

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 14 (12)

December 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/141220211485>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1485>



A idade dos ovos do hospedeiro *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) não interfere no parasitismo de *Gryon gallardoi* Brèthes (Hymenoptera: Platygasteridae)

The egg age of the host *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) does not interfere with the parasitism of *Gryon gallardoi* Brèthes (Hymenoptera: Platygasteridae)

Aline Machado Leite

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Gilcele de Campos Martin Berber

Universidade Federal de Rondonópolis

Corresponding author

Vinícius Gazal

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

vgazal@gmail.com

Mauri Lima Filho

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo. A idade dos ovos do hospedeiro desempenha um papel relevante no comportamento reprodutivo de várias espécies de parasitóides do gênero *Gryon*. Este estudo investigou se a idade dos ovos do hospedeiro *Leptoglossus zonatus* (Dallas) interfere no parasitismo e na emergência do seu parasitóide *Gryon gallardoi* (Brethes). Para isso, um “cordão” de ovos de *L. zonatus* com: 1) 24 horas de idade (n=14); ou com 2) 48 horas de idade (n=14) foi inserido, individualmente, em uma gaiola de teste. Em seguida, 10 fêmeas de *G. gallardoi*, com 24 horas de idade, acasaladas, sem experiência de oviposição, foram liberadas dentro da gaiola de teste, onde permaneceram durante 48 horas. Após, o “cordão” de ovos foi removido da gaiola e inserido em um tubo de vidro e vedado, onde permaneceu durante 20 dias. Em seguida, os ovos foram avaliados quanto ao parasitismo e emergência de adultos do parasitóide. Todos os “cordões” de ovos de *L. zonatus* (n=28 cordões), tanto de 24 horas (n=14) como de 48 horas de idade (n=14), foram parasitados por *G. gallardoi*. Assim, a taxa de parasitismo de *G. gallardoi* nos ovos de *L. zonatus* (n=140 ovos) de 24 horas (88%) e nos ovos de 48 horas de idade (86%) foi similar (teste $\chi^2 = 0,1$; g.l.=1; n.s.). Do mesmo modo, a taxa de emergência dos parasitóides também ocorreu de forma similar entre os ovos de *L. zonatus* de 24 horas (88%) e os ovos de 48 horas de idade (89%) (teste $\chi^2 = 0,0$; g.l.=1; n.s.). Portanto, a idade dos ovos de *L. zonatus* não interfere, em condições de laboratório, no parasitismo e na emergência do seu parasitóide *G. gallardoi*.

Palavras-chave: parasitóide de ovos, controle biológico, “cordão” de ovos, senescência dos ovos.

Abstract. The age of the host's eggs plays an important role in the reproductive behavior of several species of parasitoids of the genus *Gryon*. This study investigated whether the age of the eggs of the host *Leptoglossus zonatus* (Dallas) interferes with the parasitism and emergence of its parasitoid *Gryon gallardoi* (Brethes). For this, a “cord” of *L. zonatus* eggs with: 1) 24 hours of age (n=14); or 2) 48 hours of age (n=14) was individually inserted into a test cage. Then, 10 females of *G. gallardoi*, 24 hours old, mated, without oviposition experience, were released inside the test cage,

where they remained for 48 hours. Afterwards, the “cord” of eggs was removed from the cage and inserted into a glass tube and sealed, where it remained for 20 days. Then, the eggs were evaluated for parasitism and adult emergence of the parasitoid. All “cords” of eggs of *L. zonatus* (n=28 cords), both 24 hours (n=14) and 48 hours of age (n=14), were parasitized by *G. gallardoi*. Thus, the parasitism rate of *G. gallardoi* in *L. zonatus* eggs (n=140 eggs) at 24 hours (88%) and in eggs at 48 hours of age (86%) was similar (χ^2 test =0.1 ; gl=1; ns). Similarly, the parasitoid emergence rate also occurred similarly between 24-hour *L. zonatus* eggs (88%) and 48-hour-old eggs (89%) (χ^2 test =0.0; gl =1; ns). Therefore, the age of *L. zonatus* eggs does not interfere, under laboratory conditions, in the parasitism and emergence of its parasitoid *G. gallardoi*.

