

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

NAYRON ALVES COSTA

**Influência da idade de fêmeas de *Telenomuspodisi* Ashmead, 1893
(Hymenoptera: Scelionidae) no parasitismo de ovos de *Glypompomisdubia*
Campos & Souza.**

Chapadinha

2017

NAYRON ALVES COSTA

**Influência da idade de fêmeas de *Telenomuspodisi* Ashmead, 1893
(Hymenoptera: Scelionidae) no parasitismo de ovos de *Glypheapomis dubia*
Campos & Souza.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Joseane Rodrigues de Souza.

Chapadinha

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Alves Costa, Nayron.

Influência da idade de fêmeas de *Telenomus podisi*
Ashmead, 1893 Hymenoptera: Scelionidae no parasitismo de
ovos de *Glypheidon dubia* Campos & Souza / Nayron Alves
Costa. - 2017.

24 p.

Coorientador(a): Joseane Rodrigues de Souza.

Orientador(a): Cláudio Gonçalves da Silva.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - MA, 2017.

1. Controle biológico. 2. Parasitoides de ovos. 3.
Pragas. I. Gonçalves da Silva, Cláudio. II. Rodrigues de
Souza, Joseane. III. Título.

NAYRON ALVES COSTA

Influência da idade de fêmeas de *Telenomuspodisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae) no parasitismo de ovos de *Glypheapomis dubia* Campos & Souza.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva (Orientador)

Doutor em Agronomia/Entomologia Agrícola – UFLA

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof^a. Dr^a. Mariléia Barros Furtado de Moraes Rêgo (Avaliadora)

Doutora em Agronomia/Agricultura – UNESP

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof^a. Dr^a. Maryzélia Furtado de Farias (Avaliadora)

Doutora em Agronomia/Irrigação e Drenagem – UNESP

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Ao Deus verdadeiro, Criador dos céus e da terra. Sendo Deus, permite LHE conhecer aquele que O busca de coração. Só a Ti dou glória.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois coisas boas só ELE pode dar. Força ao fraco, claridade pra quem anda em trevas e esperança ao desamparado.

A minha querida mãe, Maria de Fátima de Almeida Alves e minha querida irmã, Nayara Christinna Alves Costa pelo amor e carinho dedicados a mim. Ao meu querido pai Adão Oliveira Costa (*in memoriam*).

Aos meus colegas, Daiana Paulino da Conceição, Gorge Brasilino de Matos Júnior, Gerson de Oliveira Sousa, Maurício José de Sousa Paiva, Keyssyane Nathália Vale Soeiro e Valnice Frota Lima, pela amizade e pela ajuda prestada durante a execução desse trabalho.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva e Prof^a. Dr^a. Joseane Rodrigues de Souza pela ajuda tão importante, proporcionando a mim a realização desse trabalho.

A minha amiga Hosana Aguiar Freitas de Andrade e meu amigo Edson Dias de Oliveira Neto, pela ajuda prestada a mim.

Agradeço a todos meus professores, que contribuíram para minha formação.

Agradeço à Universidade Federal do Maranhão por proporcionar um estudo excelente e chance de adquirir muitos conhecimentos.

RESUMO

As causas que o uso intensivo de defensivos agrícolas têm causado ao ambiente e às pessoas tem despertado a preocupação da comunidade científica e também da comunidade civil que se têm preocupado com a manutenção da qualidade ambiental e a saúde humana e com isso se torna necessário a busca por práticas de produção agrícola que garantam o sustento normal dos ambientes produtivos. Uma das práticas adotadas é o controle biológico, que utiliza macro e microrganismos no controle de pragas; dentre eles utiliza-se os parasitoides de ovos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da idade de fêmeas do parasitoide de ovos *Telenomuspodisi* no parasitismo de ovos de *Glypheapomisdubia*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada pertencente ao Centro de Estudos Biológicos da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha, MA. Foram utilizados oito tratamentos com trinta repetições em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram: fêmeas de *T. podisi* com idade de 48h (2 dias), 72h (3 dias), 96h (4 dias), 120h (5 dias), 144h (6 dias), 192h (7 dias), 240h (8 dias) e 288h (9 dias). Os parâmetros avaliados foram: a) porcentagem de parasitismo (%), b) a viabilidade (% emergência), c) o número de ovos parasitados não emergidos, d) tempo total de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto (TTDOEA) em dias, e) o número de machos/postura, f) o número de fêmeas/postura, g) a razão sexual e h) a longevidade dos parasitoides oriundos deste parasitismo. Concluiu-se que a idade de fêmeas de *T. podisi* influenciou no parasitismo de ovos de *Glypheapomisdubia*, e analisando todas as variáveis conjuntamente, a melhor idade para um possível controle biológico é a de fêmeas que apresentam 6 dias de idade.

