

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)

Effect of the number of *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) adults released by successive weeks, to control *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)

Sônia Maria Forti Broglio-Micheletti¹, Josean Leite Pereira-Barros², Adriano Jorge Nunes dos Santos³,
Lucyo Wagner Torres de Carvalho³, Luiz Henrique Torres de Carvalho³, Carlos José Tavares de Oliveira³

RESUMO

Neste trabalho, estudou-se o efeito do número de adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 liberados em semanas sucessivas, para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). O experimento foi conduzido em março de 2003, com a cultivar SP 79-1011, de quatro meses de idade. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram demarcadas quatro subáreas de 400 m² cada (20 m x 20 m), equidistantes 20 m. Cada parcela foi infestada artificialmente uma vez por semana com 20 casais de *D. saccharalis* (dois casais por gaiola, correspondendo a dez repetições por tratamento). Cada repetição correspondeu aos diferentes pontos de infestação. Repetiu-se esse procedimento por três semanas consecutivas, obtendo-se as posturas. Liberou-se *T. galloi* nas primeiras 24 horas após a infestação, no centro de cada uma das subáreas, nas seguintes quantidades (tratamentos): a- ausência de liberação (testemunha); b- 4.000 adultos (100.000 *T. galloi*/ha); c- 8.000 adultos (200.000 *T. galloi*/ha) e 10.000 adultos (250.000 *T. galloi*/ha). Com este trabalho ficou evidenciado que as liberações realizadas em áreas infestadas com ovos de *D. saccharalis*, em três semanas consecutivas, proporcionaram níveis elevados de parasitismo e que as melhores taxas de liberação de *T. galloi* para o controle de *D. saccharalis*, ficaram entre 150.000 e 175.000 parasitóides/ha.

Termos para indexação: Controle biológico, broca-da-cana-de-açúcar, parasitóide.

ABSTRACT

This research aimed to study the effect of *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 adults released by successive weeks, on the control of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). The experiment was carried out on a sugarcane cultivar SP 79-1011, four months-old. An experimental design entirely randomized was adopted. The experiments were conducted in four subareas of 400 m² (20 m x 20 m) separated by 20 m from each other. The experimental plots were artificially infested with twenty *D. saccharalis* couples once a week (two couples for cage, corresponding a ten repetition per treatment). *T. galloi* adults were released weekly, in the first 24 hour after infestation, in the center of each one of the subareas, as follows: a- Control (no release); b- 4,000 adults (100,000 *T. galloi*/hectare); c- 8,000 adults (200,000 *T. galloi*/hectare); d- 10,000 adults (250,000 *T. galloi*/hectare). The results evidenced that the amount of parasitoids released in consecutive weeks at areas infested with eggs of *D. saccharalis* may still maintain high levels of parasitism. The best release rates of *T. galloi* were between 150,000 and 175,000 parasitoids adults per hectare per week.

Index terms: Biological control, sugarcane borer, parasitoid.

(Recebido para publicação em 22 de junho de 2005 e aprovado em 1 de fevereiro de 2006)

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma cultura de grande importância econômica para alguns países das Américas, especialmente para o Brasil. No Nordeste, a cultura canavieira se estende da Zona da Mata dos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe até o recôncavo baiano. No Estado de Alagoas, a produção de cana-de-açúcar atinge uma área de 450.000 hectares, favorecida pelas condições agro-climáticas. Entretanto, a ação das

pragas e, conseqüentemente, dos organismos oportunistas vem limitando essa produção. Entre essas se destaca a broca-do-colmo, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), vulgarmente conhecida como broca-pequena-da-cana-de-açúcar (MENDONÇA, 1996).

Atualmente, o controle mais eficiente para *D. saccharalis* tem sido o biológico, empregando-se o endoparasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae). Entretanto, Botelho et al. (1995) observaram que o fator-chave de crescimento da

¹Professora Adjunto, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL, BR104 N, km 85 – 57100-00 – Rio Largo, AL – soniamfbroglio@ofm.com.br

²Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, CECA/UFAL, BR104 N, km 85 – 57100-00 – Rio Largo, AL – leitepb@uol.com.br

³Estudantes do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL – BR104 N, km 85 – 57100-00 – Rio Largo, AL – bolsistas de Iniciação Científica do CNPq e da Fundação de Amparo à Pesquisa em Alagoas/FAPEAL.

população da broca-da-cana é a fase de ovo, que apresenta abundância de espécies de parasitóides, especialmente as do gênero *Trichogramma* spp.