Keywords: egg parasitoid, biological control, egg cord, egg senescence.

Introdução

O controle químico convencional do percevejo do milho *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) tem sido realizado de forma predominante mediante pulverizações com inseticidas dos grupos químicos dos organofosforados, carbamatos, piretróides e/ou neonicotinóides (GALLO, 2002). No entanto, o uso contínuo e excessivo de inseticidas na agricultura, vêm acarretando grandes impactos ambientais e à saúde humana (SOARES et al., 2003). Esses fatores reforçam a necessidade do desenvolvimento de métodos eficientes de controle *L. zonatus* que minimizem os impactos à saúde humana e ao meio ambiente.

Nesse sentido, estudos têm demonstrado que o parasitismo de ovos de *L. zonatus* realizado por *Gryon gallardoi* (Brèthes) (Hymenoptera: Platygasteridae) é um importante fator de mortalidade deste percevejo, pois essa é a espécie de parasitóide de ovos predominante, dentre as espécies que parasitam de forma natural ovos de *L. zonatus*, com taxas médias de parasitismo acima de 60% (SOUZA & AMARAL-FILHO 1999, MARCHIORI & PENTEADO-DIAS 2002). Desta forma, *G. gallardoi* pode ser um potencial agente de controle biológico de *L. zonatus*.

G. gallardoi é um microhimenóptero em que o adulto, de aproximadamente 1 mm de comprimento, apresenta coloração negra e pernas marrons. Além disso, suas antenas possuem estruturas sensoriais que lhe permitem perceber o potencial de um hospedeiro de abrigar suas larvas e fornecer alimento para o desenvolvimento completo destas. No entanto, pouco se sabe sobre aspectos que influenciam no comportamento reprodutivo de *G. gallardoi* em ovos do percevejo do milho *L. zonatus* (CANTO-SILVA et al. 2005).

No comportamento reprodutivo de várias espécies de *Gryon*, a idade dos ovos do hospedeiro desempenha um papel significativo no tempo de oviposição das fêmeas, nas taxas de parasitismo e emergência, no tempo de desenvolvimento de imaturos e no tamanho da progênie adulta. Geralmente, os ovos mais jovens do hospedeiro são mais adequados do que os mais velhos. No entanto, mesmo os ovos do hospedeiro mais velhos, próximos da eclosão de ninfas do percevejo, podem ser usados com sucesso por fêmeas desses parasitóides (NECHOLS et al. 1989; ROMEIS et al. 2000; HIROSE et al. 2003; DA ROCHA et al. 2006a,b). Por isso, o conhecimento das

características biológicas dos parasitóides de ovos em relação à idade do hospedeiro é importante não apenas para programas de criação em massa, mas também para prever o sucesso do controle biológico no campo. Assim, uma ampla variedade de ovos do hospedeiro com idades suscetíveis ao parasitismo de *G. gallardoi*, pode resultar em melhor colonização e estabelecimento, bem como melhorar a supressão das populações de *L. zonatus* após seu estabelecimento (SABBATINI PEVERIERI et al., 2013).

No presente trabalho, investigamos se a idade dos ovos do hospedeiro *Leptoglossus zonatus* interfere no parasitismo e na emergência do seu parasitóide *Gryon gallardoi*

Material e métodos

Todos os insetos utilizados no presente estudo foram obtidos a partir de criações de *L. zonatus* e de *G. gallardoi*, mantidas em laboratório a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas, localizadas no campo experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ), campus Campos dos Goytacazes, RJ.