Palavras-chave: controle biológico, parasitoides de ovos, pragas.

ABSTRACT

The causes that the intensive use of pesticides have caused to the environment and to the people has aroused the concern of the scientific community and also of the civil community that have been concerned with the maintenance of the environmental quality and the human health and with that it becomes necessary the search by agricultural production practices that guarantee the normal sustenance of productive environments. One of the practices adopted is biological control, which uses macro and microorganisms in pest control; among them the parasitoids of eggs are used. The present work had the objective of evaluating the influence of the age of the parasitoid females of *Telenomuspodisi* eggs on the parasitism of *Glypheapomisdubia* eggs. The experiment was conducted at the Laboratory of Basic and Applied Entomology belonging to the Center for Biological Studies of the Federal University of Maranhão, Chapadinha Campus, MA. Eight treatments with 30 replicates were used in a completely randomized design. The treatments were: females of *T. podisi* at 48h (2 days), 72h (3 days), 96h (4 days), 120h (5 days), 144h (6 days), 192h (7 days), 240h (8 days) and 288h (9 days). The parameters evaluated were: a) percentage of parasitism (%), b) viability (% emergence), c) number of parasitized eggs not emerged, d) total egg development time at adult emergence (TTDOEA), e) number of males / posture, f) number of females / posture, g) sex ratio and h) longevity of parasitoids from this parasitism. It was concluded that the age of *T. podisi* females influenced the parasitism of *Glypheapomisdubia* eggs, and analyzing all the variables together, the best age for a possible biological control is that of females that are 6 days old.

Key words: biological control, egg parasitoids, pest.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Criação do percevejo *Glypheapomis dubia* em plantas de arroz em casa de vegetação..... 17
- FIGURA 2.** Criação do parasitoide de ovos *Telenomus podisi* em sala climatizada..... 18
- FIGURA 3.** Cartela com as posturas de *G. dubia* a serem acondicionadas no tubo tipo Duran..... 18

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Parasitismo; porcentagem de emergência; porcentagem de ovos parasitados não emergidos; tempo total de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto (TTDOEA) de fêmeas de *Telenomuspodisi* de diferentes idades em ovos de *Glypompodisi*. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; Umidade relativa: $70 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.....20

TABELA 2. Número de fêmeas\postura; número de machos\postura; razão sexual e longevidade de fêmeas de *Telenomuspodisi* de diferentes idades em ovos de *Glypompodisi*. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; Umidade relativa: $70 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.....21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 O controle de pragas e a utilização do parasitoide <i>Telenomus podisi</i>	14
2.2 A cultura do arroz no Brasil e no Maranhão.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A agricultura no mundo e em especial no Brasil cresceu muito nas últimas décadas, mas junto ao crescimento ocorreu também aumento dos riscos na manutenção das produções agrícolas devido à degradação ambiental gerada, e contribuindo para isso está a utilização indiscriminada de defensivos agrícolas para o combate de pragas que é hoje uma das mais graves ameaças para a cadeia produtiva do agronegócio brasileiro.

As causas que o uso intensivo de defensivos agrícolas têm causado ao ambiente e às pessoas tem despertado a preocupação da comunidade científica e também da comunidade civil que se têm preocupado com a manutenção da qualidade ambiental e a saúde humana e com isso se torna necessário a busca por práticas de produção agrícola que garantam o sustento normal dos ambientes produtivos.

Para o manejo e controle das pragas agrícolas é sabido que existem diversas formas que o produtor pode fazer uso. Além dos agroquímicos, que são os mais comumente utilizados eles podem utilizar e é o mais recomendável adotar o manejo integrado de pragas, que diz respeito a diversas práticas aplicadas no contexto de controlar as pragas presentes na lavoura, mantendo a população da praga em níveis abaixo daqueles que possam ocasionar dano econômico.

