

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA BACHARELADO

ANTONIO JACINTO DE MELO NETO

**Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera:  
Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil**

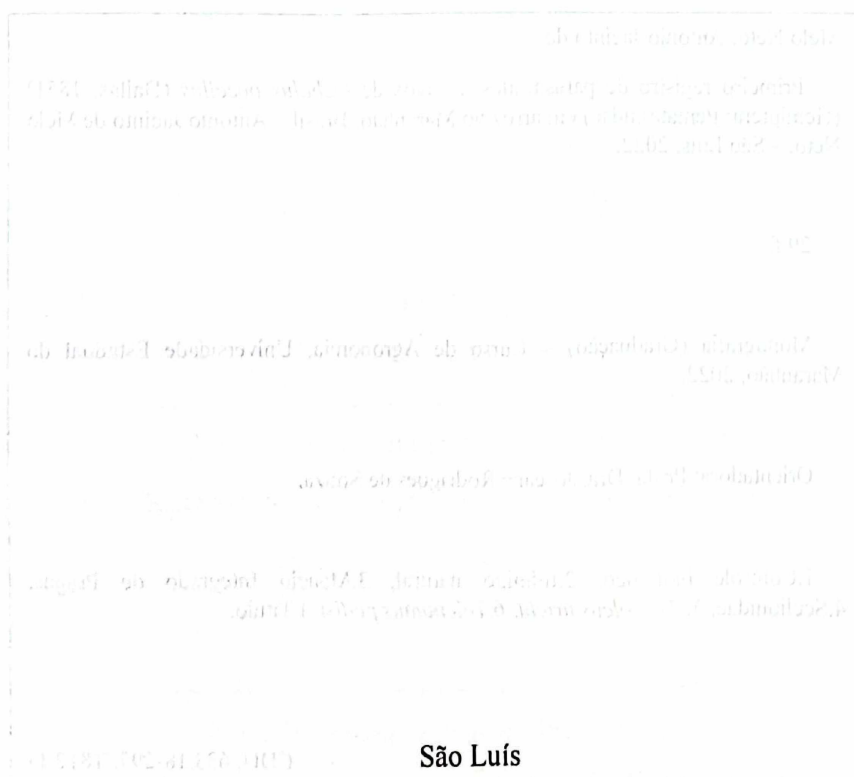
São Luís  
2022

**ANTONIO JACINTO DE MELO NETO**

**Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joseane Rodrigues de Souza



São Luís

2022

Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil / Antonio Jacinto de Melo Neto.

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís, Maranhão, 2022, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.ª Dra. Joseane Rodrigues de Souza.

Melo Neto, Antonio Jacinto de.

Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil / Antonio Jacinto de Melo Neto. – São Luís, 2022.

29 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientadora: Prof.ª Dra. Joseane Rodrigues de Souza.

1. Controle biológico. 2. Inimigo natural. 3. Manejo Integrado de Pragas. 4. Scelionidae. 5. *Trissolcus urichi*. 6. *Telenomus podisi*. I. Título.

CDU: 633.18-293.7(812.1)

Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665

ANTONIO JACINTO DE MELO NETO

**Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joseane Rodrigues de Souza

Aprovado em: 12 /01/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a). Dr.(a) Joseane Rodrigues de Souza  
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/CCA/UEMA

---

Prof.(a) Dr.(a) Raimunda Nonata Santos Lemos  
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/CCA/UEMA

---

MSc. Ana Paula Gonçalves da Silva Wengrat  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

A Deus, sem ele nada seria possível, à minha  
família e amigos pelo incentivo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde, força e guiado no caminho no qual deveria seguir, pelos tropeços que me levaram ao acerto e me fizeram concluir essa etapa.

Aos meus pais, Antônio Sergio Miranda de Melo e Eunice Jansen Pereira de Melo, que são os pilares de minhas conquistas, por serem minhas fontes de inspiração e caráter, por acreditar no meu sucesso. A minha família e amigos por todos os conselhos, apoio e incentivo.

A minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joseane Rodrigues de Souza, pela dedicação e serenidade, que nunca hesitou em medir esforços para me orientar, com calma, paciência e sempre preocupada com meu aprendizado e crescimento.

A Universidade Estadual do Maranhão, seu corpo docente que contribuiu para minha construção como ser humano e profissional, transmitindo conhecimento acadêmico, político, religioso, cultural e pessoal.

## RESUMO

O controle biológico com inimigos naturais a exemplo dos parasitoides de ovos pode ser uma alternativa para regular os insetos-praga, pois reduz a densidade populacional e consequentemente os danos às plantas hospedeiras. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi conhecer as espécies de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil. A pesquisa foi conduzida em lavoura de arroz de sequeiro favorecido na unidade do Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril localizada no município Itapecuru Mirim, MA. Para o levantamento dos parasitoides de ovos de *O. poecilus* foram realizadas vistorias nas folhas, colmos e panículas das plantas de arroz no início da fase reprodutiva das plantas (fase leitosa dos grãos). As posturas coletadas foram acondicionadas individualmente em copos plásticos de 100 mL com tampa contendo papel filtro levemente umedecido com água destilada. Posteriormente, o material coletado foi acondicionado em caixa de isopor e transportado para o Laboratório de Entomologia (CCA), Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) para observação diária da emergência do parasitoide e/ou eclosão das ninfas dos percevejos. Em seguida, os parasitoides emergidos, foram acondicionando em frascos de 1,5 mL contendo álcool 70% e enviados para identificação no Instituto Biológico de Campinas, SP. Das 19 massas de ovos (298 ovos) coletadas de *O. poecilus*, a taxa de parasitismo natural foi de 11,4%, sendo 6,71% e 4,69% de ovos emergidos e sem emergência, respectivamente. As espécies identificadas foram um exemplar de *Trissolcus urichi* (Crawford, 1913) e 19 de *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae). Este foi o primeiro relato das espécies *Tr. urichi* e *Te. podisi* parasitando ovos de *O. poecilus* no Maranhão, Brasil com parasitismo natural em condições de campo de 11,4%.

**Palavras-chave:** Controle biológico, Inimigo natural, Manejo Integrado de Pragas, Scelionidae, *Telenomus podisi*, *Trissolcus urichi*.

## ABSTRACT

Biological control using natural enemies such as egg parasitoids can be an alternative to regulate pests as it reduces their populational density and, consequently, the damage to host plants. Therefore, the objective of the present study was to learn about the species of egg parasitoids of *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) on rice in the state of Maranhão, Brazil. The experiment was carried out in an upland rice crop in one of Cristina Alves Settlement units – April 17 Community, located in the city of Itapecuru Mirim, Maranhão, Brazil. To survey the egg parasitoids of *O. poecilus*, visual inspections were made in rice leaves, stalks and panicles at the early reproductive stage (milky grains). The egg masses collected were individually transferred to lidded 100 mL plastic cups with filter paper slightly moistened with distilled water. Subsequently, the collected material was placed in a polystyrene box and sent to the Entomology Laboratory of the Center of Agrarian Sciences, State University of Maranhão (UEMA), Brazil, for daily observations of parasitoid and/or nymph emergence rates. Then the emerged parasitoids were placed in 1.5 mL flasks containing 70% alcohol and sent to the Biological Institute in Campinas, state of São Paulo, for identification. Considering 19 egg masses (298 eggs) of *O. poecilus* collected, the natural parasitism rate was 11.4% (6.71% and 4.69% for emerged and non-emerged eggs, respectively). The identified species were: one specimen of *Trissolcus urichi* (Crawford, 1913) and 19 specimens of *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae). This was the first report of *T. urichi* and *T. podisi* parasitizing eggs of *O. poecilus* in the state of Maranhão, Brazil, under field conditions, with a natural parasitism rate of 11.4%.

