

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16387 - Número de Fêmeas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) para o Controle de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em Cana-de-Açúcar

Number of Female Trichospilus diatraeae (Hymenoptera: Eulophidae) for the Control of Diatraea saccharalis (Lepidoptera: Crambidae) in Sugarcane

VARGAS, Elizangela Leite¹; PEREIRA, Fabricio Fagundes¹; CALADO, Vanessa Rodrigues Ferreira²; GLAESER, Daniele Fabiana³, SILVA, Nicholas Vinícius⁴

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, elileitevargas@gmail.com; fabriciofagundes@ufgd.edu.br; ²Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, vanrodriguescalado@gmail.com; ³Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, daniglaeser@yahoo.com.br; ⁴Instituto Agronômico de Campinas, Cordeirópolis, SP, nicholasvinicius90@gmail.com.

Resumo: O número de parasitoides a ser liberado em campo depende de sua capacidade de localizar o hospedeiro. O objetivo deste trabalho foi estimar o número de fêmeas do parasitoide *Trichospilus diatraeae* para controle da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* em plantas de cana-de-açúcar. Em cada planta de cana foram selecionados três colmos, nos quais foi feito um orifício para introduzir uma pupa de *D. saccharalis*. Cada planta de cana-de-açúcar foi envolvida, individualmente, por uma gaiola, sendo posteriormente liberadas, 84, 168, 336, 672, 1344 e 2688 fêmeas de *T. diatraeae*, representando proporções de 28, 56, 112, 224, 448 ou 896 parasitoides por pupa de *D. saccharalis*. O número de pupas parasitadas por fêmeas de *T. diatraeae* apresentou acréscimo com o aumento da proporção de 28 para 56 e tendência de estabilidade nas demais proporções. A densidade de 56 fêmeas de *T. diatraeae* por pupa de *D. saccharalis* é a indicada para a liberação deste parasitoide em plantios comerciais de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: parasitoides, controle biológico, liberação.

Abstract: The number of parasitoids to be released in the field depends on its ability to host location. The aim of this study was to estimate the number of female parasitoid *Trichospilus diatraeae* for control of sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* in plants of sugarcane. On each plant, three stalks were selected and a vest was made in each one to insert a *D. saccharalis* pupa. Each plant of sugar cane was individually covered with a cage and later, 84, 168, 336, 672, 1344 and 2688 females of *T. diatraeae* were released, representing proportions of 28, 56, 112, 224, 448 or 896 parasitoids by pupa of *D. saccharalis*. The number of pupae living on *T. diatraeae* females presented an addition with an increase on the proportion of 28 to 56 and tended to stabilize on the other proportions. The density of 56 *T. diatraeae* females by *D. saccharalis* pupa is the designated one for the releasing of this parasitoid in commercial cultures of sugar cane.

Keywords: parasitoids, biological control, release.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Introdução

A cultura da cana-de-açúcar, *Saccharum* spp. Cronquist, 1981 possui grande importância econômica devido a sua utilização na alimentação animal e como matéria prima para a fabricação do açúcar, álcool e aguardente (PEREIRA, 2008).

Diatraea saccharalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) destaca-se entre os insetos mais prejudiciais para a cana-de-açúcar (BORTOLI et al., 2005; PINTO et al., 2006). Os danos são intensificados devido à presença contínua da planta hospedeira no campo, a ocorrência simultânea de adultos e imaturos do inseto e o hábito alimentar da broca-da-cana (BORTOLI et al., 2005). Os pesticidas disponíveis comercialmente não tem sido eficientes para o controle da *D. saccharalis* (FREITAS et al., 2007), devido ao hábito da lagarta de permanecer a maior parte de seu desenvolvimento dentro dos colmos (SEGATO et al., 2006). Existem táticas que auxiliam na diminuição da população da *D. saccharalis*, como o plantio da cana-de-açúcar em épocas desfavoráveis ao desenvolvimento do “inseto-praga”, a introdução de variedades resistentes, a utilização de iscas de feromônios e, principalmente, o controle biológico através da utilização de parasitoides (SEGATO et al., 2006; PINTO et al., 2006; FREITAS et al., 2007).

Para o controle biológico da broca-da-cana utiliza-se o parasitoide de ovo *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (BOTELHO et al., 1995; BOTELHO et al., 1999; LIMA FILHO; DE LIMA, 2001; PINTO et al., 2003; PINTO et al., 2006; BROGLIO-MICHELETTI et al., 2007) e o parasitoide larval, *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae) (BOTELHO; MACEDO, 2002; SCAGLIA et al., 2005; PINTO et al., 2006).

