic profile of tomato farmers in the county of Tangará da Serra, Mato Grosso. For that, we used the application of a questionnaire as a method of data collection, the producers were selected using the snowball sampling. Information was gathered from 12 tomato growers, of whom, 100% are male between 20 and 70 years old, the majority (75%) with incomplete elementary schooling. The sale of tomatoes represents the main source of income for the producers analyzed, they have technical difficulties to combat pests in production. As for the use of PPE, it is used inappropriately, making them susceptible to intoxications. Thus, it is necessary to adopt strategies that provide the training of producers and promote adequate technical assistance, as well as the use of inspection of commercialized tomatoes aiming at the food security of consumers.*

Keywords: Family farming, insecticides, technical assistance.

1. INTRODUÇÃO

Segundo indicadores do IBGE de 2020 sobre Levantamento Sistemático da Produção Agrícola para o Estado do Mato Grosso, nas safras de 2019 e 2020, foram produzidos respectivamente, 3.625 e 3.786 toneladas de tomate (BRASIL, 2020).

A produção de tomate (*Lycopersicon esculentum*) tem parte considerável atribuída aos pequenos agricultores e a agricultura familiar, que tem contribuído de forma decisiva para o estabelecimento da soberania alimentar para os diversos povos. Na agricultura familiar, a gestão da propriedade é compartilhada pela família e a principal fonte de renda provêm das práticas rurais. No campo subjetivo, a população rural estabelece vínculos mais estreitos com o ambiente e com a terra, local de trabalho e existência (GHIZELILI; ARAGUÃO, 2019).

A agricultura familiar, desde sua origem, tem se fortalecido não apenas como um conceito abstrato, mas, diferente disso, se mostra como uma realidade, em um mundo que a cada momento incorpora realidades opostas as vividas nos ambientes rurais (GHIZELINI; ARAGUÃO, 2019). A economia brasileira depende enormemente das riquezas oriundas do setor agropecuário familiar, por meio da geração de empregos e sobretudo na produção de alimentos que compõe a dieta da população em todas as regiões do país.

O valor atribuído ao setor da agricultura familiar, foca-se principalmente para suas funções sociais, devido principalmente, por apresentar menores produtividade e tecnologia incorporada a produção, quando em comparação com as grandes propriedades rurais não familiares (GUILHOTO et al., 2007).

Os desafios a produção agrícola familiar incluem o combate a pragas e doenças, aquisição de mudas, custos de produção, transporte e necessidade de mão-de-obra (HENZ, 2010). Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization) as propriedades rurais familiares representam mais de 84% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros.

Dessa forma, é de suma importância o conhecimento sobre as condições sociais, laborais e econômicas dos produtores rurais. Nesse cenário, o presente trabalho teve por objetivo analisar o perfil socioeconômico dos tomaticultores do município de Tangará da Serra, Mato Grosso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a concretização do trabalho, realizamos um levantamento por meio da aplicação de questionário socioeconômico em 12 propriedades rurais do município de Tangará da Serra, Mato Grosso, reunidas por meio da amostragem bola de neve.

O levantamento de dados ocorreu no ano de 2017 entre os meses de janeiro a junho. O questionário utilizado apresentava 77 perguntas, que versavam sobre aspectos sociais e econômicos dos tomaticultores. Os dados foram descritos e organizados em planilhas para posterior análise.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Perfil dos tomaticultores do município de Tangará da Serra

Os dados referentes às idades, sexo, escolaridade e naturalidade dos tomaticultores, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Perfil dos tomaticultores do município de Tangará da Serra, referente às idades, sexo, escolaridade e naturalidade.

Faixa etária (anos)	% dos analisados	sexo	% dos analisados	escolaridade	% dos analisados	Naturalidade (Região)	% dos analisados
20 a 30	17	Masculino	100	Analfabeto	0	Sul	33
31 a 40	0	Feminino	0	Fundamental incompleto	75	Sudeste	17
41 a 50	33			Fundamental completo	0	Nordeste	8
51 a 60	33			Médio	17	Centro-oeste	33
61 a 70	17			Superior	8	Norte	8

Fonte: Autores, 2021.

Conforme a Tabela 1, a maioria dos tomaticultores está nas faixas etárias entre 41 a 60 anos, tais dados, apontam para um processo de envelhecimento dos produtores no município. Segundo Matte e Machado (2016), algumas pesquisas demonstram que, apesar de alguns jovens possuírem interesse em permanecer no estabelecimento rural familiar, muitos procuram oportunidades de trabalho fora do ambiente rural. Nesse sentido, o processo de sucessão em que o filho do agricultor assumiria o posto dos pais na propriedade é rompido, e com isso ocorre o chamado êxodo rural. Pessotto et al. (2019), observaram em sua pesquisa que os sucessores potenciais foram desencorajados a suceder seus pais no negócio da agricultura familiar por preferências em exercer atividades urbanas em vez de desafios rurais, tais dados estariam ligados a falta de planejamento de sucessão dentro do núcleo familiar.

Conforme o censo agropecuário de 2017, mais de 80% dos produtores rurais brasileiros pertencem ao sexo masculino, em nosso estudo com tomaticultores, 100% dos produtores são do sexo masculino. Tais informações, reafirmam as diferenças entre os gêneros sobre a administração e posse da terra no país. Quando se observa a relação entre o tamanho da propriedade e o gênero do produtor, novamente o sexo masculino é o dominante, principalmente nas propriedades de maior tamanho acima de 1 hectare (BRASIL, 2017).

Em nosso grupo de estudo, 91% das propriedades apresentam tamanho de 1 a 10 hectares, é importante ressaltar que, quanto a posse da terra, 91% dos tomaticultores se apresentaram como arrendatários das propriedades, não possuindo dessa forma, a posse da terra, por isso, também os inserimos na classificação produtores sem área (GUEDES et al., 2018). Quanto a escolaridade, observa-se (Tabela 1) que a grande maioria, 75% dos produtores analisados, possuem somente o ensino fundamental incompleto, Rodrigues et al. (2020), observaram em um grupo de agricultores familiares do estado do Pará, dados semelhantes, nos quais 80% dos entrevistados em um universo de 10 proprietários possuíam ensino fundamental. Seguindo os dados referentes a escolaridade, apenas 17% afirmaram possuir o ensino médio e apenas 8% ensino superior.

Nossos resultados coincidem com dados do censo agropecuário de 2017 (BRASIL, 2017). que também demonstram que a maioria dos produtores rurais do país possuem como nível de instrução predominante o ensino fundamental. Tais dados, servem como instrumentos norteadores para o planejamento de medidas de auxílio e atendimento aos produtores rurais, de acordo com as limitações decorrentes da formação escolar, como a oferta de maiores esclarecimentos sobre o uso adequado de produtos químicos, uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual- EPI e acesso as leis de fomento a produção rural familiar.

Quanto a naturalidade dos tomaticultores, dividimos os mesmos entre as cinco regiões do país conforme observado na Tabela 1, a maioria é oriunda das regiões Sul e Centro- Oeste do Brasil. Essas informações apresentam um pouco sobre a história de ocupação do território do município, do Estado e do Brasil de certa forma. Segundo Gonçalves (2001), o modelo neoliberal de produção e consumo adotado pela nossa sociedade, agrava ainda mais o vaivém de amplos setores da população, fazendo muitos trabalhadores serem impelidos a uma mobilidade frequente dentro do território em busca de oportunidades e melhores condições de vida. Outro ponto relevante nesse tipo de dado, se refere as práticas agrícolas adotadas pelos produtores rurais, que acabam por repetir costumes e técnicas empregadas em seus estados de origem.

3.2. Apontamentos acerca das práticas agrícolas adotadas pelos tomaticultores no município de Tangará da Serra

Quanto as práticas agrícolas adotadas pelos tomaticultores, destacamos que, a produção do tomate (*Lycopersicon esculentum*) representa a principal cultura da propriedade para 92% dos agricultores, dessa forma, sendo a principal fonte de renda da família. Em contrapartida, 100% dos tomaticultores, afirmaram que cultivam outras espécies vegetais, principalmente hortaliças para consumo próprio e para venda na cidade. Um dado importante reportado pelos entrevistados, se refere a ausência de assistência técnica na produção, novamente 100%, afirmaram não dispor de auxílio especializado e orientação técnica na propriedade. Para Castro (2015), a falta de assistência técnica representa um dos maiores desafios para a agricultura familiar no Brasil.

Quanto ao manejo de pragas, Viana (2009), aponta que o desenvolvimento de um programa eficiente de manejo integrado está ligado ao domínio de informações sobre a biologia do inseto e sobre os procedimentos para se obter tal informação. Entre os produtores analisados, apenas 25% afirmaram realizar o monitoramento da plantação, e conforme dados já discutidos anteriormente, o nível de instrução do grupo analisado, pode ser um fator limitador na busca por informações especializadas acerca das pragas ocorrentes. Tal fato, se comprova, quando observamos que a principal técnica de controle empregada nas propriedades analisadas é o controle químico, em que, 100% dos tomaticultores afirmaram fazer usos de agrotóxicos para combater e prevenir o ataque de pragas aos tomateiros cultivados.

Um aspecto importante a se destacar quanto ao uso dos agrotóxicos é a ausência do uso de EPI pelos produtores rurais e falta de cuidado no manuseio da calda inseticida, tais

situações, puderam ser observadas durante a realização das entrevistas e visitas as propriedades. Alves et al. (2008), observaram que trabalhadores de propriedades rurais que cultivam tomate em Goiás estavam expostos aos agrotóxicos e que os mesmos não recebiam treinamento para a correta manipulação das substâncias. A falta de informação, agravada pela baixa escolaridade dos tomaticultores analisados, em conjunto com a ausência de assistência técnica nas propriedades, podem aumentar os riscos de contaminação do solo e da água, bem como, vir a causar danos a saúde dos tomaticultores no município (RIBAS & MATSUMURA, 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos neste trabalho, revelam parte dos desafios a que os sujeitos constituintes da agricultura familiar do município de Tangará da Serra enfrentam a cada dia em sua atividade laboral. Parte significativa das adversidades enfrentadas, poderia ser suprimida com a efetivação das políticas públicas voltadas ao setor produtivo familiar e assistência técnica para os pequenos produtores, favorecendo a garantia da segurança alimentar a população consumidora, incidência menor de danos ao meio ambiente pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e preservação da saúde dos tomaticultores e empreendedores rurais familiares.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, S. M. F. *et al.* Condições de trabalho associadas ao uso de agrotóxicos na cultura de tomate de mesa em Goiás. **Ciências Agrotecnológicas**, v. 32, n. 6, p. 1737-1742, 2008.
- BRASIL, 2021 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário: resultados definitivos 2017.**
- BRASIL. Indicadores IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Estatística da Produção Agrícola.** 2020. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjh0JTYvjfwAhURGbkGHXesAugQFjABegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fbiblioteca.ibge.gov.br%2Fvisualizacao%2Fperiodicos%2F2415%2Fepag_2020_set.pdf&usg=AOvVaw33Krez5neXj3jP-Vnj_Gw1 Acesso em: 22 abr. 2021.
- BRASIL, Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm Acesso em: 10/04/2021.
- CASTRO, C. N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 12, jul.-dez. 2015.
- GUEDES, A. C.; CAZELLA, A. A.; CAPELLESSO, A. J. O arrendamento de terras no Brasil: subsídios para Políticas Públicas. **Revista Grifos**, n. 44, 2018.
- GONÇALVES, A. J. Migrações Internas: evoluções e desafios. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300014

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* A importância da Agricultura Familiar no Brasil e em seus estados (Family Agriculture's GDP in Brazil and in It's States) (2007). *In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, V, 2007.*

GHIZELILI, A. A. M.; ARAGUÃO, L. Campesinato e Agricultura Familiar: divergências e convergências para o reconhecimento e fortalecimento da agricultura de base familiar. **Sinais**, n. 23/1. 2019.

