

NOTA CIENTÍFICA

COMPORTAMENTO DE PARASITISMO DE *Gryon gallardoi*
EM OVOS DE *Leptoglossus zonatus*Daniel R. Solis¹Giovanna G. Fagundes²Benedicto F. do Amaral Filho³

RESUMO

Foram realizados estudos comportamentais do parasitóide *Gryon gallardoi* (Bréthes)(Hymenoptera: Scelionidae), que poderão auxiliar futuros programas de manejo integrado de pragas com esta espécie. Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Criação de Insetos do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Unicamp, em sala climatizada, regulada a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $60 \pm 10\%$ UR e fotoperíodo de 12 horas. Para as observações comportamentais foram utilizadas 30 fêmeas (10 individualizadas e 20 em duplas) de *G. gallardoi* acasaladas, com experiência prévia de oviposição e idade entre 48 e 72 horas pós-emergência. Estas foram obtidas a partir de uma criação, em ovos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas)(Heteroptera: Coreidae), mantida sob as mesmas condições laboratoriais. Nas observações do ataque destas fêmeas nos ovos de *L. zonatus*, pôde-se dividir o comportamento de parasitismo nas seguintes etapas: (1) seleção do hospedeiro, (2) procura pelo ponto de introdução do ovipositor, (3) oviposição, (4) marcação do ovo, (5) limpeza e (6) descanso. Estas divisões são didáticas, tendo-se em mente que tal comportamento ocorre de forma dinâmica. Os tempos gastos pelas fêmeas na oviposição e na marcação do ovo hospedeiro foram, respectivamente,

1. Graduando em Ciências Biológicas, IB, Unicamp. E-mail: entomo75@yahoo.com

2. Pós-Graduanda em Ciências Biológicas, Dep. Parasitologia. IB. Unicamp. Bolsista FAPESP. E-mail: giovanna@obelix.unicamp.br

3. Dep. de Zoologia, IB, Unicamp. C. Postal 6109. CEP 13083-970. Campinas, SP, Brasil.

de $604,92 \pm 140,13$ s e $26,66 \pm 5,10$ s para fêmeas individualizadas e $657,96 \pm 179,34$ s e $27,95 \pm 6,09$ s para fêmeas em duplas.

Palavras-chave: Insecta, Scelionidae, Coreidae, comportamento, controle biológico.

ABSTRACT

BEHAVIORAL STUDY OF THE PARASITOID *Gryon gallardoi* TO EGGS OF *Leptoglossus zonatus*

The obtained behavioral data of the parasitoid *Gryon gallardoi* (Bréthes)(Hymenoptera: Scelionidae) could be of help in future programs of Integrated Pest Management using this species. This work was performed in the Insect Rearing Laboratory of the Department of Zoology, at Unicamp, in a room temperature of $25 \pm 2^\circ\text{C}$ and $60 \pm 10\%$ Relative Umidity and light phase of 12 hours. For the behavioral observations we used 30 coupled females of *G. gallardoi* (10 individualized and 20 in duos) with previous experience in oviposition and post-emergency age between 48 and 72 hours. These females were obtained from the mass rearing on eggs of *Leptoglossus zonatus*, kept under the same previous conditions. With the observation of these females on the eggs of the stick-bug, we can divide the parasitism behavior in the following phases: (1) analysis of the eggs, (2) search for the point of ovipositor insertion, (3) oviposition, (4) marking of the egg, (5) cleaning and (6) resting. These divisions are didactical, since such behavior occurs in a dynamical way. The average time spent by the females in oviposition and in marking of the host egg were 604.92 ± 140.13 s and 26.66 ± 5.10 s, respectively, for the individualized females, and 657.96 ± 179.34 s and 27.95 ± 6.09 s for the duos.

Key words: Insecta, Scelioniidae, Coreidae, behavior, biological control.

INTRODUÇÃO

O fitófago *Leptoglossus zonatus* (Heteroptera: Coreidae) já foi registrado em 14 famílias de plantas, entre elas Gramineae, Leguminosae, Rubiaceae, Rutaceae, Malpighiaceae e Punicaceae (Matrangolo & Waquil, 1994; De Souza Filho & Raga, 1998; De Souza & Amaral Filho, 1999). Esse fitófago ao sugar sementes e frutos em desenvolvimento pode causar danos como descoloração, podridão e queda do fruto. Além disso, no caso específico do milho, onde atualmente vem se destacando como praga, pode provocar a má formação de espigas e está sendo associado a altas incidências de fungos, como *Fusarium moniliforme*, *Penicilium* sp e *Cephaiosporidium* sp (Sawasaki *et al.*, 1989; Kubo & Batista Filho, 1992).

Pouco se conhece sobre o controle desta praga, entretanto, reconhece-se a importância de buscar métodos de controle populacional que gerem o mínimo de impacto negativo. Dentre as estratégias empregadas no manejo de pragas em agroecossistemas, o controle biológico assume grande importância nesta função (DeBach, 1981), sendo que, segundo Orr (1988), os parasitóides de ovos são os candidatos mais prováveis para a utilização em liberações visando o controle de percevejos.

Várias espécies de parasitóides associados a *L. zonatus* vêm sendo registrados (Jones, 1993; De Souza & Amaral Filho, 1999). Entre estes destaca-se *Gryon* sp (Scelionidae), o qual pertence a uma grande família de himenópteros parasitóides de ovos de insetos e aracnídeos (Clausen, 1972). Os parasitóides desta família vêm sendo inseridos em programas de Manejo Integrado de pragas, atuando eficientemente como agentes de controle biológico de insetos pragas de importância econômica (Orr, 1988).

De Souza & Amaral Filho (1999) observaram 64,1% de parasitismo por *Gryon* sp em 24 posturas de *Leptoglossus zonatus*, coletadas em lavouras de milho em Campinas e Santa Maria da Serra (SP), evidenciando a alta capacidade de parasitismo deste micro-himenóptero. Jones (1993) também destacou o intenso ataque de *Gryon* sp a ovos de *L. zonatus* no estado do Arizona (E.U.A). Entretanto, há

poucos estudos sobre o gênero *Gryon*, e principalmente sobre o seu papel como parasitóide de coreídeos.

No que se refere especificamente a *G. gallardoi*, as únicas informações disponíveis na literatura dizem respeito basicamente a aspectos taxonômicos e de distribuição geográfica. