

REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE PARASITISMO DE *TELENOMUS PODISI* (ASHMEAD, 1893) (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE) SUBMETIDOS A INSETICIDAS QUÍMICOS UTILIZADOS NA CULTURA DA SOJA

PARRA, L. M.¹; SUN, A. C. L.¹; OLIVEIRA, R. C.¹

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCA/UNESP)

RESUMO

A cultura da soja, uma das maiores *commodities* do Brasil, apresenta diversos desafios no manejo de pragas, como o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). O controle químico é a tática mais utilizada, principalmente pelo rápido resultado e pela cultura tradicional entre produtores. Contudo, com a implementação do Manejo Integrado de Pragas (MIP), a inclusão do controle biológico vem se consolidando no Brasil e no mundo, trazendo consequências positivas ao ambiente agrícola. Parasitoides de ovos, como *Telenomus podisi* (Ashmead, 1893) (Hymenoptera: Scelionidae) são exemplos de eficácia contra populações de pragas, como o percevejo-marrom, impedindo que estes se estabeleçam na cultura em níveis de dano econômico. Para que haja sucesso na aplicação do controle biológico, estudar a compatibilidade e seletividade com outros métodos de manejo, como o controle químico, é essencial. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos principais inseticidas químicos utilizados na cultura da soja sobre o parasitoide *T. podisi*. O bioensaio foi realizado em laboratório seguindo a metodologia padronizada pela *International Organization of Biological and Integrated Control of Noxious Animal and Plants* (IOBC), sendo composto por oito inseticidas químicos e água destilada como controle, compondo nove tratamentos. Dentre os inseticidas testados, todos foram classificados entre moderadamente nocivos e nocivos, não sendo seletivos a *T. podisi*, recomendando-se, portanto, a utilização de outros produtos ou métodos de manejo em programas de MIP quando utiliza-se controle químico e biológico.

Palavras-chave: seletividade; manejo integrado de pragas; controle biológico; inimigos naturais; sustentabilidade

INTRODUÇÃO

O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), é uma das principais pragas na cultura da soja, *Glycine max* (Linnaeus), afetando direta e indiretamente a produção da cultura. A soja representa a maior lavoura plantada em termos de área nacional, com 40,8 milhões de hectares plantados e produtividade de 3000 kg/ha na safra 2021/22 (Conab, 2022). O dano do percevejo-marrom é caracterizado, principalmente, pelo ataque nas vagens de soja devido ao hábito alimentar sugador, podendo afetar também ramos e hastes ou até mesmo injetar toxinas, prejudicando a morfologia e posterior qualidade dos grãos (Corrêa-Ferreira e Sosa-Gómez, 2017), dificultando a colheita e afetando o valor econômico da lavoura.

O monitoramento e manejo de *E. heros* é essencial antes que as populações da praga ultrapassem o nível de dano econômico. Atualmente, a utilização de produtos fitossanitários

ainda é o principal método de manejo, devido ao rápido resultado na lavoura, ao fácil acesso e à cultura tradicional entre os produtores. Os inseticidas mais utilizados pertencem a diversos grupos químicos, como os organofosforados, neonicotinoides, piretroides, fenilpirazol, sulfoxaminas e metilcarbamato de benzofuranila, além de misturas com estrobilurina, ciproconazol e neonicotinoides (Agrofit, 2022). Contudo, alguns desses produtos estão passando por reavaliação toxicológica, vide acefato, e outros que tiveram a venda proibida (Sosa-Gómez e Omoto, 2012). Sendo assim, a variedade de produtos fica cada vez mais restrita em termos de grupos químicos e modos de ação, dificultando a possibilidade de rotação, aumentando a pressão de seleção e dificultando o manejo de resistência (Pitta et al., 2018).