Manutenção do hospedeiro *Leptoglossus zonatus* em laboratório

A colônia de indivíduos do hospedeiro, o percevejo fitófago *L. zonatus*, foi mantida mediante o acondicionamento de adultos machos e fêmeas, numa mesma gaiola plástica adaptada com pote transparente de 20 litros (25 x 42 x 28 cm), denominada como: Unidade de Reprodução de *L. zonatus* (URLZ). Em cada URLZ foram realizados dois orifícios de 10,0 cm de diâmetro, nas duas paredes laterais mais estreitas (28 cm), que foram fechados com tecido voil branco aderidos a anéis de cano PVC de 10,0 cm de diâmetro e 3,0 cm de espessura. Além disso, um orifício de 15 cm de diâmetro foi realizado na parte superior da gaiola, onde foi alocada uma peneira de plástico de 15,0 cm de diâmetro. Em seguida, um tubo de vidro cilíndrico sem tampa (8,5 x 2,5 cm de diâmetro), contendo água e vedado com tecido voil branco, foi emborcado sobre a malha da peneira plástica. A cada três dias a água oferecida nos tubos de vidro foi trocada.

No interior de cada URLZ, além dos casais de *L. zonatus* foram introduzidas duas espigas de milho verde, para servirem de alimento. A cada três

dias, as espigas de milho de cada gaiola foram trocadas por espigas novas. Além disso, foram introduzidos também, em cada gaiola, 6 pedaços de madeira (formados a partir de “palitos de picolé”) de 33 x 0,8 x 0,2 cm, em que cada unidade era formada a partir de 3 palitos de picolé fixados entre si com fita crepe, para servirem como substratos de postura dos “cordões de ovos” para as fêmeas acasaladas de *L. zonatus* (Figura 1).



Figura 1. Colônia de *Leptoglossus zonatus* no interior de gaiola plástica (Unidade de Reprodução) com alimento disponível (espigas de milho) e palitos de madeira servindo como substrato de postura.

Manutenção do parasitóide Gryon gallardoi em laboratório

A criação de *G. gallardoi* foi mantida em gaiolas de plástico transparente confeccionadas de garrafa PET (1,5L) cortada a 23 cm do seu gargalo, com o uso da parte superior da garrafa. A parte cortada da garrafa foi fechada mediante o uso de um pedaço de tecido voil branco tensionado com um arco, de cano PVC de 10,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de espessura, na borda interna da garrafa. Assim, a gaiola foi usada com o gargalo emborcado e encaixado dentro da base da garrafa PET cortada, que serviu de base de sustentação da gaiola. Essas gaiolas foram denominadas como: Unidades de Multiplicação de *Gryon* (UMG). Além disso, água e mel puro embebidos em algodão foram oferecidos *ad libitum* em recipientes distintos emborcados sobre a parte externa da gaiola, vedada com tecido voil branco. A cada dois dias, tanto a água como o mel foram trocados.

Nas gaiolas contendo de 50 a 100 parasitoides adultos, de até 24 horas de idade, foram ofertados palitos de madeira contendo “cordões” de ovos de *L. zonatus*, também de 24 horas de idade. Estes palitos contendo “cordões” de ovos foram separados e submetidos ao parasitismo de *G. gallardoi* por 48 horas. Após este período, tanto os parasitoides como os palitos contendo os “cordões” de ovos foram removidos de cada gaiola. Os parasitoides foram transferidos para uma gaiola contendo indivíduos que já haviam realizado postura e o substrato contendo os “cordões” de ovos possivelmente parasitados foram

introduzidos, separadamente, em gaiolas para Emergência dos indivíduos de *Gryon*.

Parasitismo e Emergência de G. gallardoi em Ovos de L. zonatus de diferentes idades:

Quatorze “cordões” de ovos (10 ovos/cordão) de *L. zonatus* com: 1) 24 horas de idade ou com 2) 48 horas de idade, obtidos das Unidades de Reprodução de *L. zonatus* (URLZ), foram acondicionados, respectivamente, em gaiolas de criação feitas de garrafa PET, idênticas às: Unidades de Multiplicação de *Gryon* (UMG). Do mesmo modo, água e mel puro foram oferecidos em recipientes distintos emborcados sobre a parte da UMG vedada com tecido Voil branco. A cada dois dias, tanto a água como o mel foram trocados.