**Keywords:** Biological control, natural enemies, Integrated Pest Management, Scelionidae, *Trissolcus urichi*, *Telenomus podisi*.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Local de implantação de lavoura experimental de arroz, município de Itapecuru Mirim, MA. 2019.....	17
<b>Figura 2.</b> Postura de <i>Oebalus poecilus</i> parasitada coletada em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019. ....	18
<b>Figura 3.</b> Coleta de posturas de <i>Oebalus poecilus</i> em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019 .....	18
<b>Figura 4.</b> <i>Trissolcus urichi</i> emergido de ovos de <i>Oebalus poecilus</i> coletado em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019. ....	19
<b>Figura 5.</b> <i>Telenomus podisi</i> emergido de ovos de <i>Oebalus poecilus</i> coletado em lavoura de arroz localizado no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019.....	20

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>11</b>
2.1	A cultura do arroz no Brasil e no Maranhão .....	11
2.2	Aspectos biológicos de <i>Oebalus poecilus</i> (Hemiptera: Pentatomidae) .....	11
2.3	Controle biológico com parasitoides de ovos .....	13
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do arroz no Maranhão tem grande potencial de desenvolvimento devido a vários fatores, tais como, terras férteis, boa disponibilidade hídrica e clima favorável ao cultivo. Os atores envolvidos na cadeia produtiva têm garantido o potencial da cultura devido à absorção e incorporação de novas tecnologias aos sistemas de produção (BUOSI *et al.*, 2013). O estado do Maranhão destaca-se como o maior produtor de arroz da região nordeste e o quinto maior produtor do Brasil (CONAB, 2021).

No entanto, alguns fatores têm afetado a produtividade da cultura do arroz no Maranhão, como a ocorrência de pragas. Entre estas, destacam-se as espécies de percevejos-das-panículas, *Oebalus poecilus* (Dallas, 1951) (Hemiptera: Pentatomidae) e *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Pentatomidae), cuja população pode aumentar a ponto de causar danos significativos na produção de grãos (SOSBAI, 2016). O ataque do percevejo-das-panículas afeta a aparência dos grãos de arroz, sendo relevante para a comercialização, uma vez que “o rendimento satisfatório de grãos inteiros, translúcidos e de dimensões homogêneas são os parâmetros mais procurados pela indústria arroseira e pelos consumidores”, causando assim prejuízos econômicos ao produtor (FONSECA, 2015).

Na fase leitosa de grãos, *O. poecilus* migram para os arrozais, onde os danos são mais significativos, e alimentam-se também da parte aérea da planta. Os danos causados podem ser qualitativos e quantitativos. Nos danos qualitativos, a injúria provocada pela alimentação de *O. poecilus* favorece a ação de microrganismos que associados às suas picadas, contribuem para aumentar a incidência de manchas nos grãos, bem como, reduzem o poder germinativo das sementes. Já os quantitativos ocorrem logo após a fertilização das flores que resulta na formação de espiguetas totalmente vazias ou de espiguetas leves e manchadas que quebram facilmente no beneficiamento reduzindo o valor comercial do produto (BARRIGOSI, 2008).

Entre os métodos de controle para percevejos na cultura do arroz o mais empregado é o químico, no entanto a integração de métodos culturais, físicos e biológicos deve ser preconizada e recomendada (TRAPP, 2018). Nesse sentido, as pressões econômicas, sociais e ecológicas tem influenciado a redução ou limite quanto ao uso de defensivos químicos nos sistemas de produção, com isso tem impulsionado pesquisas para produzir alimento com um menor impacto ambiental e social (ALVES, 2018).

Dessa forma, justifica-se a busca por outros métodos de controle de pragas e, entre eles destaca-se o controle biológico. O controle biológico com inimigos naturais a exemplo dos parasitoides, pode ser uma alternativa, pois é capaz de regular as pragas em seu ambiente natural

reduzindo a densidade das suas populações e conseqüentemente os danos às plantas hospedeiras (FRITZ *et al.*, 2008).

Os parasitoides de ovos são considerados, em vários países, como os principais inimigos naturais dos percevejos da família Pentatomidae (PACHECO; CORRÊA-FERREIRA 2000). No Maranhão, foram registrados os himenópteros *Ooencyrtus submetallicus* (Howard, 1897) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 e *Trissolcus urichi* (Crawford, 1913) (Hymenoptera: Scelionidae) que parasitam naturalmente os ovos de *Tibraca limbativentris* Stål, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz (MACIEL *et al.*, 2007; MACHADO, 2013).

Idalgo *et al.* (2013) identificaram *Te. podisi* parasitando ovos de *T. limbativentris* em lavoura de arroz irrigado, no município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul. Segundo os autores, *Te. podisi* destaca-se como o principal agente de controle biológico de percevejos, sendo por vezes o parasitoide mais abundante encontrado em posturas de heterópteros. No Panamá os parasitoides *Te. podisi* e *Trissolcus basal* (Wollaston, 1858) (Hymenoptera: Scelionidae) foram observados em ovos de *Oebalus insularis* Stål, 1872 (Heteroptera: Pentatomidae) (ZACHRISSON *et al.*, 2014) em lavouras de arroz.

Nesse contexto, tendo em vista que no Maranhão a atividade arroteira encontra-se em crescente desenvolvimento e tem apresentado entraves na produção devido à ocorrência de pragas, é importante o conhecimento acerca das espécies de inimigos naturais a fim de contribuir com o manejo de *O. poecilus*.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo conhecer as espécies de parasitoides de ovos de *O. poecilus* em arroz no Maranhão, Brasil.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A cultura do arroz no Brasil e no Maranhão

O arroz (*Oryza sativa* L.) é o principal alimento e fonte energética para a maioria da população mundial (LEE *et al.*, 2011) e responsável por suprir 20% das calorias e 15% das proteínas consumidas na alimentação humana (SOSBAI, 2016). A relevância desse alimento tem destaque nos países em desenvolvimento e no Brasil é um dos produtos mais consumidos e de importância em nível econômico e social.

O arroz é uma das culturas agrícolas mais cultivadas e economicamente importantes no mundo, sendo o Brasil o maior produtor e consumidor fora da Ásia (BRAZILIAN RICE, 2020). O arroz é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, estando atrás apenas do trigo (*Triticum* spp.) e milho (*Zea mays*) (PARAGINSKI *et al.*, 2014), atingindo a marca de 11.747 mil toneladas produzidas em 2021 (CONAB, 2021).

O consumo médio de arroz no mundo é de 57 kg pessoa<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (NASCENTE *et al.*, 2019), o Brasil, apresentou o consumo em média de 45 kg de arroz pessoa<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2020). A área plantada no Brasil, teve um aumento percentual maior na produtividade média, tendo o total de 5,2% acima do registrado em 2019/20. Ao todo foram cerca de 11,8 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Na Região Nordeste, também teve um de acréscimo 8,8 % na produção em relação a safra 2019/20, esse resultado pode estar relacionado as boas condições climáticas ao longo do ciclo. O Maranhão é o quinto maior produtor do Brasil e o primeiro na região Nordeste, o principal sistema de produção no Maranhão é o de sequeiro, tendo uma produção de 156,8 mil toneladas, porém existe cultivo de arroz irrigado, apresentando previsões de produção de 15,6 mil toneladas. Sendo a quantidade geral de área cultivada 95,2 mil hectares, produção de 172,4 mil toneladas e rendimento médio de 1.811 kg/ha<sup>-1</sup> (CONAB,2021). Os municípios de São Mateus do Maranhão, Grajaú e Arari foram indicados como os maiores produtores de arroz no Maranhão (IMESC, 2020).