Liberações inundativas de *Trichogramma* spp. são realizadas na Rússia, China, Taiwan (Formosa), México, EUA, Europa Ocidental, Índia, África e América do Sul para controlar pragas do algodoeiro, hortaliças, mandioca, frutíferas, milho, cana-de-açúcar e florestas, entre outras (PARRA et al., 1987). Sem dúvida, é o parasitóide de ovos mais estudado no mundo, sendo que cerca de 18 espécies são criadas em 16 países, para liberações inundativas em 18 milhões de hectares (HASSAN, 1994).

O controle biológico, através de liberações inundativas de parasitóides de ovos como *Trichogramma* spp., apresenta a vantagem de poder reduzir a população da praga antes que algum dano seja causado à cultura (VOEGELÉ, 1988).

Segundo Smith (1996), para ocorrer sucesso nas liberações, é preciso seguir as etapas de seleção da população adequada para a liberação, desenvolvimento de um sistema de produção massal e distribuição do parasitóide produzido, além de estratégias para a liberação em campo. Para o controle da broca-da-cana, Cueva (1979, 1980) recomendou realizarem-se as primeiras liberações de *Trichogramma* spp. no início da cultura. Botelho (1997) citou que para se ter êxito no controle de *D. saccharalis*, utilizando-se *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), é necessário conhecer o número ideal de insetos, a época e as condições climáticas mais propícias para o melhor desempenho do parasitóide em campo.

Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito da quantidade de adultos de *T. galloi* liberados/área, em semanas sucessivas, para o controle de *D. saccharalis*, baseando-se em infestações artificiais desta praga.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em março de 2003, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, CECA/UFAL, no Município de Rio Largo, que está situado a uma latitude de 9° 27' S, longitude de 35° 27' W e uma altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperatura máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,67 mm. Utilizou-se a cultivar SP 79-1011, cana-planta com 4 meses de idade. Em campo, foram demarcadas quatro subáreas de 400 m² (20 m x 20 m), equidistantes 20 m, que receberam os tratamentos, pois se considerou o raio de ação do inimigo natural de 10 metros (LOPES, 1988; LOPES et al., 1989).

Para se obter as quantidades de parasitóides a serem liberados por tratamento, em laboratório, separaram-se duzentas posturas de *D. saccharalis* de primeiro dia, obtidas em papel impermeável, a partir de adultos cedidos pela Usina Triunfo Agro-Industrial (Boca da Mata, AL). Essas posturas foram agrupadas em três categorias: pequenas (1-10 ovos), médias (11-30 ovos) e grandes (31-70 ovos) e oferecidas por um período de 48 horas a adultos de *T. galloi* recém-emergidos. Esses parasitóides foram criados em ovos de *D. saccharalis*, provenientes da criação do laboratório de Entomologia, contidos em recipientes de vidro (15 cm de altura x 10 cm de diâmetro) em que foram alimentados com gotículas de mel colocadas nas bordas dos frascos, pois segundo Parra et al. (1987), Pinto et al. (2003) e Yu et al. (1984), fêmeas alimentadas parasitam mais hospedeiros do que aquelas desprovidas de alimento. Para cada uma das posturas avaliaram-se a porcentagem de parasitismo, a viabilidade dos ovos e o número de adultos obtidos/ovo. A partir desses valores, considerou-se para a quantificação de *T. galloi* a ser liberado, o parasitismo de 79,3%; a viabilidade dos ovos parasitados de 78,0% e o número de parasitóides por ovo de 2,3; conforme metodologia descrita por Pereira-Barros (2003).

Em campo, após uma inspeção para eliminação de posturas de *D. saccharalis* de ocorrência natural, realizou-se a infestação artificial. Em cada subárea demarcada, foram colocadas 10 gaiolas de náilon, distribuídas aleatoriamente por toda área experimental, onde se colocaram 2 casais de adultos da broca/gaiola. Vedou-se cada gaiola através de fitas, para evitar fugas. Após 24 horas, as gaiolas foram retiradas, os adultos eliminados, as posturas contadas e as folhas de cana-de-açúcar devidamente identificadas por meio de fitas coloridas, para facilitar a visualização em campo. Procurou-se manter uniformidade na distribuição das posturas dentro da área experimental, eliminando-se as excedentes.

