

# ESPÉCIES DE *TRICHOGRAMMA* PARASITÓIDES DE *ALABAMA ARGILLACEA*

## II. TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE E PARASITISMO DE TRÊS POPULAÇÕES<sup>1</sup>

ERVINO BLEICHER<sup>2</sup> e JOSÉ ROBERTO P. PARRA<sup>3</sup>

RESUMO - Estudaram-se as tabelas de vida de fertilidade e capacidade de parasitismo de *Trichogramma* sp. (população de Piracicaba) e *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (populações de Iguatu e Goiânia) (Hym.: Trichogrammatidae), parasitóides de ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lep.: Noctuidae), criados no hospedeiro de substituição *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lep.: Pyralidae), na temperatura constante de 25°C. O número de ovos parasitados por fêmea foi 102,31 para insetos de Iguatu, 95,52 para os de Goiânia e 75,59 para os de Piracicaba. O modelo de regressão simples que melhor representou o parasitismo médio acumulado em função da longevidade para as três populações foi  $1/y = a + b/x$ . Com base na razão finita de aumento ( $\lambda$ ) e na taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), a população de *Trichogramma* de Iguatu foi superior às demais populações.

Termos para indexação: algodoeiro, Hymenoptera, Trichogrammatidae.

## SPECIES OF *TRICHOGRAMMA* PARASITOID OF *ALABAMA ARGILLACEA* II. FERTILITY LIFE TABLE AND PARASITISM OF THREE STRAINS OF *TRICHOGRAMMA* SP.

ABSTRACT - The fertility life table and parasitism of *Trichogramma* sp. (Piracicaba strain) and *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Iguatu and Goiânia strains) (Hym.: Trichogrammatidae), egg parasitoid of *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lep.: Noctuidae), reared on *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lep.: Pyralidae) were studied at 25°C. The number of eggs parasitized per female was 102.31 for Iguatu strain, 95.52 for Goiânia and 75.59 for Piracicaba ones. The linear regression model which best represented the mean accumulated parasitism in function of longevity for the three strains was  $1/y = a + b/x$ . Based on the finite rate of increase ( $\lambda$ ) and on the net reproduction rate ( $R_0$ ), the Iguatu strain was superior to the others.

Index terms: cotton plant, Hymenoptera, Trichogrammatidae.

### INTRODUÇÃO

A produtividade do algodoeiro depende, em parte, de um controle satisfatório dos insetos que o atacam durante o seu desenvolvimento.

De modo geral, tem-se utilizado o controle químico de forma inadequada e indiscriminada, levando a desequilíbrios biológicos, os quais induzem a um maior uso de pesticidas, provocando, muitas vezes, prejuízos totais.

Na cultura do algodoeiro, pouco uso se faz do controle biológico, principalmente em face da falta de informações da biologia dos diferentes organismos, dentre os quais são incluídos os tricogramatídeos, parasitóides de ovos que ocorrem freqüentemente atacando ovos da lagarta-da-maçã e do curuquerê-do-algodoeiro nesta cultura.

Para programas de liberações inundativas é de fundamental importância que conheçamos a capacidade de parasitismo e a taxa de multiplicação do parasitóide de uma geração para outra.

Embora existam vários trabalhos relacionando a capacidade de parasitismo de espécies de *Trichogramma* (Peterson 1930, Moutia &

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 27 de setembro de 1989. Extraído da tese de Doutorado do primeiro autor apresentada ao Dep. de Entomol. da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., D.Sc., EMBRAPA/CNPA/EPACE. Av. Rui Barbosa, 1246 - Aldeota CEP 60000 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup> Prof. - Adj., Dep. de Entomol., ESALQ/USP, CEP 13400 Piracicaba, SP.