HENZ, G. P. Desafios enfrentados por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 260-265. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300003> Acesso em: 10 abr. 2021.

MATTE, A.; MACHADO, J. A. D. Tomada de decisão e a sucessão na agricultura familiar no sul do Brasil. **Revista de Estudos Sociais**, v. 18, n. 37, p. 130, 2016.

PESSOTO, A. P. *et al.* Factors influencing intergenerational succession in family farm businesses in Brazil. **Land Use Policy**, v. 87, September 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837718314212>

PICANÇO, M. C. *et al.* Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro, **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.

RIBAS, P. P. MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009.

RODRIGUES, M. G. *et al.* Estratégias de geração de trabalho e renda para os produtores de tomate em Bom Jesus, Piauí. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 447454, 2010.

AVALIAÇÃO DE INSETOS NÃO-ALVO CAPTURADOS EM ARMADILHAS DE FEROMÔNIO DE *Spodoptera eridania* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CAMPO

EVALUATION OF NON-TARGET INSECTS CAPTURED IN *Spodoptera eridania* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PHEROMONE TRAPS IN FIELD

Guilherme Luduwig^{1*}, Eveline Dezengrini¹, Eliza Marinho², Angélica Massaroli³,
Adeildo Oliveira⁴ e Mônica Josene Barbosa Pereira^{1,2}

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Agronomia, Tangará da Serra/MT

² UNEMAT, Pós-Graduação em Ambientes e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP), Tangará da Serra/MT

³ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT

⁴ Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Doutorado em Química e Biotecnologia, Maceió/AL

*E-mail para contato: guiludwig@hotmail.com

RESUMO – A soja é uma das principais commodities agrícola e problemas fitossanitários limitam a produção desta cultura, com destaque para o complexo *Spodoptera* que ataca a cultura. Para monitorar essa praga muitos produtores utilizam armadilhas de feromônio para indicar a presença das mariposas na área. Porém, insetos não-alvo também estão sendo capturados, nas referidas armadilhas. Nesse sentido, esse trabalho avaliou os insetos de importância agrícola capturados e qual a relação deles com as armadilhas iscadas com feromônio sexual de *Spodoptera eridania*. O delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco repetições e três tratamentos, sendo duas formulações e um controle (hexano). Os resultados mostraram que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$), pois provavelmente a atratividade deve estar relacionada com a cor branca das armadilhas. As ordens capturadas foram Hymenoptera, Thysanoptera, Hemiptera e Dermaptera, totalizando 4641 insetos coletados nas armadilhas, dentre eles 4611 são insetos-pragas e 30 inimigos naturais, sendo estes últimos coletados de forma ocasional. Portanto, o uso do feromônio de *S. eridania* é uma estratégia de monitoramento sustentável, pois não interfere na entomofauna benéfica dos sistemas agrícolas.

Palavras-chave: Lagarta das vagens, Semioquímicos, Hymenoptera.

ABSTRACT – Soybean is one of the main agricultural commodities and phytosanitary problems limit the production of this crop, especially the *Spodoptera* complex which attack the crop. To monitor this pest many producers use pheromone traps to indicate the presence of moths in the area. However, non-target insects are also being captured in these traps. Therefore, the objective evaluated the insects of agricultural importance captured and their relationship with the traps baited with *Spodoptera eridania*. The design was entirely randomized, with five repetitions and three treatments, being two formulations and a control (hexane). The results showed that the treatments did not differ statistically ($p < 0.05$). The orders captured were Hymenoptera, Thysanoptera, Hemiptera and Dermaptera, totaling 4641 insects collected in the traps, among which 4611 are pest insects and 30 natural enemies that were collected occasionally. Therefore, the use of *S. eridania* pheromone is a sustainable monitoring strategy, as it does not interfere in the beneficial entomofauna of agricultural systems.

Keywords: Caterpillar pods, Semiochemicals, Hymenoptera.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de soja (*Glycine max*) com uma produtividade média de 3313 kg/ha (IBGE, 2020). No entanto, essa produtividade é constantemente ameaçada devido aos problemas fitossanitários, levando o produtor a realizar aplicações sucessivas de defensivos químicos, ocasionando a seleção de populações resistentes, contaminação do solo e dos recursos hídricos, levando a uma agricultura insustentável (VEIGA et al., 2006). Lagartas do gênero *Spodoptera* (GUENÉE, 1852) estão relacionadas como pragas que vem causando grandes perdas em culturas como soja e algodão no Cerrado brasileiro (SOUZA et al., 2013).

O incremento na densidade de lagartas desse gênero é devido a chamada ponte verde, que disponibiliza alimento para a praga de forma contínua, durante todo o ano (TEODORO et al., 2013). Neste sentido, novas técnicas de manejo para essas pragas vêm sendo estudados com a finalidade de diminuir a utilização de defensivos químicos e seus impactos no meio ambiente. Um desses métodos são os feromônios sexuais, constituído de compostos naturais com alta especificidade e geralmente utilizados como ferramenta de monitoramento e controle de pragas, pois não deixam nenhum resíduo químico no meio ambiente, preservam os inimigos naturais, além de não apresentarem nenhum efeito deletério ao ambiente (ZARBIN, 2009). Apesar da eficiência comprovada das armadilhas no monitoramento de lepidópteros-pragas, são escassos os trabalhos que registram o impacto destas armadilhas sobre os insetos não alvo, presentes no agroecossistema. Neste contexto, esse estudo visou analisar a captura de insetos não-alvo em armadilhas de monitoramento com feromônio sexual de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura da soja, a fim de compreender a atração exercida pelo feromônio sobre esses organismos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de estudo

Para realizar a coleta dos insetos não-alvo utilizou-se uma área de cultura de soja na safra 2020/21, no município de Tangará da Serra/MT, nas coordenadas 14°39'01.7" S, 57°26'32.7" W (Figura 1 - A). As atividades de laboratório foram desenvolvidas no Centro de Pesquisa, Ensino e Desenvolvimento Agroambiental (CPEDA) no Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus de Tangará da Serra/MT.

2.2. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, distribuídos de forma aleatória, com distância de 100 m entre formulações e blocos. As armadilhas foram instaladas acima do dossel das plantas e avaliadas uma vez por semana (Figura 1 - B).

2.3. Tratamentos

Foram avaliados três tratamentos, sendo duas formulações do feromônio de *S. eridania* e o controle hexano. Os feromônios sintéticos foram fornecidos do Laboratório de

Química de Produtos Naturais – LPqRN, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) para os testes em campo. Foram utilizadas armadilhas do tipo delta, de cor branca, formato triangular, medindo 15x10x28cm (Figura 1 - C).

2.4. Avaliação dos insetos não-alvo

Os tapetes adesivos das armadilhas ao serem coletados eram levados ao laboratório de Entomologia – CPEDA, para realizar a triagem, identificação e quantificação dos grupos de insetos coletados e triados a nível de ordem (FUJIHARA et al., 2011) (Figura 1 - D).

Figura 1 - Instalação e condução do experimento em campo. A. Croqui da área experimental. B. Área de lavoura de soja. C. Armadilha de feromônio instalada em campo; D. Triagem dos Insetos não-alvo em microscópio estereoscópico.



Fonte: Os autores.

2.5. Análise dos dados

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (5%) e ao teste de Kruskal-Wallis (5%). As análises foram feitas no software R v.3.5.1 (R CORE-TEAM, 2020).

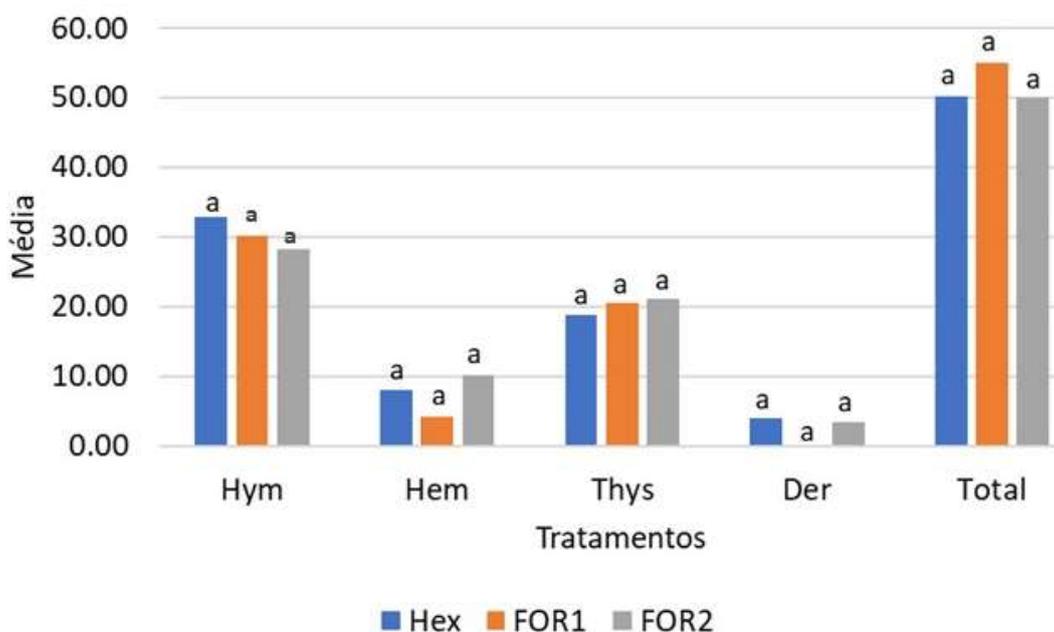
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$), pois as principais ordens dos insetos coletados nas armadilhas foram atraídas independente do tratamento (Figura 2). Foram coletados em todas as armadilhas 4.641 insetos de importância agrícola, com destaque para as ordens Hymenoptera (54,43%) e Thysanoptera (34,82%), Hemiptera (10,08%) e Dermaptera (0,67%) (Tabela 1).

Na ordem Hymenoptera predominaram as famílias Formicidae (98,81%), seguida de Apidae (0,63%) e alguns representantes da superfamília Ichneumonidae (0,55%). Na ordem Thysanoptera (34,82%) predominaram as tripes, importante praga na agricultura. A ordem

Hemiptera (10,08%) foi representada pelos homópteros cigarrinhas e pulgões, com predominância deste último. Da ordem Dermaptera (0,67%), foram coletadas algumas tesourinhas (Tabela 1).

Figura 2 – Ordens atraídas de acordo com os diferentes tipos de tratamentos.



Fonte: Os autores.

Tabela 1 – Tabela representando a quantidade de insetos capturados e a porcentagem.

Ordem/Superfamília/Família	TOTAL	%
HYMENOPTERA	2.526	54,43%
Formicidae	2.496	98,81%
Apidae	16	0,63%
Ichneumonidae	14	0,55%
THYSANOPTERA	1.616	34,82%
HEMIPTERA	468	10,08%
DERMAPTERA	31	0,67%
Total de indivíduos/Ordem	4.641	

Fonte: Os autores.