Os parasitóides foram liberados pela manhã, no centro de cada subárea, nas quantidades de 4.000, 8.000 e 10.000 adultos/subárea (equivalentes a 100.000, 200.000 e 250.000/adultos/ha) e uma subárea que não recebeu liberação foi mantida como testemunha, para o parasitismo natural. As avaliações foram realizadas dois dias após a liberação. As folhas de cana-de-açúcar contendo as posturas de *D. saccharalis*, previamente marcadas nos diferentes tratamentos, foram retiradas do campo. As posturas foram recortadas com tesoura, e colocadas em placas de Petri, sendo mantidas em laboratório, em condições ambientais (Temperatura 26±2°C, UR 60±10% e fotofase de 12h), com manutenção diária de umidade em

cada postura, por meio de algodão hidrófilo embebido em água destilada. Cinco dias após, as massas de ovos foram examinadas com auxílio de microscópio estereoscópico (80X), computando-se por folha de cana-de-açúcar, o número de posturas parasitadas e não parasitadas. Determinou-se o parasitismo, estabelecendo-se a relação entre o número de posturas parasitadas (estando as posturas com os ovos parasitados em sua totalidade) e o número total delas, sendo este avaliado através do teste χ^2 e pela Regressão Polinomial. Todo o procedimento anteriormente citado foi repetido por três semanas sucessivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira semana foi observado um parasitismo máximo de 71,4%, enquanto que na testemunha (sem liberação do parasitóide) registrou-se o menor parasitismo 4,7% por *T. galloi*, sendo que 94,0% dos dados obtidos foram explicados pela equação polinomial ($R^2 = 0,94$) (Tabela 1 e Figura 1). Resultado semelhante foi encontrado por Cueva (1979), em que houve baixo índice de parasitismo na testemunha no início da liberação. O tratamento 250.000 *T. galloi*/ha apresentou uma menor eficiência, em relação ao de 100.000 e o de 200.000 parasitóides/ha. Na primeira semana de liberação, o tratamento que possibilitou melhor parasitismo foi o de 8.000 adultos/subárea, equivalentes a 200.000 parasitóides/ha com 71,4% de parasitismo.

O parasitismo na segunda semana esteve entre 25,0% (testemunha) e 80,9% (200.000 parasitóides/ha) (Tabela 1 e Figura 2). Os valores foram maiores que os da primeira semana para todos os tratamentos, embora os aumentos não tenham sido proporcionais para todos os

casos. Pôde-se constatar também elevação do parasitismo na testemunha, se comparado à primeira semana de liberação, semelhante aos resultados obtidos por Botelho et al. (1995). Como se utilizou a metodologia descrita por Lopes (1988), em que se considerou um raio de ação de 10 m, o aumento no parasitismo para a testemunha, pode dever-se ao fato do parasitóide ser de ocorrência natural. O tratamento que possibilitou melhor parasitismo foi o de 200.000 parasitóides/ha, com 80,9%, sendo 87,9% dos dados obtidos, explicados pela equação polinomial ($R^2 = 0,90$) (Figura 2). A eficiência do tratamento 250.000 *T. galloi*/ha (58,3%) foi muito próxima a de 100.000 parasitóides/ha (54,5%). Botelho et al. (1999) obtiveram um índice de parasitismo de 57,2%, utilizando 200.000 *T. galloi*/ha, com duas liberações sucessivas em intervalos semanais.

Na terceira semana o parasitismo variou entre 25,9% (sem a liberação do parasitóide) e 100,0% (200.000 parasitóides/ha) (Tabela 1 e Figura 3). Houve aumento nos parasitismos em relação às semanas anteriores, sendo que, os inimigos naturais liberados anteriormente tiveram tempo suficiente para completar o ciclo das primeiras gerações em campo, a uma temperatura média de 25°C, pois, Lopes (1988), baseado em estudos de laboratório, observou que ocorre uma geração de *T. galloi*, em média, a cada 15 dias. No caso do experimento, 98,00% dos dados obtidos foram explicados pela equação polinomial ($R^2 = 0,98$) (Figura 3). Resultado semelhante foi encontrado por Botelho et al. (1999), em que o índice de parasitismo foi de 71,4%, utilizando-se 200.000 *T. galloi*/ha, com três liberações sucessivas em intervalos semanais.

TABELA 1 – Parasitismo médio (%) por *Trichogramma galloi* em posturas de *Diatraea saccharalis* em área de liberação infestada artificialmente. Rio Largo, AL, março de 2003.

