

## RESPOSTAS COMPARATIVAS DE *Bracon vulgaris* ASHMEAD (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) A DIFERENTES MACERADOS DE PLANTAS DE ALGODÃO, EM DOIS MODOS DE EXPOSIÇÃO

Sérgio L. de Carvalho<sup>1</sup>  
Wedson D. Fernandes<sup>2</sup>  
Prafulbala N. Patel<sup>3</sup>  
Mohamed E. M. Habib<sup>3</sup>

### RESUMO

As respostas do ectoparasitóide *Bracon vulgaris* Ashmead a diferentes macerados do algodão (*Gossypium hirsutum*), em dois modos de exposição, foram avaliadas em condições de laboratório, comparando-se dois modos diferentes de exposição. A presente pesquisa é essencial na sustentação de criações em grande escala deste braconídeo, parasitóide natural de bicudo de algodão, *Anthonomus grandis*, principalmente no período de entressafas. Três tipos de soluções de macerados de algodão foram utilizados: botões florais, frutos e folhas. Foi utilizada como testemunha água destilada. Como hospedeiro alternativo (durante os experimentos) do braconídeo, utilizaram-se lagartas de *Anagasta kühniella* Zeller. Estas eram colocadas vivas dentro de pecíolos secos de mamona (*Ricinus communis* L.) impregnados previamente com a solução de um dos macerados. O macerado de botões florais teve o maior poder atrativo, em comparação com os demais tratamentos, quando expostos separadamente. A maior taxa de parasitismo, nas lagartas de *A. kühniella* (45%), ocor-

1 Dep. de Biologia – Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira, SP – Brasil.

2 Centro Universitário de Dourados / UFMS, Dourados, MS – Brasil.

3 Dep. de Zoologia - Instituto de Biologia, UNICAMP, CEP 13083-970, Campinas – SP – Brasil.

reu nos pecíolos banhados pelo macerado de botões florais. O número médio de ovos postos por fêmea de *B. vulgaris*, por lagarta hospedeira, também foi maior neste tipo de macerado. Nas exposições simultâneas (dentro da mesma gaiola), por outro lado, não houve diferenças significativas entre os distintos macerados, tanto nas respostas das fêmeas do braconídeo quanto no desenvolvimento de sua prole. A mistura e homogeneização dos odores e das moléculas voláteis dos diferentes macerados no espaço das gaiolas parece ser o responsável por este tipo de resposta. Em prática de criação deste parasitóide pode-se recomendar a utilização de macerados de apenas botões florais para adaptar estruturas e hospedeiros não naturais a servir como sítios de reprodução.

**Palavras-chave:** parasitismo, atração, algodão, *Bracon vulgaris*, *Anthonomus grandis*.

## ABSTRACT

### RESPONSE OF *Bracon vulgaris* ASHMEAD (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) TO MACERATES OF DIFFERENT COTTON PLANT TISSUES, EXPOSED IN TWO WAYS AS CUES FOR PARASITISM.

Responses of the ectoparasitoid *Bracon vulgaris* Ashmead to different cotton macerates, exposed in two different ways to parasitism, were studied under laboratory conditions. Three types of solution prepared from three different macerated tissues were utilized: squares, bolls and leaves. For the control, only distilled water was used. As an alternative host for the braconid wasp, *Anagasta kühniella* Zeller larvae were used in all treatments. These were placed alive inside dried petiols of *Ricinus communis* L., which were soaked beforehand in the cotton macerates. In the separate mode of exposition to the parasitoid, the macerate of cotton squares was the most attractive to the females and showed the highest rate of parasitism (45%) and of eggs deposited per female per host larva.

In the simultaneous exposition, however, no significant differences were observed among treatments, which could be due to the mixture of all the odors in the same cage.