No interior de cada UMG, foram liberadas 10 fêmeas de *G. gallardoi* com 24 horas de idade, acasaladas, e sem experiência prévia de oviposição, obtidas de gerações anteriores da criação de laboratório, para realizar parasitismo nos ovos de *L. zonatus* de 24 h ou de 48 h de idade. Os “cordões” de ovos foram submetidos ao parasitismo de *G. gallardoi* durante 48 horas. Após este período, tanto os parasitoides como os palitos contendo os “cordões” de ovos foram removidos de cada UMG. Os parasitoides de cada UMG foram transferidos para uma gaiola contendo parasitoides que já realizaram postura. Por outro lado, cada “cordão” de ovos foi removido da gaiola e inserido em um tubo de vidro cilíndrico (8,5 x 2,5 cm de diâmetro), contendo um pedaço de papel filtro umedecido no fundo, vedado com algodão mineral.

Os “cordões” de ovos de *L. zonatus* permaneceram dentro dos, respectivos, tubos de vidro durante 20 dias, período necessário para a emergência de *G. gallardoi* dos possíveis ovos parasitados. Em seguida, os “cordões” de ovos foram avaliados quanto ao parasitismo e emergência de adultos do parasitóide, mediante observação visual sob estereomicroscópio USB. Foram realizadas quatorze repetições para cada idade de “cordões” de ovos de *L. zonatus*: 1) “Cordões” de ovos de 24 horas de idade e 2) “Cordões” de ovos de 48 horas de idade.

A comparação dos dados relacionados à taxa de parasitismo e de emergência de *G. gallardoi* foi efetuada mediante o teste de Qui-quadrado. O nível de probabilidade a partir do qual uma comparação foi considerada significativa foi igual ao nível de probabilidade de risco de 5% dividido pelo número de comparações, ou seja, $p < 0,025$.

Resultados e discussão

Todos os “cordões” de ovos de *L. zonatus* (n=28 cordões), tanto de 24 horas (n=14) como de 48 horas de idade (n=14), foram parasitados por *G. gallardoi* (Figura 2). Assim, a taxa de parasitismo de *G. gallardoi* nos ovos de *L. zonatus* (n=140 ovos) de 24 horas (88%) e nos ovos de 48 horas de idade (86%) foi similar (teste $\chi^2 = 0,1$; g.l=1; n.s.) (Figura

3). Além disso, a taxa de emergência dos parasitóides também ocorreu de forma similar entre os ovos de *L. zonatus* de 24 horas (88%) e os ovos de 48 horas de idade (89%) (teste $\chi^2=0,0$; g.l=1; n.s.) (Figura 4).



Figura 2. Ovos de *Leptoglossus zonatus* parasitados por *Gryon gallardoi* com córion roído.

Aleloquímicos sintetizados e emitidos por hospedeiros são fundamentais no comportamento de forrageamento de parasitóides e podem modificar o direcionamento de sua busca por esse recurso (VET & DICKE, 1992). Por isso, esses compostos químicos têm potencial para atrair ou reter os parasitóides em uma área particular ou aumentar os índices de mortalidade, alterando assim a relações entre os hospedeiros e seus

inimigos naturais (VIEIRA, 2010). No presente estudo, verificamos que o parasitismo de *G. gallardoi* em todos os “cordões” de ovos de *L. zonatus*, independente da idade dos ovos, indica que a senescência dos ovos deste percevejo não induz a produção de Aleloquímicos do tipo Alomônios, que poderiam desencadear algum efeito repelente, arrestante, supressante e/ou deterrente que impedissem o parasitismo de *G. gallardoi* nos ovos mais velhos de *L. zonatus*.