Nº de parasitóides liberados (adultos/ha)	Parasitismo (%) nas semanas de liberação			
	1ª	2ª	3ª	1ªx 2ªx 3ª
Testemunha (sem liberação)	4,7	25,0	25,9	17,8
4.000 (100.000/ha)	48,0	54,5	75,0	54,5
8.000 (200.000/ha)	71,4	80,9	100,0	79,5
10.000 (250.000/ha)	43,7	58,3	83,3	56,5

$$\chi^2(1^{\text{a}} \text{ semana}) = 12,04626^{**}$$

$$\chi^2(2^{\text{a}} \text{ semana}) = 8,22511^{\text{ns}}$$

$$\chi^2(3^{\text{a}} \text{ semana}) = 12,04626^{**}$$

$$\chi^2(1^{\text{a}} \times 2^{\text{a}} \times 3^{\text{a}} \text{ semanas}) = 37,89336^{**}$$

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste χ^2

^{ns} Não-significativo.

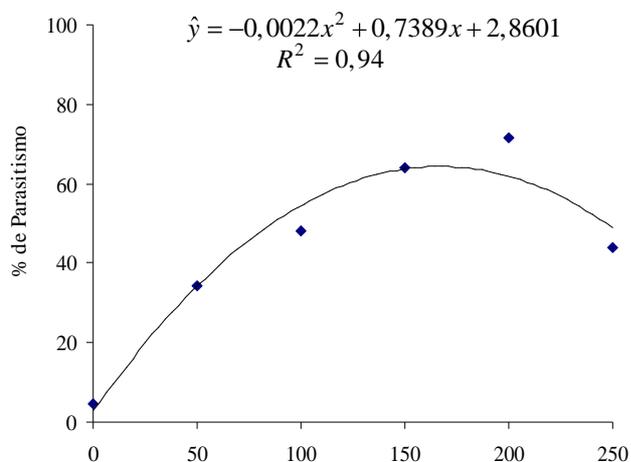


FIGURA 1 – Equação de regressão para as variáveis: número de *Trichogramma galloi* liberado/ha e porcentagem de parasitismo em ovos de *Diatraea saccharalis*. Rio Largo, AL, março de 2003.

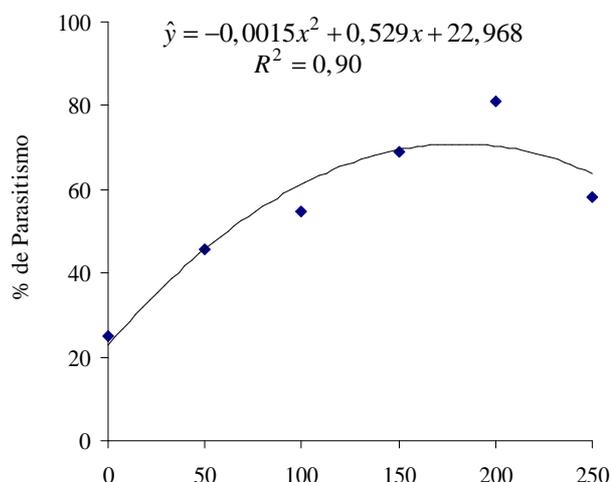


FIGURA 2 – Equação de regressão para as variáveis: número de *Trichogramma galloi* liberado/ha e porcentagem de parasitismo em ovos de *Diatraea saccharalis*. Rio Largo, AL, março de 2003.

Analisando-se separadamente as três semanas consecutivas de liberação, foi observado que na primeira e terceira semanas os tratamentos diferiram a 1% pelo teste χ^2 , enquanto que na segunda semana não houve diferença significativa, entre eles, a 5% pelo teste χ^2 (Tabela 1). No entanto, analisando-se em conjunto as três semanas, os valores diferiram a 1% pelo teste χ^2 (Tabela 1), obtendo-se um $R^2 = 0,93$ (Figura 4).

Knipling (1977) relatou que, números crescentes de parasitóides liberados por unidade de área, levaram a uma redução na eficiência de *Trichogramma* spp. devido à competição intra-específica. À medida que aumentou a sua densidade, a probabilidade de um parasitóide encontrar um ovo não parasitado diminuiu. No entanto, se for liberada em campo uma grande quantidade de parasitóide, e se a densidade do hospedeiro for baixa, ocorrerá uma baixa taxa de parasitismo (NEIL & SPECHT, 1990).