A atração dos insetos não alvo pelas armadilhas, pode estar relacionado com a cor branca, isso, porque ela reflete uma ampla gama de comprimentos de luz em comparação

com as coloridas, atingindo os fotorreceptores dos insetos, assim, atraindo e capturando os mesmos (CLARE et al., 2000). O grande número de formigas coletadas nas armadilhas pode estar associado a presença de pulgões (Hemiptera: Homoptera), que provavelmente forneciam o *honeydew* como fonte de carboidratos para as formigas. Roubos et al. (2008), relataram que em armadilhas de feromônio instaladas em videira, também atraíram uma grande quantidade de formigas, provavelmente devido a presença de pulgões na área. As outras famílias de himenópteros que caíram nas armadilhas foram coletadas de forma esporádica, provavelmente devido ao acaso.

A presença de tripses nas armadilhas pode ser considerada uma estratégia importante para a redução deste inseto na área, pois o mesmo é considerado uma praga importante em várias culturas, como na soja, visto no trabalho de Gamundi et al. (2005) que podem gerar de 10 a 25% de perdas no rendimento do grão. As tesourinhas (Dermaptera) também foram capturadas de forma ocasional.

Provavelmente, a cor branca das armadilhas seja a justificativa para captura dos insetos-não alvo desta pesquisa. Vale salientar que a cor foi atrativa para insetos de importância agrícola como formigas, tripses e pulgões e pouco atrativa para inimigos naturais e polinizadores.

4. CONCLUSÃO

As formulações do feromônio sexual de *Spodoptera eridania*, não foram atrativas para os insetos não-alvo, portanto a captura destes pode estar relacionada com a cor da armadilha (branca). Nesse sentido, pode-se afirmar que o uso de feromônios sexuais no monitoramento de pragas é uma estratégia sustentável, pois não interfere nos serviços ecossistêmicos prestados.

5. AGRADECIMENTOS

A toda a equipe de campo da Fazenda por disponibilizarem a área para montagem do experimento, bem como pelo suporte durante a condução do mesmo. Aos bolsistas, estagiários e voluntários que atuaram nas atividades no Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT), Projeto Semioquímicos na Agricultura (FAESP e CNPq, processos 2014/5087-0 e 465511/2014-7, respectivamente), por financiarem esta pesquisa.

5. REFERÊNCIAS

CLARE, G. *et al.* Pheromone trap colour determines catch of non-target insects. **New Zealand Plant Protection**, v. 53, p. 216-220, 2000.

FUJIHARA, R. T. *et al.* **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de Famílias**. Botucatu: FEPAF. 2011.

GAMUNDI, J. C. *et al.* Evaluación del daño de tripses *Caliothrips phaseoli* (Hood) em soja. **Para mejorar la producción**. INTA EEA Oliveros, n. 30, p. 71-76, 2005.

GUENÉE, A. **Histoire naturelle des Lépidoptères: Noctuérites**. 444p. Librairie encyclopédique de Roret, Paris. 1852.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. URL <https://www.R-project.org/>.

ROUBOS, C. R.; LIBURD, O. E. Effect of trap color on captures of grape root borer (Lepidoptera: Sesiidae) males and non-target insects. **Bio One Research Involved**, v. 25, n. 2, p. 99-109, 2008.

SOUZA, B. H. S. *et al.* Feeding non-preference by *Spodoptera frugiperda* and *Spodoptera eridania* on tomato genotypes. **Ceres**, v. 60, n. 1, p. 21-29, 2013.

TEODORO, A. V. *et al.* *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae): **Novas Pragas de Cultivos da Região Nordeste**. 2013. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 131.

VEIGA, M. *et al.* Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública.**, v. 22 n. 11 Rio de Janeiro, p. 2391-2399, Nov/2006.

ZARBIN, P. H. G.; RODRIGUES, M. A. C. M., LIMA, E. R. Feromônios de Insetos: Tecnologia e Desafios para uma Agricultura Competitiva no Brasil. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 722-731, 2009.

BIOECOLOGIA E MANEJO DE *Drosophila suzukii* (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

BIOECOLOGY AND MANAGEMENT OF *Drosophila suzukii* (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

Michele Trombin de Souza^{1*} e Mireli Trombin de Souza¹

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curso de Ciências Agrárias, Curitiba/PR

*E-mail para contato: mictrombin@gmail.com

RESUMO – Nos últimos 10 anos, a drosófila-da-asa-manchada, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), tornou-se uma das pragas agrícolas mais importantes do mundo. Diversos atributos biológicos dessa mosca predisõem ser uma praga em uma ampla gama de frutas. Esta revisão mostra questões relacionadas aos atributos bioecológicos de *D. suzukii* que permitiram o status de praga e que tornou seu manejo tão difícil. Esses traços da história de vida incluem a polifagia das moscas, rápido ciclo biológico e ampla adaptação térmica. Assim, populações de *D. suzukii* podem se desenvolver e se dispersar em uma ampla variedade de culturas. As larvas e os adultos se alimentam de maneira semelhante e podem compartilhar dos mesmos recursos da planta hospedeira. Os métodos culturais, químicos e bioinseticidas contribuem na tentativa de manejar a espécie. Essas características da história de vida interagem de maneiras complexas para fazer da *D. suzukii* uma das pragas mais difíceis de manejar.

Palavras-chave: drosófila-da-asa-manchada, ecologia comportamental, praga agrícola.

ABSTRACT - In the last 10 years, the spotted-wing-drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), has become one of the most important agricultural pests in the world. Several biological attributes of this fly predispose to be a pest on a wide range of fruits. This review shows questions related to the bioecological attributes of *D. suzukii* that allowed the status of the pest and that made its management so difficult. These traces of the life story include the polyphagy of the flies, rapid biological cycle and extensive thermal adaptation. Thus, populations of *D. suzukii* can develop and disperse in a wide variety of cultures. Larvae and adults feed in a similar way and can share the same resources as the host plant. Cultural, chemical and biopesticides methods contribute to the attempt to manage the species. These characteristics of the life story interact in complex ways to make *D. suzukii* one of the most difficult pests to manage.

Keywords: spotted-wing-drosophila, behavioral ecology, agricultural pest.

1. INTRODUÇÃO

A drosófila-da-asa-manchada, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), teve sua introdução relatada no Brasil em 2014 e, desde então, vem se dispersando no território brasileiro e atingindo outras regiões da América do Sul (CABI, 2021). Modelos matemáticos confirmam que *D. suzukii* é capaz de se espalhar a uma distância cerca de 1,6 km/dia (FERRONATO et al., 2019) e indicam outras áreas com potenciais de estabelecimento da espécie (BENITO et al., 2016). Em contraste com a maioria dos drosofilídeos, as fêmeas de *D. suzukii* possui um ovipositor serrilhado e esclerotizado que lhes permitem penetrar na epiderme dos frutos saudáveis e não danificados (SOUZA et al., 2020a). Devido ao potencial econômico (ASPLEN et al., 2015), os papéis bioecológicos de *D. suzukii*, bem como suas

estratégias de manejo, têm sido intensamente estudadas na tentativa de mitigar os danos em culturas cultivadas (ANDREAZZA et al., 2017).

No entanto, seu *status* de praga agrícola pode ser atribuído a vários fatores, incluindo seu potencial reprodutivo. Após a fêmea de *D. suzukii* realizar postura, em torno de 1, 4 dias, os ovos eclodem e as larvas começam a se alimentar do tecido do fruto ((EMILJANOWICZ et al., 2014). Depois de três estágios larvais, as larvas se transformam em pupas, de onde emergem os adultos. Em condições favoráveis (T= 23 °C e U.R. 70±5), seu desenvolvimento leva \cong 12,8 dias, seguido por 1 a 2 dias adicionais para que as moscas adultas se tornem sexualmente maduras, copulem e comecem a pôr ovos (EMILJANOWICZ et al., 2014). Assim, cerca de 14 dias, uma nova geração de moscas estará colocando ovos.

A tolerância zero dos mercados de frutas para infestação de insetos, tornou a detecção de *D. suzukii* em armadilhas de monitoramento um mecanismo para iniciar aplicações inseticidas (HAVILAND; BEERS, 2012). Entretanto, com o surgimento de casos de resistência em *D. suzukii* (GRESS; ZALOM; 2019), os bioinseticidas vêm sendo proposto com alternativas de controle (SOUZA, 2020b). Recomenda-se também a eliminação de possíveis hospedeiros alternativos nas áreas adjacentes aos pomares e a destruição de frutos infestados, maduros ou podres, que estejam caídos no local dos cultivos (SOUZA et al., 2020a). Diante do exposto, esta revisão bibliográfica aborda os atributos bioecológicos da *D. suzukii* que permitiram que ela se tornassem uma praga agrícola de difícil manejo.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho constitui-se de uma revisão bibliográfica, na qual identificou-se por meio de livros, artigos e revistas, com linguagem clara e de fácil entendimento, quais são os principais fatores que contribuem nos processos bioecológicos de *D. suzukii*, bem como, suas alternativas de manejo. Assim, foram consultadas as plataformas Google Acadêmico, SciELO e ResearchGate para o levantamento de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de dados, observou-se que os principais parâmetros que contribuem para a bioecologia e manejo de *D. suzukii* são: hospedeiros, temperatura e métodos de manejo.

3.1. Plantas hospedeiras

A maioria dos dados referentes à biologia de *D. suzukii* é de literatura japonesa devido à sua recente dispersão (LEE et al., 2011). *Drosophila suzukii* foi descrita em associação com uma série de frutos de epiderme fina como amoras, cerejas, framboesas, mirtilos e morangos. Estes frutos tornam-se suscetível ao ataque desse inseto assim que começam a maturação (LEE et al., 2015), porém, quando não existe chances de escolha, as moscas completam seu desenvolvimento (ovo a adulto) em frutos verdes (SOUZA et al., 2020a)

As características físico-químicas da planta hospedeira podem afetar o número de ovos de *D. suzukii* ovipositados pelas fêmeas (SOUZA et al., 2020a). O teor de açúcar e pH também são correlacionados frequentemente com a oviposição de *D. suzukii*. Este fato foi observado por Malguashca et al. (2010) em uvas, em que os frutos com menor teor de açúcar foram menos atacados e as larvas oriundas desses ovos colocados no interior dos frutos não chegaram ao terceiro instar ou morreram no estágio de pupa. Por outro lado, frutos mais doces e menos ácidos de framboesa; amora; cereja; morango (LEE et al., 2011) e mirtilo (LEE et al., 2011; LEE et al., 2015) aumentam a taxa de oviposição desta praga. Estas características também são relacionadas com estágio de maturação dos frutos, podendo tornar o fruto mais suscetível ao ataque de *D. suzukii* com o amadurecimento dos mesmos (SOUZA et al., 2020a).

3.2. Exigências térmicas

As temperaturas mais favoráveis ao desenvolvimento de *D. suzukii* é entre 20 a 25 °C (EMILJANOWICZ et al., 2014). Embora em 28 °C foi também definida como uma temperatura ideal para o desenvolvimento destas drosófilas (TOCHEN et al., 2014). Em contraste, *D. suzukii* apresenta uma menor tolerância ao clima frio do que outros drosófilídeos. Ela possui mecanismos de hibernação na fase adulta (KIMURA, 2004). Em temperaturas inferiores a 5 °C, os indivíduos recém-emergidos não amadurecem sexualmente, e, os adultos sexualmente maduros entram em diapausa. Quando as temperaturas tornam favoráveis eles retomam suas atividades. As fêmeas ovipositam centenas de ovos antes dos períodos frios e então entram em diapausa podendo sobreviver nesse estado por até 200 dias (KANSAWA, 1939). Em um trabalho desenvolvido no Japão, em cerejeiras, foi observado que os adultos entraram em diapausa durante o inverno e recuperaram suas atividades nos meses de abril e maio, assim que as condições climáticas fossem mais favoráveis (KANSAWA, 1939). Já ovos, larvas e pupas não são capazes de suportar tais temperaturas extremas (KANSAWA, 1939).