Porém, a importância do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que preconiza a utilização de diversos métodos de manejo, vem sendo cada vez mais presente e discutida, justamente para atender demandas de maior sustentabilidade na lavoura. O controle biológico, um dos métodos dentro do MIP, conta com a liberação inundativa de agentes biológicos, como macrorganismos e microrganismos, para manter as pragas abaixo do nível de dano econômico. Em soja, a utilização do parasitoide de ovos do gênero *Telenomus* vem sendo utilizada, especialmente o parasitoide *Telenomus podisi* (Ashmead, 1893) (Hymenoptera: Scelionidae). Mesmo sendo generalista, *T. podisi* possui como principal hospedeiro ovos de *E. heros*, podendo impedir o desenvolvimento do ciclo biológico natural da praga (Paz-Neto et al., 2015). Por atuar na fase de ovo do inseto-praga, é capaz de impedir a emergência e evitar posterior danos às vagens, reduzindo o impacto econômico na cultura (Michereff et al., 2016; Pacheco e Corrêa-Ferreira, 2000).

Tendo em vista que a utilização de produtos químicos, como inseticidas, é frequente na cultura da soja e que a introdução de inimigos naturais, como *T. podisi*, é um excelente método para manejo de percevejos, estudos de seletividade que avaliem o efeito destes produtos sobre os agentes biológicos são essenciais, avaliando se os produtos afetam parâmetros de interesse dos parasitoides, como parasitismo, permitindo então a associação do controle químico com o biológico. Assim, objetivou-se com esse estudo identificar quais são os inseticidas comerciais seletivos a este inimigo natural, baseando-se na redução de parasitismo, e que podem ser recomendados no manejo dessa cultura, favorecendo a manutenção destes agentes de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi realizado no Laboratório do Grupo de Pesquisa em Manejo Integrado de Pragas na Agricultura – AGRIMIP, localizado no Departamento de Proteção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas, FCA/UNESP, Campus de Botucatu, mantidos em condições controladas de luz (14 horas de fotofase), umidade relativa do ar ($70 \pm 10\%$) e temperatura (25 ± 2 °C). Os parasitoides utilizados para os testes foram produzidos no mesmo laboratório, utilizando-se ovos de *Euschistus heros* criopreservados para o parasitismo e manutenção da criação.

Primeiramente, foi realizado o levantamento dos inseticidas utilizados na Fazenda Santa Fé, localizada no município de Pardinho-SP (latitude 23° 01' 37"S longitude 48° 23' 54" W) (Tabela 1). Tais produtos representam os principais inseticidas químicos comerciais utilizados na cultura da soja, tendo como alvos de controle percevejos da soja, lagartas

desfolhadoras e mosca-branca. A testemunha utilizada foi água destilada. O bioensaio foi composto por nove tratamentos e cinco repetições cada (Tabela 1).

Tabela 1. Inseticidas químicos utilizados na Fazenda Santa Fé para avaliar o efeito sob *Telenomus podisi*.

Tratamento	Produto Comercial	Classe	Ingrediente ativo	Concentração (g/L)
T1	Galil	Inseticida	bifentrina + imidacloprido	50+250
T2	Expedition	Inseticida	lambda-cialotrina + sulfoxaflor	150+100
T3	Hero	Inseticida	bifentrina + zeta-cipermetrina	180+200
T4	Sperto	Inseticida	acetamiprido + bifentrina	250+250
T5	Engeo Pleno S	Inseticida	lambda-cialotrina + tiametoxan	106+141
T6	Talismã	Inseticida	bifentrina + carbossulfano	50+150
T7	Mustang	Inseticida	zeta-cipermetrina	350
T8	Talstar	Inseticida	bifentrina	100
T9	Água destilada	-	-	-

Os produtos utilizados foram previamente preparados em um tubo esterilizado de Erlenmeyer de 500 mL, diluindo-se com água destilada conforme a dosagem recomendada de cada produto especificada na bula. A aplicação dos produtos foi realizada em duas placas de vidro de 169 cm² e 2 mm de espessura por um aerógrafo através de uma altura conhecida, utilizando-se um tubo de PVC para isso. Após cada aplicação, o reservatório do aerógrafo era limpo com água destilada e álcool 90%.