### 2.2 Aspectos biológicos de *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae)

Dentre os insetos-praga que atacam a cultura do arroz, algumas espécies de percevejos fitófagos são responsáveis por grande parte das injúrias que limitam a produtividade (CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002). *Oebalus poecilus*, conhecido como percevejo-das-panículas, percevejo-dos-grãos é considerado uma das principais pragas de importância econômica (SOSBAI, 2016) e ao inserir o estilete (aparelho bucal) nos grãos causam danos

diretos à cultura, diminuindo a qualidade do produto no beneficiamento (MARTINS *et al.*, 2009).

O ciclo total de vida de *O. poecilus* é de aproximadamente 45 dias. As fêmeas de *O. poecilus* tem preferência de ovipositar nas panículas e os ovos medem 0,7 mm de altura e 0,5 mm de diâmetro, apresentam coloração verde-clara logo após a oviposição (BARRIGOSSO, 2008). O período de incubação varia conforme as condições de temperatura, tendo duração média de 5 a 6 dias à 25°C. Após a eclosão das ninfas, estas ficam agrupadas junto às cascas dos ovos de onde emergiram e passam pelos cinco ínstares para transformar-se em adultos (BARRIGOSSO, 2008).

Quando eclodem, as ninfas possuem coloração avermelhada, ficando escura em seguida, o corpo é ovalado com cabeça e tórax pretos e abdome vermelho com três manchas pretas transversalmente no dorso, os escleritos abdominais são pretos, perceptíveis na parte dorsal e ventral, as ninfas de *O. poecilus* são mais arredondadas em comparação com outras do mesmo gênero (BARRIGOSSO, 2008).

No segundo ínstar, a espécie de *O. poecilus* tem a cor preta decorrente do aumento das três manchas dorsais do abdome e, tendo como principal diferença de outras espécies do mesmo gênero a coloração das placas laterais do abdome, do *O. poecilus* são totalmente escuras (FERREIRA *et al.*, 2001), nesta fase, o comprimento é cerca de 1,6 mm e 0,87 mm de largura, durando por volta de 4,4 dias (DEL VECCHIO; GRAZIA, 1993; GREVE *et al.*, 2003).

No terceiro ínstar, *O. poecilus* apresenta comprimento de 2,4 mm e 1,4 mm de largura, com 3,5 dias de duração (DEL VECCHIO; GRAZIA, 1993; GREVE *et al.*, 2003). O quarto ínstar, medem 3,5 mm de comprimento e 2,0 mm de largura e duram 4,1 dias (DEL VECCHIO; GRAZIA, 1993; GREVE *et al.*, 2003). No quinto ínstar, *O. poecilus*, é avermelhado e uniforme. Nesse estágio, medem 4,99 mm de comprimento e 3,13 mm de largura e têm duração de 6,7 dias (DEL VECCHIO; GRAZIA, 1993; GREVE *et al.*, 2003).

Em temperatura de 25°C, o período ninfal de *O. poecilus* dura cerca de 28 dias (BARRIGOSSO, 2008). As fêmeas de *O. poecilus* possuem um período de pré-oviposição de 11,2 dias e de oviposição de 19,1 dias (AMARAL, 1949) e durante o período de vida, realizam cerca de 13 posturas tendo 15 ovos cada, dispostos em fileiras duplas (BARRIGOSSO, 2008).

Os adultos de *O. poecilus* têm tamanhos de 8,1 mm de comprimento e 4,1 mm de largura os machos. Já as fêmeas adultas possuem 8,9 mm de comprimento e 4,2 mm de largura, o corpo têm forma oval alongada, coloração ferrugínea a castanho escuro, com duas manchas amarelas no pronoto em forma de meia lua, três no escutelo, sendo duas maiores reniformes e uma pontiforme no vértice (BARRIGOSSO, 2008; CAMPOS, 2014).

Adultos e ninfas a partir do segundo ínstar, alimentam-se da parte aérea das plantas, sendo mais prejudicial quando ela ocorre nas panículas. Nestas, dividem a atividade alimentar, efetuando cerca de 30% das picadas nas ramificações da ráquis e os 70% restantes sobre as espiguetas, em cujas glumas podem ser identificadas pelas bainhas de estilete ou sinais de alimentação deixados pelo inseto (BARRIGOSI, 2008).

Cada ninfa de terceiro ínstar e cada adulto, permanecendo 24 horas nas panículas, pode danificar, em média, 2,6 espiguetas na fase leitosa, 1,5 espiguetas na fase de massa e 0,8 espiguetas maduras (FERREIRA *et al.*, 2002). O ataque logo após a fertilização das flores resulta na formação de espiguetas totalmente vazias.

### 2.3 Controle biológico com parasitoides de ovos

O controle biológico é uma das estratégias de controle dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que tem apresentado boa aplicabilidade e eficiência no manejo de pragas em diferentes culturas em diversos países (VAN LENTEREN *et al.*, 2018). Os agentes de controle biológico podem estar presente tanto pela ocorrência natural no ambiente, quanto pela sua utilização em programas de controle biológico aplicado (HANSON; GAULD, 2006). Esse controle é baseado na utilização de inimigos naturais (predadores, parasitoides e entomopatógenos) para diminuir a população de pragas a condições economicamente aceitáveis (EILENBERG *et al.*, 2001).

Os parasitoides de ovos fazem parte do grupo de inimigos naturais que são fundamentais no manejo das culturas agrícolas, podem diminuir a densidade populacional das pragas e, assim, o dano nas plantas hospedeiras (HEINRICHS; BARRION, 2004).

Os parasitoides usam outros artrópodes como hospedeiros (AUSTIN *et al.*, 2005; FATOUROS *et al.* 2020), comumente insetos, que promovem o seu desenvolvimento e assim, leva o hospedeiro à morte. Geralmente, emerge um parasitoide de cada hospedeiro, porém podem emergir vários indivíduos em um mesmo hospedeiro (GODFRAY, 1994).

Dentro do grupo de parasitoides as ordens Hymenoptera e Diptera são as que possuem maior representatividade (GULLAN; CRANSTON, 2008). Os himenópteros parasitoides possuem importância no ambiente pois, atuam como reguladores naturais das populações de inúmeras pragas, sendo muito relevante para a manutenção do equilíbrio ecológico (PURNOMO; WRIGHT, 2016). Segundo Aguiar *et al.* (2013) já foram descritas 153.088 espécies na ordem Hymenoptera, sendo 2.429 espécies extintas.

Com a prática do MIP, é possível realizar a liberação de parasitoides e assim possibilitar a diminuição da população de pragas para um nível abaixo do nível de dano econômico, de modo comparável ao uso de produtos químicos (BUENO *et al.*, 2011).

A utilização do controle biológico pode ser classificada em quatro tipos diferentes: natural, conservativo, clássico e aumentativo (COCK *et al.*, 2010; EILENBERG *et al.*, 2001). No controle biológico natural organismos são controlados naturalmente sem nenhuma intervenção humana. O controle biológico conservativo existe o favorecimento de agentes biológicos que ocorrem naturalmente decorrente de práticas humanas. A introdução e liberação de um inimigo natural de uma região ou de país para outro, sendo geralmente coletado na área de origem da praga, é considerado controle biológico clássico. Já quando o inimigo natural é produzido em grande quantidade e liberado para controlar determinada praga, esse método de controle é denominado de controle biológico aumentativo (COCK *et al.*, 2010; DEBACH 1964; EILENBERG *et al.*, 2001; VAN LENTEREN *et al.*, 2018; VAN LENTEREN, 2012; WAAGE; GREATHEAD, 1988).