As temperaturas limites para a reprodução e oviposição estão entre 10 e 32 °C, sendo que a partir de 30 °C a fertilidade dos machos é afetada (LEE et al., 2011). Porém, já tem sido verificado que em temperaturas entre 10 e 30 °C ocorre à ausência de oviposição (TOCHEN et al., 2014). Quando as temperaturas começam a aumentar, a *D. suzukii* tende a migrar para regiões de maior altitude, coincidindo, dessa maneira, com o decréscimo das populações nas regiões baixas e quentes, durante o solstício de verão (MITSUI et al., 2006).

3.3. Alternativas de manejo

3.3.1. Controle cultural

O controle cultural é uma ferramenta fundamental para o sucesso do manejo de pragas. Recomenda-se a eliminação de possíveis hospedeiros alternativos das áreas vizinhas aos pomares e as culturas, bem como a remoção e destruição de frutos infestados, maduros ou podres, que estejam caídos no solo ou no local dos cultivos e que possam ser usados como hospedeiros (SOUZA et al., 2020a).

A limpeza de pomares, ou seja, a retirada de frutos caídos é uma medida de controle

importante, porque *D. suzukii* também pode desenvolver em frutas previamente danificadas ou em estágio de apodrecimento (GOODHUE et al., 2011). Os frutos retirados dos pomares devem ser destruídos, pois a utilização dos mesmos para compostagem pode gerar novas infestações. Várias opções para eliminação desses frutos contaminados foram propostas como: solarização, tratamento de inseticidas, acondicionamento em recipientes fechados, esmagamento, tratamento por frio, ensacamento ou enterramento de frutos (CINI et al., 2012).

3.3.2. Controle químico

O controle mais empregado para manejo de *D. suzukii* é por meio da utilização de defensivos químicos. Os inseticidas dos grupos químicos organofosforados, piretróides e espinosinas apresentaram bons resultados em aplicações tópicas e residuais sobre adultos dessa praga (HAVILAND; BEERS, 2012).

Este método merece uma atenção especial, pois o uso indiscriminado dos inseticidas sintéticos selecionou populações de *D. suzukii* resistentes e efeitos adversos na fauna benéfica (GRESS; ZALOM; 2019). Quando necessária à utilização de defensivos químicos, recomenda-se pelo menos duas aplicações no período pré-colheita, procedendo-se a rotação de grupos químicos para o manejo da resistência, uma vez que *D. suzukii* apresenta múltiplas gerações a cada estação, aumentando o risco de surgimento de novas linhagens resistentes (CINI et al., 2012).

3.3.3. Óleos essenciais

As plantas produzem naturalmente substâncias com um amplo espectro de atividade contra insetos que variam conforme sua constituição química. Suas atividades incluem efeitos anti-alimentação, larvicidas, ovicidas, tóxicas e repelentes aos insetos (SOUZA et al., 2021b). Como exemplo, pode-se citar *Baccharis* spp. (Asteraceae) e o limoneno que foi relatado como larvicida para *D. suzukii*, agindo nos cérebros, túbulos de Malpighi e corpo gordo das larvas, onde provoca a morte das moscas. Além disso, o óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) tem mostrado potencial como agente no controle de *D. suzukii*. Sendo que a atividade inseticida desse óleo pode ser atribuída ao 1,8-cineol, α -pineno e cânfora, seus principais constituintes terpênicos (SOUZA et al., 2020b). Efeitos deterrentes e repelentes dos óleos essenciais de *Piper* spp. (Piperaceae) sobre *D. suzukii* também foi relatado, bem como, exibiram as vantagens dos óleos devido sua baixa toxicidade aos insetos benéficos (SOUZA et al., 2020c)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama da infestação de *D. suzukii* mostrado nesta revisão de literatura aborda as plantas hospedeiras com base nas características físico-químicas dos frutos, a exigência térmica da praga para seu estabelecimento em campo e quais suas medidas de manejo. A compilação destas informações ajuda a entender melhor o comportamento de *D. suzukii* em

cultivos comerciais, e fornecem recursos para mitigar as perdas econômicas relacionadas a esta espécie invasora. É importante buscar respostas sobre o que pode ser feito para solucionar problemas como casos de resistência de *D. suzukii* a inseticidas químicos, bem como, seus efeitos tóxicos em inimigos naturais. Assim, ao compreender a bioecologia de *D. suzukii*, os tratamentos químicos podem ser melhores aplicados, bem como, adotar no plano de manejo desta praga outras soluções como óleos essenciais.

5. REFERÊNCIAS

- ANDREAZZA F. *et al.* *Drosophila suzukii* in southern Neotropical region: current status and futures perspectives. **Neotropical Entomology**, v. 46, p.591-605, 2017. Doi: 10.1007/s13744-017-0554-7
- ASPLEN, M. K. *et al.* Invasion biology of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. **Journal of Pest Science**, v. 88, p. 469-494, 2015. Doi: 10.1007/s10340-015-0681-z
- BENITO, N. P. *et al.* Potential spread and economic impact of invasive *Drosophila suzukii* in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 571-578, 2016. Doi: 10.1590/S0100-204X2016000500018
- CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International). Invasive Species Compendium: *Drosophila suzukii* (spotted wing drosophila). Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/109283>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- CINI, A. *et al.* A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. **Bulletin of Insectology**, v. 65, p. 149-160, 2012.
- EMILJANOWICZ, L. M. *et al.* Development, reproductive output and population growth of the fruit fly pest *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on artificial diet. **Journal of Economy Entomological**, v.107, n. 4, p.1392-1398, 2014. Doi: 10.1603/ec13504.
- FERRONATO, P. *et al.* A Phylogeographic Approach to the *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) Invasion in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 112, n. 1 p. 425-433, 2019. Doi: 10.1093/jee/toy321
- GOODHUE, R. E. *et al.* Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs. **Pest Management Science**, v. 67, n.11, p. 1396-402. Doi:10.1002/ps.2259
- GRESS, B. E.; ZALOM, F. G. Identification and risk assessment of spinosad resistance in a California population of *Drosophila suzukii*. **Pest Management Science**, v. 75, n. 5, p. 1270-1276, 2019. Doi: 10.1002/ps.5240
- HAVILAND, D. R.; BEERS, E. H. Chemical control programs for *Drosophila suzukii* that comply with international limitations on pesticide residues for exported sweet cherries. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 3, n. 2, p.1-6, 2012. Doi: 10.1603/IPM11034
- KANZAWA, T. Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu. **Review of Applied Entomology**, v. 29, p. 622, 1939.
- KIMURA, M. T. Cold and heat tolerance of drosophilid flies with reference to their latitudinal distribution. **Oecologia**, v. 140, n. 3, p. 442-449, 2004. Doi: 10.1007/s00442-004-1605-4

LEE, J. C. *et al.* Infestation of wild and ornamental noncrop fruits by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 108, n. 2, p. 117-129, 2015. Doi: 10.1093/aesa/sau014

LEE, J. C. *et al.* The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii*. **Pest Management Science**, v. 67, n. 11, p. 1358-1367, 2011. Doi: 10.1002/ps.2225

MALGUASHCA, F. Grape Update: Injured and ripening fruit may final pra report for *Drosophila suzukii* become more attractive: monitoring strongly recommended. Disponível em: http://extension.wsu.edu/swd/Documents/SWDGrapeUpdate10_4_10.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

MITSUI, H. *et al.* Spatial distributions and clutch sizes of *Drosophila* species ovipositing on cherry fruits of different stages. **Population Ecology**, v. 48, p.233-237, 2006. Doi: 10.1007/s10144-006-0260-5

SOUZA, M. T. **Potencial de óleos essenciais sobre *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) e sua toxicidade ao parasitóide *Trichopria anastrephae* (Hymenoptera: Diapriidae)**. 2020b. 143 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Pós– Graduação em Agronomia-Produção Vegetal, Universidade de Federal do Paraná, Curitiba, 2020b.

SOUZA, M. T. *et al.* Chemical composition of essential oils of selected species of *Piper* and their insecticidal activity against *Drosophila suzukii* and *Trichopria anastrephae*. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 27, p. 13056-13065, 2020c. Doi: 10.1007/s11356-020-07871-9

SOUZA, M. T. *et al.* Insecticidal and oviposition deterrent effects of essential oils of *Baccharis* spp. and histological assessment against *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Scientific Reports**, v. 11, p. 3944, 2021. Doi: 10.1038/s41598-021-83557-7

SOUZA, M. T. *et al.* Physicochemical characteristics and superficial damage modulate persimmon infestation by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and *Zaprionus indianus*. **Environmental Entomology**, v. 49, n. 6, p. 1290-1299, 2020a. Doi: 10.1093/ee/nvaa117

TOCHEN S. *et al.* Temperature related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera:Drosophilidae) on cherry and blueberry. **Environmental Entomology**, v. 43, n. 2, p. 501-510, 2014. Doi: 10.1603/en13200

**EXTRATOS VEGETAIS DE POAIA NO DESENVOLVIMENTO IN VITRO DO FUNGO
Colletotrichum sp. ORIUNDO DA FLOR TROPICAL HELICÔNIA**

**PLANT EXTRACTS OF POAIA IN THE IN VITRO DEVELOPMENT OF THE FUNGUS
Colletotrichum sp. FROM THE TROPICAL HELICONY FLOWER**

**Ellen Carla Gomes Barnabé¹, Dayane Castro Silva², Beatriz Ramos da Silva¹,
João Vitor da Silva Alves³, Celice Alexandre Silva¹ e Dejânia Vieira de Araújo¹**

¹Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Tangará da Serra/MT

²Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto de Biociências, Cuiabá/MT

³Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá/PR

*E-mail para contato: ellenbarnabe2@gmail.com

RESUMO – Este estudo investigou a ação antifúngica de extratos aquosos de folhas e ramos de poaia (*Psychotria ipecacuanha*) sobre um isolado de *Colletotrichum* sp. Para tanto, foram preparados extratos aquosos de folhas e ramos de poaia e incorporados a meio BDA fundente na taxa de 20% e vertido em placas de Petri. Um disco de micélio do patógeno foi adicionado no centro da placa e o crescimento micelial, a esporulação e a germinação dos esporos foram analisadas. Os resultados mostraram diferença significativa entre os extratos aquosos de folhas e ramos para as variáveis percentual de inibição da esporulação (PIE) e da germinação (PIG). O extrato aquoso das folhas foi eficaz na redução da esporulação e o extrato aquoso dos ramos foi eficaz na inibição da germinação dos esporos. Sendo assim, é possível concluir que o extrato aquoso das folhas pode ser aliado para impedir o avanço da doença já instalada na planta e disseminação do patógeno, já o extrato dos ramos pode ser utilizado como controle preventivo, de modo a impedir o estabelecimento inicial do patógeno na planta.

Palavras-chave: *Psychotria ipecacuanha*, antracnose, *Heliconia* sp., extrato aquoso, inibição *in vitro*.

ABSTRACT – This investigated the antifungal action of aqueous extracts of leaves and branches of poaia (*Psychotria ipecacuanha*) on an isolate of *Colletotrichum* sp. For this purpose, aqueous extracts of leaves and branches of poaia were prepared and incorporated in a melting BDA medium at a rate of 20% and poured into Petri dishes. A mycelial disk of the pathogen was added in the center of the plate and mycelial growth, sporulation and spore germination were analyzed. Results showed a significant difference between the aqueous extracts of leaves and branches for the percentage of sporulation inhibition (PIE) and germination (PIG) variables. The aqueous extract of the leaves was effective in reducing sporulation and the aqueous extract of the branches was effective in inhibiting spore germination. Thus, it is possible to conclude that the aqueous extract of the leaves can be combined to prevent the advance of the disease already installed in the plant and the spread of the pathogen, while the extract of the branches can be used as a preventive control, in order to prevent the initial establishment of the pathogen in the plant.

Keywords: *Psychotria ipecacuanha*, anthracnose, *Heliconia* sp., aqueous extracts, *in vitro* inhibition.

1. INTRODUÇÃO

A floricultura tropical é uma atividade em ascensão no Brasil e no mundo, destaca-se como um agronegócio gerador de renda, fixador de mão-de-obra no campo e é adequado como cultura alternativa para pequenos produtores (LINS; COELHO, 2004). Neste ramo estão as helicônias (*Heliconia* spp.) pertencentes à família Heliconiaceae, o bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*) e a alpínia (*Alpinia purpurata*), que formam a família botânica Zingiberaceae (LOPES; BARBOSA, 1999). O principal entrave dessa atividade é o ataque de patógenos, que é favorecido pelo clima quente e úmido, no qual as plantas se desenvolvem (GHINI et al., 2011). Dentre os principais patógenos associados ao cultivo das plantas tropicais está o *Coletotrichum* sp., fungo causador da antracnose, ele atinge todas as partes da planta de maneira agressiva, reduz a produtividade e desvaloriza as inflorescências para a comercialização (LINS; COELHO, 2004; SILVA et al., 2015a). Outro obstáculo é a ausência de produtos registrados para o controle de doenças, o que leva muitos produtores utilizarem indiscriminadamente produtos registrados para outras culturas. Desse modo, é de suma importância a identificação de controles alternativos e eficientes.

A poaia (*Psychotria ipecacuanha*) ocorre naturalmente no Mato Grosso e foi determinante para o surgimento de algumas cidades do estado, por apresentar diversas propriedades medicinais (SILVA et al. 2015b). Além das propriedades mais difundidas farmacologicamente, diversas espécies de *Psychotria* possuem metabólitos secundários responsáveis pela sintetização de compostos ou substâncias com ação antimicrobiana e antifúngica, como *P. nigra*, *P. stenophylla*, *P. carthagenensis* e *P. prunifolia* (JAYASINGHE et al., 2002; SOUZA et al., 2013; SILVA, 2015). Sendo assim, a poaia pode vir a tornar-se uma espécie promissora para estudos de identificação de propriedades antifúngicas.

Diante da agressividade de *Coletotrichum* spp., da ausência de genótipos resistentes e também de fungicidas registrados para plantas ornamentais tropicais no controle da antracnose, a utilização do extrato aquoso de poaia surge como um excelente método de controle alternativo. A partir da comprovação da ação antifúngica de *Psychotria ipecacuanha*, há a possibilidade da identificação dos metabólitos secundários da planta responsáveis por tal ação e, assim, contribuir para estudos visando a sintetização de novas moléculas capazes de promover o controle eficiente da doença. Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial tóxico do extrato aquoso de poaia sobre o desenvolvimento in vitro de *Coletotrichum* spp. de flores tropicais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Tangará da Serra. Foi utilizado dois extratos aquosos da poaia, sendo um oriundo da folha e outro dos ramos. Para a produção do extrato aquoso das folhas e ramos, esses materiais foram as folhas foram coletadas e desinfestadas superficialmente por meio da lavagem em água corrente e da submersão em hipoclorito a 0,5% durante 30 minutos seguida de tríplice lavagem em água corrente. Após a desinfestação, as folhas e ramos foram depositados em sacos de papel e submetidos à secagem em estufa a 40 °C por 48 horas, seguido da pulverização em moinho de facas. O pó

resultante foi imerso em água destilada estéril na proporção de 1:10 (g/v), onde permaneceu por 12 horas sob temperatura de 25 °C ao abrigo da luz (GARCIA et al., 2012; CORRÊA et al., 2007). Passado esse período, a mistura foi filtrada com auxílio de bomba a vácuo. O isolado de *Colletotrichum* sp. utilizado foi isolado do Banco Ativo de Germoplasma de Flores Tropicais da Universidade Estadual do Mato Grosso e purificados por meio da técnica de cultura monospórica.

As variáveis analisadas foram a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), porcentagem de inibição da esporulação (PIE) e porcentagem de inibição da germinação de esporos (PIG). Para a avaliação do crescimento micelial, o extrato aquoso foi adicionado em meio BDA estéril a 60 °C na ordem de 20% e vertido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro. Após a solidificação do meio de cultura e esterilização por 20 minutos sob luz ultravioleta, foi adicionado um disco de 5 mm contendo micélio do isolado no centro de cada placa e, em seguida, as placas de Petri foram incubadas a 25 °C em privação de luz por 7 dias. Para a testemunha utilizada na mensuração do percentual de inibição, foi utilizado meio BDA contendo 20% de água destilada estéril.

A avaliação do crescimento micelial foi dada por meio da medição radial do crescimento, com auxílio de duas retas perpendiculares traçadas no fundo de cada placa. A partir dessas placas foi realizada a quantificação da produção de esporos por meio da câmara de “Newbauer” (SALUSTIANO et al., 2006; DOMINGUES et al., 2009).

Para a avaliação de inibição da germinação, foram preparados microtubos contendo solução composta do extrato e suspensão de esporos na concentração 4×10^5 na proporção de 1:1, mantidos sob temperatura de 25 °C por 12 horas. Passado esse período, o líquido dos microtubos foi disposto em placas de Petri de 5 cm de diâmetro contendo ágar-água e separadas em quatro partes. Em cada parte da placa foram contados 100 esporos, considerando-se como germinados os conídios que apresentarem tubo germinativo ou em início de formação, para posterior cálculo da média do tratamento (DOMINGUES et al., 2009).

De posse dos dados de crescimento, esporulação e germinação da testemunha e dos tratamentos, foi calculado o percentual de inibição com auxílio da fórmula: Percentual de inibição = $[(\text{testemunha} - \text{tratamento}) / \text{testemunha}] \times 100$. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos, sendo dois extratos de poaia com 5 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott a 5%, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2019). Os dados foram transformados pela $\sqrt{x + 0,5}$ para melhor disposição dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferenças significativas para as variáveis relacionadas a reprodução do fungo *Colletotrichum* sp. (porcentagem de inibição da esporulação e de esporos), ou seja, os extratos testados podem auxiliar na redução da patogenicidade do isolado e na redução da doença antracnose na helicônia. Nota-se que os extratos não interferem na porcentagem de

inibição do crescimento micelial, ou seja, os extratos permitem o crescimento do fungo, porém inviabiliza seus esporos (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias dos extratos vegetais de poaia para as variáveis porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), porcentagem de inibição da esporulação (PIE) e porcentagem de inibição da germinação de esporos (PIG) no isolado de *Colletotrichum* spp. Encontrado em *Heliconia* sp.

	PIC	PIE	PIG
Extrato aquoso de folhas	14,40a	72,80a	0,00b
Extrato aquoso de ramos	24,37a	0,00b	12,04a
Média Geral	19,38 ^{ns}	36,40**	6,02**
CV (%)	43,58	12,28	46,79

^{ns}Não significativo, **Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo Teste F. Dados transformados por $\sqrt{x + 0,5}$.

Ao longo das pesquisas utilizando as plantas com potencial antifúngico, vem sendo descoberto plantas com eficiência no controle de doenças na pós-colheita e representam uma fonte importante de substâncias com potencial ação fungicida. Porém, alguns fatores dessas plantas devem ser considerados, como por exemplo, os órgãos utilizados, idade e estágio vegetativo, bem como, a espécie da planta e do fitopatógeno envolvido, o tipo de doença a ser controlada e os processos tecnológicos utilizados na obtenção e manipulação do extrato para a sua ação antifúngica (SILVA et al., 2005). Com isso, observou-se que as folhas de poaia possuem maior potencial antifúngico para o fungo *Colletotrichum* sp., comparado aos ramos.

Com isso, acredita-se que na folha deve haver maiores quantidades de fitoalexinas, responsáveis pela atividade antifúngica, pois foram capazes de reduzir a porcentagem de inibição da esporulação em mais 72%. As fitoalexinas são metabólitos secundários, antimicrobianos, de baixo peso molecular e produzido pelas plantas em resposta a estresses físicos, químicos ou biológicos, sendo capazes de impedir ou reduzir a atividade de agentes patogênicos (PURKAYASTHA, 1995). De forma geral, o modo de ação das fitoalexinas sobre fungos inclui granulação citoplasmática, desorganização dos conteúdos celulares, ruptura da membrana plasmática e inibição de enzimas fúngicas. Esses efeitos refletem-se na inibição da germinação e alongação do tubo germinativo e redução ou inibição do crescimento micelial (LO et al., 1996).

Mesmo tendo reduzido a esporulação, as fitoalexinas presentes nas folhas não interferiram na germinação dos esporos produzidos e, apesar deste estudo não ter investigado a patogenicidade dos mesmos, este é um indício de que esse extrato não é capaz de impedir o estabelecimento inicial do patógeno na planta. Em contrapartida, os extratos dos ramos não interferiram na esporulação, mas proporcionaram maior inibição do crescimento micelial e redução de 12% na germinação dos esporos (Tabela 1).

Os esporos são unidades reprodutivas e infectivas dos fungos fitopatogênicos responsáveis por produzir propágulos que se disseminam e infectam a planta. Assim, quanto maior a inibição da formação de esporos, mais eficiente é o produto (SIMON et al., 2018), uma vez que a redução da produção e consequente disseminação pode resultar na menor taxa de progresso da doença em campo, sendo este um efeito epidemiologicamente desejável. Com isso, o uso do extrato dos ramos, proporcionariam uma queda na severidade da doença, sendo um método paliativo de controle da doença antracnose na helicônia, deixando em aberto outras possibilidades de tratamento.

4. CONCLUSÃO

O extrato aquoso das folhas de poaia proporcionou inibição da esporulação dos esporos de *Colletotrichum* sp. oriundo de helicônia, demonstrando ser uma medida promissora para retardar o avanço da doença na planta e a disseminação na área. Já o extrato aquoso dos ramos inibiu a germinação dos esporos, se apresentando como um método auxiliar no manejo preventivo da antracnose nos cultivos de flores tropicais.

5. REFERÊNCIAS

CORRÊA, L. R.; SOARES, G. L. G.; FETT-NETO, A. G. Avaliação da fitotoxidez do extato aquoso de *Psychotria leiocarpa* Cham & Schlecht sobre o desenvolvimento inicial de quatro espécies. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

DOMINGUES, R. J. *et al.* Ação “*in vitro*” de extratos vegetais sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. **Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [s.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.

GARCIA, R. *et al.* Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, 2012.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil. **Embrapa Meio Ambiente**, Jaguariúna, 2011.

JAYASINGHE, U. L. B. *et al.* Antimicrobial activity of some Sri Lankan Rubiaceae and Meliaceae. **Fitoterapia**, v. 73, 2002.

LINS, S. R. O.; COELHO, R. S. B. Ocorrência de Doenças em Plantas Ornamentais Tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 3, 2004.

LO, L. C. *et al.* Phytoalexin accumulation in sorghum: identification of a methyl ether of luteolinidin. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 49, p. 21-31, 1996.

