

JOSÉ CARLOS DE ALMEIDA PERNAMBUCO FILHO

**EFICÁCIA NO CONTROLE DO *Euschistus heros* FABRICIUS (HEMIPTERA:
PENTATOMIDAE) NA CULTURA DA SOJA COM LIBERAÇÃO DE *Telenomus*
podisi ASHMEAD (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE)**

Botucatu

2018

JOSÉ CARLOS DE ALMEIDA PERNAMBUCO FILHO

**EFICÁCIA NO CONTROLE DO *Euschistus heros* FABRICIUS (HEMIPTERA:
PENTATOMIDAE) NA CULTURA DA SOJA COM LIBERAÇÃO DE *Telenomus*
podisi ASHMEAD (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE)**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Proteção de Plantas

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Regiane Cristina
Oliveira de Freitas Bueno

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Alexis
Zachrisson Salamina

Botucatu

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Pernambuco Filho, José Carlos de Almeida, 1976-
P452e Eficácia no controle do *Euschistus heros fabricius* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura da soja com liberação de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae) / José Carlos de Almeida Pernambuco Filho. - Botucatu: [s.n.], 2018
43 p.: tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2018
Orientador: Regiane Cristina Oliveira de Freitas Bueno
Coorientador: Bruno Alexis Zachrisson Salamina
Inclui bibliografia

1. Soja - Doenças e pragas. 2. Pragas agrícolas - Controle biológico. 3. Parasitoides. 4. Manejo integrado de pragas. I. Bueno, Regiane Cristina Oliveira de Freitas. II. Salamina, Bruno Alexis Zachrisson. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). IV. Título.

Elaborada por Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: EFICÁCIA NO CONTROLE DO *Euschistus heros* FABRICIUS (HEMIPTERA: PNHETATOMIDADE) NA CULTURA DA SOJA COM LIBERAÇÃO DE *Telenomus podisi* ASHMEAD (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE)

AUTOR: JOSÉ CARLOS DE ALMEIDA PERNAMBUCO FILHO

ORIENTADORA: REGIANE CRISTINA OLIVEIRA DE FREITAS BUENO

COORDENADOR: BRUNO ALEXIS ZACHISSON SALAMINA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA (PROTEÇÃO DE PLANTAS), pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. REGIANE CRISTINA OLIVEIRA DE FREITAS BUENO
Departamento de Proteção Vegetal / FCA - UNESP - Câmpus de Botucatu


Prof. Dr. RICARDO ANTONIO POLANCZYK
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Dr. PAULO CÉSAR BOGORNI
Consultor / Consultor

Botucatu, 30 de julho de 2018

À memória de

Ferdinando Lunardi, meu avô e grande companheiro, por me ensinar o valor e amor pela terra, por me incentivar, apoiar e participar ativamente até quando Deus possibilitou, na minha vida rural e qualificação profissional.

DEDICO

*A meus pais, minha esposa
e meus filhos Raul José, Luana e José Carlos.*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Criador, por conceder-me amor e sabedoria para seguir com coragem e por sempre guiar-me no melhor caminho;

A Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCA/UNESP, Campus de Botucatu, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Proteção de Plantas, pela oportunidade de realização do curso de mestrado;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A Profa. Dra. Regiane Cristina Oliveira de Freitas Bueno pela oportunidade, pelo projeto *Telenomus podisi*, pela orientação, por me ensinar a valorizar, ainda mais, todas as minhas conquistas, pois o caminho é árduo. Agradeço ainda pela ajuda no grande crescimento pessoal que tive durante minha passagem na pós-graduação;

Ao Prof. Dr. Bruno Alexis Zachrisson Salamina pela Co-orientação, ajuda no desenvolvimento e condução deste trabalho;

A todos da Seção de pós-graduação da FCA, da Biblioteca da FCA e da Fazendas de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da FCA/UNESP, pois, a colaboração desses profissionais à pesquisa é imprescindível;

Aos colegas do laboratório AGRIMIP, Joanina Gladenucci, Bruna, Laís, Joaz, Daniel, João Paulo, Welington, Hermano, Felipe, Fábio, Diogo, e todos da equipe que ajudaram, pois, sem eles o trabalho não existiria;

Aos amigos do Departamento de Proteção Vegetal e dos Laboratórios do Prof. Wilcken, Prof. Raetano, Prof. Forti, por toda ajuda prestada durante minha jornada no mestrado;

Aos amigos da Republica Subaco de Cobra, pelo acolhimento, ajuda nos diversos projetos executados, desde minha chegada à FCA - UNESP até o trabalho de dissertação.

Aos meus pais Maria Leila e José Carlos, por sempre acreditarem no meu sucesso e pelo apoio incondicional em todas as fases da minha vida;

Aos meus filhos, Raul José, Luana, José Carlos e minha amada esposa Midori, pela ajuda nos momentos mais importantes para a finalização desta etapa.

As minhas irmãs, Fernanda, Renata, Roberta, Flávia e todos familiares, pelo incentivo e dicas para mais essa superação e crescimento;

Aos amigos que de alguma forma neste período colaboraram para que tudo isso se tornasse real.

“Nam Myoho Renge Kyo”.

NICHIREN DAISHONIN, século 13.

RESUMO

O parasitoide de ovos *Telenomus podisi* é um agente de controle biológico de *Euschistus heros*, e tem potencial de ser utilizado como ferramenta no programa de controle biológico aplicado deste inseto-praga, contribuindo para a adoção do MIP na cultura da soja. O percevejo-marrom, *E. heros*, é considerado uma das pragas-chave da cultura da soja e se alimenta diretamente das vagens afetando seriamente a produtividade. O controle da praga tem sido realizado pelo uso exclusivo de inseticidas sintéticos, muitas vezes de forma errônea e excessiva. Assim, objetivou-se avaliar a eficácia da liberação de diferentes quantidades de *T. podisi* para o controle de *E. heros* na cultura da soja. Os experimentos foram realizados em campos comerciais de produção de soja na safra 2017/18. Foram instaladas três áreas experimentais em localidades diferentes, sendo cada área composta por 25 ha. Os experimentos foram realizados em: Pardinho - SP na Fazenda Santa Fé, Tatuí - SP, Fazenda Dois Lagos e Angatuba - SP, Fazenda Santa Irene. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram realizadas três liberações em cada tratamento. Os tratamentos foram: T1 - 2.000 ovos, T2 - 3.500 ovos, T3 - 5.000 ovos, T4 - 6.500 ovos e T5 - testemunha sem liberação. A liberação dos parasitoides adultos foi manual e o caminhamento foi realizado no centro das parcelas formando uma circunferência de 15 metros de raio e as liberações concentraram-se na faixa central das parcelas, considerando a capacidade de dispersão do *T. podisi*. A contagem das ninfas e adultos do percevejo em cada área experimental foi realizada com amostragens utilizando o método de pano-de-batida. Em cada parcela foram realizadas quatro amostragens em caminhamento em zigue-zague, distribuídos em 20 pontos. O parasitoide de ovos, *T. podisi* tem efeito no controle do percevejo-marrom, reduzindo o número de indivíduos em relação à testemunha. No entanto, apenas quando foram liberados 6.500 adultos houve diferença estatística nas três áreas experimentais, confirmando que esta quantidade de *T. podisi* é eficaz para utilização no controle biológico aplicado de *E. heros* para cultura da soja.

Palavras-chave: Controle biológico aplicado. Parasitoides. Manejo integrado de pragas.

ABSTRACT

The egg parasitoid *Telenomus podisi* is a biological control agent of *Euschistus heros* and has the potential to be a tool in the biological control program applied for this insect pests, contributing to the adoption of IPM in the soybean crop. The brown stink bug, *E. heros*, is considered one of the key pests of soybean cultivation, and feeds directly from the pods seriously affecting productivity. The control of pest has been done exclusively by the use of chemical insecticides, often erroneously and excessively. Thus, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of the release of different amounts of *T. podisi* for the control of *E. heros* in the soybean crop. The experiments were carried out in commercial fields of soy production in the 2017/18 harvest. Three experimental areas were installed in different locations, each area consisting of 25 ha. The experiments were carried out in: Pardinho - SP at Fazenda Santa Fé, Tatuí - SP, Fazenda Dois Lagos and Angatuba - SP, Fazenda Santa Irene. The experimental design was made in randomized blocks with five treatments and five replicates. Three releases were performed in each treatment. The treatments were: T1 - 2,000 eggs, T2 - 3,500 eggs, T3 - 5,000 eggs, T4 - 6,500 eggs and T5 - control without release. The release of the adult parasitoids was performed manually and the walking was in the center of the plots forming a circumference of 15 meters radius, concentrated in the central range of the plots considering the dispersion capacity of the *T. podisi*. The count of the nymphs and adults of the bedbug in each experimental area was performed with samplings using the cloth-of-beat method. In each plot, four zigzag walking samplings were performed, distributed in 20 points. The egg parasitoid, *T. podisi* has an effect on the control of the brown stink bug, reducing the number of individuals in relation to the control. However, only when 6,500 adults were released there were statistical differences in the three experimental areas confirming that this amount of *T. podisi* is effective for the use in the applied biological control of *E. heros* for soybean cultivation.