Além dos parasitoides de ovos e de lagartas da broca-da-cana, existem algumas espécies que parasitam pupas de *D. saccharalis*, entretanto, pouco se conhece sobre esses parasitoides (PINTO et al., 2009). *Trichospilus diatraeae* Cherian; Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae) é um parasitoide pupal, preferencialmente da Ordem Lepidoptera, que tem sido estudado como agente potencial no controle biológico de pragas (BOUCEK, 1976; PARON; BERTI-FILHO, 2000; PINTO et al., 2009; VARGAS et al., 2013, PASTORI et al., 2013). No entanto, desenvolver estudos sobre a eficiência biológica de *T. diatraeae* sobre pupas *D. saccharalis*, em plantas de cana-de-açúcar, é uma etapa importante para possibilitar sua associação com os parasitoides já utilizados e assim aumentar a eficiência do programa de controle biológico da broca-da-cana.

O número de parasitoides a ser liberado é dependente da capacidade de localização do hospedeiro (SILVA-TORRES et al., 2009), espécie, linhagem do parasitoide, fenologia da planta, dispersão (PRATISSOLI et al., 2005; LANGHOF et al., 2005) e intensidade de infestação do “inseto-praga” (PASTORI et al., 2008).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Trabalhos prévios constataram que a densidade de *T. diatraeae* por pupa de *D. saccharalis* e *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) afetam o parasitismo e desenvolvimento do parasitoide (VARGAS et al., 2013; FAVERO et al., 2013). Outro fato importante é que as fêmeas de *T. diatraeae* encontram e parasitam pupas de *D. saccharalis* até 12 m do ponto de sua liberação em cana-de-açúcar (PASTORI, et al., 2013).

Sendo assim, a determinação do número de parasitoides a serem liberados fornece informações relevantes para programas de controle biológico com este parasitoide, em plantios de comerciais de cana-de-açúcar. O objetivo deste trabalho foi estimar o número de fêmeas de *T. diatraeae* para controle de *D. saccharalis* em plantas de cana-de-açúcar.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área da Fazenda Experimental e no Laboratório de Entomologia da UFGD da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados, Mato Grosso do Sul.

Para iniciar a criação, pupas de *D. saccharalis* foram fornecidas pela empresa Biosoluções de Dourados-MS. A criação seguiu a seguinte metodologia: após a eclosão, as lagartas desse lepidóptero foram colocadas em potes telados com dieta artificial onde permaneceram até a formação de pupas. As pupas foram recolhidas destes potes, sexadas e colocadas 50 adultos (20 machos e 30 fêmeas) em gaiolas de PVC (10 x 22 cm), revestido com folhas de papel sulfite umedecido, como substrato para oviposição, sobre placa de petri forrada com papel-filtro. As gaiolas de PVC foram fechadas com tecido do tipo “voil” e elástico (PARRA, 2007).

Os adultos de *T. diatraeae* foram mantidos em tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura) vedados com algodão e alimentados com gotículas de mel puro. Para manutenção da criação, pupas de *D. saccharalis* com 48 horas de idade foram expostas ao parasitismo por três fêmeas de *T. diatraeae* por 24 horas. Após esse período, as pupas foram individualizadas em tubos de vidro e mantidas em câmara climatizada a 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 14 horas, até a emergência de adultos do parasitoide (VARGAS et al., 2013).

A unidade experimental foi constituída por sete plantas de cana da variedade IAC 862480, entre 9 a 12 meses de idade, que foram selecionadas ao acaso, em plantio na área da Fazenda Experimental da UFGD. Para cada planta de cana foram selecionados três colmos, aleatoriamente, em cada um foi feito um orifício localizado em diferentes terços (superior, intermediário e inferior), sendo que, em cada orifício foi introduzida uma pupa de *D. saccharalis* com 24 horas de idade, com peso entre 0,170 a 0,200 g. Após a fixação das pupas, cada planta de cana-de-açúcar foi envolvida, individualmente, por uma gaiola confeccionada com tecido de organza

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

(4,0 x 0,75 x 0,75 metros), sendo posteriormente liberadas, 84, 168, 336, 672, 1344, 2688 fêmeas de *T. diatraeae* por gaiola, representando as proporções de 28, 56, 112, 224, 448 ou 896 parasitoides por pupa de *D. saccharalis*. As fêmeas foram contadas e colocadas em tubos de vidro (2,5 x 15 cm) contendo uma gota de mel para alimentação. Na liberação os tubos com os parasitoides foram colocados na base de cada touceira da planta envolvida pela gaiola. O parasitismo foi permitido por 96 horas, sendo posteriormente, as pupas retiradas dos colmos, individualizadas em tubos de vidro (2,5 x 15 cm), mantidas no laboratório em câmara climatizada a 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 14 horas, para avaliação do parasitismo e emergência de *T. diatraeae*.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos (seis densidades + testemunha) e quatro repetições realizadas no tempo. No tratamento testemunha as pupas foram distribuídas em plantas de cana nas mesmas condições e locais do colmo das plantas, mas sem liberação de *T. diatraeae*.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade. A escolha da equação que melhor se ajustou aos dados foi feita a partir do coeficiente de determinação (R^2), na significância dos coeficientes de regressão (β_i) e da regressão pelo teste F, até 5% de probabilidade. Esses dados foram expressos em porcentagem para facilitar a interpretação.

Resultados e discussões

Pupas de *D. saccharalis* foram encontradas e parasitadas por fêmeas de *T. diatraeae* nas plantas de cana-de-açúcar. Essas pupas foram parasitadas por fêmeas de *T. diatraeae* no terço superior, intermediário e inferior dos colmos de cana-de-açúcar com percentual de parasitismo semelhante dentro de cada densidade estudada ($p > 0,05$).

O número de pupas de *D. saccharalis* parasitadas por *T. diatraeae* apresentou acréscimo com o aumento da proporção de 28 para 56 e tendência de estabilidade nas demais proporções ($F=63,0874$; $p=0,0156$) (Figura 1).

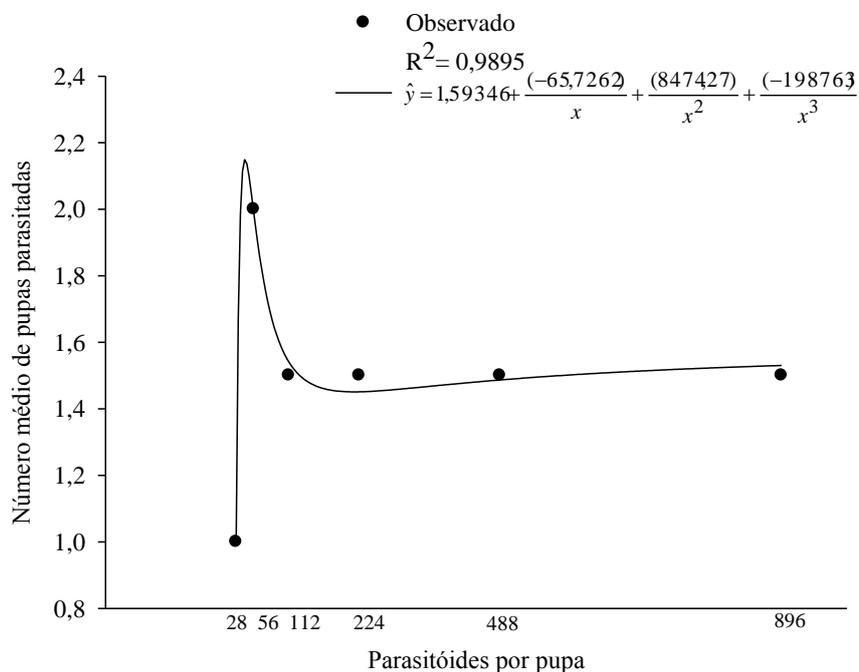


Figura 1. Número médio de pupas de *Diatraea saccharalis* introduzidas em colmos de cana-de-açúcar e parasitadas por fêmeas de *Trichospilus diatraeae* ($F=63,0874$; $p=0,0156$).

Os dados ajustaram-se a função inversa de terceira ordem e a equação estimada indicou uma densidade média de 56 fêmeas de *T. diatraeae* por pupa de *D. saccharalis* como a mais próxima da ideal.