LOPES, L. C.; BARBOSA, J. G. **Propagação de Plantas Ornamentais** – Boletim de Extensão nº 267, Viçosa- MG, UFV, 1999.

PURKAYASTHA, R. P. Progress in phytoalexin research during the past 50 years. In: DANIEL, M.; PURKAYASTHA, R. P. (Ed.). **Handbook of Phytoalexin Metabolism and Action**. New York: Marcel Dekker, 1995, p. 1-39.

SALUSTIANO, M. E.; FERRAZ-FILHO, A. C.; CASTRO, H. A. de. Extratos de candeia (*Eremanthus erythropappus* (dc.) MacLeish) na inibição in vitro de *Cylindrocladium scoparium* e de quatro espécies de ferrugens. **Cerne**, v. 12, n. 2, 2006.

SILVA, M. S. **Avaliação antioxidante e quantificação de metabólitos secundários de *Psychotria deflexa* D. C. (Rubiaceae)**. Dourados, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biotecnologia) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

SILVA, M.B. *et al.* Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. *In*: VENEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PALLINI, A. (Eds.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG/CTZM, p. 221-246, 2005.

SILVA, C. G. *et al.* Fitossanidade em plantas tropicais no estado de Mato Grosso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015a.

SILVA, P. C. *et al.* Poaia: o “ouro preto” do Mato Grosso. **MT Horticultura**, v. 1, n. 1, 2015b.

SIMON, J. M. *et al.* Atividade fungitóxica de extratos vegetais e produtos comerciais contra *Diplocarpon rosae*. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 4, p. 351-356, 2018.

SOUZA, R. K. D.; MENDONÇA, A. C. A. M.; SILVA, M. A. P. da. Aspectos etnobotânicos, fitoquímicos e farmacológicos de espécies de Rubiaceae no Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**; v. 18, n. 1, 2013.

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Piper aff. divaricatum* (PIPERACEAE) SOBRE LAGARTAS DE TERCEIRO INSTAR DE *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA)

EFFECT OF THE ESSENTIAL OIL FROM *Piper aff. divaricatum* (PIPERACEAE) ON THIRD-INSTAR OF *Spodoptera frugiperda* CATERPILLARS (LEPIDOPTERA)

José Gustavo Ramalho Casagrande^{1*}, Fabiana Lopes Rodrigues¹ e Diones Krinski¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT
*E-mail para contato: gustavo.casagrande@unemat.br

RESUMO – *Espécies de plantas do gênero Piper vem sendo amplamente estudadas devido apresentarem componentes que apresentam atividade antifúngica, antibacteriana e inseticida. Plantas desse gênero podem ser encontradas em todas as regiões tropicais com mais de 2.500 espécies conhecidas mundialmente e cerca de 500 espécies descritas para o Brasil. Piper divaricatum Meyer é conhecida popularmente como jaborandi manso ou pau-de-angola, e pode ser encontrada em abundância em diversas regiões do Brasil onde seu óleo essencial (OE) é popularmente utilizado como inseticida, devido principalmente aos componentes químicos presentes no óleo extraído de frutos e folhas. Considerando isso, este trabalho tem como objetivo verificar o efeito do óleo essencial (OE) das folhas de Piper aff. divaricatum sobre a lagarta praga Spodoptera frugiperda utilizando o mesmo como produto fitoinseticida. Folhas frescas foram submetidas à hidrodestilação para a extração do OE, em aparelho tipo Clevenger modificado, Através do OE as folhas foram pulverizadas e ofertadas durante 48 horas para o inseto. Das 140 lagartas utilizadas no experimento (20 em cada tratamento), apenas 100 lagartas tiveram contato com o produto, onde somente 9 chegaram a fase de pupa e se tornaram mariposas.*

Palavras-chave: Fitoinseticida, fitossanidade, bioinseticida.

ABSTRACT - *Plant species of the genus Piper have been widely studied because they have components that have antifungal activity, antibacterial and insecticide. Plants of this genus can be found in all tropical regions with more than 2,500 species known worldwide and about 500 species described for Brazil. Piper divaricatum Meyer is popularly known as jaborandis- manso or pau-de-angola, and can be found in abundance in several regions of Brazil where its essential oil (OE) is popularly used as an insecticide, mainly due to the chemical components present in the oil extracted from fruits and leaves. Considering this, this work aims to verify the effect of the essential oil (OE) of the leaves of Piper aff. divaricatum on the pest caterpillar Spodoptera frugiperda using it as a phytoinsecticide product. Fresh leaves were subjected to hydrodistillation for the extraction of OE, in a modified Clevenger type device, through the OE, the leaves were sprayed and offered for 48 hours to the insect. Of the 140 caterpillars used in the experiment (20 in each treatment), only 100 caterpillars had contact with the product, where only 9 reached the pupal stage and became moths.*

Keywords: Biological control, plant health, bioinsecticide.

1. INTRODUÇÃO

Espécies de plantas do gênero *Piper* vem sendo amplamente estudadas devido

apresentarem componentes que apresentam atividade antifúngica, antibacteriana e inseticida (MAZZEU et al., 2018). Plantas desse gênero podem ser encontradas em todas as regiões tropicais com mais de 2.500 espécies conhecidas mundialmente e cerca de 500 espécies descritas para o Brasil (MACHADO, 2007; GOGOSZ; 2012). *Piper divaricatum* Meyer é conhecida popularmente como jaborandi manso ou pau-de-angola, e pode ser encontrada em abundância em diversas regiões do Brasil onde seu óleo essencial (OE) é popularmente utilizado como inseticida, devido principalmente aos componentes químicos presentes no óleo extraído de frutos e folhas (SILVA et al., 2014). Segundo Casagrande et al. (2020), poucos trabalhos foram realizados com a espécie no estado do Mato Grosso. Até o momento, nenhum estudo sobre o efeito fitoinseticida de *P. divaricatum* foi realizado no estado, e grande parte das pesquisas são apenas relatando a ocorrência da espécie. Considerando isso, este trabalho tem como objetivo verificar o efeito do óleo essencial (OE) das folhas de *Piper* aff. *divaricatum* sobre a lagartas de terceiro instar de *Spodoptera frugiperda*.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido nos laboratórios do Centro de Pesquisas, Estudos e Desenvolvimento Agro-Ambientais (CPEDA), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra.

2.1. Coleta do material vegetal:

As coleta de folhas de *Piper* aff. *divaricatum* foi realizada de uma população nativa de plantas situadas no sub-bosque de um remanescente florestal, localizado no Haras JJ, no entorno do Córrego Salu, município de Tangará da Serra/MT (14°33'40" S - 57°27'41" W - 317 m) (Figura 1).

Figura 1 - *Piper* aff. *divaricatum* coletada na região do Córrego Salu, Tangará da Serra/MT.



2.2. Extração do óleo essencial (OE) de *Piper aff. divaricatum*

Folhas foram submetidas separadamente à hidrodestilação para a extração do OE, em aparelho tipo Clevenger modificado, durante 4 horas (Figura 2). Neste método, o óleo destilado é retido em um tubo de vidro e a fase aquosa retorna automaticamente para o balão de destilação, sendo reutilizada (SARTOR, 2009).

A extração foi realizada em triplicata com 100 g, e teor e rendimento do óleo essencial extraído da biomassa vegetal foi calculado com base na matéria seca ou base livre de umidade (BLU) segundo Santos et al. (2004)

Figura 2 - Extração de OE de *Piper aff. divaricatum* feito por hidrodestilação.



Fonte: José Gustavo Ramalho Casagrande

2.2. Criação e bioensaio com lagartas de *Spodoptera frugiperda*

Indivíduos de *Spodoptera frugiperda* foram obtidos da criação estabelecida no Laboratório de Entomologia. Para testar o efeito larvicida do óleo essencial de *P. aff. divaricatum* foram utilizadas lagartas de terceiro instar. Foram testados sete tratamentos, sendo cinco concentrações do óleo e dois controles (água e acetona PA) e para os demais tratamentos o óleo essencial foi diluído em acetona P.A. nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1,0%, 2,0% e 4,0%. Cada concentração foi aplicada sobre folhas de soja (*Glycine max*) com o auxílio de um aerógrafo, simulando um pulverizador, e ao final da pulverização as folhas foram deixadas para secar em temperatura ambiente (Figura 3).

Após a secagem, cada tratamento recebeu 20 lagartas/repetições, que foram mantidas em potes individualizados. Após 24 horas foi feita a retirada das folhas pulverizadas a alimentação das lagartas continuou sendo feita com a ofertada de dieta

natural (folhas de soja). A mortalidade foi avaliada diariamente até que todas as lagartas que não morreram chegassem ao estágio de pupa.

Figure 3 - Folhas de soja pulverizadas com cada tratamento e individualizadas em potes contendo uma lagarta de *Spodoptera frugiperda* de terceiro instar.



Fonte: José Gustavo Ramalho Casagrande

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 140 lagartas utilizadas no experimento (20 em cada tratamento), apenas 100 lagartas tiveram contato com o produto, onde somente 9 chegaram a fase de pupa e se tornaram mariposas (Figura 4).

Figure 4 – Mariposa de *Spodoptera frugiperda*.

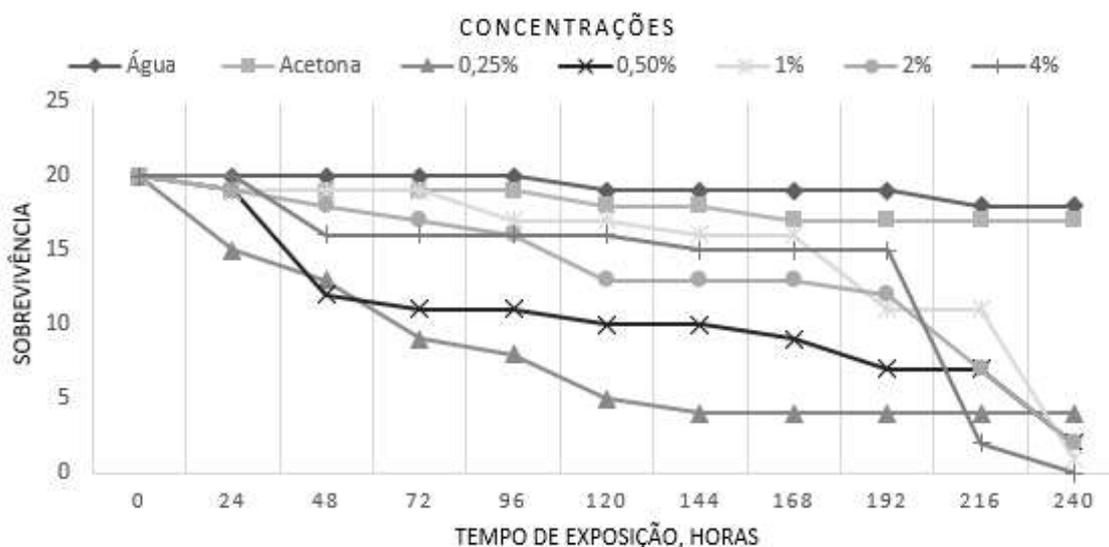


Fonte: José Gustavo Ramalho Casagrande

As curvas de sobrevivência de cada tratamento mostram que o óleo essencial mostrou eficiência no combate da praga (Figura 5). Villalobos (1996) ressaltou que o princípio ativo dos inseticidas vegetais é composto resultante do metabolismo secundário das plantas, (YOSHIDA; TOSCANO, 1994). Revisando literaturas e fazendo comparações com outras espécies que são utilizadas no combate a fitopatógenos e pragas, podemos usar como exemplo o Nim, (*Azadirachta indica*), é utilizado há mais de 2000 anos na Índia para controle de insetos pragas. Os extratos de *A. indica*, em especial seu ingrediente ativo mais potente,

a azadiractina, inibem a alimentação dos insetos, afetam o desenvolvimento das larvas e atrasam seu crescimento, reduzem a fecundidade e fertilidade dos adultos, alteram o comportamento, causam diversas anomalias nas células e na fisiologia dos insetos (MARTINEZ, 2002).