**Key words:** parasitism, attractivity, cotton, *Bracon vulgaris*, *Anthonomus grandis*.

## INTRODUÇÃO

No agroecossistema brasileiro, o himenóptero ectoparasitóide, *Bracon vulgaris* Ashmead, tem despertado interesse nas pesquisas de Ecologia Aplicada e Manejo Integrado de Pragas de algodão, por ser encontrado freqüentemente associado a duas das suas principais pragas, *Anthonomus grandis* Boheman, o bicudo do algodoeiro, e *Pectinophora gossypiella* Saunders, a lagarta rosada. Estudos nos últimos anos (Habib *et al.*, 1984; Pierozzi Jr., 1985 e 1989; Carvalho, 1994) revelaram que este parasitóide pode ser um dos agentes mais importantes de controle natural dessas duas pragas a nível de campo. Carvalho (1994) demonstrou através de pesquisas na região de Campinas, Estado de São Paulo, que este braconídeo pode contribuir para a supressão de populações de *A. grandis* e *P. gossypiella*, com elevados índices de parasitismo natural, principalmente nas fases finais do ciclo do algodão. Devido a este potencial, Pierozzi Jr. & Habib (1986) desenvolveram uma metodologia preliminar de criação em grande escala deste braconídeo para fins de liberação no campo.

Diversos autores demonstram que os parasitóides localizam seus hospedeiros através de órgãos sensoriais, e esta procura inicia-se pelo hábitat (Thorpe & Caudle, 1938; De Bach, 1944; Sekhar, 1957; Herrebut, 1969; Read *et al.*, 1970; Cade, 1975). Embora diversos estímulos desempenhem papel importante nesta etapa de seleção do hospedeiro, os odores da planta hospedeira do fitófago se destacam para muitas espécies de parasitóides (Vinson, 1976 e 1981; Vet, 1996). As plantas emanam compostos voláteis que atraem tanto os insetos fitófagos como os seus

parasitóides (Arthur, 1962; Salt, 1968; Streams *et al.*, 1968; Camors, 1973; Pierozzi Jr. & Habib, 1986; Van Alphen & Vet, 1986; Snedecor & Cochran, 1989; Takabayashi *et al.* 1996). No caso dos endo-fitófagos, supõe-se que a parte vegetal que abriga o inseto, seja a mais atrativa para o parasitóide.

O presente trabalho visa a avaliar as respostas do ectoparasitóide *B. vulgaris* a macerados de botões florais, frutos e folhas de algodão, através de dois modos de exposição sob condições de laboratório, utilizando-se *Anagasta kühniella* Zeller como hospedeiro experimental. Nos períodos de entressafras, e além dos presentes autores, Pierozzi Jr. & Habib (1986) guardavam botões florais de algodão, congelados, para a utilização de seu macerado como estímulo de oviposição do braconídeo; no entanto sem avaliação científica de sua eficiência. Com as informações obtidas no presente trabalho teríamos, então, condições de aumentar os conhecimentos acerca deste parasitóide, viabilizando com isso a elaboração de programas de criação em grande escala e liberação para o controle de *A. grandis* no Sudeste brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Patologia de Insetos e de Controle Biológico do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil.

A criação do parasitóide foi iniciada a partir de indivíduos imaturos coletados na lavoura de algodão, parasitando larvas de *Anthonomus grandis* e de *Pectinophora gossypiella*, além de adultos coletados por rede entomológica num campo experimental de algodão. Os botões florais e maçãs de algodão coletados no campo eram examinados em laboratório por meio de microscópio estereoscópio quanto à presença de ovos, larvas ou pupas do parasitóide. Essas formas imaturas do parasitóide eram acondicionadas em frascos de vidro de 300 ml, fechados com tecido de

náilon de malha fina e elástico, onde eram mantidas sobre as larvas hospedeiras do bicudo até a emergência dos adultos. As criações eram mantidas em estufa incubadora BOD, FANEM, modelo 347F, à temperatura constante de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  até a emergência dos adultos, quando era anotado o sexo. Os adultos eram então recolhidos dos frascos e levados para gaiolas de criação revestidas com tecido fino transparente, com dimensões de  $50 \times 50 \times 50$  cm. Como alimento, era oferecida uma solução de água e mel a 10% através de chumaços de algodão cirúrgico, embebidos na solução e colocados em pequenos vidros presos ao teto da gaiola.