Courtois 1952, Orphanides & Gonzalez 1971, Stern & Atallah 1965) bem como estudos de tabela de vida (Orphanides & Gonzalez 1971, Nakargatti & Nagaraja 1978), muito pouco foi realizado com espécies coletadas no Brasil.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o parasitismo de três populações de *Trichogramma* coletadas sobre ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), bem como avaliar a sua capacidade de aumento, através de tabelas de vida de fertilidade, quando criadas em *Anagasta kuehniella* (Zeller 1879).

### MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no laboratório de Biologia do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, situado no município de Piracicaba, SP. Os estudos foram conduzidos no período compreendido entre março de 1983 e março de 1985.

Os tricogramatídeos usados neste trabalho tiveram diferentes origens: A população 1 foi coletada no município de Iguatu, CE, (tipo climático D A' = semi-árido megatérmico; 6° 22' S, 39° 18' W), de ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em algodoeiro, e mantida em laboratório de Entomologia do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (EMBRAPA), Campina Grande, PB. Amostra deste material foi recebida em 06.11.1983 para o presente estudo. A população 2 foi coletada no município de Goiânia, GO, (B<sub>2</sub> B<sub>4</sub>' = úmido mesotérmico; 16° 40' 21" S, 49° 15' 22" W), de ovos de *A. argillacea*, em 18.05.1984, por Antônio Lopes da Silva, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. A população 3 foi coletada no município de Piracicaba, SP, (B<sub>1</sub> B<sub>3</sub>' = úmido mesotérmico; 22° 42' 31" S, 47° 38' 01" W), de ovos de *A. argillacea*, em 15.03.1983, pelo autor.

Os tricogramatídeos (Hym.: Trichogrammatidae) foram identificados por R.A. Zucchi, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, como sendo *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (população de Goiânia e Iguatu) e *Trichogramma* sp. (população de Piracicaba).

O preparo do material foi feito da seguinte forma: um retângulo de plástico, medindo 6,5 x 0,8 cm, era levado ao congelador de uma geladeira e, após alguns minutos, retirado. Sobre o plástico forma-

va-se, então, uma fina camada de umidade por condensação. Esta película de água servia para fixar os ovos de *A. kuehniella* a serem parasitados. No plástico colocava-se uma pequena gota de mel puro para alimentação dos adultos de *Trichogramma*.

Este plástico com os ovos era, então, levado para ser parasitado no interior de um tubo de vidro (9,5 x 2,5 cm) contendo tricogramatídeos recém-emergidos de um cartão de 0,8 x 1,0 cm. O parasitismo era permitido por um período de cinco horas, normalmente das 11 às 16 ou das 10 às 15 horas. Findo este prazo, o plástico era retirado do tubo e levado a um microscópio estereoscópico para eliminar todos os tricogramatídeos que porventura se encontrassem no plástico. Após esta operação, o plástico era mantido em um tubo de ensaio e, após tampado, levado à câmara climatizada com fotofase de 14 horas; UR de 70 ± 10%, e temperatura, de 25°C.

Quando os ovos parasitados tornavam-se pretos, procedia-se à individualização deles em tubos de vidro de 4,0 x 0,8 cm. Estes tubos eram tampados com uma película de plástico de PVC (marca Magipack), na qual fazia-se um orifício com alfinete entomológico número 000. Estes tubos eram acondicionados em um suporte de isopor e recolocados na câmara climatizada.

Após a emergência, foram separadas 20 fêmeas da população de Piracicaba; 17, de Iguatu; e 15, de Goiânia. As fêmeas não foram copuladas, porém receberam alimento. Às fêmeas foram oferecidos ovos (em torno de 50) em uma cartolina de coloração azul claro de 3,2 x 0,4 cm, a qual era substituída diariamente, entre as 8 e as 9 horas da manhã, por outra semelhante. Os ovos retirados eram mantidos a 30°C, e, após quatro dias, eram contados os parasitados (escuros). Desta forma, era computado somente o parasitismo que gerou descendência.