O controle biológico aplicado é uma ferramenta importante para diminuir uso de inseticidas (LAGÔA, 2021). No MIP, os principais inimigos naturais de Pentatomidae são os parasitoides de ovos (PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 2000). No entanto, para o controle de insetos-praga em lavouras de arroz, ainda é utilizado o controle químico (MARTINS *et al.*, 2009). Porém, tem-se agrotóxicos que apresentam baixa seletividade em relação as espécies alvo atingindo dessa forma espécies não alvo, como é o caso dos parasitoides de ovos que são agentes importantes no controle biológico dos principais insetos-praga em cultivos de arroz e soja no Brasil (BUENO *et al.*, 2009; SIMÕES-PIRES *et al.*, 2016).

Tognon *et al.* (2018) relataram que os parasitoides podem ser considerados ferramentas importantes ao manejo de pragas, pois permite maior diversificação ao controle de pragas. No Brasil, existe estudos de MIP para as culturas de arroz, soja, algodão, citros entre outras. Com sucesso e que tem propiciado o incentivo para a redução no uso de agrotóxicos, contribuindo dessa forma com a diminuição dos custos de produção e os efeitos dos agrotóxicos os no meio ambiente (CARVALHO; BARCELLOS, 2012).

Maciel *et al.* (2007) em lavoura de arroz no Maranhão constataram que *Te. podisi*, *Tr. urichi* e *Ooencyrtus submetallicus* parasitaram ovos de *T. limbativentris* com uma taxa de parasitismo de 23,4%. No Rio Grande do Sul, *Te. podisi* apresentou parasitismo natural de 75% em ovos de *T. limbativentris* (IDALGO *et al.*, 2013). Em lavoura de arroz no Rio Grande do Sul cultivada com adoção de manejo orgânico os parasitoides mais frequentes foram das famílias Mymaridae e Platygasteridae (SIMÕES-PIRES *et al.*, 2016).



*Te. podisi* é um microhimenóptero da família Scelionidae que está difundido geograficamente em áreas tropicais e em áreas temperadas (CORRÊA-FERREIRA; ZAMATARO, 1989; POWELL; SHEPARD, 1982). É um agente de controle biológico que parasita ovos e responsável pelo controle natural de percevejos predadores e fitófagos da família Pentatomidae (TORRES *et al.*, 1997; PANIZZI, 2013), que possuem com características biológicas e comportamentais importantes para exercer o controle no ambiente. (LAUMANN *et al.*, 2010; VINSON; IWANTSCH, 1980). O microhimenóptero tem aproximadamente 1 mm de tamanho, apresenta coloração preta, hábito de vida livre e se alimenta de néctar na sua fase adulta em condições de campo e em laboratório a fonte de alimento utilizada é o mel puro (BUENO *et al.*, 2012; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 2000).

Na fase de ovo, larva e pupa os microhimenóptero se desenvolvem dentro do hospedeiro, com ciclo de vida (ovo-adulto) de aproximadamente 10 a 13 dias (BUENO *et al.*, 2012). A emergência ocorre por um orifício aberto no opérculo do ovo e há dimorfismo sexual na espécie, sendo observado nas antenas, os machos filiformes e nas fêmeas clavadas (MARGARÍA *et al.*, 2009).

Os machos são os primeiros a emergir, e esperam o momento ideal para a cópula, pois as fêmeas emergem até dois dias depois (MARIANI, 2019). As fêmeas têm capacidade de parasitar já no primeiro dia após sua emergência. Entretanto, apenas no segundo dia de vida que existe uma maior emergência de fêmeas e maior oviposição, podendo parasitar até 250 ovos (MEDEIROS *et al.*, 1997).

A utilização de sinais químicos e físicos para localizar os hospedeiros são táticas empregadas pelos parasitoides (BORGES *et al.*, 1999, 2003; LAUMANN *et al.*, 2009). Ao se alimentarem, ninfas e adultos de percevejos provocam a produção e liberação dos voláteis das plantas, os quais atraem o parasitoide, a exemplo do *Te. podisi* (DIAS *et al.* 2016; MELO MACHADO *et al.*, 2014; MORAES *et al.* 2008).

Os compostos, voláteis induzidos por herbivoria (VPIHs) agem como fator importante das defesas contra herbívoros nas plantas, tendo papel fundamental de pistas para guiar o parasitoide a encontrar o hospedeiro (LAGÔA, 2021). Sendo assim, em campo, os atrativos químicos e físicos podem aumentar as taxas de parasitismo, visto que atraem e/ou mantem os inimigos naturais em uma área (AYELO *et al.*, 2021; KAPLAN, 2012).

*Te. podisi* têm uma alta capacidade de busca por diferentes hospedeiros, controla naturalmente a população de várias espécies de percevejo, possui grande potencial em parasitar ovos de *T. limbativentris* na cultura do arroz (MACIEL *et al.*, 2007; RIFFEL *et al.*, 2010; IDALGO *et al.*, 2013) e *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae)

(CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002; DOETZER; FOERSTER, 2007; FOERSTER; QUEIROZ, 1990; VAN LENTEREN *et al.*, 2017). No Brasil, a liberação de *Te. podisi* proporcionou 50 a 70% de parasitismo em ovos do percevejo marrom, *E. heros* na cultura da soja (BUENO *et al.*, 2020).

*Tr. urichi* é um parasitoide pertencente à família Scelionidae que está entre as espécies de agentes de controle mais abundante de ovos de percevejos encontrados na região Neotropical (CORRÊA-FERREIRA *et al.*, 1995; FAVETTI *et al.*, 2013; LAUMANN, *et al.*, 2008).

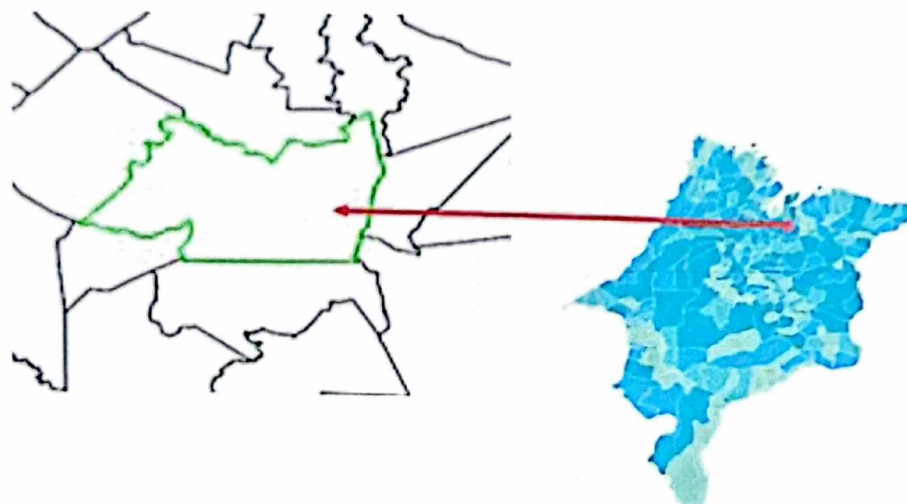
A espécie foi apontada entre as mais importantes no controle biológico na cultura de soja no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai além de outros países da região Neotropical, tais como, México, Trinidad, República Dominicana, Panamá, São Cristóvão, Santa Lúcia, Ilha de São Vicente, Antígua e Barbados, Guiana e Bolívia) parasitando ovos de *E. heros*, *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera, Pentatomidae), *Acrosternum aseadum* (Rolston, 1983), *Antiteuchus variolosus* (Westwood, 1837), *Brontocoris nigrolimbatus* (Spinola, 1852), *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775), *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Edessa rufomarginata* (De Geer, 1773), *Edessa* spp., *Nezara viridula* (L, 1758) (Hemiptera: Pentatomidae), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e *T. limbiventris* (QUEIROZ *et al.*, 2020; MARGARÍA *et al.*, 2009).