Keywords: Applied Biological Control. Parasitoids. Integrated Pest Management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	OBJETIVO.....	19
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1	Importância e manejo integrado da cultura da soja no Brasil.....	20
3.2	Importância de <i>Euschistus heros</i> na cultura da soja.....	21
3.3	Distribuição e importância de <i>Telenomus podisi</i> no controle de <i>Euschistus heros</i>	23
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1	Preparo dos parasitoides para a realização das liberações em campos de plantio de soja.....	29
4.2	Liberação de <i>Telenomus podisi</i> visando o controle de <i>Euschistus</i> <i>heros</i>	30
4.3	Produtividade dos tratamentos nas áreas experimentais.....	31
4.4	Delineamento experimental e análise estatística.....	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1	Eficácia de <i>Telenomus podisi</i> no controle de <i>Euschistus heros</i> nas áreas experimentais na cultura da soja.....	32
5.2	Produtividade - Áreas experimentais safra 2017/18.....	35
6	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

No complexo de insetos sugadores, pertencentes à família Pentatomidae, a espécie *Euschistus heros* Fabricius, 1794 (Hemiptera: Pentatomidae), merece destaque, pois é a espécie mais abundante e ocorre em todas as áreas produtoras de soja do Brasil, Argentina, Paraguai, Panamá e provavelmente no Uruguai e Bolívia (BUENO et al., 2015; PANIZZI, 2013; 2015).

O principal método de controle de percevejos praga adotado pelos produtores de soja é o uso de inseticidas sintéticos, muitas vezes aplicados de forma errônea e excessiva. No entanto, para o manejo sustentável da cultura, é crucial adotar estratégias para o controle de pragas no contexto do manejo integrado de pragas (MIP) (HIGLEY; PETERSON, 1996; PANIZZI, 2013; SONG; SWINTON, 2009; ZALUCKI et al., 2009).

Dessa forma, para o controle de pragas, deve-se optar por uma visão inter e multidisciplinar integrando-se diversos métodos de controle menos prejudiciais ao homem e ao ambiente. Com isso, a adoção de táticas complementares para o êxito na supressão de insetos-praga pode ser incorporado ao sistema, dentro das premissas do MIP. E nesse sentido, um dos métodos que tem mostrado bons resultados no controle de pragas é a utilização do controle biológico (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2007; BUENO et al., 2011).

Entre os vários agentes de controle biológico, a espécie, *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae) tem sido relatado como o mais eficaz parasitoide de ovos de espécies de percevejos (MOREIRA; BECKER, 1986; MEDEIROS et al., 1997; STECCA et al., 2017). O controle biológico aplicado de percevejos por meio de liberações do parasitoide de ovos *T. podisi* tem como objetivo o controle dos percevejos, a preservação e o aumento das populações deste agente nas lavouras de soja.

Telenomus podisi apresenta elevada capacidade de busca pelo hospedeiro, está entre as espécies mais abundantes associadas ao parasitismo de ovos de percevejos, sendo observado o parasitismo acima de 80% em campo. Além disso, ao controle biológico são inerentes características positivas, como sendo de baixo impacto à saúde do homem, não há necessidade de realizar intervalo entre a liberação e a colheita, não há seleção de indivíduos resistentes a ação do parasitoide, não ocorre dano fitotóxico e não há resíduos no ambiente (CORRÊA-FERREIRA, 1993;

PAZINI, et al., 2016; SALES et al., 1978; TOGNON; SANT´ANA; JAHNKE, 2014; VAN LENTEREN, et al., 2018).

Apesar da importância dos parasitoides de ovos de percevejos, o programa é muito limitado em função da falta de estudos visando à eficácia da liberação e utilização em larga escala nas lavouras de soja (MEDEIROS et al., 1997; NASCIMENTO, 2011; PERES; CORRÊA-FERREIRA, 2004; STECCA et al., 2017).

Portanto, o aprimoramento da utilização do *T. podisi* no manejo do complexo de percevejos na cultura da soja é de fundamental importância para supressão dessa praga na cultura. A partir disso, para a ação efetiva desse parasitoide é necessária a avaliação da eficácia da liberação de diferentes quantidades em campo, pois, é uma etapa fundamental para o desenvolvimento comercial de pacotes tecnológicos, para a recomendação do uso de *T. podisi* no controle biológico aplicado do complexo de percevejos praga na cultura da soja.

2 OBJETIVO

Objetivou-se avaliar a eficácia da liberação de diferentes quantidades de *T. podisi* para o controle de *E. heros*, na cultura da soja.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância e manejo integrado da cultura da soja no Brasil

A expansão do cultivo comercial da soja no Brasil iniciou em meados da década de 60, tradicionalmente estabelecida no Rio Grande do Sul, expandiu-se principalmente para o Paraná e São Paulo, sendo cultivada nos dias atuais, praticamente, em todo território brasileiro (BUENO et al., 2015; KOGAN et al., 1977).

Atualmente a soja representa 57% da área plantada de grãos no Brasil e o aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, manejo e eficácia dos produtores e pesquisadores em gerar novas tecnologias. A soja é uma das principais matérias-primas essenciais nas rações animais e na alimentação humana no Brasil e no mundo. Estima-se que a produção brasileira deste grão deverá atingir 115 milhões de toneladas, representando um aumento de 0,8% em relação à safra 2016/17 (CONAB, 2018; GRANDE; CREN, 2016).

Inicialmente, o controle de pragas para cultura da soja inspirou-se no modelo que prevalecia nos demais países produtores da cultura, fundamentado exclusivamente no uso de inseticidas para o controle dos insetos-praga (BUENO et al., 2015; KOGAN et al., 1977).

O controle de insetos foi realizado sem critérios técnicos, até meados da década de 70, baseado no conhecimento empírico desenvolvido pelos agricultores, que resultavam em grande número de aplicações com elevadas quantidades dos produtos. Os inseticidas utilizados eram de amplo espectro de ação e de elevada toxicidade ao homem e meio ambiente. Os problemas resultantes do uso excessivo e errôneo desses agrotóxicos não tardaram a aparecer. As organizações de pesquisa e os agricultores perceberam a necessidade de desenvolver ações visando à minimização desses problemas. A partir disso, surgiu o primeiro projeto com o manejo integrado de praga na cultura da soja (MIP-Soja) no Brasil, com o objetivo de comparar as propostas de manejo que eram utilizadas para cultura da soja nos EUA com o sistema utilizado pelos produtores brasileiros (BUENO et al., 2013; KOGAN, 1988).

Na década de 80, várias pesquisas continuaram sendo realizadas no Brasil por universidades e instituições de pesquisa, que permitiram o aperfeiçoamento de técnicas e estratégias utilizadas no programa MIP-Soja. Além disso, todos os inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

passaram a ser avaliados para verificar sua viabilidade de uso no MIP-Soja, considerando características fundamentais, como eficácia biológica, efeito residual, seletividade a inimigos naturais, impacto ambiental e toxicidade (CORRÊA-FERREIRA, 1980).

Nos anos 90, uma nova técnica de controle foi introduzida, o controle biológico dos percevejos da soja pelos parasitoides de ovos. Com a utilização da liberação dos parasitoides de ovos, este programa teve como principal objetivo manter os percevejos sob controle e proporcionar o equilíbrio entre as pragas e os inimigos naturais, buscando um controle mais estável pelo aumento populacional destes agentes benéficos e da preservação nas lavouras de soja (RIFFEL; PRANDO; BOFF, 2010; SHARKEY, 2007).

3.2. Importância de *Euschistus heros* na cultura da soja

O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae), é nativo da região neotropical e encontrado na maioria das regiões da América do Sul. No zoneamento ecológico realizado na década de 90, a espécie *E. heros* é a mais abundante nas regiões brasileiras compreendidas entre o norte do Paraná até o Centro-oeste, por ter maior adaptabilidade às localidades de temperatura média elevada (CIVIDANES; PARRA, 1994; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; PANIZZI, 2013).