As gaiolas utilizadas no bioensaio foram confeccionadas a partir de uma armação de alumínio nas dimensões de 13 cm de largura e comprimento, 2 cm de altura e 1 cm de diâmetro, possuindo furos nas laterais para permitir ventilação. Para evitar fugas dos parasitoides, os furos foram vedados com tecido de algodão preto, permitindo ainda a troca de gases (Hassan et al., 2000). Em um dos lados da gaiola, foram feitas também uma abertura de 3,5 x cm para permitir a introdução de cartelas com ovos do hospedeiro de *T. podisi* e uma abertura circular para acoplar tubos de Duran que possuíam ovos parasitados e, posteriormente, adultos do parasitoide. Ambas as aberturas foram vedadas constantemente, sendo abertas apenas para a introdução dos ovos e do tubo. Para vedar as gaiolas, foram utilizadas as duas placas de vidro com os inseticidas pulverizados, prendendo-as com elásticos. Entre o vidro e a gaiola, foi colocado uma espuma anti-ruído, a fim de evitar o contato das superfícies. Durante o bioensaio, as gaiolas foram interligadas por um sistema de mangueiras de silicone e ligadas a uma bomba de vácuo, retirando o ar do interior das gaiolas e mantendo a ventilação constante, com o objetivo de não acumular vapores.

Para a avaliação do efeito dos produtos químicos em *T. podisi*, a pulverização dos tratamentos foi realizada diretamente sobre as placas de vidro, a fim de permitir o contato dos parasitoides com a superfície pulverizada. Cada produto foi aplicado por vez e, após a secagem

das placas, as gaiolas foram confeccionadas. Nas bordas externas da gaiola, foram colados recortes de papel cartão preto, deixando, ao centro, uma arena de 7 x 7 cm, estabelecendo uma área útil de contato entre os parasitoides e a área contaminada. Dentro do tubo de Duran, foram inseridos 50 ovos parasitados para posterior emergência dos adultos, vedados com filme plástico e com uma gotícula de mel puro para alimentação dos parasitoides no interior. Após a emergência de todos os parasitoides, os tubos de Duran foram encapados com papel alumínio e inseridos nas aberturas circulares das gaiolas para liberação dos adultos no interior e posterior contato com os produtos. A cada 24 horas, por três dias consecutivos, foi ofertada uma cartela de papel cartão (2 x 8 cm) contendo 50 ovos de *E. heros* criopreservados, a fim de avaliar o efeito da exposição de *T. podisi* provenientes desses ovos aos inseticidas. No quarto dia, as gaiolas foram desmontadas e as cartelas provenientes dos três dias de parasitismo de cada tratamento foram armazenadas individualmente em sacos plásticos (24 x 04 cm) para avaliação do número total de ovos e número de ovos parasitados (ovos escuros), utilizando-se um microscópio estereoscópico (Leica EZ4). O parasitismo (equação 1) foi calculado para obter a redução do parasitismo (equação 2), para posterior classificação dos produtos conforme a seletividade a *T. podisi*.

$Parasitismo (\%) = [(número\ ovos\ parasitados * 100) \div número\ total\ de\ ovos]$
(equação 1)

Ao final, os dados de número de ovos parasitados foram submetidos às análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade dos resíduos (Shapiro e Wilk, 1965), a homogeneidade de variância dos tratamentos (Bartlett, 1937) e a aditividade do modelo para permitir a aplicação da ANOVA. Posteriormente, as médias referentes a cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), utilizando-se o software Minitab.

A redução do parasitismo (RP) em comparação com o tratamento controle (água destilada) foi avaliada a partir da equação 2 (Manzoni et al., 2007; Sterk et al., 1999):

$$RP\% = [100 - (\% \text{ média geral do tratamento com inseticida} \div \% \text{ média geral do tratamento controle}) \times 100] \text{ (equação 2)}$$

Com base nestes resultados, os produtos químicos foram classificados conforme estabelecido pela *International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants* (IOBC), descrito por Hassan (1992) (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação de seletividade de produtos formulados conforme a redução da capacidade benéfica do parasitoide (E%) (IOBC) (HASSAN, 1992).