Estudo realizado por Queiroz *et al.* (2020) relataram que *Tr. urichi* teve maior parasitismo e emergência em ovos de *E. heros* do que em ovos de *D. melacanthus*, no entanto o agente de controle biológico também possui capacidade de parasitismo e desenvolvimento aceitável em ovos de *D. melacanthus*.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no ano de 2019 em lavoura de arroz localizada o Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril no município Itapecuru Mirim, MA (03°31'09.5'' S 044°20'21.7'' W) (Figura 1).

**Figura 1.** Local de implantação de lavoura experimental de arroz, município de Itapecuru Mirim, MA. 2019.



Fonte: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/itapecuru-mirim.html>

Para o levantamento dos parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* foram realizadas vistorias e coletas nas folhas, colmos e panículas das plantas de arroz no início da fase reprodutiva das plantas (fase leitosa dos grãos) (Figura 2). Posteriormente, foram acondicionadas em copos plásticos de 100 mL contendo papel filtro levemente umedecido com água destilada e transportadas para o Laboratório de Entomologia (CCA), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e mantidas em sala climatizada com temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $60 \pm 10\%$  e foto fase de 12 horas até a emergência dos parasitoides e/ou eclosão das ninfas dos percevejos.

**Figura 2.** Postura de *Oebalus poecilus* parasitada coletada em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019.

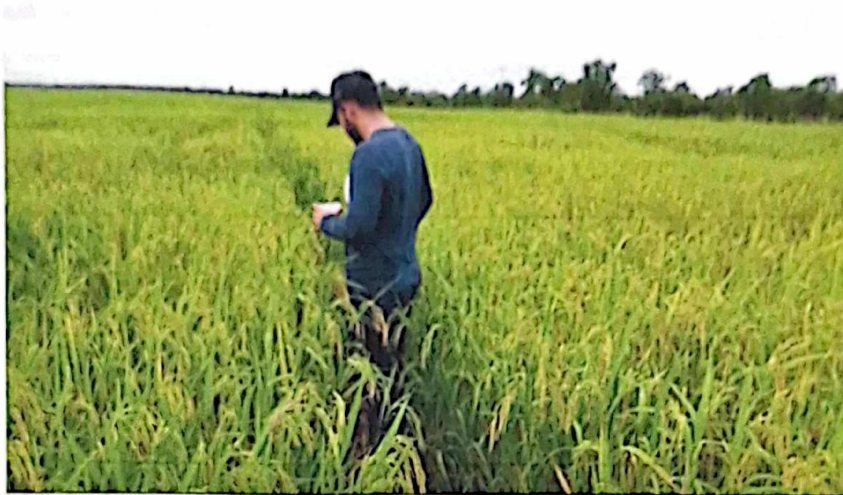


Foto: Pereira, F. A. S. (2019).

O parasitismo foi constatado pela coloração da postura, sendo ovos não parasitados aqueles que apresentaram coloração verde assim que foram depositados e passaram para róseo quando próximo à eclosão das ninfas, enquanto as massas de ovos parasitados apresentaram coloração cinza a preto próximo à emergência dos parasitoides (Figura 3).

**Figura 3.** Coleta de posturas de *Oebalus poecilus* em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019.



Foto: Melo Neto, A. J. (2019).

Diariamente foi registrado o número de parasitoídes emergidos e foram acondicionados em frascos de 1,5 mL contendo álcool 70% e posteriormente enviados para a taxonomista Ana Paula Gonçalves da Silva Wengrat do Instituto Biológico de Campinas, SP. Além disso, os ovos nos quais não observou-se a eclosão ou emergência, foram abertos com o auxílio de uma agulha e contabilizada a presença do parasitoíde.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 19 massas de ovos (298 ovos) coletadas de *O. poecilus*, obteve-se duas espécies, sendo um exemplar de *Tr. urichi* (Crawford) (Figura 4) e 19 de *Te. podisi* (Ashmead) (Figura 5). A taxa de parasitismo natural foi de 11,4%, sendo 6,71% e 4,69% de ovos emergidos e sem emergência, respectivamente. Taxas de parasitismo maiores que 60% são consideradas altas para parasitoídes de ovos associados a hospedeiros de pentatomídeos (MORAES, 2021).

**Figura 4.** *Trissolcus urichi* emergido de ovos de *Oebalus poecilus* coletado em lavoura de arroz localizada no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril. Itapecuru Mirim, MA. 2019.

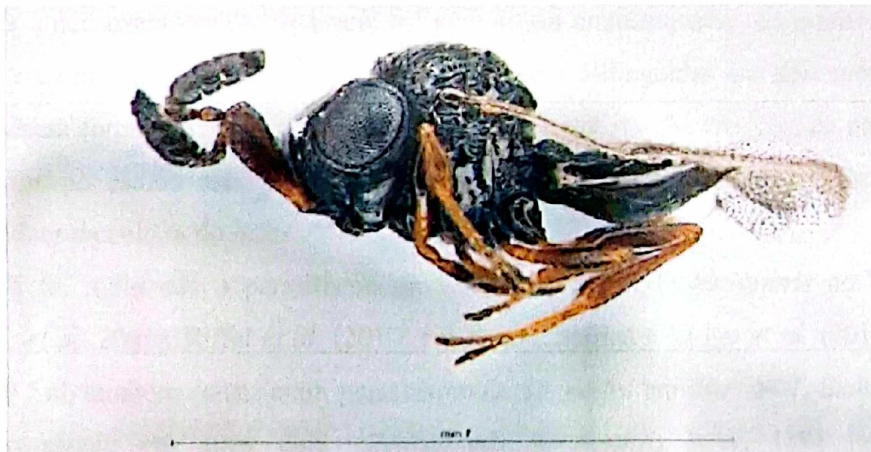


Foto: Wengrat, A. P. G. S. (2019).

Para Silva *et al.* (2016) o sucesso de controle varia de 50% a 75%. Maciel *et al.* (2007) observaram 23,4% de parasitismo de *Te. podisi*, *Tr. urichi* e *O. submetallicus* em ovos de *T. limbativentris* na cultura do arroz no Maranhão. Nesse sentido, a porcentagem de parasitismo obtida foi considerada baixa e possivelmente tenha ocorrido devido a preferência das espécies levantadas no estudo em ovipositar ovos de outros pentatomídeos do arroz.

**Figura 5.** *Telenomus podisi* emergido de ovos de *Oebalus poecilus* coletado em lavoura de arroz localizado no Assentamento Cristina Alves, comunidade 17 de abril, Itapecuru Mirim, MA. 2019.

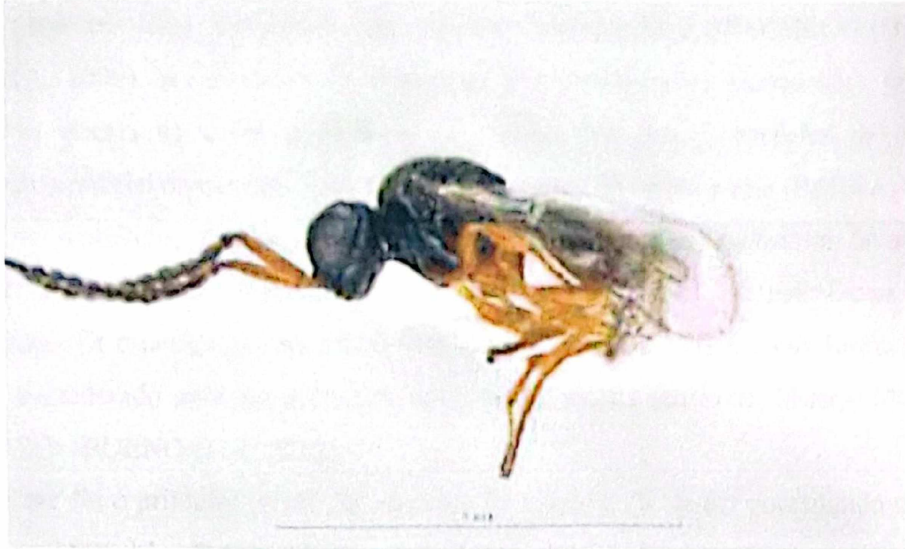


Foto: Wengrat, A. P. G. S. (2019).