No início do plantio da cultura da soja no Brasil, *E. heros* não era encontrado em cultivos no estado do Rio Grande do Sul, passando a ser relatado como praga secundária no estado do Paraná até a década de 80. Entre as espécies, *E. heros* (Fabricius), *Piezodorus guildinii* (Westwood) e *Nezara viridula* (Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae) destacam-se pelos danos que podem causar à soja. Os percevejos ocorrem na cultura da soja desde o estágio V3 e continuam até o período da colheita (COSTA; LINK, 1974; PANIZZI, 2013).

Os danos causados pelos percevejos estão relacionados à morfologia do aparelho bucal e às enzimas salivares, pois se alimentam inserindo o estilete nas vagens, onde injetam saliva contendo enzimas digestivas e sugam o conteúdo liquefeito. Esse processo causa deformação do grão; aparecimento de manchas escuras e áreas esbranquiçadas; reduções no rendimento e qualidade fisiológica das

sementes; aumento dos níveis de proteína em detrimento da diminuição nos teores de óleo. Ocasionalmente ocasionam queda de vagens e impedem a formação dos hormônios de senescência, atrasando a maturidade da planta e resultando em retenção foliar e hastes verdes, conhecida como soja-louca (PANIZZI, 2013; SOSA-GOMEZ; MOSCARDI, 1995; VILLAS-BÔAS et al., 1990).

As sementes com danos causados por percevejo apresentam puncturas que servem de porta de entrada para patógenos, como incidência de fungos patogênicos e aumento da colonização por microrganismos, que aceleram a fermentação durante o beneficiamento e armazenamento, afetando a qualidade dos grãos e deterioração das sementes (BUENO et al., 2015; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; RUSSIN et al., 1988).

As perdas no rendimento da soja em função da presença de percevejos nas plantações podem ser superiores a 30%, e as perdas no valor germinativo das sementes podem ser superiores a 50%. Em 2009 cerca de 80% da área cultivada com soja no estado do Mississippi, EUA, foi infestada com percevejos, causando perdas de 126.000 toneladas. No Brasil, a presença de um percevejo por metro quadrado, mostrou que as perdas causadas por estes insetos podem ser da ordem de até 125 kg ha⁻¹ (OLIVEIRA et al., 2014; MUSSER et al., 2011).

Com frequência, o percevejo-marrom tem sido relatado como praga em diversas culturas como, na cultura do milho, causando injúrias de variadas intensidades em plântulas e/ou espigas, no algodão, alimentam-se das cápsulas de maturação, provocam perdas na qualidade dos fios e na produtividade do girassol (FROTA; SANTOS, 2007; SMANIOTTO; PANIZZI, 2015).

O controle da população desse inseto, muitas vezes, é realizado por meio de aplicações preventivas de inseticidas sintéticos. O uso excessivo desses produtos promove a seleção de populações de percevejos resistentes, a redução dos inimigos naturais, a contaminação ambiental e riscos à saúde humana (BELO et al., 2012; BUENO et al., 2011, 2013; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010).

Com o intuito de evitar o custo da aplicação de inseticida, muitos sojicultores efetuam aplicações conjuntas do herbicida e de um ou mais inseticidas, na maioria das vezes desnecessárias, sem respaldo técnico para esta aplicação e em desacordo com a legislação vigente. A mesma situação ocorre com a aplicação de fungicidas para controle da ferrugem da soja, em que o agricultor aproveita a oportunidade para adicionar inseticida no tanque de aplicação. Este manejo errôneo induz ao

aparecimento de áreas totalmente desequilibradas e com graves problemas relacionados à resistência dessas pragas, já sendo relatado a resistência do *E. heros* à inseticidas (TUELHER et al., 2018).

O *E. heros* tornou-se motivo de preocupação entre produtores, visto que causam prejuízo à cultura da soja, com danos diretos na cultura e, praticamente, os inseticidas químicos são o único método disponível para o controle dos percevejos. Para diminuir o uso de inseticidas, faz-se necessário estimar os níveis populacionais do inseto por meio de amostragens no campo, o que permite tomar decisões de manejo com base em informações confiáveis. Para o monitoramento de percevejos na soja, recomenda-se o método do pano-de-batida, no qual se considera como nível de controle a presença de dois percevejos adultos por metro linear, para a produção de grãos, e de um percevejo, para a produção de sementes (BUENO et al., 2013; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 1998; PANIZZI; OLIVEIRA, 1998; PANIZZI; SLANSKY Jr., 1985; PERES; CORRÊA-FERREIRA, 2004; TUELHER et al., 2018).

A tomada de decisão do MIP consiste em decisões de controle com base no nível de dano, no número e tamanho dos insetos-pragas, na resposta da planta ao ataque e no estágio de desenvolvimento da soja, informações estas obtidas em amostragens, visando a uma redução no custo final de produção. Por isso, a grande importância do desenvolvimento comercial de pacotes tecnológicos para o controle biológico do *E. heros* na cultura da soja e em outras (BELO et al., 2012; BUENO et al., 2011, 2013; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010).

3.3. Distribuição e importância de *Telenomus podisi* no controle de *Euschistus heros*

Telenomus podisi é um microimenóptero que se desenvolve inteiramente dentro do ovo hospedeiro. O adulto apresenta coloração preta com vida livre e alimenta-se de néctar. Esses insetos são parasitoides solitários, o desenvolvimento de ovo à emergência dos adultos dura cerca de 10 a 12 dias. Passam pelas fases de ovo, larva, pré-pupa e pupa no interior do ovo hospedeiro, onde o desenvolvimento é perceptível pela mudança da coloração dos ovos parasitados. A alteração passa da cor cinza, correspondendo à fase de larva, posteriormente para o castanho na fase de pupa, e tornam-se pretos próximo da emergência, mesma cor dos adultos. Estes

emergem através de um orifício circular, cortado no opérculo do ovo, sendo a emergência do macho de 1 a 2 dias antes das fêmeas para garantir a cópula, ocorrendo predominância de fêmeas em condições naturais. Dependendo das condições a que são submetidos, como temperatura, umidade, alimento e comportamento de oviposição, a longevidade dos adultos pode variar, sendo que em condições normais a média é de 30,9 dias (MEDEIROS et al., 1997; MOREIRA; BECKER, 1986; STECCA et al., 2017).

As fêmeas apresentam alto potencial reprodutivo, com uma fecundidade média de 211 ovos, tendo como hospedeiro o *E. heros*. Essas fêmeas são capazes de ovipositar desde o primeiro dia após a emergência, entretanto a taxa de oviposição mais elevada ocorre no segundo dia de vida, com alta produção de fêmeas na progênie e à medida que a idade das fêmeas parentais aumenta, a descendência gerada apresenta menor razão sexual, chegando a ocorrer mais machos que fêmeas. Ao concluir a oviposição no interior do ovo hospedeiro, a fêmea marca o ovo parasitado passando o ovipositor sobre a superfície, deixando um feromônio que servirá para o reconhecimento dos ovos já parasitados às demais fêmeas. Somente um parasitoide completa o desenvolvimento em cada ovo parasitado. Em caso de super parasitismo, onde mais de um ovo é depositado em cada ovo hospedeiro, ocorre competição entre as larvas de primeiro ínstar e somente uma larva sobrevive, completando o desenvolvimento (BIN et al., 1993; COLLAZA et al., 1996; CORRÊA-FERREIRA, 1993; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 1998; SALES et al., 1978).

O *T. podisi* apresenta elevada capacidade de busca por hospedeiro e alto potencial reprodutivo. Responde a diferentes pistas, como feromônio sexual do *E. heros*, traços deixados no substrato por fêmeas de *E. heros*, voláteis induzidos por herbívora, sinais vibratórios produzidos durante a comunicação sexual do *E. heros* e voláteis induzidos pelo fitormônio (Z)-jasmone em plantas de soja. A obtenção de informação a partir de rastros, assim como de outros estímulos químicos, é parte de um intrincado processo de evolução dos inimigos naturais. Essas substâncias são percebidas pelo parasitoide através de estruturas e órgãos olfativos: as sensilas, distribuídas por todo o corpo e principalmente nas antenas (MICHEREFF et al, 2014).

Nos Estados Unidos, *T. podisi* é considerado o parasitoide de ovos de pentatomídeos com maior distribuição demográfica, além de possuir o maior número de hospedeiros, como por exemplo, as espécies de praga em soja *Euschistus* spp., *E. servus* Say, *Thyanta custator accera* (McAtee), *Acrosternum hilare* (Fabricius) e *N.*

viridula; e os percevejos do arroz *Tibraca limbativentris* Ståle, *Oebalus pugnax* Fabricius, *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) (EHLER, 2002; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 1998; SUDARSONO et al., 1992; TILLMAN, 2010; ZACHRISSON et al., 2014a, 2014b).

No Brasil, diversas espécies de são constatadas como hospedeiras de *T. podisi*. Além de *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*, *T. podisi* foi registrado parasitando ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (RIFFEL; PRANDO; BOFF, 2010); *Oebalus insularis* Stal (ZACHRISSON et al., 2014b); *Dichelops melacanthus* Dallas, *Dichelops furcatus* Fabricius (PAZ-NETO et al., 2015); *Acrosternum sedum* Rolston (SUJII et al., 2002); o percevejo predador *Podisis nigrispinus* Dallas (MEDEIROS et al., 1998); *Edessa meditabunda* Fabricius (FAVETTI et al., 2013); *Dichelops melacanthus* Dallas e *Podisus connexivus* Bergroth (CORRÊA-FERREIRA; MOSCARDI, 1995) (Hemiptera: Pentatomidae).

É notório que a eficácia das liberações dos parasitoides no campo depende basicamente de fatores bióticos e abióticos, tais como a capacidade de “busca” pelo hospedeiro, preferência hospedeira, tolerância às condições climáticas, intervalo, número e época de liberações, número de insetos liberados, arquitetura da planta, temperatura, umidade, entre outros. Por isso, o conhecimento desses fatores e as interações possibilitam melhor manejo do controle de uma praga, com liberações no momento correto (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2007; NASCIMENTO, 2011).

Poucos são os trabalhos que apresentam resultados da utilização deste parasitoide em campo, se tem conhecimento de ocorrências de parasitismo natural do parasitoide e avaliação dessas ocorrências. Pesquisa semelhante foi desenvolvida com o parasitoide *Trissolcus basalis* Wollaston (Hymenoptera: Scelionidae) para controle do percevejo *Nezara viridula* na cultura da soja (CORREA-FERREIRA; MOSCARDI, 1996; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 2000; ZACHRISSON, et al., 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados em campos comerciais de produção de soja na safra 2017/2018, sendo instaladas três áreas experimentais em localidades diferentes, onde cada área foi composta por 25 ha, foi dividida em cinco blocos de 5 ha com parcelas de 1 ha por tratamento, com 30 metros de bordadura. Composta pelas, Fazenda Santa Fé está localizada no município de Pardinho - SP, altitude de 930 metros e coordenadas 23°00'44.6"S 48°22'51.5"W, Fazenda Dois Lagos está localizada no município de Tatuí - SP, altitude de 660 metros e coordenadas 23°19'21.1"S 47°56'28.4"W e Fazenda Santa Irene está localizada no município de Angatuba - SP, altitude de 685 metros e coordenadas 23°31'27.4"S 48°33'46.1"W. Em todas as áreas as sementeiras foram realizadas em sistema de plantio direto, e estão localizadas e classificadas na zona de vida de floresta úmida subtropical basal, predominante no Estado de São Paulo.

No plantio e manejo da Fazenda Santa Fé, a sementeira foi realizada no dia 20 de outubro de 2017, com sementes da cultivar NS 5959 IPRO com tecnologia INTACTA RR2 PRO, da marca comercial Nidera®. As sementes, previamente tratadas industrialmente - TSI, foram inoculadas com inoculante Atmo®, na quantidade de 2,29 L ha⁻¹ do produto comercial no sulco no momento da sementeira. O espaçamento foi de 0,50 m com 13 sementes por metro linear. A adubação foi realizada no momento da sementeira com 17 kg ha⁻¹ do formulado comercial 07-40-00 (N-P-K) e 163 Kg ha⁻¹ de KCl - Cloreto de Potássio para todos os tratamentos, em função da análise química do solo. Foram realizadas quatro pulverizações para nutrição, manejo de doenças e plantas invasoras da soja com vazão de 40 L ha⁻¹, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Produtos fitossanitários utilizados para manejo da soja durante safra 2017/18. Fazenda Santa Fé, Pardinho-SP, 2018.

1ª Pulverização		2ª Pulverização		3ª Pulverização		4ª Pulverização	
08/11/2017		29/11/2017		19/12/2017		13/01/2018	
Produto	L ha-1	Produto	L ha-1	Produto	L ha-1	Produto	L ha-1
Adjuvante	0,05	Adjuvante®	0,05	Adjuvante	0,06	Adjuvante	0,07
Roundup®	2,29	Glifoxin®	2,96	Fox®	0,48	Elatus®	0,27
Verdict®	0,91	Naturamin® CoMo	0,13	Naturfós®	1,19	Naturfruit®	0,69
		Naturquel® Boro	0,59	Unizeb gold®	1,77	Quimifol® Florada	2,74
		Naturquel® Mn	1,19			Revigo® nitrogênio	4,12
		Naturquel® zn	0,95			Unizeb gold®	2,06
		Perito®	0,73				
		Sphere Max®	0,24				
		Venture®	0,80				

No plantio e manejo da Fazenda Dois Lagos, a semeadura foi realizada no dia 18 de outubro de 2017, com sementes da cultivar M 5917 IPRO com tecnologia INTACTA RR2 PRO, da marca comercial Monsoy®. As sementes, previamente tratadas industrialmente - TSI, foram inoculadas com inoculante Masterfix, Stoller®, na quantidade de 0,5 L do produto comercial no sulco no momento da semeadura. O espaçamento foi de 0,50 m com 14 sementes por metro linear. A adubação foi realizada no momento da semeadura com 250 kg ha⁻¹ do formulado comercial 08-40-00 (N-P-K) e 150 Kg ha⁻¹ de KCl - Cloreto de Potássio, para todos os tratamentos, em função da análise química do solo. Foram realizadas cinco pulverizações para nutrição, manejo de doenças, plantas invasoras e dessecação da soja com vazão de 200 L ha⁻¹, conforme Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Produtos fitossanitários utilizados para manejo da soja durante safra 2017/18. Fazenda Dois Lagos, Tatuí-SP, 2018.

1ª Pulverização		2ª Pulverização		3ª Pulverização	
16/11/2017		11/12/2017		27/12/2017	
Produto	L ha-1	Produto	L ha-1	Produto	L ha-1
Antideriva®	0,07	Antideriva®	0,07	Antideriva®	0,07
Naturamin® WSP	0,20	Shilemax®	0,50	Aureo®	0,50
Naturamin® CoMo	0,20	Unizeb Glory®	1,5 Kg ha-1	Fox®	0,40
				Naturfox®	1,00
				Manzate®	1,5 Kg ha-1

Tabela 3. Produtos fitossanitários utilizados para manejo da soja durante safra 2017/18. Fazenda Dois Lagos, Tatuí-SP.

4ª Pulverização		5ª Pulverização	
16/01/2018		28/02/2018	
Produto	L ha-1	Produto	L ha-1
Coopercrop®	0,20	Brutus®	0,12
Naturfruit®	1,00	Helmozone®	2,00
Nimbus®	0,40	Oppa® 0,8	0,80
TA 35®	0,08		
Elatus®	0,2 Kg ha-1		

No plantio e manejo da Fazenda Santa Irene. A semeadura foi realizada no dia 15 de novembro de 2017, com sementes da cultivar DM 5958 IPRO com tecnologia INTACTA RR2 PRO, da marca comercial DonMario®. As sementes, previamente tratadas industrialmente - TSI, foram inoculadas com inoculante Atmo®, na quantidade de 0,5 L do produto comercial no sulco no momento da semeadura. O espaçamento foi de 0,50 m com 15 sementes por metro linear. A adubação foi realizada no momento da semeadura com 160 kg ha⁻¹ do formulado comercial 10-48-00 (N-P-K), 150 Kg ha⁻¹ de KCl - Cloreto de Potássio e 60 Kg ha⁻¹ de ureia, para todos os tratamentos, em função da análise química do solo. Foram realizadas cinco pulverizações para nutrição, manejo de doenças, plantas invasoras da soja com vazão de 200 L ha⁻¹, conforme Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Produtos fitossanitários utilizados para manejo da soja durante safra 2017/18. Fazenda Santa Irene, Angatuba-SP, 2018.

1ª Pulverização		2ª Pulverização		3ª Pulverização	
05/12/2017		20/12/2017		06/01/2018	
Produto	L ha-1	Produto	L ha-1	Produto	L ha-1
Roundup®	1,50	Quimiorgen Mn 10®	1,00	Agefix®	0,30
		Quimifol Soja Co-Mo®	1,2 kg ha-1	Fox®	0,40
				Quimiorgen Mn 10®	1,00
				Unizeb Glory®	1,50

Tabela 5. Produtos fitossanitários utilizados para manejo da soja durante safra 2017/18. Fazenda Santa Irene, Angatuba-SP.