Foram escolhidas, como hospedeiro experimental, lagartas de *Anagasta kühniella* com a finalidade de se avaliar o poder atrativo de cada macerado, através da determinação dos níveis de parasitismo e do desenvolvimento de *Bracon vulgaris*. Foram utilizadas soluções de três diferentes macerados, de botões florais, de frutos e de folhas do algodão, com o objetivo de se determinar qual deles exercia maior atração ao parasitóide. Como testemunha foi utilizada água destilada. A metodologia adotada foi a de Pierozzi Jr. (1985) e de Pierozzi Jr. & Habib (1986), em que se utilizaram pecíolos secos de mamona (*Ricinus communis* L.) previamente sulcados ou perfurados. Para que houvesse atração às fêmeas do parasito, os cilindros eram impregnados previamente (24 horas antes da exposição) com uma das soluções de macerado. Após a secagem dos cilindros, as lagartas hospedeiras eram introduzidas vivas, individualmente, em cada pecíolo, cujas extremidades eram fechadas com algodão cirúrgico.

As exposições das lagartas hospedeiras às fêmeas do parasitóide eram feitas de dois modos distintos. No primeiro, cada tipo de macerado era exposto separadamente, colocando-se, a cada vez, apenas uma placa de Petri por gaiola, a qual continha 10 cilindros de pecíolo seco de mamona, embebidos naquele tipo de macerado. As exposições eram realizadas por um período de 24 horas em gaiolas com dimensões de  $30 \times 20 \times 20$  cm e mantidas à temperatura média de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $70 \pm 10\%$ .

No segundo modo, os quatro tratamentos eram oferecidos simultaneamente, dentro de uma mesma gaiola, com as mesmas dimensões e

sob as condições anteriormente mencionadas. Eram colocadas 4 placas de Petri em cada exposição, cada qual com 10 cilindros de pecíolo seco de mamona embebidos em um tipo de macerado. As placas eram expostas por um período de 24 horas na gaiola. Cada placa teve a sua posição alterada dentro da gaiola a cada nova exposição, seguindo o sentido horário. Desta forma procurou-se anular qualquer influência do posicionamento do hospedeiro na preferência do parasitóide.

Após a exposição aos parasitóides, os pecíolos eram retirados das gaiolas e as larvas examinadas por meio de um microscópio estereoscópio. A quantidade de lagartas parasitadas e o número de ovos do parasito por lagarta hospedeira eram registrados. As placas eram então encaminhadas a uma estufa incubadora conforme modelo e condições já descritos. Diariamente, as placas eram retiradas da estufa e as larvas de *A. kühniella* novamente examinadas quanto ao número de lagartas, pré-pupas, pupas e adultos do parasitóide. Foram também realizadas observações quanto a duração e a mortalidade dos diferentes estágios de desenvolvimento do parasito.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, depois de transformados pela fórmula  $\sqrt{x+0,5}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que os três macerados, quando oferecidos separadamente, exercem poder atrativo em graus variáveis ao braconídeo. A testemunha, por outro lado, não revelou nenhuma capacidade atrativa. Verificou-se, ainda, que a máxima atratividade, e consequentemente o maior índice de parasitismo por *B. vulgaris*, ocorreu nas lagartas de *A. kühniella* cujos pecíolos eram banhados no macerado de botões florais (45%). Para o macerado de folhas, o índice de parasitismo foi o menor de todos os tratamentos (15%), enquanto que para o macerado de frutos o valor foi intermediário (25%). As diferenças observadas nos índices de parasitismo para os tratamentos estudados podem estar relaci-

onadas a maior ou menor presença nessas estruturas vegetais do composto químico *gossypol*, responsável em parte pela atração do parasitoide. Neste caso, os botões florais devam possuir este composto em maior quantidade, as maçãs teriam um conteúdo intermediário e as folhas devem ter a menor quantidade.