De maneira geral, a maioria dos estudos realizados com parasitóides de ovos tem demonstrado que as fêmeas preferem parasitar ovos do hospedeiro mais jovens aos mais velhos (NECHOLS et al., 1989; VINSON, 1998). No entanto, os resultados do presente trabalho mostraram que o parasitóide de ovos *Gryon gallardoi* apresentou taxas de parasitismo similares, e superiores a 85%, em ovos de *Leptoglossus zonatus* de 24 horas e de 48 horas de idade. Este comportamento sugere que as fêmeas de *G. gallardoi* não exibem preferência de parasitismo por ovos mais jovens do hospedeiro em relação aos ovos mais velhos. Assim, ovos de distintas idades de *L. zonatus* parecem conter os mesmos aleloquímicos do tipo Cairomônios, e em concentrações similares, que podem desencadear com a mesma intensidade algum efeito atraente, incitante, arrestante e/ou estimulante, ao comportamento de parasitismo de *G. gallardoi*.

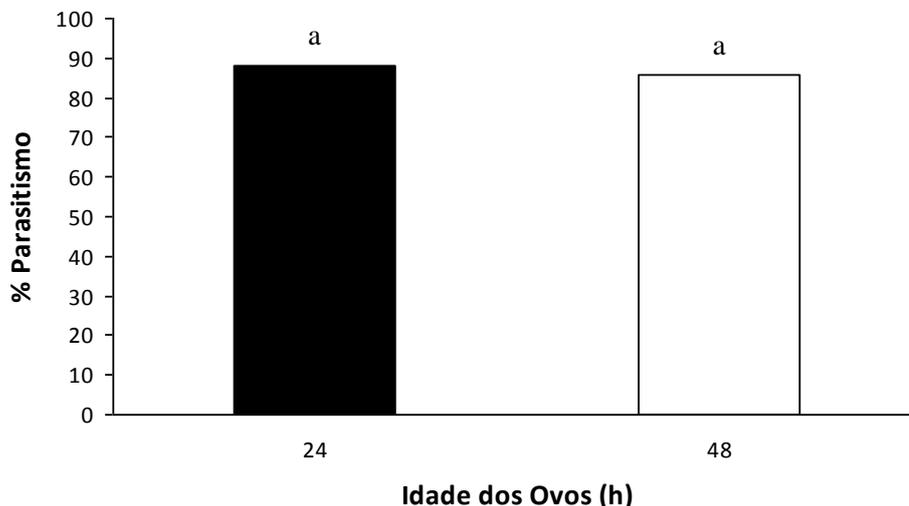


Figura 3. Taxa de Parasitismo de *Gryon gallardoi* em ovos de *Leptoglossus zonatus* (n=140) de 24 h e de 48 h de idade. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p<0,05$.

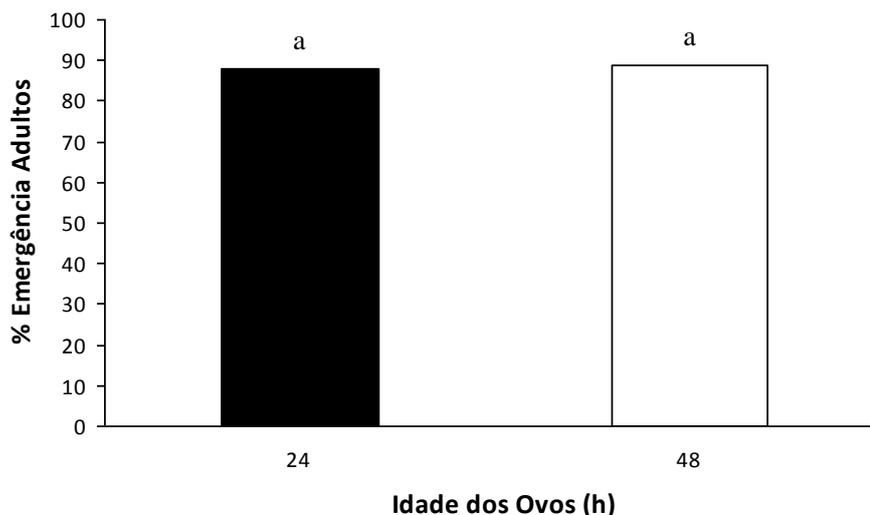


Figura 4. Taxa de Emergência de *Gryon gallardoii* em ovos de *Leptoglossus zonatus* de 24 h (n=123) e de 48 h de idade (n=120). Letras diferentes indicam diferença significativa pelo Teste de χ^2 ; $p < 0,05$.