4ª Pulverização		5ª Pulverização	
27/01/2018		12/02/2018	
Produto	L ha-1	Produto	L ha-1
Agefix®	0,30	Agefix®	0,30
Fox®	0,40	Aproach®	0,30
Unizeb Glory®	1,50	Unizeb Glory®	1,50

4.1 Preparo dos parasitoides para a realização das liberações em campos de plantio de soja

O parasitoide *T. podisi* foi multiplicado em ovos de *E. heros*. Os adultos de *E. heros* foram mantidos em caixas de plástico (35 x 25 x 15 cm), forradas com papel filtro e colocado um pedaço de tecido (algodão cru), para servir de substrato de postura para os percevejos. Para a alimentação dos adultos, ofereceram-se vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus), amendoim-cavalo (*Arachis hypogaea* Linnaeus), sementes de girassol (*Helianthus annuus* Linnaeus) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidum* Ainton), renovada a cada semana e, as posturas, retiradas diariamente e ofertados para serem parasitados pelas fêmeas de *T. podisi*. Após serem parasitados, os ovos com 90% de parasitismo e razão sexual de 80% de fêmeas foram armazenados em câmaras climatizadas 18°C± 1°C, 70 ± 10% de umidade relativa e fotofase de 14 horas até a realização da liberação.

Uma semana antes de cada liberação, os parasitoides foram retirados da câmara climatizada. Os ovos foram, então, transferidos para sacos plásticos, 25 x 35 cm, os quais receberam gotículas (0,05 mL) de mel 100%, com o auxílio de um pincel, para alimentação dos adultos. Para separação dos parasitoides liberados, os ovos foram medidos por volume, onde: 1 mL contém 1000 ovos de *E. heros* parasitados, divididos nos sacos plásticos que representam cada tratamento. Os tratamentos foram os seguintes: T1 - 2.000 ovos, T2 - 3.500 ovos, T3 - 5.000 ovos, T4 - 6.500 ovos e T5 - testemunha sem liberação. Após a separação dos tratamentos, os parasitoides foram mantidos em sala climatizada regulada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 14 horas, para emergência dos adultos antes da liberação em campo.

4.2 Liberação de *Telenomus podisi* visando o controle de *Euschistus heros*

A liberação dos parasitoides ocorreu quando foram encontrados nas amostragens os primeiros indivíduos de *E. heros*. Para isso, foi realizado o monitoramento da população de percevejos nos três campos experimentais a partir do final da fase vegetativa até a maturação fisiológica (R6).

As amostragens foram realizadas com o método do pano-de-batida (1 x 1 metro) para a contagem das ninfas e adultos do percevejo. Em cada parcela das áreas experimentais foram realizadas quatro amostragens, sendo prévia (antes da liberação), 7, 14, e 21 dias após a 1ª liberação, em caminhamento em zigue-zague, distribuídas em 20 pontos. Em cada amostragem foi registrado o número total de ninfas e adultos de *E. heros*. Quando se amostrado em média dois percevejos por metro em todas as parcelas das áreas experimentais, foi realizada a liberação dos parasitoides adultos.

A liberação dos parasitoides adultos foi manual e o caminhamento foi no centro das parcelas formando uma circunferência de 15 metros de raio. As liberações concentraram-se na faixa central das parcelas considerando a capacidade de dispersão *T. podisi*, onde no centro foi fixada uma bandeira para sinalização de cada parcela. Foram feitas três liberações após a prévia por parcela/tratamento, sendo: 0, 7 e 14 dias.

4.3 Produtividade dos tratamentos nas áreas experimentais

A colheita foi realizada na maturação da soja, de forma manual nas linhas centrais. Foram realizadas duas amostragens de 1 m² cada, que compõem 6 metros lineares, com o auxílio de quadro de PVC para delimitar a área colhida (Figura 3). A soja foi debulhada com o auxílio de uma trilhadeira acoplada à tomada de força do trator (Figura 4a) e separada manualmente, com uso de peneira, do resto da palhada (Figura 4b). A produtividade final (kg ha⁻¹) e massa de mil grãos foram ajustadas para a umidade a 13%, de acordo com a equação (E): $P_c = P_b (100 - U_r)/100-13$.

Em que:

P_c = Peso corrigido da amostra na umidade de 13%;

P_b = Peso bruto da amostra;

U_r = Umidade da amostra no momento da pesagem.

As massas das amostras foram aferidas por uma balança digital da marca comercial Toledo®, de 0,002 kg de precisão (Figura 5a), e a umidade pelo aparelho da marca comercial Gehaka® AGRI, modelo G929 (Figura 5b).

4.4 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos às análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade dos resíduos, a homogeneidade de variância dos tratamentos (Teste de Hartley) e a aditividade do modelo para permitir a aplicação da ANOVA. Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Também foi calculada a eficácia de controle para cada tratamento por média de ABBOTT (1945).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Eficácia de *Telenomus podisi* no controle de *Euschistus heros* nas áreas experimentais na cultura da soja

Na prévia das três áreas avaliadas os tratamentos e a testemunha não diferiram estatisticamente entre si, com amostragens iniciais entre 0,16 a 0,33 percevejo/m². A partir disso, na Fazenda Santa Fé observou-se tendência de aumento na população de *E. heros* ocorrendo desde o início das amostragens, até o final do período amostral. No período de um mês, a população da praga triplicou, passando de 0,25 percevejo/m² no início do enchimento de grãos da soja, para 4,72 percevejos/ m², no final da maturação fisiológica.

Nessa propriedade, após uma semana da primeira liberação apenas o tratamento com quantidade de 6.500 parasitoides apresentou diferença estatística em relação a testemunha. A eficácia do parasitismo causado pela espécie *T. podisi* em *E. heros* foi constante nas três primeiras amostragens, chegando a 91,12% na segunda amostragem e 82,63% coincidindo com o pico populacional do percevejo na área de 4,72 percevejos/ m². Enquanto que os demais tratamentos não foram suficientes para manter a população de percevejos abaixo do nível de controle (Tabela 6).

Na Fazenda Dois Lagos os níveis populacionais de percevejos foram menores que aqueles verificados na Fazenda Santa Fé, porém também foi observado o aumento na população de percevejos desde o início até o final das amostragens. A população do inseto-praga aumentou de 0,23 percevejos/m² no estágio R5 da soja, para 3,38 percevejos/ m² no final da maturação R6. Após uma semana da primeira liberação as quantidades de 5.000 e 6.500 parasitoides não apresentaram diferenças estatísticas entre si, mas diferiram dos demais tratamentos, com eficácia do parasitismo de 78,29% e 85,39% respectivamente. Porém, a partir da segunda liberação até última avaliação apenas o tratamento com quantidade de 6.500 *T. posidi* apresentou diferença entre os demais tratamentos, com eficácia do parasitismo de 85,39 (Tabela 6).

A mesma tendência das áreas anteriores foi observada na Fazenda Santa Irene, porém, apesar do crescimento populacional dos percevejos, a infestação foi menor, sendo de 0,30 percevejo/m², no início das avaliações, para 2,81 percevejos/ m² ao final. Após a primeira liberação todos tratamentos apresentaram diferenças estatísticas em relação à testemunha, mas não diferiram estatisticamente entre si.

Porém esta observação não se repetiu na avaliação seguinte após a segunda liberação, em que apenas os tratamentos com quantidades de 5.000 e 6.500 parasitoides diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, com eficácia de controle de 77,60 e 85,20% respectivamente (Tabela 6).

Na avaliação final apenas o tratamento com 6.500 apresentou diferença estatística em relação aos demais tratamentos, mantendo a eficácia do controle acima de 75%, repetindo a observação ocorridas nas áreas anteriores.

A diferença entre a performance do parasitoide nas diferentes áreas pode ser explicada pelo comportamento de *T. podisi* em parasitar ovos de várias outras espécies de percevejos, e assim há o parasitismo em todas as espécies de percevejos. No entanto, com liberação de 6.500 parasitoides a população de *E. heros* foi abaixo do nível de ação em todas áreas, com elevada eficácia do controle entre 75 a 91,12% (Tabela 6), e ainda oferece supressão de outras espécies de percevejos, como *D. furcatus*, *P. guildinii*, *E. servus* entre outros percevejos presentes na cultura da soja (ABREU; ROVIDA; CONTE, 2015; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 1998).

De modo geral, o tratamento com a liberação de 6.500 *T. podisi* tem ação no controle do *E. heros* e foi o único tratamento que apresentou diferença estatística em relação à testemunha em todos os parâmetros analisados, e em todas áreas avaliadas nas diferentes condições edafoclimáticas, as quais foram expostos os tratamentos, demonstrando a eficácia e confirmando que esta quantidade de parasitoides manteve o controle e mantendo a população de percevejos abaixo do nível de ação proposto pelo MIP-Soja.