Na exposição simultânea de todos os macerados numa mesma gaiola, por outro lado, não houve diferença significativa entre a porcentagem de lagartas parasitadas nos tratamentos de macerado com botões florais (41,25%) e com frutos (42,50%). Para o tratamento em que foi utilizado macerado de folhas, o percentual de lagartas de *A. kühniella* parasitadas foi de 35%, menor que o dos outros tratamentos. No grupo testemunha, em que os pecíolos foram banhados apenas em água, o percentual médio de parasitismo foi de 26,25%. Este resultado é contrário ao que seria normalmente esperado, uma vez que não deveria ocorrer parasitismo nas lagartas de *A. kühniella* mantidas dentro dos pecíolos banhados com água. No entanto, como as lagartas em todos os tratamentos eram expostas simultaneamente e as placas com os diferentes macerados eram localizadas próximas umas das outras na mesma gaiola, é provável que o odor despreendido pelos tratamentos com frutos, botões florais e folhas tenha se misturado, exercendo alguma atração para as lagartas de *A. kühniella* dentro dos pecíolos banhados com água.

Os números médios de imaturos e adultos do parasitoide por lagarta de *A. kühniella* e a razão sexual, nos diferentes tratamentos, podem ser vistos nas Tabelas 1 e 2 para as exposições separada ou simultânea, respectivamente.

Verificou-se que o número médio obtido para os estágios imaturos e adultos do parasito para cada lagarta hospedeira no interior dos pecíolos impregnados com o macerado de botões florais foi sempre superior aos dos outros macerados, no modo de exposição separada. Em ordem decrescente seguem, então, os macerados de frutos, folhas e água, sendo que nesta última não ocorreu parasitismo.

Os dados da Tabela 2 e a semelhança estatística entre os diferentes tratamentos revelam que a exposição simultânea em pequenos espa-

ços confunde as fêmeas de *B. vulgaris*, levando-as a ovipor até nos pecíolos da testemunha tratada apenas com água.

Os índices de mortalidade total nos estágios imaturos, na exposição separada, variaram de 76,19% para o tratamento dos botões florais, a 100%, para o tratamento das folhas. Para o tratamento com frutos, o valor foi intermediário (86,66%). Na testemunha não houve oviposição pelo parasitóide, não havendo portanto mortalidade. Estes índices são considerados elevados quando comparados com os da exposição simultânea, onde os índices variaram de 68,12% no macerado de folhas até 77,77% nos botões florais. O macerado dos frutos ficou com 68,48% e a testemunha, com 71,15%.

A mortalidade observada, nos dois modos de exposição, pode estar relacionada a alguns fatores. Pode ser causada por uma possível inadequação fisiológica do hospedeiro não natural desse braconídeo, usado nos experimentos. A morte pode ter ocorrido, também, devido às defesas imunológicas exercidas por este hospedeiro, como encapsulação de ovos do parasitóide, ou produção de toxinas. Também, um mal posicionamento de alguns ovos em relação a lagarta de *A. kühniella*, nos pecíolos, pode dificultar o desenvolvimento do parasitóide. Isto ocorre quando no momento da ovoposição pela fêmea do parasito ou mesmo após, o ovo é deslocado para algum ponto distante da lagarta hospedeira, não tendo condições de se desenvolver, já que a lagarta hospedeira experimental tem maior espaço para se movimentar, dentro do pecíolo de mamona, quando comparada com a lagarta hospedeira natural em botão ou em maçã de algodão. Jackson & Butler (1984) também encontraram altos índices de mortalidade nos estágios de ovo e larval para *B. greeni*, se desenvolvendo em *P. gossypiella*. Angalet (1984), *apud* Jackson & Butler (1984) observou alta mortalidade para este parasitóide quando a umidade de 70% era alterada ou quando as fêmeas adultas do parasitóide se alimentaram excessivamente da larva hospedeira. Salt (1935; 1963; 1968), afirma que a mortalidade de ovos ou larvas de parasitóides pode ocorrer tanto por fatores internos quanto externos.