O controle biológico é um dos métodos utilizados no MIP e consiste no uso de macro e microrganismos como insetos, fungos e bactérias que junto às pragas podem controlá-las. O controle biológico de pragas ocorre naturalmente no ambiente, pois todas as espécies vegetais e animais possuem inimigos naturais (parasitas, parasitóides, predadores ou patógenos) atacando estes em vários estágios de vida.

Dentre os insetos utilizados no controle biológico de insetos pragas, estão os parasitóides de ovos; estes organismos têm por característica o controle das pragas ainda quando estas estão na forma imatura, permitindo que a cultura não sofra nenhum tipo de dano. A ordem Hymenoptera é uma das mais importantes para a agricultura e dentre os insetos dessa ordem estão as vespas parasitoides e as abelhas. A ordem Hymenoptera possui uma grande quantidade de espécies de parasitóides de ovos, porém grande parte parasita ovos de estrutura frágil, como por

exemplo, ovos da ordem Lepidoptera. Contudo espécies da família Scelionidae são capazes de romper estruturas mais rígidas, parasitando ovos de insetos da ordem Hemiptera, que compreende as espécies de percevejos fitófagos.

O arroz *Oryza sativa* L., é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana e representa uma importante composição alimentar do brasileiro juntamente com o feijão. Na última safra 2016/2017 o Brasil produziu 12,33 milhões de toneladas. O Maranhão primeiro maior produtor do Nordeste teve safra de 255,9 mil toneladas em uma área total de 141,6 mil hectares. Para a safra 2017/2018 segundo o Primeiro Levantamento da Conab será de 12,1 milhões de toneladas.

Os percevejos sugadores, da família Pentatomidae, são insetos que atacam a cultura do arroz e dentre eles têm o percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*) e *Glypheapomis spinosa*. Atualmente foi constatado no Estado do Maranhão a ocorrência de uma nova espécie praga, a mesma é *Glypheapomis dubia* Campos & Souza tal espécie deve ser considerada como candidata praga-chave da cultura pelos danos que pode causar às plantas de arroz.

O parasitoide de ovos *T. podisi* é inimigo natural de vários percevejos fitófagos que atacam várias culturas, entre elas o arroz, este grupo de insetos pragas é considerado um dos mais importantes na agricultura e pode ocorrer naturalmente no ambiente de cultivo.

Para o controle de uma determinada praga utilizando parasitoide de ovos é de suma importância determinar a sua melhor idade ou faixas de idades na qual seja eficiente no controle do inseto que está causando danos na cultura. A idade do parasitoide pode ter influência sobre diversas características biológicas inerentes a ele, tais como a viabilidade, a emergência, o parasitismo, a razão sexual da prole entre outras nas quais interferirá no sucesso do controle da praga.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da idade de fêmeas de *T. podisi* no parasitismo de ovos de *Glypheapomis dubia*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O controle de pragas e a utilização do parasitoide *Telenomus podisi*

O ataque de pragas é um dos grandes entraves para a produção sustentável da agricultura, quando não controladas podem reduzir drasticamente a produção. Para tanto é necessário admitir que apenas uma forma de controle normalmente não é eficiente e que a adoção de um conjunto de medidas combinadas podem resultar no controle efetivo dos organismos. A filosofia do Manejo Integrado de Pragas seria a melhor maneira de combate às pragas que usando todas as técnicas adequadas pode reduzir as populações da praga e mantê-las em níveis populacionais abaixo daqueles que causam dano econômico. Dentre as táticas do MIP, o controle biológico aplicado contribui muito para o sucesso do manejo das pragas na lavoura (MIRANDA, 2010).

A contribuição de um agente de controle biológico para um programa de manejo integrado de pragas depende de vários critérios que precisam ser avaliados, essa avaliação é muito importante (CRUZ, 2002). Dentre as características que precisam ser avaliadas está a idade do inseto controlador da praga, avaliando seus aspectos biológicos.

O parasitoide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 pertence à ordem Hymenoptera e à Família Scelionidae e é considerado um parasitoide generalista por parasitar ovos de diferentes espécies de percevejos. A utilização do parasitoide de ovos *T. podisi* em estudos tem sido realizado a bastante tempo com pesquisas demonstrando sua eficiência no controle de pragas e têm assumido papel importante como agente de controle biológico. Pacheco & Corrêa-Ferreira, (2000) avaliaram a mortalidade crescente de ovos do percevejo-marrom *Euschistus heros* pelo parasitoide *T. podisi* na cultura da soja à medida que aumentava o número de insetos pragas na lavoura, ocorrendo o parasitismo de 100% dos ovos.