Ao escolher as quantidades utilizadas para este experimento, levou-se em consideração a produção do parasitoide e logística para entrega nas áreas de produção. Também foram considerados os estudos anteriores, em que a quantidade de *T. podisi* recomendada para o controle de *E. heros* na cultura da soja é de 5.000 parasitoides ha⁻¹ em três liberações (SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2014; BROGLIO-MICHELETTI et al., 2007; NASCIMENTO, 2011). Contudo, está recomendação não é confirmada neste estudo, que conclui que a quantidade adequada de parasitoide a ser liberada é de 6.500 parasitoides

Dessa maneira, reconhecendo o potencial do *T. podisi* no controle do *E. heros* na cultura da soja, existe ainda, a necessidade da validação do registro deste parasitoide de ovos junto ao MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a regularização da utilização dessa importante tática de controle biológico na cultura da soja para o controle de *E. heros*.

Tabela 6. Número médio (\pm erro padrão da média) de *Euschistus heros*, ninfas, adultos e total, previamente à liberação, 1SAL¹; 2SAL²; 3SAL³, uma semana após a liberação de *Telenomus podisi* na cultura da soja.

Tratamentos	Fazenda Santa Fé			Fazenda Dois Lagos			Fazenda Santa Irene		
	Ninfa Prévia	Adulto Prévia	Total Prévia	Ninfa Prévia	Adulto Prévia	Total Prévia	Ninfa Prévia	Adulto Prévia	Total Prévia
2.000 <i>T. podisi</i>	0,01 \pm 0,01 ns	0,18 \pm 0,02 ns	0,19 \pm 0,02 ns	0,03 \pm 0,02 ns	0,11 \pm 0,02 ns	0,16 \pm 0,04 ns	0,02 \pm 0,01 ns	0,31 \pm 0,03 ns	0,33 \pm 0,03 ns
3.500 <i>T. podisi</i>	0,03 \pm 0,03	0,13 \pm 0,04	0,17 \pm 0,05	0,09 \pm 0,09	0,11 \pm 0,03	0,22 \pm 0,09	0,03 \pm 0,03	0,24 \pm 0,04	0,27 \pm 0,05
5.000 <i>T. podisi</i>	0,03 \pm 0,02	0,19 \pm 0,04	0,23 \pm 0,04	0,10 \pm 0,08	0,10 \pm 0,04	0,22 \pm 0,07	0,02 \pm 0,02	0,26 \pm 0,08	0,32 \pm 0,06
6.500 <i>T. podisi</i>	0,01 \pm 0,01	0,17 \pm 0,01	0,19 \pm 0,02	0,04 \pm 0,01	0,13 \pm 0,05	0,18 \pm 0,04	0,01 \pm 0,01	0,24 \pm 0,04	0,27 \pm 0,05
Testemunha	0,05 \pm 0,04	0,15 \pm 0,05	0,17 \pm 0,06	0,13 \pm 0,06	0,14 \pm 0,06	0,23 \pm 0,08	0,03 \pm 0,03	0,29 \pm 0,08	0,30 \pm 0,07
CV (%)	4,98	6,27	6,31	10,84	7,36	10,21	4,57	8,62	7,78

Fazenda Santa Fé																		
Tratamentos	Ninfa 1SAL	E%	Adulto 1SAL	E%	Total 1SAL	E%	Ninfa 2SAL	E%	Adulto 2SAL	E%	Total 2SAL	E%	Ninfa 3SAL	E%	Adulto 3SAL	E%	Total 3SAL	E%
2.000 <i>T. podisi</i>	1,66 \pm 0,25 b	2,35	1,09 \pm 0,23 c	48,34	2,76 \pm 0,34 bc	22,91	1,87 \pm 0,10 b	-38,52	1,47 \pm 0,36 b	28,29	3,50 \pm 0,35 bc	18,22	2,43 \pm 0,20 b	1,62	2,95 \pm 0,22 c	6,35	5,38 \pm 0,34 b	-13,98
3.500 <i>T. podisi</i>	1,70 \pm 0,24 b	0,00	1,92 \pm 0,15 c	9,00	3,62 \pm 0,32 c	-1,12	1,63 \pm 0,20 b	-20,74	1,99 \pm 0,15 b	2,93	3,71 \pm 0,25 c	13,32	2,32 \pm 0,13 b	6,07	2,84 \pm 0,25 bc	9,84	5,17 \pm 0,38 b	-9,53
5.000 <i>T. podisi</i>	1,05 \pm 0,06 b	38,24	1,15 \pm 0,10 b	45,50	2,22 \pm 0,13 b	37,99	1,20 \pm 0,11 b	11,11	1,38 \pm 0,07 b	32,68	2,66 \pm 0,18 b	37,85	1,81 \pm 0,14 b	26,72	2,02 \pm 0,27 b	35,87	3,83 \pm 0,34 b	18,86
6.500 <i>T. podisi</i>	0,17 \pm 0,06 a	90,00	0,21 \pm 0,05 a	90,05	0,38 \pm 0,08 a	89,39	0,22 \pm 0,02 a	83,70	0,08 \pm 0,05 a	96,10	0,38 \pm 0,06 a	91,12	0,60 \pm 0,10 a	75,71	0,22 \pm 0,05 a	93,02	0,82 \pm 0,09 a	82,63
Testemunha	1,70 \pm 0,39 b		2,11 \pm 0,18 d		3,58 \pm 0,55 c		1,35 \pm 0,35 b		2,05 \pm 0,52 b		4,28 \pm 0,16 c		2,47 \pm 0,21 b		3,15 \pm 0,15 c		4,72 \pm 1,11 b	
CV (%)	15,03		10,19		11,77		14,01		20,21		7,4		7,58		8,48		17,35	

Fazenda Dois Lagos																		
Tratamentos	Ninfa 1SAL	E%	Adulto 1SAL	E%	Total 1SAL	E%	Ninfa 2SAL	E%	Adulto 2SAL	E%	Total 2SAL	E%	Ninfa 3SAL	E%	Adulto 3SAL	E%	Total 3SAL	E%
2.000 <i>T. podisi</i>	0,84 \pm 0,04 b	32,26	1,37 \pm 0,08 d	11,61	2,22 \pm 0,06 b	32,11	1,31 \pm 0,07 b	8,39	1,25 \pm 0,03 c	19,35	2,64 \pm 0,11 c	25,84	1,42 \pm 0,03 b	25,26	1,52 \pm 0,02 c	28,64	3,03 \pm 0,09 b	10,36
3.500 <i>T. podisi</i>	0,75 \pm 0,06 b	39,52	0,98 \pm 0,04 c	36,77	1,75 \pm 0,08 b	46,48	1,15 \pm 0,11 b	19,58	1,04 \pm 0,09 bc	32,90	2,32 \pm 0,12 bc	34,83	1,48 \pm 0,10 b	22,11	1,62 \pm 0,15 cd	23,94	3,11 \pm 0,17 b	7,99
5.000 <i>T. podisi</i>	0,17 \pm 0,03 a	86,29	0,52 \pm 0,02 b	66,45	0,71 \pm 0,04 a	78,29	0,48 \pm 0,13 a	66,43	0,30 \pm 0,07 ab	80,65	0,92 \pm 0,17 ab	74,16	0,35 \pm 0,06 a	81,58	0,97 \pm 0,11 b	54,46	1,42 \pm 0,20 ab	57,99
6.500 <i>T. podisi</i>	0,13 \pm 0,04 a	89,52	0,29 \pm 0,05 a	81,29	0,46 \pm 0,04 a	85,93	0,23 \pm 0,05 a	83,92	0,24 \pm 0,06 a	84,52	0,52 \pm 0,05 a	85,39	0,25 \pm 0,06 a	86,84	0,42 \pm 0,07 a	80,28	0,75 \pm 0,13 a	77,81
Testemunha	1,24 \pm 0,26 b		1,55 \pm 0,10 d		3,27 \pm 0,46 c		1,43 \pm 0,28 b		1,55 \pm 0,41 c		3,56 \pm 0,17 c		1,90 \pm 0,09 c		2,13 \pm 0,20 d		3,38 \pm 0,87 b	
CV (%)	12,18		4,84		9,6		12,65		16,41		19,08		5,28		7,38		19,29	