A duração, em dias, dos diversos estágios de vida do parasitóide nos diferentes tratamentos de macerados, na exposição separada, é ex-



**Tabela 1.** Número médio ( $\pm$  erro padrão da média) de ovos, lagartas, pré-pupas, pupas e adultos de *B. vulgaris* por lagarta hospedeira e razão sexual para os macerados utilizados separadamente, em condições de laboratório. Figuram entre parênteses as médias dos dados transformados.

Estruturas	Nº de ovos	Nº de larvas	Nº de pré-pupas	Nº de pupas	Nº de adultos	Razão Sexual
Botões	0,79 $\pm$ 0,13 (1,04)	0,51 $\pm$ 0,11 (0,93)	0,31 $\pm$ 0,09 (0,84)	0,25 $\pm$ 0,08 (0,82)	0,17 $\pm$ 0,06 (0,79)	0,43
Frutos	1,10 $\pm$ 0,19 (1,13)	0,65 $\pm$ 0,14 (0,97)	0,50 $\pm$ 0,12 (0,91)	0,44 $\pm$ 0,10 (0,89)	0,36 $\pm$ 0,09 (0,87)	0,31
Folhas	0,86 $\pm$ 0,16 (1,05)	0,43 $\pm$ 0,40 (0,99)	0,35 $\pm$ 0,09 (0,86)	0,34 $\pm$ 0,09 (0,85)	0,27 $\pm$ 0,09 (0,82)	0,36
Água	0,65 $\pm$ 0,14 (0,967)	0,32 $\pm$ 0,09 (0,849)	0,27 $\pm$ 0,08 (0,83)	0,22 $\pm$ 0,07 (0,81)	0,19 $\pm$ 0,06 (0,89)	0,46

Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 1%.

**Tabela 2.** Número médio ( $\pm$  erro padrão da média) de ovos, larvas, pré-pupas, pupas e adultos de *B. vulgaris* por larva hospedeira e razão sexual para os macerados utilizados simultaneamente, em condições de laboratório. Figuram entre parênteses as médias dos dados transformados.

Estruturas	Nº de ovos	Nº de larvas	Nº de pré-pupas	Nº de pupas	Nº de adultos	Razão Sexual
Botões	1,05 $\pm$ 0,36 (1,12) A	0,64 $\pm$ 0,22 (1,00) A	0,64 $\pm$ 0,22 (1,00) A	0,50 $\pm$ 0,18 (0,94)A	0,25 $\pm$ 0,09 (0,84)A	0,40
Frutos	0,74 $\pm$ 0,33 (0,99) AB	0,35 $\pm$ 0,16 (0,86) AB	0,85 $\pm$ 0,14 (0,82) AB	0,15 $\pm$ 0,10 (0,78)AB	0,10 $\pm$ 0,09 (0,75)AB	0,50
Folhas	0,24 $\pm$ 0,14 (0,82) AB	0,05 $\pm$ 0,05 (0,73) B	0,05 $\pm$ 0,05 (0,73) B	0,0 (0,71)B	0,0 (0,71)B	---
Água	0,0 (0,71) B	0,0 (0,71) B	0,0 (0,71) B	0,0 (0,71)B	0,0 (0,71)B	---

Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 1%.

pressa na Tabela 3. Os dados referentes ao mesmo fenômeno, na exposição simultânea, encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 3.** Duração média (6erro padrão da média), em dias, dos estágios imaturos de *B. vulgaris* e período total de desenvolvimento em *A. kühniella*, com diversos macerados de algodão, em gaiolas separadas.