A porcentagem de parasitismo de pupas de *D. saccharalis* foi significativamente afetada pela densidade quando se utilizou 28 ou 56 fêmeas de *T. diatraeae* por pupa, sendo o percentual de parasitismo de 33,00% na densidade de 28:1 e de 66,66% na densidade de 56:1. Nas densidades de 112:1, 224:1, 448:1, 896:1, foi encontrada porcentagem de parasitismo de 50% ($F=63,0874$; $p=0,0156$) (Figura 2).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

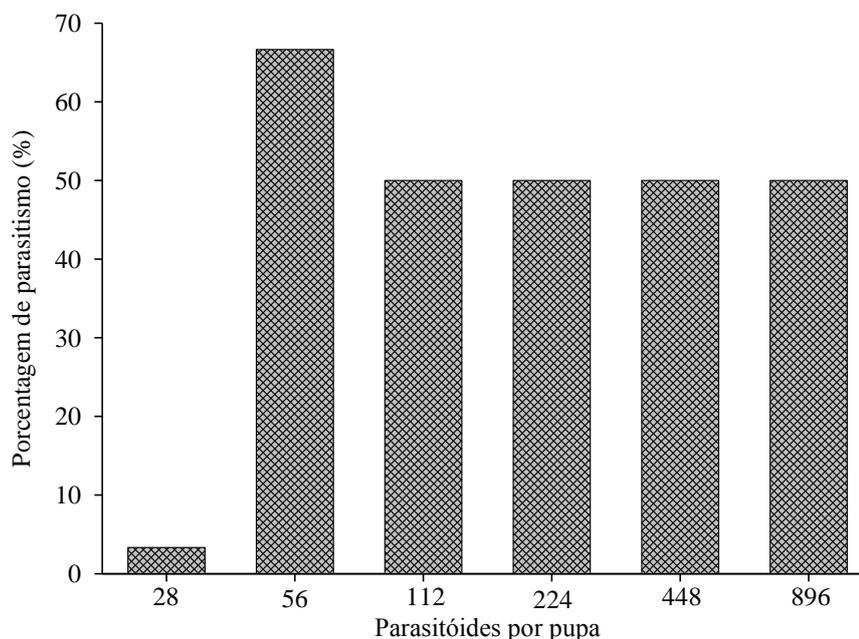


Figura 2. Porcentagem de parasitismo de *Trichospilus diatraeae* sobre pupas de *Diatraea saccharalis* introduzidas em colmos de cana-de-açúcar (F=63,0874; P=0,0156).

Trichospilus diatraeae encontrou e parasitou as pupas de *D. saccharalis* distribuídas nas plantas de cana-de-açúcar. As fêmeas parasitaram em todas as densidades, porém na proporção de 56 parasitoides por pupa obteve-se maior percentual de parasitismo.

Nas densidades de 448:1 e 896:1 o parasitismo foi insatisfatório, considerando o número de fêmeas utilizadas. Isto porque a eficiência do parasitoide pode ser reduzida pela competição intraespecífica à medida que aumenta a densidade (NEIL;SPECHT, 1990; LOU et al., 2006). Neste contexto, o incremento demasiado no número de fêmeas parasitoides não implicará em aumento no percentual de parasitismo de hospedeiros.

A eficiência do controle biológico de pragas por parasitoides depende de estudos que visem determinar o número ideal desses inimigos naturais a serem liberados (BELLOWS JR et al., 2006). Portanto, o número de fêmeas de *T. diatraeae* deve ser grande o suficiente para reduzir rapidamente a população de *D. saccharalis*, e ao mesmo tempo ser economicamente viável.

As pesquisas têm demonstrado que a eficiência dos parasitoides depende do seu manejo correto e uma profunda compreensão dos fatores que possam limitar o seu

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

desempenho em condições de campo, como o número, a frequência e a distribuição das liberações (LI et al., 2006).

A relação do número de parasitoides por hospedeiro tem sido relatada por diversos autores. Por exemplo, o maior parasitismo de *Trichogrammatoidea annulata* De Santis, 1972 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Stenoma catenifer* Walsingham, 1912 (Lepidoptera: Oecophoridae) foi de 28 e 30 parasitoides, respectivamente (NAVA et al., 2007). A proporção de 16 fêmeas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por ovo de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) é a mais próxima da ideal para liberação em plantios comerciais de tomateiro estaqueado (PRATISSOLI et al., 2005). Por isso, o conhecimento prévio do número ideal de *T. diatraeae* a ser liberado em campo, pode aumentar a probabilidade de sucesso do controle da broca-da-cana.

O número de parasitoides por unidade de área para o controle efetivo de *D. saccharalis* deve ser ajustado para se obter uma taxa de parasitismo adequado e este incremento no número de parasitoide por área pode aumentar a distância de dispersão de *T. diatraeae*, para além de 12 m (PASTORI et al., 2013).