O único exemplar de *Tr. urichi* foi uma fêmea enquanto para *Te. podisi* foram 11 fêmeas e oito machos. As fêmeas de *Te. podisi* foram distinguidas em dois morfotipos e podendo dessa forma fazer parte de um complexo de espécies. As espécies de parasitoides identificados no estudo são generalistas, pois parasitam ovos de diferentes espécies de pentatomídeos da cultura do arroz.

Já foi registrado o parasitismo de *Te. podisi* em *T. limbativentris* no Maranhão (MACIEL *et al.* 2007). Riffel *et al.* (2010) em Santa Catarina e Idalgo *et al.* (2013) no Rio Grande do Sul, também constataram parasitismo de *Te. podisi* em ovos de *T. limbativentris*. Um outro estudo em arroz com *Glypheapomis adroguensis* Berg, 1891 (Hemiptera, Pentatomidae) apontou *Te. podisi* como agente de controle biológico (FARIAS *et al.*, 2012). No Panamá *Te. podisi* é o agente de controle biológico mais promissor de *T. limbativentris* (ZACHRISSON *et al.*, 2014). Já *Tr. urichi* parasita ovos de *T. limbativentris* e *O. poecilus* nos estados do Maranhão, Santa Catarina e Piauí em lavouras de arroz (MACIEL *et al.*, 2007; RIFFEL *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2021).

No Panamá, a espécie *Te. podisi* foi constatada parasitando ovos de *O. poecilus* (ZACHRISSON *et al.*, 2016). Ainda no Panamá, Zachrisson e Martínez (2011) e Zachrisson *et al.* (2014) relataram *Te. podisi* e *Trissolcus basalis* (Wollaston, 1858) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitando ovos de *O. insularis*. Em outras culturas, como soja e feijão, também

há ocorrência de *Te. podisi* parasitando ovos de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros* (PAZ-NETO *et al.* 2015; SOUSA *et al.*, 2019).

Os parasitoides de ovos são considerados, em vários países, como os principais inimigos naturais dos percevejos da família Pentatomidae (PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 2000). As espécies de *Trissolcus* são considerados parasitoides de ovos de importantes pragas agrícolas (CHEN *et al.*, 2020). No Brasil, espécies de *Telenomus* apresentam potencial de controle para pragas das culturas do milho e soja (PARRA, 2019).

Nesse sentido, as espécies que realizam o controle biológico natural em lavoura podem direcionar protocolos de criação massal (ZACHRISSON *et al.*, 2016). Dessa forma, o conhecimento de espécies que atuam como agentes de controle biológico de forma natural no campo é considerado uma das ações básicas e fundamentais dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (BUENO *et al.*, 2012).

Este foi o primeiro relato das espécies *Tr. urichi* e *Te. podisi* parasitando ovos de *O. poecilus* no Maranhão, Brasil. A presença de parasitoides de forma natural no arroz contribui para o fortalecimento do sistema de manejo integrado dos *O. poecilus* devendo ser adotadas medidas que otimizem sua ação, principalmente, considerando que o controle químico é predominante nas lavouras de arroz no Estado.

## 5 CONCLUSÃO

As espécies *Trissolcus urichi* e *Telenomus podisi* parasitando ovos de *Oebalus poecilus* no Maranhão, Brasil com parasitismo natural em condições de campo de 11,4%.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P.; DEANS, A. R.; ENGEL, M. S.; FORSHAGE, M.; HUBER, J. T.; JENNINGS, J. T.; JOHNSON, N. F.; LELEJ, A. S.; LONGINO, J. T.; LOHRMANN, V.; MIKÓ, I.; OHL, M.; RASMUSSEN, C.; TAEGER, A.; YU, D.S. K. Order Hymenoptera. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (Addenda 2013). *Zootaxa*, Auckland, v. 3703, n. 1, p. 51-62, 2013.
- ALVES, G. L.; MARINHO, T. R. D. S.; JESUS, A. C. D.; SANTOS, R. N. V.; SILVA, M. R. M. Levantamento e análise fitossociológica de plantas espontâneas sob cobertura morta de palha de babaçu triturada em arroz no município de Arari, MA. *Cadernos de Agroecologia*, Brasília, v. 13, n. 1, p. 2-5, 2018.
- AMARAL, S. F. Biologia e importância econômica do percevejo do arroz, *Solubea poecilla* Dallas, 1851; Sailer, 1944, no Estado de São Paulo. *O Biológico*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 97-58, 1949.
- AUSTIN, A. D.; JOHNSON, N. F.; DOWTON, M. Systematics, evolution, and biology of scelionid and platygastriid wasps. *Annual Review of Entomology*, San Mateo, v. 50, p. 553-582, 2005.
- AYELO, P. M.; PIRK, C. W. W.; YUSUF, A. A.; CHAILLEUX, A.; MOHAMED, S. A.; DELETRE, E. Exploring the kairomone-based foraging behaviour of natural enemies to enhance biological control: A Review. *Fronteiras em Ecologia e Evolução*, Lausanne, v.9, n. 641974, p. 641-974, 2021.
- BARRIGOSI, J. A. F. **Manejo do percevejo da panícula em arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA CNPAF, 2008. 8p. (Circular técnica, n. 79).
- BORGES, M.; COLAZZA, S.; RAMIREZ-LUCAS, P.; CHAUHAN, K. R.; MORAES, M. C. B.; ALDRICH, J. R. Kairomonal effect of walking traces from *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) on two strains of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). *Physiological Entomology*, Rahway, v. 28, n. 4, p. 349-355, 2003.
- BORGES, M.; COSTA, M. L. M.; SUJII, E. R.; CAVALCANTI, M. D. G.; REDIGOLO, G. F.; RESCK, I. S.; VILELA, E. F. Semiochemical and physical stimuli involved in host recognition by *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) toward *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae). *Physiological Entomology*, Rahway, v. 24, n. 3, p. 227-233, 1999.
- BRAZILIAN RICE: **Perfil da Produção**. 2022. Disponível em: <<http://brazilianrice.com.br/br/>>. Acesso em: 10 Jan 2022.
- BUENO, A. F., BRAZ, É. C., FAVETTI, B. M., FRANÇA-NETO, J. B., SILVA, G.V. Release of the egg parasitoid *Telenomus podisi* to manage the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in soybean production. *Crop Protection*, Lincoln, v. 137, n. 105310, p 1-7, 2020.
- BUENO, A. F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R. C. O. F. **Inimigos naturais das pragas da soja**. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa, p. 493-629, 2012.



BUENO, A. F.; BATISTELA, M. J., BUENO, R. C. O. F.; FRANÇA-NETO, J. B.; NISHIKAWA, M. A. N., LIBÉRIO FILHO, A. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. *Crop Protection*, Amsterdã, v. 30, n. 7, p. 937-945, 2011.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F. Biological characteristics and thermal requirements of a Brazilian strain of the parasitoid *Trichogramma pretiosum* reared on eggs of *Pseudoplusia includens* and *Anticarsia gemmatalis*. *Biological Control*, Amsterdã, v. 51, n. 3, p. 355- 361, 2009.

BUOSI, T.; MUNIZ, L. C.; FERREIRA, C. M. **Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva do arroz no Maranhão**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 35p.

CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria – RS, v. 5, n. 5, p. 749-766, 2012.

CHEN, H.; TALAMAS, E. J.; PANG, H. Notes on the hosts of *Trissolcus* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) from China. *Biodiversity Data Journal*, Sofia, v. 8, e. 53786, p. 1-36, 2020.