Pinto et al., (2017) estudando a biologia de *T. podisi* demonstrou que a temperatura influencia no desenvolvimento do parasitoide, tais como a sua emergência e razão sexual em ovos do percevejo *D. melacanthus*. Costa et al., (2017) também avaliando a preferência de parasitismo desse parasitoide em três espécies de percevejos, demonstrou que o mesmo apresenta preferência por

determinada espécie e isso pode ser devido ao maior tamanho do ovo com melhor valor nutricional. Mostrou também que o *T. podisi* pode ser criado em posturas de ovos de uma espécie de percevejo e que o mesmo não terá sua capacidade de parasitismo afetada quando liberada a campo.

2.2 A cultura do arroz no Brasil e no Maranhão

O arroz destaca-se como uma das principais culturas agrícolas do país e está em terceiro lugar no volume de produção juntamente com a soja e o milho devendo na safra 2017 alcançar uma produção de 12,3 milhões de toneladas em uma área de 2,02 milhões de hectares, segundo o nono levantamento do IBGE. O Nordeste deverá obter produção de 18.166,2 mil toneladas em uma área de 7.783,5 mil hectares (CONAB, 2017) e o Maranhão estima-se produção de 4,44 toneladas do cereal (IBGE, 2017).

A cadeia orizícola do Brasil apresenta importante papel na ótica cultural, social e econômica brasileira. O arroz é um dos produtos alimentícios mais consumidos no país e seu consumo é estimado em torno de 11,5 milhões de toneladas ao ano. A cadeia produtiva do arroz gera trabalho e renda para a economia interna. Sua produção compete com a da soja, que diferentemente ao mercado desse grão, 90% do mercado é realizado dentro do próprio país. Para a atual safra é estimado uma alta de 16,2% na produção em relação à safra anterior. O Maranhão responde como primeiro maior estado produtor no Nordeste, apesar de ter baixa produtividade, isso se deve em parte pela pouca tecnologia aplicada, que normalmente é realizado por pequenos produtores (CONAB, 2017).

O arroz foi introduzido no Maranhão pelos açorianos, de Portugal, a variedade cultivada era o arroz vermelho que se deu entre 1619 e 1649, sendo cultivado até 1772, quando seu cultivo foi proibido para forçar a produção do arroz branco, conhecido como arroz de Carolina. Na década de 1970 o Estado chegou a ocupar o primeiro lugar na produção, no sistema de sequeiro, participando com 18% da produção nacional. Durante todo este tempo, o arroz sempre ocupou lugar de destaque na sociedade e economia maranhense, pois desempenha papel relevante na dieta maranhense e participação no PIB estadual (NETO, 2015).

A cultura do arroz assim como as demais culturas de importância agrícola são atacadas por diferentes espécies de insetos pragas que podem causar

diferentes níveis de danos à cultura. Os percevejos pentatomídeos são insetos que causam danos à cultura em todas as regiões produtoras do país e dependendo da época em que atacam as plantas estes danos podem ser muito severos, inviabilizando a produção de grãos. As espécies *Oebalus poecilus* e *O. ypsilongriseus* conhecidos como o percevejo-dos-grãos podem causar danos de ordem qualitativa como quantitativa pois se alimentam dos grãos em diferentes fases de desenvolvimento (BARRIGOSI, 2008). Os percevejos pentatomídeos possuem também a característica de causarem danos não somente quando adultos mas também na fase de ninfa.

O pentatomídeo *Tibraca limbativentris* conhecido como percevejo-do-colmo também é uma das principais pragas da cultura do arroz no Brasil. O ataque desse inseto quando na fase vegetativa ocasiona o sintoma “coração morto” e na fase reprodutiva o de “panículas brancas” além de causar necrose no colmo pela injeção de substâncias tóxicas, reduzindo muito a produtividade das lavouras e ocorre em todos os estados onde o arroz é cultivado (FERREIRA et al., 1997).