Durante o experimento, as temperaturas máxima e mínima foi $31,40 \pm 0,77$ °C e $20,30 \pm 0,38$ °C, respectivamente e a umidade relativa foi $74,20 \pm 1,34\%$.

As condições meteorológicas, como o vento, a chuva, a baixa umidade e alta temperatura podem afetar o voo dos parasitoides, os níveis de parasitismo e a longevidade (CHAPMAN et al., 2009; LI et al., 2006). A combinação de alta temperatura e baixa umidade durante várias horas por dia reduziu a sobrevivência de *Copidosoma koehleri* Blanchard, 1940 (Hymenoptera: Encyrtidae) (KEASAR; STEINBERG, 2008).

O sucesso de programas de controle biológico com parasitoides é fortemente influenciado pelos fatores ambientais (ROUSSE et al., 2009). Este experimento ficou exposto a condições adversas como chuva, vento e elevada amplitude térmica, o que causou mortalidade de *T. diatraeae* e diminuiu consideravelmente sua eficiência de parasitismo sobre *D. saccharalis*. Por isto, recomenda-se que o parasitoide seja liberado em períodos com temperaturas amenas e preferencialmente em dias menos chuvosos.

Conclusões

Fêmeas de *T. diatraeae* encontraram e parasitaram pupas de *D. saccharalis*, após sua liberação, em plantas de cana-de-açúcar.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

A densidade de 56 fêmeas de *T. diatraeae* por pupa de *D. saccharalis* é indicada para a liberação deste parasitoide em plantios comerciais de cana-de-açúcar, considerando as condições metodológicas e ambientais que este trabalho foi desenvolvido.

Referências bibliográficas

BELLOWS JR, T.S.; PAINE, T.D.; BEZARK, L.G.; BALL, J. Optimizing natural enemy release rates, and associated pest population decline rates, *Encarsia inaron* Walker (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Siphoninus phillyreae* (Haliday) (Homoptera: Aleyrodidae). **Biological Control**, v.37, p.25-31, 2006.

BORTOLI, S.A.; DÓRIA, H.O.S.; ALBERGARIA, N.M.M.S.; BOTTI, M.V. Aspectos biológicos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em sorgo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.267-273, 2005.

BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P.; MAGRINI, E.A.; HADDAD, M.L.; RESENDE, L.C.L. Efeito do número de liberações de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1998) no parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Scientia Agricola**, v.52, p.65-69, 1995.

BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P.; CHAGAS NETO, J.F.; OLIVEIRA, C.P.B. Associação do parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitoide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabri.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, p.491-496, 1999.

BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. **Controle biológico no Brasil**. São Paulo: Manole, 2002. p.409-426.

BOUCEK, Z. The African and Asiatic species of *Trichospilus* and *Cotterellia* (Hymenoptera, Eulophidae). **Bulletin Entomological Research**, v.65, p.669-681, 1976.

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

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

CHAPMAN, A.V.; KUCHAR, T.P.; SCHULTZ, P.B.; BREWSTER, C.C. Dispersal of *Trichogramma ostrinae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in potato fields. **Environmental Entomology**, v.38, p.677-695, 2009.

FAVERO, K.; PEREIRA, F.F.; KASSAB, S.O.; OLIVEIRA, H.N.; COSTA, D.P.; ZANUNCIO, J.C. Biological characteristics of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) are influenced by the number of females exposed per pupa of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Florida Entomologist**, v. 96, p. 583-589, 2013.

FREITAS, M.R.T.; SILVA, E.L.D.; MENDONÇA, A.D.L; SILVA, C.E.; FONSECA, A.P.P.; MENDONÇA, J.D.S.S.; NASCIMENTO, R.R.D.; SANT'ANA, A.E.G. The biology of *Diatraea flavipenella* (Lepidoptera: Crambidae) under laboratory conditions. **Florida Entomologist**, v.90, p.309-313, 2007.

KEASAR, T.; STEINBERG, S. Evaluation of the parasitoid *Copidosoma koehleri* for biological control of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella*, in Israeli potato fields. **Biocontrol Science and Technology**, v.18, p.325-336, 2008.

LANGHOF, M.; MEYHOFER, R.; POEHLING, HANS-MICHAEL. Measuring the field dispersal of *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae). **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.107, p.137-143, 2005.

LI, J.; YAN, F.; COUDRON, T. A.; PAN, W.; ZHANG, X.; LIU, X.; ZHANG, Q. Field release of the parasitoid *Microplitis mediator* (Hymenoptera: Braconidae) for control *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in cotton fields in Northwestern China's Xinjiang Province. **Environmental Entomology**, v.35, p.694-699, 2006.