Comparando as três semanas consecutivas de liberação de *T. galloi*, em área infestada artificialmente por *D. saccharalis*, os resultados obtidos indicaram que as melhores taxas de liberação de *T. galloi*, ficaram entre 150.000 e 175.000 parasitóides/ha (Tabela 1 e Figura 4), constatando-se assim, eficiência nos dois casos. Botelho et al. (1995) relataram que as liberações semanais, em áreas infestadas podem apresentar bom índice de parasitismo.

Quanto à porcentagem de predação sobre os ovos de *D. saccharalis* nas três semanas de liberação dos parasitóides, verificou-se que dois dias após a liberação de *T. galloi*, uma média de 50,5% das posturas haviam sido predadas (Tabela 2). Lopes et al. (1989) observaram, em média, 64,4% de predação após cinco dias da liberação. A predação impossibilitou a avaliação do parasitismo, conseqüentemente diminuiu a quantidade de caimônio no campo, segundo Lewis et al. (1978).

Em função da predação, recomenda-se a coleta de posturas de *D. saccharalis* para avaliação do parasitismo com até 24 horas após as liberações.

A determinação do momento exato da liberação do parasitóide depende da correta avaliação populacional de ovos da broca-da-cana-de-açúcar em campo, o que na prática é trabalhoso de ser executado. Assim, Pinto & Parra (2002) relataram que em algumas situações podem-se utilizar meios indiretos para a determinação do momento ideal de liberação, em que para o controle de *D. saccharalis* utilizando-se *T. galloi*, as liberações devem ser iniciadas a partir do momento em que os primeiros machos forem capturados nas armadilhas de feromônio, pois é difícil de se determinar a densidade de ovos em campo.

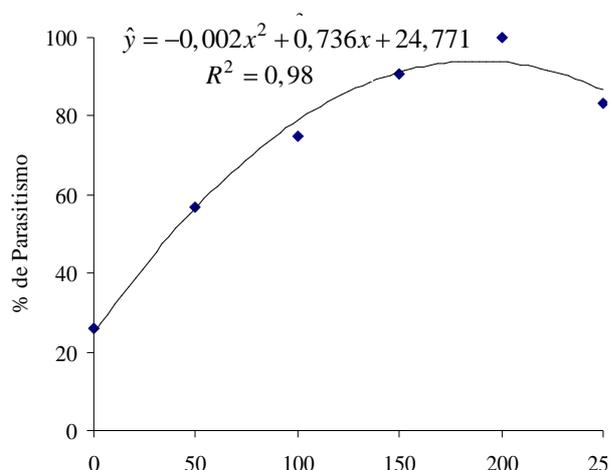


FIGURA 3 – Equação de regressão para as variáveis: número de *Trichogramma galloi* liberado/ha e porcentagem de parasitismo em ovos de *Diatraea saccharalis*. Rio Largo, AL, março de 2003.

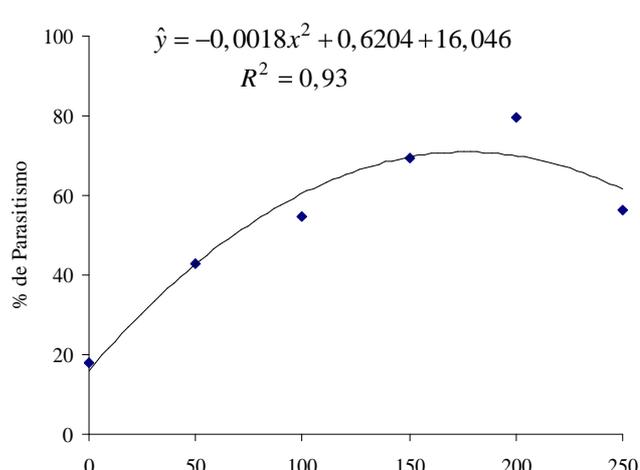


FIGURA 4 – Equação de regressão para as variáveis: número de *Trichogramma galloi* liberado/ha e porcentagem de parasitismo em ovos de *Diatraea saccharalis*. Rio Largo, AL, março de 2003.

TABELA 2 – Predação (%) em ovos de *Diatraea saccharalis* em três semanas sucessivas, após dois dias da liberação de *Trichogramma galloi*. Rio-Largo, AL, março de 2003.