E%	Classificação toxicológica	Classe	Classificação de seletividade
$E < 30\%$	Inócuo	Classe 1	Seletivo
$30\% \leq E \leq 79\%$	Levemente inócuo	Classe 2	Não seletivo
$80\% \leq E \leq 99\%$	Moderadamente nocivo	Classe 3	Não seletivo
$E > 99\%$	Nocivo	Classe 4	Não seletivo

RESULTADOS

Em todos os tratamentos, com exceção do controle (água destilada), foi possível observar uma redução no número de ovos parasitados. Nos três períodos de exposição (24, 48 e 72 horas), os valores correspondentes a esse parâmetro biológico são baixos e, em sua maioria, zerados, distinguindo-se estatisticamente do controle (Tabela 3).

Com relação à redução da capacidade de parasitismo em 24 horas, com exceção do tratamento controle (água destilada), todos os outros tratamentos foram classificados como não seletivos. Apenas os tratamentos com os inseticidas Expedition, Engeo Pleno S, Talismã e Mustang apresentaram classificação 3 (moderadamente nocivo). Os demais tratamentos apresentaram classificação 4 (nocivo). Nos períodos de 48 e 72 horas, apenas o tratamento com água destilada foi seletivo, sendo que os demais apresentaram classificação 4, com exceção do inseticida Engeo Pleno S, 48 horas após aplicação, classificado como moderadamente nocivo (classificação 3) (Tabela 3).

Tabela 3. Número de ovos parasitados, redução no parasitismo (RP) e classificação de seletividade (C) (IOBC) por três dias consecutivos após pulverização com os inseticidas testados em *Telenomus podisi*.

Tratamento	24 horas			48 horas			72 horas		
	Nº ovos parasitados	RP*	C**	Nº ovos parasitados	RP*	C**	Nº ovos parasitados	RP*	C**
Água destilada	19 a	0	1	12,8 a	0	1	13	0	1
Expedition	1,4 b	91,4	3	0 b	100	4	0 b	100	4
Hero	0,6 b	100	4	0 b	100	4	0 b	100	4
Sperto	0,6 b	99,0	4	0 b	100	4	0 b	100	4
Engeo Pleno S	0,6 b	96,7	3	0,2 b	98,5	3	0 b	100	4
Talismã	0,4 b	96,9	3	0 b	100	4	0 b	100	4
Mustang	0,6 b	96,9	3	0 b	100	4	0 b	100	4
Talstar	0 b	100	4	0 b	100	4	0 b	100	4
Galil	0 b	100	4	0 b	100	4	0 b	100	4

*RP = Redução no parasitismo comparado com o controle do bioensaio (água destilada)

** Classes: classe 1 - inócuo ($E < 30\%$), classe 2 - levemente nocivo ($30 \leq E \leq 79\%$), classe 3 - moderadamente nocivo ($80 \leq E \leq 99\%$) e classe 4 - nocivo ($E > 99\%$)

DISCUSSÃO

O sulfaxoflor, pertencente ao grupo químico sulfoximina, atua como um receptor nicotínico nos insetos, ou seja, se liga ao neurotransmissor acetilcolina impedindo o influxo de sódio. As sulfoximinas são eficazes contra insetos resistentes a outros grupos químicos por apresentarem substrato não suficiente para as enzimas metabólicas dos insetos, comparando-se a resistência a outras classes de inseticidas (Sparks et al., 2013). Mesmo que o Expedition (lambda-cialotrina + sulfoxafloflor) seja o único que apresentou a menor redução de parasitismo numericamente dentre todos os produtos testados, ainda pode ser considerado não seletivo a *T. podisi*, visto que o número de ovos parasitados foi muito reduzido, não diferindo entre os demais tratamentos, exceto do controle (água destilada). A variação na mortalidade e parasitismo sob ação dos inseticidas pode ocorrer também entre as espécies de parasitoides, como, por exemplo, o sulfaxoflor foi seletivo para três espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), sendo classificado como seletivo quando utilizado em baixas concentrações ($0.0215 \text{ mg a.i.L}^{-1}$) (Jiangong et al., 2019), diferentemente do resultado obtido nesse bioensaio com o produto Expedition (que contém sulfaxoflor), obtendo-se classificação 3 (moderadamente nocivo) no tempo de 24 horas em relação à redução de parasitismo e classificação 4 (nocivo) 48 e 72 horas após pulverização.