Tem-se também como uma das principais pragas do arroz e considerada em 2012 a mais nova espécie praga do arroz no Brasil o percevejo *Glypheapomis spinosa*. Estes insetos-praga também causam os sintomas chamados de “coração morto” e “panículas brancas na planta de arroz; com apenas um casal por 40 dias nas plantas de arroz podem reduzir até 74% na massa de espiguetas, sendo maior o impacto na produção de espiguetas quando o ataque ocorre no perfilhamento máximo (ALVES et al., 2012).

Recentemente foi encontrado em lavouras de arroz no Maranhão, mais uma espécie de percevejo do gênero *Glypheapomis* (ALMEIDA et al., 2016) que foi descrita como *Glypheapomis dubia* Campos & Souza (BIANCHI et al., 2016).

O Estado do Maranhão tem grande potencial para o cultivo de arroz e ter produção suficiente para abastecer o mercado interno e todo o Nordeste do país. É necessário a modernização da orizicultura com adoção de práticas no cultivo e também na logística de transporte e armazenamento (EMBRAPA, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada pertencente ao Centro de Estudos Biológicos da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha, MA. Os percevejos *Glyphepomis dubia* foram coletados em uma lavoura de arroz e mantidos em plantas de arroz em casa de vegetação (Figura 1), localizada na referida Universidade, enquanto os parasitoides foram oriundos de criação mantida no próprio laboratório (Figura 2). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos, sendo cada tratamento (idade da fêmea do parasitoide) em 30 repetições, totalizando um número total de 240 repetições.

Para a realização do experimento foram realizadas coletas de posturas do percevejo diariamente, e confeccionadas 30 cartelas de cartolina (3 x 6 cm), sendo que em cada uma delas foi fixada com cola branca (tipo tenaz) uma postura de *Glyphepomis dubia* com aproximadamente 16 ovos provenientes da colônia e com idade inferior a 24 horas. As cartelas com as posturas foram acondicionadas em tubos tipo Duran (8,5 x 2,5 cm) (Figura 3) e submetidas ao parasitismo por uma fêmea de *T. podisi* previamente alimentada, com idade de 48h (2 dias), 72h (3 dias), 96h (4 dias), 120h (5 dias), 144h (6 dias), 192h (7 dias), 240h (8 dias) e 288h (9 dias) sendo em seguida alimentadas com uma gotícula de mel puro e os tubos fechados posteriormente com filme plástico.



Figura 1 - Criação do percevejo *Glyphepomis dubia* em plantas de arroz em casa de vegetação. Fotografia: (COSTA, N. A., 2013).

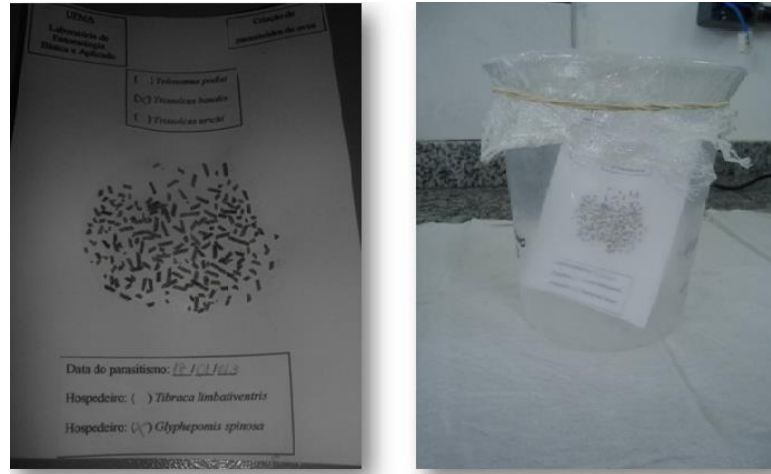


Figura 2. Criação do parasitoide de ovos *Telenomus podisi* em sala climatizada. Fotografia: (SOUZA, J. R., 2013).



Figura 3. Cartela com as posturas de *Glypheapomis dubia* a serem acondicionadas no tubo tipo Duran. Fotografia: (COSTA, N. A., 2017).

Após 24 horas do parasitismo, as fêmeas de *T. podisi* foram retiradas e os tubos com as cartelas mantidos sob condições controladas de temperatura, umidade e fotofase em sala climatizada até a emergência dos parasitoides. Foram avaliados: a) porcentagem de parasitismo (%), b) a viabilidade (% emergência), c) o número de ovos parasitados não emergidos, d) tempo total de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto (TTDOEA) em dias, e) o número de machos/postura, f) o número de fêmeas/postura, g) a razão sexual e h) a longevidade dos parasitoides oriundos deste parasitismo, mantidos sem alimentação.

Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas pelo programa computacional ASSISTAT 7.7.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que a idade dos parasitoides *T. podisi* influenciou de forma significativa na eficiência do parasitismo, proporcionando maior número médio de ovos parasitados para insetos com idade de 8 dias e menor número para parasitoides com 9 dias de idade. Os resultados obtidos para esta variável (% parasitismo) são similares aos encontrados por Zuim et al., (2013), onde analisando a influência da idade de *Trichogramma exiguum*, espécie de parasitoide, concluiu que fêmeas mais velhas apresentavam menor taxa de parasitismo.

Para a viabilidade (% emergência), a idade dos parasitoides afetou significativamente o nascimento dos insetos. As idades entre 2 e 7 dias proporcionaram maior taxa de emergência de adultos de *T. podisi*. A maior média está para a idade de 6 dias, com média de 91,97% de emergência, decrescendo para as idades de 8 e 9 dias. Cardoso et al., (2015) ao avaliar a biologia do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* também observou que com o aumento da idade da fêmea parasitoide a porcentagem de emergência de adultos diminuía, estando entre as idades de 24 e 48 h a emergência de 80%, aproximadamente.

A idade do parasitoide influenciou de forma significativa a quantidade de ovos parasitados não emergidos. A maior média é observada em fêmeas com idade de 8 dias e a menor para fêmeas 6 dias. Neste caso específico, a quantidade de ovos parasitados não emergidos representa um parâmetro que a menor média deve ser considerada a melhor, uma vez que se busca a emergência de todos os ovos parasitados ou a maior parte deles.

A variável tempo total de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto (TTDOEA), também apresentou diferença significativa entre os tratamentos (idade do parasitoide). Observa-se que o maior tempo ocorreu no parasitismo de fêmeas com 9 dias de idade e o menor tempo para fêmeas com idade de 2 dias, sendo os outros tratamentos iguais estatisticamente. Também para esta variável, a idade que apresenta menor média deve ser considerada a mais adequada. Avaliando aspectos biológicos do parasitoide *Trissolcus basal* em ovos de *Glypheidon* nov. sp., objeto deste estudo, Sousa e Silva, (2013), também obtiveram resultados semelhantes no TTDOEA, com tempo de desenvolvimento médio de 10,28 dias.

Tabela 1. Parasitismo; porcentagem de emergência; porcentagem de ovos parasitados não emergidos; tempo total de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto (TTDOEA) de fêmeas de *Telenomus podisi* de diferentes idades em ovos de *Glypheidomyia dubia*. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; Umidade relativa: $70 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas. Chapadinha, MA, 2017.

Idade de Fêmeas (dias)	Parasitismo	Emergência (%)	Ovos parasitados não emergidos (%)	TTDOEA (dias)
2	86,81 ab	75,99 ab	12,82 abc	11,90b
3	85,51 ab	72,23 ab	13,28 abc	13,00 ab
4	92,21 ab	71,31 ab	18,19 ab	13,50 ab
5	91,57 ab	86,01 ab	5,55 bc	13,23 ab
6	93,36 ab	91,97 a	1,14c	12,86 ab
7	90,04 ab	74,66 ab	13,48 abc	12,50 ab
8	95,53 a	63,11b	25,56 a	12,16b
9	75,85b	67,07b	5,65 bc	15,46 a
F	1,96*	2,62**	6,01**	2,34*
C.V. (%)	27,25	40,00	153,06	28,89

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si. **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

A variável analisada, número de fêmeas/postura apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Fêmeas do parasitoide *T. podisi* com idade de 6 dias proporcionaram maior média no nascimento de fêmeas, enquanto que fêmeas com idades entre 8 e 9 dias obtiveram na sua prole, menor número de fêmeas. Resultados semelhantes foram obtidos por Pacheco e Corrêa-Ferreira, (1998) quando avaliaram o nascimento de fêmeas de *T. podisi* em ovos de diferentes espécies de percevejos. Observaram que houve maior emergência de fêmeas nos primeiros dias de vida do parasitoide e que com o avanço da idade das fêmeas ocorreu a diminuição desse número.