Além disso, ovos de *L. zonatus* com até 48 horas de idade são parasitados por *G. gallardoii* de forma intensa, em níveis, acima de 85%, que podem levar a uma redução efetiva no número de ninfas de *L. zonatus* emergidas dos ovos. Assim, podemos sugerir que na relação entre o parasitoide de ovos *G. gallardoii* e seu hospedeiro, *L. zonatus*, a idade dos ovos do hospedeiro parece não ser um fator limitante no parasitismo de *G. gallardoii*. Similarmente, na relação entre *G. gallardoii* e ovos de *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae), o parasitoide também não apresentou preferência de parasitismo por ovos do hospedeiro de determinada idade (DA ROCHA et al., 2006a). Do mesmo modo, *Gryon pennsylvanicum* não exibiu preferência em parasitar ovos de determinada idade do seu hospedeiro, *Leptoglossus occidentalis* (SABBATINI PEVERIERI et al., 2013).

Fêmeas de diferentes espécies de *Gryon* são capazes de parasitar com sucesso ovos mais velhos de hospedeiros, mas com impactos negativos significativos nas suas características de vida (ROMEIS et al. 2000, HIROSE et al. 2003). Por exemplo, na relação entre *G. gallardoii* e ovos de *S. dentiventris*, como seu hospedeiro, não foi constatada variação no parasitismo de *G. gallardoii* com o aumento da idade dos ovos do hospedeiro, no entanto, a emergência de adultos foi afetada negativamente (DA ROCHA et al., 2006a). Similarmente, o tempo de desenvolvimento do parasitoide *G. pennsylvanicum* foi maior em ovos mais velhos do hospedeiro, *L. occidentalis*, e as fêmeas foram menores do que aquelas que se desenvolveram em ovos de hospedeiros mais jovens (SABBATINI PEVERIERI et al., 2013). Por outro lado, verificamos no nosso estudo que as taxas de emergência de *G. gallardoii* dos ovos de *L. zonatus* foram superiores a 85%, e similares, em ovos de 24 e de 48 horas de idade, o que sugere uma ausência de preferência reprodutiva, das

fêmeas desse parasitoide, entre ovos mais novos e mais velhos. Assim, a idade dos ovos desse hospedeiro parece não ser um fator limitante na reprodução de *G. gallardoii*. Parasitóides de ovos tem desenvolvido estratégias para explorar recursos variáveis do hospedeiro, incluindo variação na qualidade do ovo hospedeiro ao longo do tempo (VINSON, 1998).

Neste trabalho verificou-se que o parasitoide de ovos *Gryon gallardoii* não apresenta preferência de parasitismo por ovos mais jovens de *Leptoglossus zonatus*. Além disso, as fêmeas desse parasitoide também demonstram ausência de preferência reprodutiva, entre ovos mais novos e mais velhos do hospedeiro, evidenciada nas taxas de emergência similares em ovos de 24 e de 48 horas de idade. Assim, a idade dos ovos de *L. zonatus* parece não ser um fator limitante na reprodução de *G. gallardoii*. Outras investigações serão necessárias para descrever o comportamento de oviposição de *Gryon gallardoii* em ovos de *Leptoglossus zonatus* de distintas idades e verificar também quais estímulos estão envolvidos em todas as fases desse comportamento.