A relação entre o parasitismo e a longevidade foi estudada através de análise de regressão simples, estabelecida entre a longevidade e o parasitismo médio diário acumulado. Foi utilizado um microcomputador com programa que compara vinte e cinco modelos distintos, resultantes das combinações entre as variáveis de X e Y, submetidas às seguintes transformações.

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| a) X = X              | Y = Y              |
| b) X = 1/X            | Y = 1/Y            |
| c) X = X <sup>2</sup> | Y = Y <sup>2</sup> |
| d) X = √X             | Y = √Y             |
| e) X = LN X           | Y = LN Y           |

Foi selecionado o modelo que apresentou o maior coeficiente de correlação.

As tabelas de vida de fertilidade foram calculadas, segundo Silveira Neto et al. (1976), a partir dos dados obtidos do parasitismo. Foram calculadas:

- taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ).
- razão infinitesimal ( $rm$ ).
- razão finita de aumento ( $\lambda$ )
- duração média da geração ( $T$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Capacidade de parasitismo de três populações de tricogramatídeos obtidos de *A. argillacea*.

A população de Iguatu apresentou maior parasitismo de ovos por fêmea, ou seja, 102,31, vindo, a seguir, a de Goiânia, com 95,52, e, finalmente, os tricogramatídeos de Piracicaba, com 75,59 (Tabela 1). Os indiví-

duos de Goiânia foram os que parasitaram maior número de ovos em menor espaço de tempo. Aos sete dias já havia, parasitados, 85,34% do total, embora tenham parasitado por um longo período, isto é, dezoito dias. Os tricogramatídeos de Iguatu parasitaram maior número de ovos por fêmea; no entanto, foram os que apresentaram a menor concentração de parasitismo no tempo, sendo que aos sete dias tinham parasitado 62,85% do total (Fig. 1 e Tabela 1).

O modelo de regressão simples que melhor representou o parasitismo médio acumulado em função de longevidade, para as três populações, foi  $1/y = a + b/x$ , com altos valores para o coeficiente de correlação (Tabela 2).

O total de ovos parasitados neste trabalho pode ser considerado médio em relação aos trabalhos de outros países. Assim, Yu et al.

**TABELA 1.** Parasitismo médio diário, percentagem do parasitismo total e intervalo de variação (I.V.) de três populações de tricogramatídeos mantidos a 25°C, U.R. 70 ± 10% e fotofase de 14 h.

Dia	Piracicaba		Iguatu		Goiânia	
	x	%	x	%	x	%
1	9,50	12,57	10,47	10,23	21,93	22,96
2	10,25	26,13	12,53	22,48	11,73	35,24
3	8,85	37,84	9,12	31,39	12,73	48,56
4	8,15	48,62	8,24	39,45	12,41	61,68
5	9,30	60,92	7,35	46,63	7,73	69,71
6	6,15	69,06	8,18	54,63	8,33	78,43
7	5,75	76,66	8,41	62,85	6,60	85,34
8	5,80	84,37	6,18	68,89	5,33	90,92
9	4,20	89,89	9,65	78,32	4,80	95,95
10	3,44	94,44	4,76	82,97	2,19	98,18
11	2,45	97,68	6,06	88,90	0,27	98,46
12	0,85	98,81	4,71	93,50	0,27	98,74
13	0,75	99,80	2,47	95,91	0,07	98,82
14	0,15	100,00	1,88	97,75	0,13	98,95
15	-	-	1,24	99,00	0,20	99,16
16	-	-	0,41	99,36	0,47	99,65
17	-	-	0,65	100,00	0,13	99,79
18	-	-	-	-	0,20	100,00
Total	75,59		102,31		95,52	
I.V.	30-121		42 - 145		47 - 136	