LIMA FILHO, M.; DE LIMA, J.O.G. Massas de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) em cana-de açúcar: número de ovos e porcentagem de parasitismo por *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições naturais. **Neotropical Entomology**, v.30, p.483-488, 2001.

LOU, Y.; HUA, X.; TURLINGS, T.C.J.; CHENG, J.; CHEN, X.; YE, G. Differences in induced volatile emissions among rice varieties result in differential attraction and parasitism of *Nilaparvata lugens* eggs by the parasitoid *Anagrus nilaparvatae* in the field. **Journal of Chemical Ecology**, v.32, p.2375-2387, 2006.

NAVA, D.E.; TAKAHASHI, K.M.; PARRA, J.R.P. Linhagens de *Trichogramma* e Trichogrammatoidea para controle de *Stenoma catenifer*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.9-16, 2007.

NEIL, K.A., SPECHT, H.B. Field releases of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of corn earworm, *Heliothis zea*

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

(Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), egg population on sweet corn in Nova Scotia. **Canadian Entomology**, v.22, p.1259-1266, 1990.

PARON, M.R.; BERTI-FILHO, E. Capacidade reprodutiva de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de diferentes hospedeiros (Lepidoptera). **Scientia Agrícola**, v.57, p. 355-358, 2000.

PARRA, J.R.P. **Técnicas de Criação de Insetos para Programa de Controle Biológico**. 6ª ed. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 2007. 134p.

PASTORI, P.L.; MONTEIRO, L.B.; BOTTON, M.; SOUZA, A.; POLTRONIERI, A.S.; SCHUBER, J.M. 2008. Parasitismo de ovos da lagarta-enroladeira-da-maçã em função do número de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) liberado. **Scientia Agrária**, v.9, p.497-504, 2008.

PASTORI, P.L.; OLIVEIRA, F.A.L.; ZAIDAN, U.R.; PRATISSOLI, D.; ANDRADE, G.S.; PEREIRA, F.F. Dispersão de *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu (Hymenoptera: Eulophidae) em função da distância de pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, p. 85-89, 2013.

PEREIRA, L.G.B. **Cana-de-açúcar: principais insetos praga**. Belo Horizonte: CETEC, 2008. (Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC).

PINTO, A.S.; PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N.; ARRIGONI, E.D.B. Comparação de técnicas de Liberação de *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae). **Neotropical Entomology**, v.32, p.311-318, 2003.

PINTO, A.S.; GARCIA, J.F.; BOTELHO, P.S.M. Controle biológico de pragas da cana-de-açúcar. In: PINTO, A. de. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. **Controle Biológico de pragas: na prática**. Piracicaba: CP2, 2006. p.65-74.

PINTO, A.S.; BOTELHO, P.S.M.; OLIVEIRA, H.N. **Guia de campo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 64p, 2009.

PRATISSOLI, D.; THULER, R.T.; ANDRADE, G.S.; ZANOTTI, L.C.M.; SILVA, A.F. Estimativa de *Trichogramma pretiosum* para o controle de *Tuta absoluta* em tomateiro estaqueado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.715-718, 2005.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

ROUSSE, P.; GOURDON, M.; ROUBAUD, M.; CHIROLEU, F.; QUILICI, S. Biotic and abiotic factors affecting the flight activity of *Fopius arisanus*, an egg-pupal parasitoid of fruit fly pests. **Environmental Entomology**, v.38, p.896-903, 2009.

SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 2006. 415 p.

SCAGLIA, M.; CHAUD-NETTO, J.; BROCHETTO-BRAGA, M.R. CEREGATO, S.A.; GOBBI, N.; RODRIGUES, A. Oviposition sequence and offspring of mated and virgin females of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) parasiting *Diatraea saccharalis* larvae (Lepidoptera: Crambidae). **The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v.1, p.283-298, 2005.

SILVA-TORRES, C.S.A.; BARROS, R.; TORRES, J.B. Efeito da idade, fotoperíodo e disponibilidade de hospedeiro no comportamento de *Oomyzus sokolowskii* Kurdjumov (Hymenoptera: Eulophidae). **Neotropical Entomology**, v.38, p.512-519, 2009.

VARGAS, E.L.; PEREIRA, F.F.; CALADO, V.R.F.; GLAESER, D.F.; RODRIGUES, B.A.C; SILVA, N.V. Densidade de fêmeas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) por pupa de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v.13, p. 1-7, 2013.