Conclusões

Os resultados obtidos no experimento referente ao parasitismo e emergência de *G. gallardoii* em ovos de *L. zonatus* de diferentes idades, permitem concluir que:

- *G. gallardoii* parasita os ovos de *L. zonatus* de 24 horas de idade e de 48 horas de idade de forma similar.
- A emergência de *G. gallardoii* dos ovos de *L. zonatus* de 24 horas (88%) e dos ovos de 48 horas de idade (89%) também ocorre de forma similar.

Referências

- CANTO-SILVA, C.R.; ROMANOWSKI, H.P.; REDAELLI, L.R. Effect of temperature on the development and viability of *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) eggs. Brazilian Journal of Biology, v. 65, n. 3, p. 415-421, 2005.
- DA ROCHA, L.; KOLBERG, R.; MENDONÇA JR., M. DE S.; REDAELLI, L.R. Effects of egg age of *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) on parasitism by *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae). Neotropical Entomology, v. 35, p. 654-659, 2006a.
- DA ROCHA, L.; REDAELLI, L.R.; MENDONÇA JR., M. DE S.; Oviposition behaviour of *Gryon gallardoi* (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of different ages of *Spartocera dentiventris* (Hemiptera: Coreidae). Iheringia, Ser. Zoological, v. 96, p. 277-282, 2006b.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola, 2002. 920 p. 2002.
- HIROSE, Y.; EHLER, L.E.; HIROSE, Y. Influence of host age on patch use by a quasi-gregarious egg parasitoid. Environmental Entomology, College Park, v. 32, n. 4, p. 789-796, 2003.
- MARCHIORI, C. H.; PENTEADO-DIAS, A. M. Nova ocorrência de *Gryon gallardoi* (Hymenoptera, Scelionidae) parasitóide de Hemíptera em Itumbiara, Goiás, Brasil. Biociências, v. 10 n. 1, p. 177-179, 2002.
- NECHOLS, JR, TRACY, JL & VOGT, E.A. Comparative ecological studies of indigenous (Hymenoptera: Scelionidae; Encyrtidae) of the squash bug, *Anasa tristis* (Hemiptera: Coreidae). Journal of the Kansas Entomological Society, v. 62, n. 2, p. 177-188, 1989.
- ROMEIS, J.; SHANOWER, T.G.; MADHURI, K. Biology and field performance of *Gryon cravigrallae* (Hymenoptera: Scelionidae), an egg parasitoid of *Clavigralla* spp. (Hemiptera: Coreidae) in India. Bulletin of Entomological Research, v. 90, p. 253-263, 2000.
- SABBATINI PEVERIERI, G.; FURLAN, P.; CARADONNA, D.B.S.; STRONG, W.B.; ROVERSI, P.F. Host Egg Age of *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera, Coreidae) and Parasitism by *Gryon pennsylvanicum* (Hymenoptera, Platygasteridae). Journal of Economic Entomology, v. 106, p. 633-640, 2013.
- SOARES, W.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil Caderno de saúde Pública, Rio de Janeiro, v.19, n.4, p.1117-1127, 2003.
- SOLIS, S. R.; FAGUNDES, G. G. & AMARAL-FILHO, B. F. Comportamento de oviposição de *Gryon gallardoi* em ovos de *Leptoglossus zonatus*. Revista de Agricultura, v.76, n.6, p.451-462, 2001.
- SOUZA, C.E.P.; AMARAL FILHO B.F. Ocorrência Natural de Parasitoides de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil., v.28, p.757 – 759, 1999.
- VET, L.E.M. & DICKE, M. Ecology of Infochemical use by Natural Enemies in a Tritrophic Context. Annual Review of Entomology, v. 37, p. 141-172, 1992.
- VIEIRA, C.R. Ecologia Química de Insetos Parasitóides de Ovos (Hymenoptera: Scelionidae) e sua Aplicação no Controle Biológico de Pragas. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2010.
- VINSON, S. B. The general host selection behaviour of parasitoid hymenoptera and a comparison of initial strategies utilized by larvaphagous and oophagous species. Biological Control, v. 11, p. 79-96, 1998.