Fazenda Santa Irene																		
Tratamentos	Ninfa 1SAL	E%	Adulto 1SAL	E%	Total 1SAL	E%	Ninfa 2SAL	E%	Adulto 2SAL	E%	Total 2SAL	E%	Ninfa 3SAL	E%	Adulto 3SAL	E%	Total 3SAL	E%
2.000 <i>T. podisi</i>	0,01 \pm 0,01 a	98,11	0,85 \pm 0,14 ab	18,27	0,86 \pm 0,14 ab	42,28	1,34 \pm 0,21 b	-22,94	1,48 \pm 0,20 c	-40,95	2,82 \pm 0,38 b	-12,80	0,70 \pm 0,26 a	61,26	0,86 \pm 0,27 b	50,32	1,61 \pm 0,53 ab	42,82
3.500 <i>T. podisi</i>	0,02 \pm 0,02 a	96,23	0,68 \pm 0,10 ab	34,62	0,70 \pm 0,12 a	53,02	0,96 \pm 0,20 b	11,93	1,07 \pm 0,12 bc	-1,90	2,03 \pm 0,29 b	18,80	1,20 \pm 0,24 a	33,70	1,18 \pm 0,19 ab	32,47	2,39 \pm 0,37 ab	15,04
5.000 <i>T. podisi</i>	0,01 \pm 0,01 a	98,11	0,50 \pm 0,13 a	51,92	0,52 \pm 0,13 a	65,10	0,13 \pm 0,06 a	88,07	0,41 \pm 0,08 ab	60,95	0,56 \pm 0,10 a	77,60	0,66 \pm 0,29 a	63,54	0,49 \pm 0,15 ab	71,84	1,19 \pm 0,41 ab	57,65
6.500 <i>T. podisi</i>	0,01 \pm 0,01 a	98,11	0,42 \pm 0,03 a	59,62	0,45 \pm 0,04 a	69,80	0,10 \pm 0,02 a	90,83	0,26 \pm 0,04 a	75,24	0,37 \pm 0,04 a	85,20	0,39 \pm 0,05 a	78,45	0,28 \pm 0,05 a	83,91	0,70 \pm 0,09 a	75,09
Testemunha	0,53 \pm 0,15 b		1,04 \pm 0,13 b		1,49 \pm 0,30 b		1,09 \pm 0,35 b		1,05 \pm 0,30 bc		2,50 \pm 0,38 b		1,81 \pm 0,13 b		1,74 \pm 0,11 c		2,81 \pm 0,71 b	
CV (%)	9,59		10,11		12,75		18,66		14,81		13,26		16,85		12,44		25,41	

^{ns} Não significativo de acordo com teste Tukey (P<0,05), ¹1SAL uma semana após 1ª liberação, ²2SAL uma semana após 2ª liberação, ³3SAL uma semana após 3ª liberação, ⁴

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05), E% Eficácia de controle Abbott.

5.2 Produtividade - Áreas experimentais safra 2017/18

A produtividade (Kg ha^{-1}) em sacas (ha^{-1}) dos tratamentos foram semelhantes e não apresentaram diferenças estatísticas entre si (Tabela 7). Porém, apesar da produtividade dos tratamentos não apresentarem diferenças entre si, os rendimentos obtidos foram bastante satisfatórios, pois, nas Fazendas Santa Fé e Santa Irene, a produtividade média assemelha-se à do Estado de São Paulo, que foi de 3.676 kg ha^{-1} e $61,25 \text{ sacas ha}^{-1}$ (CONAB, 2018). Na Fazenda Dois Lagos a produtividade média superou a do Estado de São Paulo, com 5.365 kg ha^{-1} e $90,65 \text{ sacas ha}^{-1}$ (Tabela 7).

Tabela 7. Valores médios de produtividade (Kg ha¹) e sacas ha¹ de soja em função da tática de manejo utilizada com diferentes quantidades de *T. podisi*. Áreas experimentais safra 2017/18, Fazenda Santa Fé (Pardinho-SP), Fazenda Dois Lagos (Tatuí-SP) e Fazenda Santa Irene (Angatuba-SP), 2018.

Tratamento	Fazenda Santa Fé			Fazenda Santa Irene			Fazenda Dois Lagos		
	Produtividade Kg ha ¹	Sacas ha ¹		Produtividade Kg ha ¹	Sacas ha ¹		Produtividade Kg ha ¹	Sacas ha ¹	
2.000 <i>T.podisi</i>	3654,32 ± 187,08 ns	64,91 ± 2,50 ns		3909,91 ± 228,60 ns	68,50 ± 3,94 ns		5520,47 ± 241,28 ns	91,61 ± 0,94 ns	
3.500 <i>T.podisi</i>	3814,15 ± 164,52	64,90 ± 2,88		3985,82 ± 248,06	60,43 ± 5,96		5341,91 ± 380,92	91,83 ± 1,78	
5.000 <i>T.podisi</i>	3954,16 ± 108,31	65,90 ± 1,81		3989,68 ± 134,60	65,49 ± 2,45		5365,30 ± 86,29	90,75 ± 0,87	
6.500 <i>T.podisi</i>	3729,14 ± 123,11	62,15 ± 2,05		3677,91 ± 159,17	61,30 ± 2,65		5353,09 ± 300,60	90,55 ± 4,51	
Testemunha	3889,04 ± 177,85	62,82 ± 1,99		3916,42 ± 366,12	73,61 ± 2,73		5459,57 ± 490,22	90,99 ± 8,17	

^{ns} Não significativo de acordo com teste F (P<0,05)

6 CONCLUSÃO

A liberação de 6.500 indivíduos de *T. podisi* tem ação no controle do *E. heros*, demonstrando a eficácia e confirmando que esta quantidade de parasitoides manteve o controle e mantendo a população de percevejos abaixo do nível de ação proposto pelo MIP-Soja.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, C. E. The toxic gases of lime-sulfur. **Journal of Economic Entomology**, v.38, p.618-620, 1945.

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. S.; CONTE, H. Controle biológico por insetos parasitoides em culturas agrícolas no Brasil: Revisão de literatura. **Revista Uningá**, v. 22, p. 22–25, 2015.

BELO, M.S. da S.P.; PIGNATI, W.; DORES, E.F.G. de C.; MOREIRA, J.C.; PERES, F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.37, p.78-88, 2012.

BIN, F.; VINSON, S.B.; STRAND, M.R.; COLAZZA, S.; JONES, W.A. Source of an egg kairomone for *Trissolcus basalis* a parasitoid of *Nezara viridula*. **Physiological Entomology**, v. 18, p. 7-15, 1993.

BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; PEREIRA-BARROS, J. L.; SANTOS, A. J. N.; CARVALHO, L. W. T.; CARVALHO, L. H. T.; OLIVEIRA, C. J. T. Efeito do número de adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) liberados em semanas sucessivas, para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 53-58, 2007.

BUENO, A. F.; PAULA-MORAES, S. V.; GAZZONI, D. L.; POMARI, A. F. Economic thresholds in soybean-integrated pest management: old concepts, current adoption, and adequacy. **Neotropical Entomology**. V. 42, p. 439-447, 2013.

BUENO, R.C.O.F., PARRA, J.R.P., BUENO, A.F. *Trichogramma pretiosum* parasitism and dispersal capacity: a basis for developing biological control programs for soybean caterpillars. **Bulletin of Entomologica Research**, v. 102, p. 1-8, 2011.

BUENO, A. F.; BORTOLOTO, O. C.; POMARI-FERNANDES, A.; FRANÇA-NETO, J. B. Assessment of a more conservative stink bug economic threshold for managing stink bugs in Brazilian soybean production. **Crop Protection**, v. 71, pp. 132-137, 2015.

CIVIDANES, F.J.; PARRA, J. R. P. Zoneamento ecológico de *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera:Pentatomidae) em quatro estados produtores de soja do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, p. 219-226,1994.

COLAZZA, S.; ROSI, M. C.; SEBASTIÁN, P.; URSINI, M. Host acceptance behavior in the egg parasitoid *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Acta Oecologica**, Paris, v. 17, p. 109-125, 1996.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, Safra 2017/2018**. Sétimo levantamento, abril 2018. Brasília:

Conab. Disponível em <https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 18 abril 2018.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, p. 145-150, 2002.

CORREA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Biological control of soybean stink bugs by inoculative releases of *Trissolcus basalis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 79, p. 1-7, 1996.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of eggs parasitoids associated with soybeans stink bugs. **Biological Control**, v. 5. p. 196-202. 1995.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Sampling *Epinotia aporema* on soybean. In: Kogan, M.; Herzog, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag. p. 374-381, 1980.

COSTA, E. C.; LINK, D. Incidência de percevejos em soja. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 4, n. 4, p. 397-400, 1974.