COCK, M. J. W.; VAN LENTEREN, J. C.; BRODEUR, J.; BARRATT, B. I. P.; BIGLER, F.; BOLCKMANS, K.; CÔNSOLI, F. L.; HAAS, F.; MASON, P. G.; PARRA, J. R. P. Do new access and benefit sharing procedures under the convention on biological diversity threaten the future of biological control? *BioControl*, v. 55, n. 2, p. 199–218, 2010.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira de grãos**. v.8, safra 2020/2021, Decimo levantamento, 2021, 35-48p. Disponível: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso 10 Ago. 2021.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. *Agricultural and Forest Entomology*, Penicuik, v. 4, n. 2, p. 145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biological Control*, Amsterdã, v. 5, n. 2, p. 196–202, 1995.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ZAMATARO, C. E. O. Reproductive capacity and longevity of the egg parasitoids *Trissolcus basalis* (Wollaston) and *Trissolcus mitsukurii* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 621-626, 1989.

DE BACH, PAUL. **Biological control of insect pests and weeds**. New York: Reinhold, 1964.

DEL VECCHIO, M. C.; GRAZIA, J. Estudo dos imaturos *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773): II. Descrição das ninfas (Heteroptera: pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 22, n. 1, p. 109 -120, 1993.

DIAS, A. M.; PAREJA, M.; LAIA, M.; BLASSIOLI-MORAES, M. C.; BORGES, M.; LAUMANN, R. A. Attraction of *Telenomus podisi* to volatiles induced by *Euschistus heros* in three different plant species. *Arthropod Plant Interact*, Pozuelo de Alarcón, v. 10, n. 5, p. 419–428, 2016.

DOETZER, A. K.; FOERSTER, L. A. Desenvolvimento, longevidade e reprodução de *Trixolcus basalus* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em condições naturais durante a entressafra da soja no sul do Paraná. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 2, p. 233-242, 2007.

EILENBERG, J.; HAJEK, A.; LOMER, C.; Suggestions for unifying the terminology. *BioControl*, Câtania, v. 46, n. 4, p. 387-400, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Consumo Per capita de (*Oryza sativa* L.) e de (*Phaseolus vulgaris* L.), no Brasil, de 1985 a 2019. 2020.** Disponível: <<https://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/docs/arroz/consumopercapitaarrozefeijao.ht>> Acesso: 10 out. 2021.

FARIAS, P. M. D.; KLEIN, J. T.; SANT'ANA, J.; REDAELLI, L. R.; GRAZIA, J. First records of *Glypheapomis adroguensis* (Hemiptera, Pentatomidae), and its parasitoid, *Telenomus podisi* (Hymenoptera, Platygasteridae), on irrigated rice fields in Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 56, n. 3, p. 383-384, 2012.

FATOUROS, N. E.; CUSUMANO, A.; BIN, F.; POLASZEK, A.; VAN LENTEREN, J. C. How to escape from insect egg parasitoids: A review of potential factors explaining parasitoid absence across the Insecta. *Proceedings of the Royal Society B*, Londres, v. 287, n. 1931, p. 20200344, 2020.

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

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. de A. **Percevejo das panículas do arroz: fauna heteroptera associada ao arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Circular técnica n. 43). Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/ct\\_43 /index.htm](http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/ct_43/index.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2021.

FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. de A.; RANGEL, P. H. N. Avaliação dos danos de *Oebalus* spp. em genótipos de arroz irrigado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 763-768, 2002.

FOERSTER, L. A.; QUEIROZ, J. M. Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no centro-sul do Paraná. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 19, n. 1, p. 221-231, 1990.

FONSECA, R. C. **Determinação de parâmetros de qualidade de grãos associados ao comportamento culinário em arroz de terras altas.** 2015. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

FRITZ, L. L.; HEINRICHS, E. A.; PANDOLFO, M.; SALLES, S. M.; OLIVEIRA, J. V.; FIUZA, L. M. Agroecossistemas orizícolas irrigados: insetos-praga, inimigos naturais e manejo integrado. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v.12, n. 4, p. 720-732, 2008.

GARBELOTTO, T. A.; CAMPOS, L. A. **Pentatominae do sul de Santa Catarina.** Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014. 80 p.

GODFRAY, H. C. J. *Parasitoids, behavioural and evolutionary ecology*. Princeton University Press, New Jersey: Princeton, 1994. v. 67, p.473.

GREVE, C.; FORTES, N. D. F.; GRAZIA, J. Estágios imaturos de *Oebalus poecilus* (Heteroptera, Pentatomidae). *Iheringia*, Porto Alegre, v. 93, n. 1, p. 89-96, 2003.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Os insetos: um resumo de entomologia*. Ed. 3. São Paulo: Roca, 2008, p. 440.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. *Hymenoptera de la región Neotropical*. Logan, American Entomological Institute, 2006.

HEINRICHS, E. A.; BARRION, A. T. *Rice-feeding insects and selected natural enemies in West Africa: Biology, ecology, identification*. Los baños: the international rice research institute, 2004.

IDALGO, T. D. N.; SANT'ANA, J.; REDAELLI, L. R.; PIRES, P. D. S. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado, Eldorado do Sul, RS. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.80, n.4, p. 453-456, 2013.

IMESC, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. *Nota de Produção Agrícola - 4º Bimestre 2020*. In: Relatório Técnico. IMESC. São Luís, 2020.

KAPLAN, I. Attracting carnivorous arthropods with plant volatiles: the future of biocontrol or playing with fire? *Biol Control*, Amsterdã, v. 60, n. 2, pag. 77-89, 2012.

LAGÔA, A. C. G. *Ecologia comportamental de *Telenomus podisi* Ashamed (Hymenoptera: Scelionidae) e sua aplicação no controle biológico*, 2021. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

LAUMANN, R. A.; AQUINO, M. F. S.; MORAES, M. C. B.; PAREJA, M.; BORGES, M. Response of the Egg Parasitoids *Trissolcus basalıs* and *Telenomus podisi* to Compounds from Defensive Secretions of Stink Bugs. *Journal of Chemical Ecology*, Constanta v. 35, n. 1, p. 8-19, 2009.

LAUMANN, R. A.; MORAES, M. C. B.; PAREJA, M.; ALARCAO, G. C.; BOTELHO, A. C.; MAIA, A. H. N.; BORGES, M. Comparative biology and functional response of *Trissolcus spp.* (Hymenoptera: Scelionidae) and implications for stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) biological control. *Biological Control*, Amsterdã, v. 44, n. 1, p. 32-41, 2008.

LAUMANN, R. A.; MORAES, M. C. B.; SILVA, J. P.; VIEIRA, A. M. C.; SILVEIRA, S.; BORGES, M. Egg parasitoid wasps as natural enemies of the neotropical stink bug *Dichelops melacanthus*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n. 5, p. 442- 449, 2010.

LEE, I.; SEO, Y.S.; COLTRANE, D.; HWANG, S.; OH, T.; MARCOTTE, E.M.; RONALD, P.C. Genetic dissection of the biotic stress response using a genome-scale gene network for rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, v.108, n. 45, p.18548-18553, 2011.

MACHADO, K. K. G. *Parasitoides de ovos de *Tibraca luibativentris* stal (Hemiptera: pentatomidae) no cultivo de arroz no Estado do Maranhão*. 2013. Tese (Mestrado em agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

MACIEL, A. A. S.; LEMOS, R. N. S.; SOUZA, J. R.; COSTA, V.A.; BARRIGOSI, J. A. F.; CHAGAS, E. F. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do arroz no Maranhão. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 4, p. 616-618, 2007.

MARGARÍA, C. B.; LOIÁCONO, M. S.; LANTERI, A. A. New geographic and host records for scelionid wasps (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoids of insect pests in South America. *Zootaxa*, Auckland, v. 2314, n. 1, p. 41– 49, 2009.