O produto Engeo Pleno S (lambda-cialotrina + tiametoxan) e o ingrediente ativo imidacloprido, o qual, juntamente com bifentrina, compõe o produto Galil, também são considerados não seletivos, como observado nesse estudo, obtendo-se classificações 3 e 4 (Tabela 3). Um dos motivos da não seletividade deste produto é a alta toxicidade dos ingredientes

a *T. podisi* devido a junção de grupos neonicotinoide e piretroide, na qual o ingrediente lambda-cialotrina (pertencente ao segundo grupo) potencializa a nocividade do tiametoxan (pertencente ao primeiro grupo) (Pazini et al., 2019; Turchen et al., 2016; Zantedeschi et al., 2018), reduzindo o potencial biológico e causando mortalidade do agente de controle biológico. O mesmo foi observado para o parasitoide *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) no período de exposição de 24 horas a Engeo Pleno S (Matioli et al., 2019). Portanto, o uso de tal produto deve ser considerado apenas em elevadas populações de pragas nas lavouras, principalmente em programas de Manejo Integrado de Pragas com utilização do controle biológico.

O efeito adverso nesses agentes de controle também pode ser explicado pela ação dos grupos químicos dos produtos testado. Os neonicotinoides operam no sistema nervoso central dos insetos, atuando como receptores nicotínicos de acetilcolina pós-sinápticos (Jeschke e Nauen, 2008). O grupo dos piretroides, classificados em grupos I e II, se diferenciam pela presença de α -ciano molecularmente. No primeiro grupo, inclui-se a bifentrina e, no segundo, a lambda-cialotrina e a zeta-cipermetrina. O grupo I causa efeitos nos sistemas digestório e respiratório, além de paralisia nos insetos; e o grupo II atua no sistema nervoso central. (Lafargue et al., 2018).

Com relação aos produtos Talismã (bifentrina + carbosulfanano), Mustang 350 EC (Zeta-cipermetrina) e Engeo Pleno (tiametoxam + lambda-cialotrina) e ao ingrediente ativo tiametoxam isolado, quando avaliados perante *T. podisi* na cultura do arroz, também foram classificados como moderadamente nocivos (classificação 3), além de apresentarem redução do parasitismo entre 80 e 95% (Pazini et al., 2019). Semelhantemente, os mesmos produtos deste estudo também obtiveram classificação 3 em relação à redução de parasitismo no período de 24 horas de exposição. Além disso, os produtos Mustang 350 EC e Engeo Pleno obtiveram classificação 4 para *T. podisi* na cultura de arroz irrigado utilizado para o manejo de lagartas desfolhadoras (Idalgo et al., 2013). O efeito do tiametoxan na cultura de arroz em *T. Podisi* também foi estudado, obtendo classificação 4 no período de 0 a 5 dias após aplicação (Rakes et al., 2021), confirmando a não seletividade do produto em diferentes dias de exposição após aplicação, como observado também neste presente trabalho (Tabela 3).

Os ingredientes ativos tiametoxam (Engeo Pleno S), imidaclopride (Galil) e bifentrina (Sperto, Talismã e Talstar), de forma isolada, foram também avaliados em relação ao parasitoide *Trissolcus japonicus* (Ashmead, 1904) (Hymenoptera: Scelionidae), apresentando mortalidade de 100, 84 e 100% respectivamente, em 24 horas, obtendo classificação 4 (nocivos) (Pazini et al., 2019). Os dados encontrados no presente trabalho com os mesmos produtos diferem apenas em relação ao Engeo Pleno e Talstar (que obtiveram classificação 3), porém assemelham-se quando comparados com os produtos Galil, Sperto e Talismã, que foram classificados como nocivos (classificação 4).