Figure 5 – Curvas de sobrevivência de lagarta de *Spodoptera frugiperda* de terceiro instar em cada tratamento com óleo essencial de *Piper* aff. *divaricatum*.



Fonte: José Gustavo Ramalho Casagrande

Possivelmente componentes químicos como fitoecdisonas que possuem estrutura básica semelhante ao do hormônio da muda de insetos (esteróides), quando ingeridos pelos insetos eles interrompem a muda e outros processos do desenvolvimento, e podem ser letais. Visando isso amostras do óleo essencial de *P. aff. divaricatum* foram encaminhadas para cromatografia para analisarmos esses componentes.

4. CONCLUSÃO

Revisando literaturas sobre o gênero *Piper* foi observado seu grande potencial como fitoinseticida, e foi comprovado neste trabalho sua eficácia sobre a lagarta. A pesquisa segue em andamento onde o óleo essencial foi encaminhado para cromatografia visando conhecer os compostos químicos presentes no óleo essencial. Assim sugerimos que novos estudos sejam realizados para testar sua eficiência em instares diferentes da praga.

5. REFERÊNCIAS

CASAGRANDE, J. G. R. *et al.* Rendimento do óleo essencial de folhas de *Piper* aff. *divaricatum* para possível uso como fitoinseticida. In: SEMINÁRIO DE BIOCONTROLE, 2020, Anais [...] - IPA/UFRPE. 2020.

MACHADO, N. S. O. **Estudo da anatomia foliar de espécies do gênero *Piper* L. (Piperaceae) no estado do Rio de Janeiro**. 2007. 103 f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2007.

MARTINEZ, S.S. 2002. **O NIM - natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 142p

MAZZEU, B. F. *et al.* Kavalactones and benzoic acid derivatives from leaves of *Piper fuliginum* Kunth (Piperaceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 29, n. 6, p. 1286-1290, 2018. Doi: 10.21577/0103-5053.20170225

SANTOS, A. S. *et al.* **Descrição de sistema e de métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de biomassa em laboratório**. Belém: Embrapa, 2004. 6p. (Comunicado Técnico, 99).

SARTOR, R. B. **Modelagem, simulação e otimização de unidade industrial de extração de óleos essenciais por arraste a vapor**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SILVA, J. K. R. *et al.* Antifungal activity and computational study of constituents from *Piper divaricatum* essential oil against fusarium infection in black pepper. **Molecules**, v. 19, n. 11, p. 17926–17942, 2014.

VILLALOBOS, M. J. P. **Plaguicidas naturales de origen vegetal: estado actual de la investigación**. madrid: ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 35 p. (Monografias INIA, 92). 1996.

YOSHIDA, H. A.; TOSCANO, N. C. Comparative effects of selected natural insecticides on *Heliothis virescens* (Lepidoptera, Noctuidae) larvae. **Journal of Economic Entomology**, v. 87, p. 305-310, 1994.

LEPIDÓPTEROS NÃO ALVO CAPTURADOS EM ARMADILHA COM FEROMÔNIO DE *Chloridea virescens* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM SOJA DE MATO GROSSO

NON-TARGET LEPIDOPTERS CAPTURED IN TRAP WITH *Chloridea virescens* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PHEROMONE IN SOY OF MATO GROSSO

Marcos Godoy¹; Eliza Vitória Viana²; Jefferson Marcelo da Silva³;
Angélica Massaroli³; Antônio Euzébio Santana⁴ e Mônica Josene Barbosa Pereira¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Agronomia, Tangará da Serra/MT

² UNEMAT, Pós-Graduação em Ambientes e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP), Tangará da Serra/MT

³ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Curso de Ciências Biológicas, Tangará da Serra/MT

⁴ Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Curso de Química, Maceió/AL

*E-mail para contato: Marcosfg123@outlook.com

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar formulações de *Chloridea virescens* a lepidópteros não-alvos nas em área de soja. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 5 repetições, foram testadas 2 formulações de feromônio multicomponente e como controle o solvente hexano. As armadilhas usadas foram do tipo Delta de cor branca, com septo de borracha impregnado com diferentes formulações. Os tapetes adesivos das armadilhas foram trocados semanalmente. Estas foram instaladas no campo no período reprodutivo da soja na safra 2020/2021. A formulação 2 capturou mais lepidópteros não alvos, diferindo da formulação 1 ($p < 0,05$). Dentre as espécies coletadas a *Elasmopalpus lignosellus* diferiu estatisticamente das outras espécies coletadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Os resultados indicam que as formulações testadas não possuem atratividade para essas espécies e por isso não apresentam potencial para um feromônio multicomponente.

Palavras-chave: Biotecnologia; Manejo Integrado de Pragas; Semioquímicos.

ABSTRACT - This work aimed to evaluate *Chloridea virescens* formulations to non-target lepidopterans in the soybean area. The design was completely randomized, with 3 treatments and 5 repetitions, 2 pheromone formulations were tested and hexane solvent was used as a control. The traps used were of the Delta type, white in color, with a rubber septum impregnated with different formulations. The adhesive carpets of the traps were changed weekly. These were installed in the field in the soybean reproductive period in the 2020/2021 harvest. Formulation 2 captured more non-target lepidopterans, differing from formulation 1 ($p < 0.05$). Among the species collected, *Elasmopalpus lignosellus* differed statistically from other species collected by the Scott-Knott test ($p < 0.05$). The results indicate that the tested formulations are not attractive for these species and therefore do not have the potential for a multicomponent pheromone.

Keywords: Biotechnology, Integrated pest management, Semiochemicals.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é a principal cultura do Brasil, com produção de 135,54 milhões de toneladas de grãos em uma área com aproximadamente 37 milhões de hectares na safra de 2020/2021 (CONAB, 2021). O Mato Grosso é destaque na produção de soja, com produção de 35,74 milhões de toneladas de grãos em uma área com aproximadamente

10,30 milhões de hectares (IMEA, 2021).

Apesar da alta produção, produtores de soja enfrentam grandes problemas fitossanitários, como a ocorrência algumas espécies de noctuídeos pragas como *Chloridea virescens* (Fabricius), *Chrysodeixis includens* (Walker), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) e *Helicoverpa armigera* (Hübner) (MOSCARDI et al., 2012; TAY et al., 2013; SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Estas podem atacar a cultura do plantio até a colheita dos grãos em sua fase imatura, reduzindo sua produtividade e aumentando o custo de produção devido ao gasto com inseticidas para o controle destas (EMBRAPA, 2013). Os inseticidas controlam as populações dessas pragas, contudo o uso excessivo de inseticidas pode trazer ao meio ambiente efeitos como: contaminação do lençol freático e a redução a população de organismo não-alvos, como os polinizadores e os inimigos naturais (BELCHIOR et al., 2014).

Devido a diversos problemas que o uso excessivo de defensivos químicos traz ao meio ambiente, tem-se buscado práticas sustentáveis para os manejos dessas pragas. O uso de semioquímicos, em específico o feromônio sexual, vem ganhando espaço no mercado brasileiro, devido a sua especificidade e moléculas pouco persistentes no ambiente. É um tipo de substância produzida pela fêmea das espécies para atração do macho para a cópula. Pode ser usado para o monitoramento e controle, através de captura massal e/ou confundimento sexual, impedindo a cópula e reprodução da espécie (ZARBIN, 2009). A pesquisa com feromônios no decorrer dos últimos anos aumentaram consideravelmente, bem como o registro de novos feromônios sexuais para algumas espécies de Lepidópteros pragas (ZARBIN, 2009). Na literatura há vários trabalhos avaliando o feromônio de espécies de lepidópteros como a *C. virescens* e *S. frugiperda* (KEHAT et al., 1991; MELO; 2005).

Contudo, as informações sobre a ação deste feromônio sobre os lepidópteros não alvos são escassas. Dessa forma, novos estudos sobre os lepidópteros não alvos capturados nas armadilhas tornam-se cada vez mais necessários. Com o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar formulações de *C. virescens* a lepidópteros não-alvos nas áreas de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em uma área de 33 hectares, no município de Tangará da Serra-MT (Latitude 14°38'38.43"S, Longitude 57°25'44.18"W) (Figura 1). O experimento foi realizado no início da fase reprodutiva da soja na safra 2020/2021, instalado no campo em 30 de dezembro de 2020.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 5 repetições, sendo: formulação 1 (Z9(14)-AL, Z9(16)-AL, Z11(16)-AL); formulação 2 (Z9(14)-AL, Z9(16)-AL, Z11(16)-AL), o que diferiu uma formulação para outra, foram as concentrações de cada uma. Estas foram impregnadas em septos de borracha e como controle foi utilizado o solvente hexano. Foram utilizadas armadilhas do tipo delta, de cor branca, formato triangular, com tapetes adesivos, dispostas a 70m da bordadura, distanciadas uma da outra a 90m (Figura 01).

As avaliações foram realizadas semanalmente, com troca dos tapetes e a aleatorização dos tratamentos na área. Os adultos coletados foram identificados com auxílio de material de apoio.

Figura 1 - Croqui do experimento demonstrando a disposição das armadilhas na área.



Fonte: Imagem do aplicativo Fields Area Measure PRO. Elaborado pelos autores.

Foi realizado o teste de normalidade Shapiro-wilk (5%), posteriormente, os dados dos foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis (5%) e os valores comparados pelo teste de Scott-Knott. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa R Studio (R CORE TEAM, 2020), utilizando o pacote Scott Knott (JELIHOVSKI et al., 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formulação 2 captou mais lepidópteros não alvos, com média de 5,86, diferindo da formulação 1, com média de 3,13 e do Hexano, média de 3,53 mariposas/armadilhas/semana ($p < 0,05$) (Figura 2A). Em teste comparativo de média dentre as espécies a única que diferiu estatisticamente foi *Elasmopalpus lignosellus*, com a formulação 2 coletando média maior que a formulação 1 ($p < 0,05$) (Figura 2B).