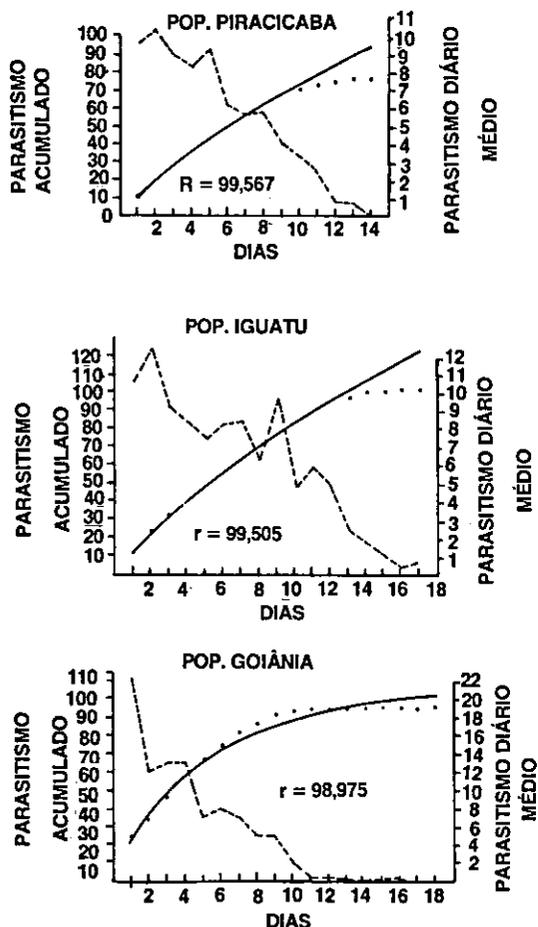


FIG. 1. Parasitismo diário médio (---), diário acumulado observado e diário acumulado estimado (—) de tricogramatídeos, mantidos a 25°C, fotofase 14 h e 70 ± 10% de U.R.

(1984) encontraram, para *I. minutum*, criado em *A. kuehniella* a 25°C, 227,6 ovos por fêmea. Peterson (1930) encontrou, para a mesma

espécie, em *Grapholita molesta* (Busck), uma média de 40,2 ovos por fêmea. Ashley et al. (1974), usando *I. pretiosum* mantido em *Sitotroga cerealella* (Oliver), obtiveram 50,2 ovos por fêmea (Lewis et al. 1976); com o mesmo parasitóide, criado em *A. kuehniella*, encontraram uma fecundidade média de 147,9 ovos por fêmea. Os resultados obtidos com a população de Piracicaba foram semelhantes aos encontrados por Russo & Voegelé (1982) para *I. maidis* e *I. schuberti*. Da mesma forma a população de Iguatu apresentou resultados próximos aos encontrados por estes autores para *I. rhenana*. A diferença observada nos resultados aqui apresentados e nos relatados na literatura deve estar relacionada com o hospedeiro envolvido, a alimentação, o tamanho do recipiente onde se deu o parasitismo, as espécies envolvidas, e a origem dos tricogramatídeos.

O recipiente usado para o estudo de parasitismo (tubo de vidro de 4,0 x 0,8 cm de diâmetro) foi semelhante ao usado por Yu et al. (1984) (3,5 x 1,0 cm) e menor do que os utilizados por Peterson (1930) (13,0 x 2,5 cm) ou Ashley et al. (1974) (9,2 x 2,2 cm). Nos recipientes maiores, a fecundidade dos tricogramatídeos pode ter sido afetada, em decorrência da "perda de tempo" na busca dos ovos do hospedeiro.

O hospedeiro envolvido tem efeito substancial na fecundidade de *Trichogramma*. Lewis et al. (1976) encontraram que *I. pretiosum* criados em *A. kuehniella* apresentaram uma fecundidade de 147,9 ovos, e em *S. cerealella* apenas 9,9 ovos por fêmea. Resultados semelhantes são apresentados no Marston & Ertle

TABELA 2. Coeficientes de correlação (r)<sup>1</sup> e equações de regressão simples para combinações entre parasitismo médio acumulado e longevidade de três populações de *Trichogramma*.