Semelhante ao estudo com *T. japonicus*, os ingredientes imidaclopride + bifentrina (Galil), bifentrina + carbosulfano (Talismã) e tiametoxam + lambda-cialotrina (Engeo Pleno S), apresentaram classificação 3, 4 e 3, respectivamente quando expostos a *T. podisi* (Feltrin-Campos, 2019). Diferentemente desses resultados, os produtos Galil e Talismã apresentaram

classificação 4 e 3 respectivamente e somente o Engeo Pleno S apresentou semelhança com os dados de Feltrin-Campos (2019). Contudo, os três produtos ainda continuam sendo classificados como não seletivos a *T. podisi*.

Os bioensaios de seletividade realizados em laboratório são de extrema importância para o início dos estudos de efeito dos produtos químicos, em especial inseticidas, em agentes de controle biológico, pois representam uma condição extrema, devendo ser avaliados posteriormente em casa de vegetação e campo (Mapa, 2021; Pasini et al., 2007).

CONCLUSÕES

Dentre os tratamentos do bioensaio, com exceção do controle (água destilada), todos os inseticidas comerciais testados não foram seletivos a *Telenomus podisi*, enquadrando-se nas classificações 3 e 4 da IOBC. Portanto, o uso de tais produtos é recomendado somente em altas infestações de pragas-alvo, dando prioridade a outros produtos e métodos de manejo de pragas.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. 2022. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROFIT.html
- BARTLETT, M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 160, p. 268-282, 1937.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos: safra 2021/22, 7º Levantamento**. Brasília, DF, v. 9, n. 7, 2022.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Percevejos e o sistema de produção soja-milho**. Londrina, Embrapa Soja, 99 p., 2017.
- FELTRIN-CAMPOS, E. Seletividade de inseticidas sobre parasitoide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae). **Tese (Doutorado) - Curso de Entomologia e Conservação da Biodiversidade**, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2019.
- HASSAN, S. A. Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods. *In: Guidelines for testing the 80 effects of pesticides on beneficial organism*, **Bulletin OILB/SROP 1992/XV/3**, Montfavet, p.18-39, 1992.
- HASSAN, S.A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). *In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK R.; VOGT, H. (eds.). Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. Montfavet: IOBC/WPRS, p. 107-119, 2000.*
- IDALGO, T. D. N.; GRUTZMACHE, A. D.; MARTINS, J. F. S.; FRIEDRICH, F. F.; PIRES, S. N. Toxicidade à *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae) de inseticidas piretróides empregados no controle de lagartas desfolhadoras na cultura do arroz irrigado. **Embrapa Clima Temperado**, Santa Maria, 2013.