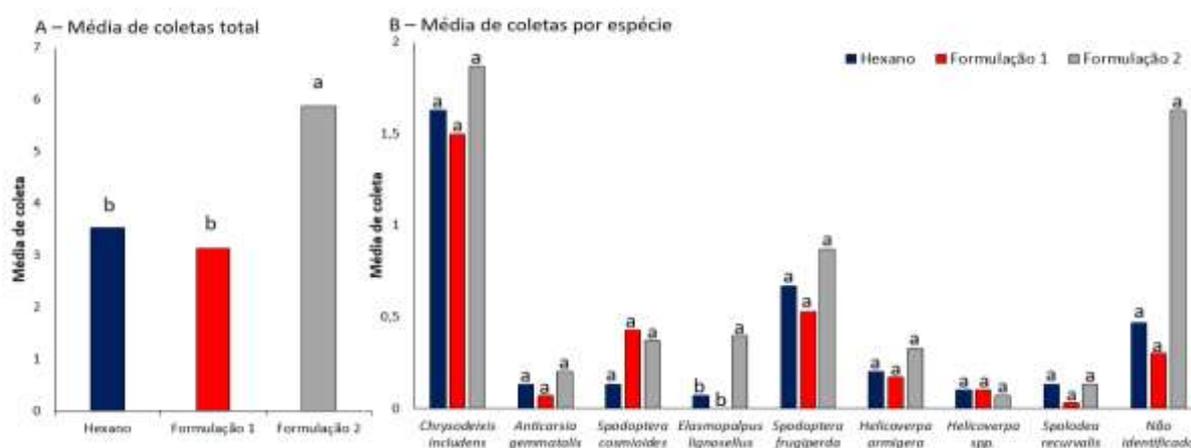
Ao total foram coletadas 376 mariposas, essa captura variou conforme os tratamentos, as espécies mais abundantes foram *C. includens* (39,89%), *S. frugiperda* (16,48%), *H. armigera* (5,58%), *Anticarsia gemmatalis* (3,19%), *Spodoptera cosmioides* (7,44%), *Elasmopalpus lignosellus* (3,72%), *Helicoverpa* spp. (2,12%), *Spolodea recurvalis* (2,39%) e 19,14% não foram identificados (Figura 02.B).

Observa-se no gráfico da figura 2B, que a média coletada de mariposa de *C. includens* foi maior que as demais, mas não diferiu estatisticamente dentre as formulações e o hexano ($p < 0,05$).

A formulação 2 (Z)-9-tetradecenal, (Z)-9-hexadecenal, (Z)-11-hexadecenal, exerceu atração para os adultos de *E. lignosellus*. Apesar de terem compostos diferentes do feromônio, conforme descrito por Lynch et al. (1984) que identificou dez composto presentes nas glândulas de fêmeas de *E. lignosellus*, sendo estes: acetato de tetradecila, (Z)-9-hexadecenila, acetato hexadecila, (Z)-7-tetradecenol (Z)-9-hexadecenol, (Z)-11-hexadecenol, acetato de (Z)-7-tetradecenila, acetato de (Z)-9-tetradecenila, acetato de (Z)-

9-tetradecenol e acetato de (Z)-11-hexadecenila. Na literatura existem trabalhos demonstrando que existe regionalidade, na mistura feromonal de populações de *E. lignosellus* (JHAM et al., 2005, 2007; VIANA, 2015), mas o que explicaria a coleta desta espécie nas armadilhas é o acaso.

Figura 2 - Média dos lepidópteros não alvo coletados em armadilhas iscadas com feromônio sexual de *Chloridea virescens* (Lepidoptera: Noctuidae).



Observou-se no decorrer do experimento que a população de adultos de *C. includens* estava alta no campo, o que pode ter influenciado na média coletada. De acordo com Santos (2017), avaliando a flutuação de *C. includens* no decorrer do ano, demonstrou que abundância mensal de *C. includens* não era uniforme, e ficou caracterizada por picos populacionais acentuados nas estações chuvosas, picos estes que ocorreram nos meses de janeiro a março, correspondendo ao período de coleta do experimento no campo.

Enquanto para outras espécies coletadas nas armadilhas, a atração desta pode estar atrelada a coleta ocasional. À exemplo do Z9 (16)-AL, que de acordo com trabalho realizado por Byers (2006) é um dos compostos mais comuns encontrados nas composições dos feromônios, sendo o quinto mais corriqueiro com aproximadamente 119 espécies.

4. CONCLUSÃO

A coleta de espécies não alvo no feromônio de *C. virescens* ocorreu devido ao acaso e revela não haver muita atratividade aos lepidópteros não-alvo, isso indica pouco potencial para a formulação de um possível multicomponente.

5. AGRADECIMENTOS

A Fazenda Pscheidt por disponibilizar a área para montagem do experimento, aos bolsistas, estagiários e voluntários que atuaram nas atividades no Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT), Projeto Semioquímicos na Agricultura (FAESP e CNPq,

processos 2014/5087-0 e 465511/2014-7, respectivamente), por financiarem esta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

BELCHIOR, D. C. V. *et al.* Impactos de Agrotóxicos sobre o Meio Ambiente. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 135-151, jan./abr. 2014.

BYERS, J. A. Pheromone component patterns of moth evolution revealed by computer analysis of the Pherolist. **Journal of Animal Ecology**, v. 75, n. 2, p. 399–407, 2006. Doi: 10.1111/j.1365-2656.2006.01060.x

CONAB. Companhia Brasileira de Abastecimento. Acompanhamento safra brasileira de grãos: Safra 2020/21. **Boletim de Safras**, v. 7, n. 8, p. 1-116, Brasília, 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. 9ª Estimativa da Safra de Soja: 2020/21. IMEA. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado-detalhe?c=4&s=9>. Acesso em: 22 abr. 2021.

JHAM, G. N. *et al.* A Identification of acetates in *Elasmopalpus lignosellus* pheromone glands using a newly created mass spectral and Kárvats retention indices. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n. 4, p.916-919, 2007. Doi: 10.1590/S0100-40422007000400029

JHAM, G. N. *et al.* Identification (GC and GC-MS) of unsaturated acetates in *Elasmopalpus lignosellus* and their biological activity (GCEAD and EAG). **Journal of Separation Science**, v. 28, p.281–285, 2005. Doi: 10.1002/jssc.200401814

JELIHOVSCHI, E. G. *et al.* **ScottKnott**: A Package for Performing the Scott-Knott Clustering Algorithm in R. **Trends in Applied and Computational Mathematics** 15, p. 3-17, 2014. Disponível em: <http://www.sbm.org.br/tema/seer/index.php/tema/article/view/646/643>. Acesso em: 22 abr. 2021.

KEHAT, M. *et al.* Effect of Bait on Capture of *Heliothis virescens* Males (Lepidoptera: Noctuidae) in Two Different Traps. **Florida Entomological Society**, v. 74, n.2, p. 362-365. Doi: 10.2307/3495320

LYNCH, R. E. *et al.* Female Sex Pheromone of the Lesser Cornstalk Borer, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae). **Environmental Entomology**, V. 13, p. 121–126, 1 February 1984. Doi: 10.1093/ee/13.1.121

MELO, E. P. **Desempenho de armadilhas à base de feromônio sexual para o monitoramento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho**. 2005. 51f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Câmpus de Dourados. Dourados, MS, 2004.

MOSCARDI, F. *et al.* Artrópodes que atacam as folhas de soja. *In*: HOFFMANN-CAMPO, C. B. *et al.* (Eds.) Soja: Manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga. Brasília: Embrapa, 2012. p. 214-334.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SANTOS, S. R. *et al.* Interseasonal variation of *Chrysodeixis includens* (Walker, [1858]) (Lepidoptera: Noctuidae) populations in the Brazilian Savanna. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 61 n. 4, p. 294-299, 2017. Doi: [10.1016/j.rbe.2017.06.006](https://doi.org/10.1016/j.rbe.2017.06.006)

SOSA-GÓMEZ, D. R. *et al.* **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Ed. 3. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 100 p.

TAY, W. T. *et al.* A brave new world for an old world pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, 2013. Doi: [10.1371/journal.pone.0080134](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080134)

VIANA, E. S. **Mudanças climáticas e feromônio sexual: Novas tecnologias para o manejo de *Elasmopalpus lignosellus* (ZELLER, 1848) (Lepidoptera Pyralidae) em áreas agrícolas no Mato Grosso**. 2015. 53 f. Dissertação (mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2015.

ZARBIN, P. H. G. *et al.* Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil. **Química Nova**, v. 32, n. 3, P. 722-731, 2009. Doi: [10.1590/S0100-40422009000300016](https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300016)

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adeildo Oliveira	54
Adonys Aguiar	viii
Alana Jeniffer Alves dos Santos	vi
Alessandra Benatto	vii
Alessandra Regina Butnariu	vii, viii
Aluizian Fernandes Lopes da Silva	vi
Ampara Animal	viii
Ana Flávia de Godoy	vii
Ana Lúcia Andruchak	viii
Ana Marcela do Nascimento	vi
Ana Paula Welter	viii
André Franco Cardoso	vii
Angélica Massaroli	54, 78
Angélica Massarolli	vii, viii
Antônio Euzébio Santana	78

B

Beatriz Ramos da Silva	66
Bruna Ene	viii
Bruna Ferreira Lima	vi
Bruna Magda Favetti	vi, vii, viii
Bruno Felipe Camera	vii

C

Câmara Municipal de Tangará da Serra	viii
Carolina Joana da Silva	viii
Celice Alexandre Silva	66
Ceres Maciel de Miranda	vii, viii
Coral da UFMT	viii
Coral Infantojuvenil da UFMT	viii
Cristiane Regina do Amaral Duarte	vii, viii
Curitiba	60
Curso de Agronomia	78
Curso de Ciências Agrárias	60
Curso de Ciências Biológicas	78
Curso de Química	78

D

Dayane Castro Silva	66
Décio Eloi Siebert	viii
Dejânia Vieira de Araújo	66
Diones Krinski	iii, vi, vii, xi, 72
Divina Sueide de Godoi	vi
Dorit Kolling	viii

E

Eliza Marinho	54
Eliza Vitória Viana	78
Elizângela Silva de Brito	vi, viii
Ellen Carla Gomes Barnabé	66
Erik Nunes Gomes	vii, viii
Eveline Dezengrini	54

F

Fabiana Lopes Rodrigues	vi, 72
FAESPE	vi
Fumio Matoba Júnior	vi
Fundação de Apoio ao Ensino Superior Público Estadual	vi

G

Gabrielle Simon Gosmann	vi
Guilherme Luduwig	54

I

IFSC	vii
------------	-----

J

Jefferson Marcelo Arantes da Silva	vi
Jefferson Marcelo da Silva	78
Jeniffer Steffany Queiroz Bastos	48
João Vitor da Silva Alves	66
Jorge Aparecido Salomão Junior	viii
José Gustavo Ramalho Casagrande	vi, 72
José Roberto Rambo	vii, viii
Joyce Milene Arruda De Figueiredo	vi

K

Karine da Silva Peixoto	vii
-------------------------------	-----

L

Leandro Roberto da Cruz	vii
Luana Vieira Coelho Ferreira	vii
Ludymilla Barboza da Silva	vii
Luiz Antonio Solino Carvalho	viii

M

Maceió	54
Marcos Godoy	78
Maringá	66
Michele Trombin de Souza	vii, viii, 60
Mireli Trombin de Souza	vii, viii, 60

Mônica Josene Barbosa Pereira..... 48, 54, 78
Museu Paraense Emílio Goeldivii

P

Paulo Takeo Sano.....viii
PPGASP 54, 78

R

Rhauil Nery Camposvi
Robson Aparecido dos Santos 48
Rogério Benedito da Silva Añezvi
Rutgers University vii, viii

S

Scientific Electronic Archivesix
Sebastian Ramos.....viii
SEDUCviii

T

Tangará da Serra.....xi
Taynara de Souza.....vi

Thiziane Helen Lorenzon viii

U

UEM 66
UFAL 54, 78
UFMT..... vi, viii, 48, 66
UFPEl vii, viii
UFPR..... vii, viii, 60
UNEMAT.....vi, vii, xi, 48, 54, 78
Universidade do Estado de Mato Grosso.....vi, xi
Universidade Federal de Alagoas 54
Universidade Federal de Mato Grosso vi
USP viii

V

Vanessa Cardoso Nunes vi
Victor Hugo Magalhães de Amorim vi

W

Waldo Pinheiro Troyvi, viii
William Cardoso Nunes vi