EHLER, L. E. An evaluation of some natural enemies of *Nezara viridula* in northern California. **Biocontrol**, v. 47, n. 3, p. 309-325. 2002.

FAVETTI, B. M; KRINSKY, D.; BUTNARIU, A. R.; LOIÁCONO, M. S. Egg parasitoids of *Edessa meditabunda* (Fabricius) (Pentatomidae) in lettuce crop. **Revista Brasileira entomologia**, v. 57, n. 2, p. 236-237, 2013.

FROTA, R. T.; SANTOS, R. S. S. Pentatomídeos associados a cultivos de girassol no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul e ação de *Euschistus heros* (Fabricius, 1791) (Hemiptera: Pentatomidae) em aquênios. **Biotemas**, v.20, p.65-71, 2007.

GRANDE, S. C.; CREN, E. C. Demanda de proteínas vegetais: potencialidades e o diferencial dos farelos de macaúba (revisão) **Journal of Chemical Engineering and Chemistry**, v. 2, n. 3, p. 190-214, 2016.

HIGLEY, L. G.; PETERSON, R. K. D. The biological basis of the EIL. In: HIGLEY, L. G.; PEDIGO, L. P. **Economic threshold for integrated pest management**. University of Nebraska press, Lincoln and London, 327 p., 1996.

KOGAN, M. Integrated pest management theory and practice. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.49, p. 59–70, 1988.

KOGAN, M.; TURNIPSEED, S.G.; SHEPARD, M.; OLIVEIRA, E.B.; BORGIO, A. Pilot insect pest management program for soybean in southern Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 70, p. 659-663, 1977.

MEDEIROS, M. A.; LOIÁCONO, M. S.; BORGES, M.; SCHIMIDT, F.V.G. Incidência natural de parasitoides em ovos de percevejos (Hemiptera: Pentatomidae)

encontrados na soja no Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.1431-1435, 1998.

MEDEIROS, M. A.; SCHIMIDT, F. V. G.; LOIÁCONO, M. S.; CARVALHO, V. F.; BORGES, M. Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 2, p. 397-401, 1997.

MICHEREFF, M. F. F.; FILHO, M. M.; BLASSIOLO-MORAES, M. C.; LAUMANN, R. A.; DINIZ, I. R.; BORGES, M. Effect of resistant and susceptible soybean cultivars on the attraction of egg parasitoids under field conditions. **Journal of Applied Entomology** v.139, p. 207–216, 2014.

MOREIRA, G. R. P.; M. BECKER. Mortalidade de *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) no estágio de ovo na cultura da soja: todas as causas de mortalidade. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, p. 271-290. 1986.

MUSSER, F. R.; CATCHOT, A. L.; GIBSON, B. K.; KNIGHTEN, K. S. Economic injury levels for southern green stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in R7 growth stage soybeans. **Crop Protection**, v.30, n.1, p. 63-69, 2011.

NASCIMENTO, J. B. Fatores que afetam a liberação e a eficiência de parasitoides no controle biológico de insetos-praga. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 550-570, 2011.

OERKE, E. C. Crop losses to pests. **Journal Agricultural Science**, v. 144, n. 1, p. 31-43, 2006.

OLIVEIRA, C. M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50–54, 2014.

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**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 295-302, 2000.

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitoide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 585-591. 1998.

PANIZZI, A. R. Growing problems with stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae): species invasive to the U.S. and potential neotropical invaders. **American Entomologist**, V. 61 p. 223–233, 2015.

PANIZZI, A. R. History and contemporary perspectives of the integrated pest management of soybean in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 42, pp. 119-127, 2013.

- PANIZZI, A. R.; OLIVEIRA, E. D. M. Performance and seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (pigeonpea) and soybean. **Entomologia experimentalis et applicata**, v. 88, p. 169-175. 1998.
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY JR, F. Review of *Phytophagous pentatomids* (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in Americas. **Florida Entomologist**, v. 68: 184-214, 1985.
- PAZ-NETO, A. 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, n. 3, p. 929-932. 2015.
- PAZINI, J. B.; GRUTZMACHER, A. D.; MARTINS, J. F. S.; PASINI, R. A.; RAKES, M. Selectivity of pesticides used in rice crop on *Telenomus podisi* and *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.46, n.3, 2016.
- PERES, W. A. A.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Methodology of mass multiplication of *Telenomus podisi* (Ash.) and *Trissolcus basalís* (Woll.) (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of *Euschistus heros* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v.33, p.457-462, 2004.
- RIFFEL, C. T.; PRANDO, H. F.; BOFF, M. I. C. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) como parasitoides de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v.39, n.3, p.447-448, 2010.
- RUSSIN, J. S.; LAYTON, M. B.; ORR, D. B.; BOETHEL, D.J. Stink bug damage to soybeans. **La Agriculture**, v.32, p.23-24, 1988.
- SALES, F.M., J.R. MC LAUGHLIN, R.I. SAILER & J.H. TUMLINSON. Temporal analysis of the ovipositional behavior of the female egg parasitoid, *Trissolcus basalís* (Wollaston). **Fitossanidade** v.2, p. 80-83, 1978.
- SHARKEY, M.J. Phylogeny and classification of Hymenoptera. **Zootaxa**, n.1668, p.421-548, 2007.
- SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**, v. 98, p. 7-17, 2015.
- SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. Controle biológico de insetos-praga na soja. **Embrapa Agropecuária Oeste**, v. 8, p. 178-193, 2014.
- SONG, F.; SWINTON, S.M. Returns to integrated pest management research and outreach for soybean aphid. **Journal of Economic Entomology**, v. 102, pp. 2116-2125, 2009.

SOSA-GOMEZ, D.R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 401-404, 1995.

SOSA-GOMEZ, D.R.; SILVA, J.J da. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.7, p.767-769, 2010.

STECOA, C. S.; BUENO, A. F.; PASINI, A.; SILVA, D. M.; ANDRADE, K.; ZIRONDI FILHO, D. M. Impact of insecticides used in soybean crops to the egg parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygasteridae). **Neotropical Entomology**, v. 46, n. 3, p. 1-11, 2017.

SUDARSONO, H.; BERNHARDT, J. L.; TUGWELL, N. P. Survival of immature *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) and rice stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) embryos after field applications of methyl parathion and carbaryl. **Journal of Economic Entomology**. v. 85, n.2, p. 375-378. 1992.

SUJII, E. R.; COSTA, M. L. M.; PIRES, C. S. S.; COLAZZA, S.; BORGES, M. Inter and intra-guild interactions in egg parasitoid species of the soybean stink bug complex. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1541-1549, 2002.

TILLMAN, P.G. Parasitism and predation of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs in Georgia corn fields. **Environmental Entomology**, v. 39, p. 1184-1194, 2010.

TOGNON, R.; SANT'ANA, J.; JAHNKE, S. M. Influence of original host on chemotactic behaviour and parasitism in *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae) **Bulletin of Entomological Research**, V.104, P. 781–787, 2014.

TUELHER, E. S.; SILVA, E. H.; RODRIGUES, H. S.; HIROSE, E.; GUEDES, R. N. C.; OLIVEIRA, E. E.; Area-wide spatial survey of the likelihood of insecticide control failure in the neotropical brown stink bug *Euschistus heros*. **Journal of Pest Science**, v. 91, p. 849–859, 2018.

VAN LENTEREN, J. C.; BOLCKMANS, K.; KÖHL, J.; RAVENSBERG, W. J.; URBANEJA, A. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. **BioControl**, v. 63, p.39–59, 2018.

VILLAS BÔAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M.; GUIMARÃES, A.L. Controle químico da traçadas-crucíferas em repolho no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 10- 11, 1990.

ZACHRISSON, B.; GRAZIA, J.; POLANCO, P.; OSORIO, P. New reports of host plants of *Euschistus nicaraguensis* Rolston, 1972 (Heteroptera: Pentatomidae) and natural parasitism of *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae) in the rice agricultural ecosystem in Panama. **Brasilian Journal of Biology**, 9, 2017.

ZACHRISSON, B.; COSTA, V.; BERNAL, J. A. Natural incidence of eggs parasitoids of *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), in Panama. **IDESIA**, v.32, p. 119-121, 2014a.

ZACHRISSON, B.; MARGARÍA, C. B.; LOIÁCONO, M.; MARTÍNEZ, O. Parasitismo de huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae), en arroz (*Oryza sativa* L) en Panamá. **Revista Colombiana de Entomología**, v.40, p. 189-190, 2014b.

ZALUCKI, M. P.; ADAMSON, D.; FURLONG, M. J. The future of IPM: whither or wither? **Australian Journal of Entomology**, v. 48, pp. 85-96, 2009.