Populações	r	Equação
Piracicaba	0,9978 <sup>1</sup>	1/y = 0,00366158 + 0,09926481 / x
Iguatu	0,9975 <sup>1</sup>	1/y = 0,00292553 + 0,0898791 / x
Goiânia	0,9948 <sup>1</sup>	1/y = 0,00750217 + 0,0391883 / x

<sup>1</sup> Os valores são estatisticamente significativos segundo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

(1973), Ashley et al. (1974) e Stinner et al. (1974).

Quanto à alimentação, Ashley & Gonzalez (1974) verificaram que a alimentação e o tipo de alimento afetaram a fecundidade, e Yu et al. (1984) relataram que, em insetos alimentados, o número de ovos parasitados foi seis vezes maior.

*T. pretiosum*, criado sobre *A. kuehniella* provenientes de Hermosillo (México), apresentou uma fecundidade de 147,9 ovos por fêmea (Lewis et al. 1976), enquanto na presente pesquisa houve 95,52 e 102,31 ovos parasitados por fêmea para Goiânia e Iguatu, respectivamente. Orphanides & Gonzalez (1971), trabalhando na Califórnia (EUA) com este parasitóide, obtiveram apenas 57,8 ovos por fêmea.

**Tabela de vida de fertilidade de três populações de tricogramatídeos obtidos de *A. argillacea*.**

As tabelas de vida de fertilidade permitem estabelecer o ponto de maior tendência de aumento populacional da espécie, representada

por mx, segundo Andrewarth & Birch (1954), citados por Precetti (1984). Assim, estes pontos de máximo aumento populacional ocorreram aos 10,5 dias (pop. Piracicaba) e 11,5 dias (pop. de Iguatu e Goiânia). (Tabelas 3, 4 e 5).

Na Tabela 6 estão reunidos os índices que caracterizam a capacidade de aumento de cada uma das populações estudadas. A duração média de uma geração foi mais longa para a população de Iguatu (15,47 dias), seguindo-se a de Piracicaba (14,76 dias) e Goiânia (14,15 dias). A taxa líquida de reprodução variou de 44,38 (pop. Goiânia) para 78,0 (pop. Piracicaba) e 102,13 (pop. Iguatu). Verificou-se que a capacidade de aumento, a cada geração da população de Iguatu, foi 2,3 vezes superior ao apresentado pela mesma espécie oriunda de Goiânia. Esta supremacia é repetida para os valores da razão infinitesimal (0,2990; 0,2952 e 0,2680 para os tricogramatídeos de Iguatu, Piracicaba e Goiânia, respectivamente), evidenciando-se, assim, a maior capacidade de aumentar em número apresentada pelos insetos de Iguatu. A razão finita de aumento seguiu o mesmo padrão, onde se verificou que os *Tri-*

**TABELA 3.** Tabela de vida de fertilidade para *Trichogramma* sp. (pop. de Piracicaba). Temperatura 25°C; U.R.; 70 ± 10%; fotofase: 14 horas.

x (dias)	mx	1x	mx . 1x	mx.1x.x	fase
0,5 - 9,5	-	-	-	-	imatura
10,5	10,83	0,94	10,18	106,89	
11,5	9,15	0,94	8,60	98,91	
12,5	9,95	0,94	9,35	116,88	
13,5	8,60	0,94	8,08	109,08	
14,5	8,84	0,89	7,87	114,11	
15,5	9,16	0,89	8,15	126,33	
16,5	6,21	0,89	5,53	91,24	
17,5	6,10	0,89	5,43	95,03	
18,5	7,50	0,75	5,63	104,15	
19,5	5,47	0,71	3,88	75,66	adulta
20,5	5,90	0,47	2,77	56,79	
21,5	5,33	0,27	1,44	30,96	
22,5	1,60	0,24	0,38	8,55	
23,5	3,00	0,19	0,57	13,40	
24,5	1,50	0,09	0,14	3,43	
Σ	-	-	78,00	1.151,41	