Macerados	ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO				
	Ovo	Larval	Pré-pupa	Pupa	Total
Botões	1,13±0,09	1,86±0,13	1,08±0,08	7,0±0,44	11,00±0,44
Frutos	1,62±0,18	2,16±0,40	1,75±0,47	8,5±0,50	13,00±1,00
Folhas	1,00±0,00	2,00±0,00	---	---	---
Água	---	---	---	---	---

**Tabela 4.** Duração média dos estágios imaturos de *B. vulgaris* e período total de desenvolvimento em *A. kühniella*, usando-se, simultaneamente, três macerados de algodão.

Macerados	Estágios				
	Duração em dias (Média 6 erro padrão)				
	Ovo	Larval	Pré-pupa	Pupa	Total
Botões	1,07±0,04	2,00±0,10	1,00±0,00	6,35±0,16	10,35±0,16
Frutos	1,06±0,03	1,55±0,95	1,24±0,71	6,00±0,16	9,76±0,09
Folhas	1,08±0,04	1,81±0,11	1,04±0,04	1,04±0,04	10,81±0,28
Água	1,24±0,10	1,68±0,12	1,23±0,09	1,23±0,09	10,22±0,10

Foi observado nos testes em gaiolas separadas que o ciclo total do parasito se completou apenas para as lagartas hospedeiras dos tratamentos com macerados de frutos e botões florais; isto confirma o maior poder atrativo desse substrato. Para a testemunha, com água, como já foi visto, não houve parasitismo, enquanto que no tratamento com folhas os parasitos sobreviveram apenas até a fase larval. Pierozzi Jr. (1985), encontrou para os estágios imaturos do parasito, duração que variou de 10 a 12 dias, valor semelhante ao obtido no presente trabalho.

Obviamente, a diferença no tempo de duração entre os distintos tratamentos não deve ter relação com os macerados, uma vez que estes eram utilizados unicamente para atração dos parasitóides.

Segundo Doult (1964), o período curto de desenvolvimento e a alta fecundidade, que resultam em alta taxa potencial de aumento da população, são atributos que podem contribuir para a maior eficiência de um inimigo natural. Desta forma períodos mais curtos de desenvolvimento do parasito podem propiciar maior número de gerações e consequentemente maior eficiência no controle das pragas.

As pesquisas realizadas no presente trabalho, em exposição separada, demonstraram que ocorreu maior parasitismo nas lagartas dos tratamentos com botões florais. Isto também ocorreu em relação ao número de ovos postos pelo parasitóide, que foi maior no tratamento com botões florais, em comparação com os outros tratamentos. Este macerado pode ser usado com bastante facilidade para garantir criações em grande escala de *B. vulgaris* durante o ano todo, utilizando hospedeiros não naturais, principalmente durante o período de entressafas da cultura de algodão.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo contou com o auxílio do PICD/CAPES para S.L. de Carvalho e W.D. Fernandes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTHUR, A.P., 1962. Influence of Host Tree on Abundance of *Itopectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae), a Polyphagous Parasite of the European Pine Shoot Moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.), (Lepidoptera: Olethreutidae). *Can. Entomol.*, 94:337-347.
- CADE, W., 1975. Acoustically Orienting Parasitoides: Fly Phonotaxis to Cricket Song. *Science*, 190:1312-1313.