MARIANI, A. Oscilações térmicas sobre o parasitoide de ovos *Telenomus podisi* (Ashmead)(Hymenoptera: Scelionidae). 2019. Tese (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2019.

MARTINS, J. D. S., BARRIGOSI, J. A. F., DE OLIVEIRA, J. V., DA CUNHA, U. S. Situação do manejo integrado de insetos-praga na cultura do arroz no Brasil. Pelotas, Embrapa Clima Temperado-Docmentos (INFOTECA-E), 2009.

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*, Londrina, v. 26, n. 2, p. 397-401, 1997.

MELO-MACHADO, R. C.; SANT'ANA, J.; BLASSIOLI-MORAES, M. C.; LAUMANN, R. A.; BORGES, M. Herbivory-induced plant volatiles from *Oryza sativa* and their influence on chemotaxis behaviour of *Tibraca limbativentris* Stal. (Hemiptera: Pentatomidae) and egg parasitoids. *Bulletin of Entomological Research*, Brisbane, v. 104, n. 3, p. 347–356, 2014.

MORAES, B. V. de. Interação intraguilda do parasitoide *Trissolcus brochymenae* (Hymenoptera: Platygasteridae) em ovos de *Podisus nigrispinus* e *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae). 2021. Tese (Mestrado em ciência florestal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2021.

MORAES, M. C. B.; PAREJA, M.; LAUMANN, R. A.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; BORGES, M. Response of the parasitoid *Telenomus podisi* to induced volatiles from soybean damaged by stink bug herbivory and oviposition. *Journal of Plant Interactions*, Constanta, v. 3, n. 2, p. 111–118, 2008.

NASCENTE, A. S.; FILIPPI, M. C. C.; SOUSA, T. P.; CHAIBUB, A. A.; SOUZA, A. C. A.; LANNA, A. C. Upland rice gas exchange, nutrient uptake and grain yield as affected by potassium fertilization and inoculation of the diazotrophic bacteria *Serratia* spp. Southern Cross Publishing Group. *Australian Journal of Crop Science*, Austrália, v. 13, n. 6, p. 944-953, 2019.

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.

PANIZZI, A. R. History and contemporary perspectives of the integrated pest management of soybean in Brazil. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 42, n. 2, p. 119–127, 2013.

- PARAGINSKI, R. T.; ZIEGLER, V.; TALHAMENTO, A.; ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. Propriedades tecnológicas e de cocção em grãos de arroz condicionados em diferentes temperaturas antes da parboilização. *Brasilian Journal of Food Technology*, v. 17, n. 2 p. 146-153, 2014.
- PARRA, J R. P. Controle biológico na agricultura brasileira. *Entomological Communications*, Santo Antônio de Goiás, v. 1 n. 1, p. 1-3, 2019.
- 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*, Tallahassee, v. 98, n. 3, p. 1-4, 2015.
- POWELL, JANINE E.; SHEPARD, MERLE. Biologia de cepas australianas e americanas de *Trissolcus basal*, um parasitóide do inseto vegetal verde, *Nezara viridula*. *Australian Journal of Ecology*, Armidale, v. 7, n. 2, pág. 181-186, 1982.
- PURNOMO, H.; WRIGHT, D. J. Multiple release of two different hymenoptera parasitoid of leafminer fly, synergy or competition. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, Toronto, v. 9, p. 64-71, 2016.
- QUEIROZ, A. P. DE; FREITAS, A. B.; PANIZZI, A. R.; FAVETTI, B. M.; GRANDE, M. L. M.; LUSKI, P. G. G. Biological characteristics of *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) on *Euschistus heros* (Fabricius) and *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs. *Scientific Reports*, London, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2020.
- 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 parasitóides de ovos do percevejo-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 39, n. 3, p. 447- 448, 2010.
- SILVA, A. S; PINEYRO, N. G; PEREIRA, F. F; JUSTORRIZ, J. D. M; OLIVEIRA, F. D. M. et al. Parasitismo e desenvolvimento de *Ooencyrtus submetallicus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em ovos de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Cadernos de agroecologia*, v.11, n.2, p. 2236-7934, 2016.
- SILVA, N. N.; SOUSA, K. K.; SILVA, P. H. S.; QUERINO, R. B. New records of stink bug egg parasitoids (Hemiptera: Pentatomidae) in rice in Piauí, Brazil: Parasitism rate, incidence and seasonality. *Entomological Communications*, Santo Antônio de Goiás, v. 3, p. 2-3, 2021.
- SIMÕES-PIRES, P. R; JAHNKE, S. M; REDAELLI, L. R. Influência do manejo da vegetação de leeves em arroz irrigado orgânico na diversidade de Hymenoptera parasitóides. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 76, n. 3, p. 774-781, 2016.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. *Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil*. Bento Gonçalves: SOSBAI, 2016. 200 p.
- SOUSA, K. K. A.; SILVA, N. N. P.; QUERINO, R. B.; SILVA, P. H. S.; GRAZIA, J. Diversidade, sazonalidade e parasitismo de ovos de hemípteros (Coreidae e Pentatomidae) de uma cultura de feijão-caupi no nordeste do Brasil. *Florida Entomologist*, Tallahassee, v. 102, n. 1, p. 29-35, 2019.

TOGNON, R., SANT'ANA, J., REDAELLI, L. R.; MEYER, A. L. Is it possible to manipulate platygastriidae wasps' preference to a target host?. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 47, n. 5, p. 689–697, 2018.

TORRES, J. B.; PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J. C. Exigências térmicas e potencial de desenvolvimento dos parasitoides *Telenomus podisi* Ashmead e *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) em ovos do percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas). **Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n.3, p. 445–453, 1997.

TRAPP, S. **Produção de arroz irrigado e soja em Santa Vitória do Palmar–RS**. 2018, 40 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2018.

VAN LENTEREN, J. C. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. **BioControl**, Câtania, v. 57, n. 1, p. 1–20, 2012.

VAN LENTEREN, J. C.; BOLCKMANS, K.; KOHL, J.; RAVENSBERG, W. J.; URBANEJA, A. Biological control using invertebrates and microorganisms: Plenty of new opportunities. **BioControl**, Câtania, v. 62, n. 1, p. 1-25, 2017.

VAN LENTEREN, J. C.; BOLCKMANS, K.; KÖHL, J.; RAVENSBERG, W. J.; URBANEJA, A. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. **BioControl**, Câtania, v. 63, n. 1, p. 39–59, 2018.

VINSON, S. B. E.; IWANTSCH, G. F. Host suitability for insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, San Mateo, v. 25, n. 1, p. 397–419, 1980.

WAAGE, J. K.; GREATHEAD, D. J. Biological control: challenges and opportunities. **Biological sciences**, Londres, v. 318, n. 1189, p. 111–128, 1988.

ZACHRISSON B.; OSORIO, P.; POLANCO, P.; CAMARGO, I. Parasitismo natural de huevos del complejo de espécies de Pentatomidae (Heteroptera), em el agro ecosistema arroz en Panamá. **Puente Biológico**, Chiriquí, v. 8, n. 1, p. 21-29, 2016.

ZACHRISSON, B.; COSTA, V. A.; BERNAL, J. Incidência natural de parasitoides de ovos de *Oebalus insularis* Stal (Heteroptera: Pentatomidae) no Panamá. **Idesia**, Chile, v. 32, n.2, p.119-121, 2014.

ZACHRISSON, B. A.; MARTÍNEZ, O. Bioecologia de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae), parasitoides oófagos de *Oebalus insularis* (Kulghast) (Heteroptera: Pentatomidae). **Tecnociência**, v. 13, n. 1, p. 65-76. 2011.