**TABELA 4.** Tabela de vida de fertilidade para *T. pretiosum* Riley, (pop. de Iguatu). Temperatura 25°C; U.R.: 70 ± 10%; fotofase: 14 horas.

x (dias)	mx	1x	mx . 1x	mx.1x.x	fase
0,5 - 9,5	-	-	-	-	imatura
10,5	10,47	1,00	10,47	109,94	
11,5	12,53	1,00	12,53	114,10	
12,5	9,12	1,00	9,12	114,00	
13,5	8,24	1,00	8,24	111,24	
14,5	7,35	1,00	7,35	106,56	
15,5	8,18	1,00	8,18	126,79	
16,5	8,41	1,00	8,41	138,77	
17,5	6,18	1,00	6,18	108,15	
18,5	9,65	1,00	9,65	178,53	
19,5	5,06	0,94	4,76	92,82	
20,5	6,44	0,94	6,05	124,03	
21,5	6,67	0,71	4,73	101,70	
22,5	3,80	0,59	2,24	50,40	
23,5	3,56	0,53	1,88	44,18	
24,5	7,00	0,18	1,26	30,87	
25,5	2,33	0,18	0,42	10,71	
26,5	5,50	0,12	0,66	17,49	
Σ	-	-	102,13	1.580,28	

**TABELA 5.** Tabela de vida de fertilidade para *T. pretiosum* Riley, (pop. de Goiânia). Temperatura 25°C; U.R.: 70 ± 10%; Fotofase: 14 horas.

x (dias)	mx	1x	mx . 1x	mx.1x.x	fase
0,5 - 9,5	-	-	-	-	imatura
10,5	2,58	0,92	2,38	24,99	
11,5	11,20	0,92	10,30	118,45	
12,5	6,50	0,92	5,98	74,75	
13,5	7,28	0,92	6,70	90,45	
14,5	5,00	0,80	4,00	58,00	
15,5	5,84	0,74	4,32	66,96	
16,5	4,62	0,74	3,42	56,43	
17,5	3,74	0,74	2,77	48,48	
18,5	4,03	0,62	2,50	46,25	
19,5	1,79	0,62	1,11	21,65	
20,5	0,56	0,31	0,17	3,49	
21,5	1,12	0,12	0,13	2,80	
22,5	0,56	0,06	0,034	0,77	
23,5	1,12	0,06	0,067	1,58	
24,5	1,68	0,06	0,100	2,45	
25,5	3,92	0,06	0,235	5,99	
26,5	1,12	0,06	0,067	1,78	
27,5	1,68	0,06	0,100	2,75	
Σ	-	-	44,38	628,02	

TABELA 6. Duração média da geração (T), taxa líquida de reprodução (Ro), razão infinitesimal de aumento (rm) e razão finita de aumento ( $\lambda$ ) para populações de *Trichogramma* sp. e *T. pretiosum*. Temperatura 25°C, U.R.: 70  $\pm$  10%; fotofase: 14 horas.

Populações	T (Dias)	Ro	rm	$\lambda$
<i>Trichogramma</i> sp. (pop. Piracicaba)	14,76	78,00	0,2952	1,3433
<i>T. pretiosum</i> (pop. Iguatu)	15,47	102,13	0,2990	1,3485
<i>T. pretiosum</i> (pop. Goiânia)	14,15	44,38	0,2680	1,3074

*chogramma* de Iguatu apresentaram maior valor (1,3485), seguido por Piracicaba (1,3433) e, finalmente, Goiânia (1,3074), donde têm-se que os tricogramatídeos de Iguatu adicionarão mais fêmeas à população por fêmea, num mesmo intervalo de tempo.