- CAMORS, JR., F.B.; T.L. PAYNE., 1973. Sequence of Arrival of Entomophagous Insects to Trees Infested With the Southern Pine Beetle. *Environ. Entomol.*, 2:267-70.
- CARVALHO, S.L., 1994. Estudos bio-ecológicos de *Bracon vulgaris* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae), ectoparasito de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, 154pp.
- DE BACH, P., 1944. Environmental Contamination by an Insect Parasite and the Effect on Host Selection. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 37:70-74.
- DOUTT, R.L., 1964. Biological Characteristics of Entomophagous Adults. In: DE BACH, P. "Biological Control of Insect Pests and Weeds". London: Chapman and Hall Ltd., p.145-167.
- HABIB, M.E.M.; W.D. FERNANDES; A. FAVARO JR. & C.F.S. ANDRADE, 1984. Eficiência do Feromônio de Agregação e Inseticidas Químicos no Combate ao Bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae). *Rev. Agric.*, 59: 239-251.
- HERREBOUT, W.M., 1969. Habitat Selection in *Eucarcelia rutila* Vill. (Diptera: Tachinidae) II. Experiments With Females of Known Age. *Z. Ang. Entomol.*, 63:336-349.
- JACKSON, C.G.; G.D. BUTLER JR., 1984. Development Time of Three Species of *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) on the Pink Bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) in Relation to Temperature. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 77:539-542.
- PIEROZZI JR., I., 1985. Ecologia Aplicada de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) na Região de Campinas, SP. Tese de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP. 155pp.
- PIEROZZI, JR., I., 1989. Análise e Aplicabilidade do Complexo Ecológico de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) na Região de Campinas, SP. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, SP. 191pp.
- PIEROZZI JR., I. & M.E.M. HABIB, 1986. Estudos Preliminares de Criação em Grande Escala de *Bracon sp* (Hymenoptera, Braconidae) Parasito de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae). X Congr. Bras. Entomologia; Resumo 223.

- READ, D.P.; P.P. FEENY; R.B. ROOT, 1970. Habitat Selection by the Aphid Parasite *Diaeretiella rapae*. *Can. Entomol.*, 102:1567-1578.
- SALT, G., 1935. Experimental Studies in Insect Parasitism. III. Host Selection. *Proc. Roy. Soc. London Ser. B.*, 117:413-435.
- SALT, G., 1963. The Defense Reactions of Insects to Metazoan Parasites. *Parasitology*, 53:527-642.
- SALT, G., 1968. The Resistance of Insect Parasitoids to the Defense Reactions of Their Hosts. *Biol. Rev.* 43:200-32.
- SEKHAR, P.S., 1957. Mating, Oviposition and Discrimination of Hosts by *Aphidius testaceipes* (Cresson) and *Praon aguti* Smith, Primary Parasites of Aphids. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 50:370-375.
- SNEDECOR, G.S.; W.G. COCHRAN, 1989. *Statistical Methods*. 8° Ed. Iowa State University Press. 503pp.
- STREAMS, F.A.; M. SHAHJAHAN; H.G. LEMASURIER, 1968. Influence of Plants on the Parasitization of the Tarnished Plant Bug by *Leiophoron pallipes*. *J. Econ. Entomol.*, 61:996-999.
- TAKABAYASHI, J., M. HORIKOSHI; S. YANO; N. OHSAKI; R. YAMAOKA; M. DICKE; Y. SATO, 1996. The Role of Plant Chemicals in Host Selection by Parasitic Insects. In: XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, Proceedings, p.621
- THORPE, W.H.; H.B. CAUDLE, 1938. A Study of the Olfactory Responses of Insect Parasites to the Food Plant of Their Hosts. *Parasitology*, 30:523-528.
- VAN ALPHEN, J.J.M.; L.E.M. VET, 1986. Na Evolutionary Approach to Host Finding and Selection. In: WAAGE, J.K. & D. GREATHEAD (eds.) *Insect Parasitoids*. London: Academic Press., p.23-64.
- VET, L.E.M., Host Location by Parasitoids: Assessment of Profitability. In: XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, Proceedings, p.620.
- VINSON, S.B., 1976. Host Selection by Insect Parasitoids. *Ann. Rev. Entomol.*, 21:109-133.
- VINSON, S.N., 1981. Habitat Location, pp.51-77. In: Nordlund, D.A.; Jones, R.L. and Lewis, W.J., (eds.) *Semiochemicals: Their Role in Pest Control*. New York. John Wiley, P.51-77.