- JESCHKE, P.; NAUEN, R. Neonicotinóides - de zero a herói em química de inseticidas. Praga. **Gerenciar Science**, v. 64, p. 1084-1098, 2008.
- JIANGONG, J.; XIAO, L.; ZHENGQUN, Z.; FENG, I.; WEI, M. Lethal and sublethal impact of sulfoxaflor on three species of *Trichogramma* parasitoid wasps (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Biological Control**, v. 134, n. 1, p. 32-37, 2019.
- LAFARGUE, G. L.; MEDINA, J. M. A.; ACOSTA, A. L.; LLANES, Y. M. Piretrinas y Piretroides. **Ciencia En La Unah**, v. 16, n. 1, 2018.
- MANZONI, C.G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; HÄRTER, W.R.; CASTILHOS, R.V.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de agroquímicos utilizados na produção integrada de maçã aos parasitoides *Trichogramma pretiosum* Riley e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Bio Assay**, v.2, p.1-11, 2007.
- MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/manual-de-procedimentos-para-registro-de-agrotoxicos.pdf/view>
- MATIOLI, T. F.; ZANARDI, O. Z.; YAMAMOTO, P. T. Impacts of seven insecticides on *Cotesia Flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae). **Ecotoxicology**, v. 28, n. 1, p. 1210-1219, 2019.
- MICHEREFF, M. F. F.; BORGES, M.; AQUINO, M. F. S.; LAUMANN, R.A.; GOMES, A.C.M. Mendes; BLASSIOLI-MORAES, M.C. The influence of volatile semiochemicals from stink bug eggs and oviposition-damaged plants on the foraging behaviour of the egg parasitoid *Telenomus podisi*. **Bulletin Of Entomological Research**, v. 106, n. 5, p. 663-671, 2016.
- PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 295-302, 2000.
- PASINI, R. A.; GRÜTZMACHER, A. D.; STEFANELLO-JÚNIOR, G. J.; GRÜTZMACHER, D. D.; LIMA, C. A. B.; FINATTO, J. A. Redução da capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) quando exposto a inseticidas e fungicidas utilizados na cultura do milho. **XVI Congresso de Iniciação Científica**, Faem - Ufpel, 2007.
- PAZ-NETO, A. D. A.; QUERINO, R.B.; MARGARÍA, C. B. Egg parasitoids of stink bugs (Hemiptera: Coreidae and Pentatomidae) on soybean and cowpea in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 98, p. :929–932, 2015.
- PAZINI, J. B.; PADILHA, A. C.; CAGLIARI, D. Differential impacts of pesticides on *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) and its parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera Platygastridae). **Scientific Reports**, v. 9, 2019.
- PITTA, R. M.; RODRIGUES, S. M. M.; VIVAN, L.M; BIANCHIN, K. A. Suscetibilidade de *Euschistus heros* (Fabr. 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) a inseticidas em Mato Grosso. **Scientific Electronic Archives**, v. 3, p. 1-5, 2018.

RAKES, M.; PASINI, R. A.; MORAIS, M.C. Residual effects and foliar persistence of pesticides used in irrigated rice on the parasitoid *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). **Journal of Pest Science**, 2021.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometrika**, v. 52, n.3, p.591-611, 1965.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja: A resistência de percevejos a inseticidas: o caso de *Euschistus heros*. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja - Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga: resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja**. Embrapa, cap. 10, p. 681, 2012.

SPARKS, T. C.; WATSON, G. B.; LOSO, M. R.; GENG, C.; BABCOCK, J. M.; THOMAS, J. D. Sulfoxaflor and the sulfoximine insecticides: chemistry, mode of action and basis for efficacy on resistant insects. **Pesticide Biochemistry And Physiology**, v. 107, n. 1, p. 1-7, 2013.

STERK, G.; HASSAN, S. A.; BAILLOD, M.; BAKKER, F.; BIGLER, F.; BLUMEL, S.; BOGENSHUTZ, H.; BOLLER, E.; BROMAND, B.; BRUN, J.; CALIS, J. N. M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GARRIDO, A.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HOKKANEN, H.; JACAS, J.; LEWIS, G.; MORETH, L.; POLGAR, L.; ROVERSTI, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; SCHAUB, L.; STAUBLI, A.; TUSET, J. J.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIGGIANI, G.; VINUELA, E.; VOGT, H. Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS – working group ‘pesticides and beneficial organisms’. **BioControl**, Dordrecht, v. 44, n. 1, p. 99-117, 1999.

TURCHEN, L. M.; GOLIN, V.; BUTNARIU, A. R.; GUEDES, R. N. C.; PEREIRA, M. J. B. Lethal and Sublethal Effects of Insecticides on the Egg Parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygasteridae), **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 1, p. 84–92, 2016.

ZANTEDESCHI, R.; GRÜTZMACHER, A. D.; PAZINI, J. B.; BUENO, F. A.; MACHADO, L. L. Selectivity of pesticides registered for soybean crop on *Telenomus podisi* and *Trissolcus basal*. **Agricultural Research In The Tropics**, Goiânia, v. 48, n. 1, p. 52-58, 2018.