O nascimento de fêmeas na criação de parasitoides de ovos para o controle biológico é um fator muito importante porque são os insetos fêmeas que fazem o controle da praga, realizando a oviposição no interior dos ovos do percevejo, que após serem parasitados mudam de coloração dependendo da fase de desenvolvimento da vespa parasitoide se tornando preta próximo à emergência do adulto (SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2014).

O número de machos por postura não teve diferença significativa para os tratamentos. Sousa e Silva, (2013b), ao avaliar o nº de fêmeas/postura e nº de machos/postura observaram que fêmeas mais novas produzem maior número de fêmeas e menor número de machos.

Tabela 2. Número de fêmeas\postura; número de machos\postura; razão sexual e longevidade de fêmeas de *Telenomus podisi* de diferentes idades em ovos de *Glypheapomis dubia*. Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$; Umidade relativa: $70 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas. Chapadinha, MA, 2017.

Idade de Fêmeas (dias)	Número de fêmeas\postura	Número de machos\postura	Razão sexual	Longevidade (dias)
2	0,68 ab	0,08 a	0,82 a	4,20 a
3	0,63 ab	0,07 a	0,86 a	3,80 a
4	0,64 ab	0,06 a	0,88 a	4,70 a
5	0,78 ab	0,07 a	0,91 a	4,46 a
6	0,83 a	0,08 a	0,87 a	4,26 a
7	0,66 ab	0,07 a	0,83 a	4,26 a
8	0,57b	0,05 a	0,84 a	4,66 a
9	0,60b	0,06 a	0,75 a	4,16 a
F	2,60**	1,27ns	1,40ns	1,30ns
C.V. (%)	41,15	67,19	27,46	49,72

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si. **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

A razão sexual e a longevidade dos parasitoides nascidos não sofreu efeito das idades das fêmeas de *T. podisi*, sendo as médias iguais estatisticamente para todos os tratamentos.

5 CONCLUSÃO

A idade de fêmeas de *T. podisi* influenciou no parasitismo de ovos de *Glypheapomis dubia*, e analisando todas as variáveis conjuntamente, a melhor idade para um possível controle biológico é a de fêmeas que apresentam 6 dias de idade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. A. S. de.; ROVIDA, A. F. da S. CONTE, H. **Controle biológico por insetos parasitóides em culturas agrícolas no Brasil: revisão de literatura.** Revista UningáReview, vol. 22, n. 2, p. 22-25, abr-jun, 2015.
- ALMEIDA, D. A. P. et al. **Aspectos biológicos de *Telenomuspodisi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Glypheapomis* Nov. sp. (Hemiptera: Pentatomidae).** *Anais XXVI Congresso Brasileiro de Entomologia; IX Congresso Latino-americano de Entomologia (XXVI CBE/IX CLE)*. Maceió, AL. 2016.
- ALVES, T. M.; BARRIGOSI, J.A.F & QUINTELA, E.D. Life Cycle of *Glypheapomisspinosa* Campos & Grazia (Hemiptera: Pentatomidae): a New Pest of Rice in Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 41, n.6, p.437-441, 2012.
- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. S. **Sustentabilidade no agronegócio brasileiro. Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde no Brasil.** Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS – ABRASEM. **Informativo técnico. Boas práticas agrônômicas aplicadas a plantas geneticamente modificadas resistentes a insetos.** Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/download-center/166/boas-praticas-agronomicas-aplicadas-a-plantas-geneticamente-modificadas-resistentes-a-insetos>. Acesso em: 11 de agosto de 2017.
- ÁVILA, C. J.; GRIGOLLI, J. F. J. **Pragas da soja e seu controle.** In:_____. Tecnologia e produção: soja 2013/2014. Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. p. 109-168.
- BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável.** Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2001. cap. 2.
- BIANCHI, F. M.; GONÇALVES, V. da R.; SOUZA, J. R. de; CAMPOS, L. A. **Description of three new species of *Glypheapomis* Berg (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatominae).** *Zootaxa*, 4103 (5), p. 443-452, 2016.
- BUANAIN, A. M. et al. Quais os riscos mais relevantes nas atividades agropecuárias?. In: BUANAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola.** Brasília, DF: Embrapa, 2014, cap. 4.
- BUENO, A. de F.; POMARI, A. F.; BORTOLOTTI, O. C.; BUENO, R. C. O. de. **Utilização e preservação de parasitóides de ovo no manejo de lepidópteros-pragas da cultura da soja.** In: 13º Sincobiol. Bonito, Mato Grosso do Sul, 2013.