Nº da semana com liberação de <i>T. galloi</i>	Nº de massas de ovos de <i>D. saccharalis</i>	Nº de massas de ovos de <i>D. saccharalis</i> predadas	Predação (%)
1º semana	76	46	60,5
2º semana	75	30	40,0
3º semana	45	23	51,1
Total	196	99	50,5

CONCLUSÕES

Liberações de *T. galloi* realizadas em áreas infestadas com ovos de *D. saccharalis* em três semanas consecutivas, proporcionaram níveis elevados de parasitismo.

As melhores taxas de liberação de *T. galloi* para o controle de *D. saccharalis*, ficaram entre 150.000 e 175.000 parasitoides/ha.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco do Nordeste, por financiar a pesquisa; ao CNPq e à FAPEAL pela concessão das bolsas de Iniciação Científica e Mestrado; à Usina Triunfo Agro-Industrial por ceder os adultos de *D. saccharalis*; ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi e a Dr^a Ranyse Barbosa Querino da Silva, por identificarem o parasitóide; ao Curso de Mestrado em Produção Vegetal do CECA/UFAL, pelo

auxílio financeiro para participação em eventos e ao Prof. Dr. José Roberto Postali Parra, pelo estímulo para que a pesquisa fosse realizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, P. S. M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 303-318.
- BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; CHAGAS NETO, J. F.; OLIVEIRA, C. P. B. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.

- BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; MAGRINI, E. A.; HADDAD, M. L.; RESENDE, C. L. Efeito do número de liberações de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) no parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 65-69, jan./abr. 1995.
- CUEVA, C. M. **Effectividad de las liberaciones masivas de *Trichogramma fasciatum* sobre uevos de *Diatraea saccharalis* (F.) en caña de azúcar**. México: GLEPLACEA, 1979. 119 p. (Boletim, 7).
- CUEVA, C. M. *Diatraea saccharalis* (Fabr.) y sus factors bioticos de mortalidad natural durante el perido vegetativo de la caña de azúcar. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v. 23, p. 77-81, 1980.
- HASSAN, S. A. Production of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.) as an alternative host for egg parasites. In: GERDING, P. M. (Ed.). **Producción y utilización de *Trichogramma* para el control biológico de plagas**. Chillán: Taller International, 1994. p. 20-26.
- KNIPLING, E. F. The theoretical basic for augmentation of natural enemies. In: RIDGWAY, R. L.; VISON, S. B. (Eds.). **Biological control by augmentation of natural enemies**. New York: Plenum, 1977. p. 79-123.
- LEWIS, W. J.; NORDLUND, D. A.; GROSS JUNIOR, H. R.; PERKINS, W. D.; KNIPLING, E. F.; VOEGELÉ, J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. **Environmental Entomology**, College Park, v. 51, p. 449-452, 1978.
- LOPES, J. R. S. **Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae)**. 1988. 141 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1988.
- LOPES, J. R. S.; PARRA, J. R. P.; JUSTI JÚNIOR, J.; OLIVEIRA, H. N. Metodologia para infestação artificial de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em cana-de-açúcar visando estudos com *Trichogramma* spp. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 46, n. 2, p. 375-390, 1989.
- MENDONÇA, A. F. (Ed.). **Pragas da cana-de-açúcar**. Maceió: Insetos & Cia, 1996. 200 p.
- NEIL, K.; SPECHT, A. Field releases of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of corn earworm, *Heliothis zea* (Bodie) (Lepidoptera: Noctuidae), egg populations on sweet corn in Nova Scotia. **Canadian Entomology**, Ottawa, v. 122, p. 1259-1266, 1990.
- PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or *Trichogrammatoidea*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, p. 153-160, 1987.
- PEREIRA-BARROS, J. L. **Controle biológico de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae), broca pequena da cana-de-açúcar, por *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**: indicadores da eficiência do parasitismo em condições de laboratório e de campo, efeito de produtos químicos e de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2003.
- PINTO, A. de S.; PARRA, J. R. P. Liberação de inimigos naturais. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 325-342.
- PINTO, A. de S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. de; 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**, Londrina, v. 32, p. 311-318, 2003.
- SMITH, S. M. Biological control with *Trichogramma*: advances, sucessess, and potential of their use. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, n. 1, p. 375-406, 1996.
- VOEGELÉ, J. Reflections upon the last ten years of research concerning *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). **Les Colloques de l'INRA**, Paris, v. 43, p. 17-29, 1988.
- YU, D. S. K.; HAGLEY, E. A. C.; LAING, J. E. Biology of *Trichogramma minutum* Riley collected from apples in southern Ontario. **Environmental Entomology**, College Park, v. 13, p. 1324-1329, 1984.