Orphanides & Gonzalez (1971) encontram uma taxa líquida de reprodução de 58,0 para *T. pretiosum*, pouco acima, portanto, da encontrada para a população de Goiânia. Nakargatti & Nagaraja (1978), em estudos com *Trichogramma confusum* Viggiani, obtiveram uma taxa líquida de reprodução inferior aos valores aqui relatados (25,47 e 40,22 para população de laboratório e selvagem, respectivamente). Estes autores, baseando-se nos valores de rm e  $\lambda$ , concluíram que os selvagens eram superiores, mostrando a utilização da tabela de vida para controle de qualidade em populações de insetos criados em laboratório. Os resultados relatados na presente pesquisa permitem indicar, baseando-se na razão finita de aumento ( $\lambda$ ) e na taxa líquida de reprodução (Ro), a população de Iguatu como superior às demais.

### CONCLUSÃO

A população de *T. pretiosum* de Iguatu apresenta maior capacidade de parasitismo, com potencial reprodutivo e taxa líquida de reprodução maiores.

### REFERÊNCIAS

- ASHLEY, T.T. & GONZALEZ, D. Effect of various food substances on longevity and fecundity of *Trichogramma*. *Environ. Entomol.*, 3(1):169-71, 1974.
- ASHLEY, T.R.; ALLEN, J.C.; GONZALEZ, D. Successful parasitization of *Heliothis zea* and *Trichoplusia* on eggs by *Trichogramma*. *Environ. Entomol.*, 3(2):319-22, 1974.
- LEWIS, W.J.; NORDLUND, D.A.; CROSS JÚNIOR, H.R.; PERKINS, W.D.; KNIPLING, E.F.; VOEGELÉ, J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. *Environ. Entomol.*, 5(3):449-52, 1976.
- MARSTON, N. & ERTLE, L.R. Host influence on the bionomics of *Trichogramma minutum*. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 66(5):1155-62, 1973.
- MOUTIA, L.A. & COURTOIS, C.M. Parasites of moth-borers of sugarcane in Mauritius. *Bull. Ent. Res.*, London, 43:325-59, 1952.
- NAKARGATTI, S. & NAGARAJA, H. Experimental comparison of laboratory reared vs. wild-type *Trichogramma confusum* (Hym.: Trichogrammatidae). I. Fertility, fecundity and longevity. *Entomolophaga*, Paris, 23(2): 129-36, 1978.
- ORPHANIDES, G.M. & GONZALEZ, D. Fertility and life table studies with *Trichogramma pretiosum* and *I. retorridum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 64(4):824-34, 1971.
- PETERSON, A. A biological study of *Trichogramma minutum* Riley as an egg parasite of the oriental fruit moth. Washington, D.C. USDA, 1930. 21p. (Tech. Bulletin, 215)
- PRECETTI, A.A.C.M. **Biologia e nutrição quantitativa de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera, Noctuidae) em três cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsu-***

- tum* var. *latifolium* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 1984. 102p. Tese Mestrado.
- RUSSO, J. & VOEGELÉ, J. Influence de la température sur quatre espèces de trichogrammes (Hym.: Trichogrammatidae) parasites de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hubn. (Lep., Pyralidae). II. Reproduction et survie. *Agronomie*, Paris, 2(6):517-24, 1982.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Ceres, 1976. 419p.
- STERN, V.M. & ATALLAH, Y.H. Ecological studies of *Trichogramma retoridum* and emergence of two *Trichogramma* species from the same egg. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 58:76-81, 1965.
- STINNER, R.E.; RIDGWAY, R.L.; MORRISON, R.K. Longevity, fecundity and searching ability of *Trichogramma pretiosum* reared by three methods. *Environ. Entomol.*, 3:558-60, 1974.
- YU, D.S.K.; HAGLEY, E.A.C.; LAING, J.E. Biology of *Trichogramma minutum* Riley collected from apples in Southern Ontario. *Environ. Entomol.*, 13(5):1324-29, 1984.