CARDOSO, W. G. et al. **Desenvolvimento solitário e gregário de *Trichogrammapretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos do hospedeiro alternativo *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae).** Conbraf – Congresso Brasileiro de Fitossanidade, 3, 2015. p. 210 – 213.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da Safra Bras. Grãos, v.4 safra 2017/18, Brasília, p. 1-118. **Primeiro Levantamento agrícola safra 2017/18.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_10_11_11_10_19_graos_o_utubro_2017.pdf. Acesso: 12 de outubro de 2017.

CONCEIÇÃO, J. C. P. da; CONCEIÇÃO, P. H. Z. da. **Texto para discussão. Agricultura: Evolução e importância para a balança comercial brasileira.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2014. p. 36.

CRUZ, I. Controle biológico em manejo integrado de pragas. In: PARRA, J. R. P. et al. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. cap. 32.

CRUZ, I. **Potencial para o controle biológico de *Helicoverpa armigera* com o parasitoide de ovos *Trichogrammapretiosum*.** In: 13^o sincobiol. Bonito, Mato Grosso do Sul, 2013.

EMBRAPA. **Arroz do Maranhão: competitividade e tradição.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/958953/arroz-do-maranhao-competitividade-e-tradicao>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

FERREIRA, E.; ZIMMERMANN, F. J. P.; SANTOS, A. B. dos; NEVES, B. P. das. **O percevejo-do-colmo na cultura do arroz.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1997. 43 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 75).

FILHO, R. C. B. **Características Biológicas de *Pachycoristorridus* (Hemiptera: Scutelleridae) e de *Telenomuspachycoris* (Hymenoptera: Scelionidae).** 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, RS. 2011.

GARCIA-PEREIRA, P.; MONTEIRO, E.; VALA, F.; LUÍS, C. **Formigas, abelhas, vespas, vespas parasitas e parasitóides.** In: _____. Insetos em ordem. Portugal, Ministério da Educação e Ciência, 2012. p. 110.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Comentário. A Economia Brasileira no 4^o Trimestre de 2015: Visão geral.** Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Comentarios/pi_b-vol-val_201504comentarios.pdf. Acesso em: 07 de julho de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores IBGE. Contas Nacionais Trimestrais. Indicadores de Volume e Valores Correntes.** Disponível em:

ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/pib-vol-val_201604caderno.pdf. Acesso em: 07 de julho de 2017.

LOPES, R. B. A indústria no controle biológico: produção e comercialização de microrganismos no Brasil. In: BETTIOL, W. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. cap. 2.

MENEZES, E. de L. A. **Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas.** Documentos 164. Rio de Janeiro. Embrapa Agrobiologia. 2003

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro.** Circular Técnica. Campina Grande, PB. Embrapa, 2010.

NETO, A. A. de O. Companhia Nacional de Abastecimento. **A cultura do arroz.** Brasília: Conab, 2015.

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA. **Parasitismo de *Telenomuspodisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em Populações de Percevejos Pragas da Soja.** *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(2). p. 295-302, Junho, 2000.

SANTOS, R. S. S. dos. **Levantamento populacional de percevejo e da incidência de parasitóide de ovos em cultivos orgânicos de soja.** PESQ. AGROP. GAÚCHA, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 41-46, 2008.

SILVA, E. **Pesquisa analisa nova espécie de percevejo que ameaça cultura do arroz.** Disponível em: www.fapema.br. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

SINDAG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. Disponível em: http://dados.contraosagrototoxicos.org/pt_PT/dataset/comercializacao-sindag. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

SOUSA, G. de O; SILVA, C. G. da. **Aspectos biológicos de *Trissolcus basal* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Glyphestes* sp. Berg, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae).** *Anais XXV Seminário de Iniciação Científica – SEMIC/UFMA*, 2013.

ZUIM, V. et al. **Parasitismo de *Trichogramma exiguum*: influência do desenvolvimento embrionário dos ovos e da idade do parasitóide.** Revista Verde, Mossoró, RN. v. 8, n. 1. P. 211 – 217, 2013.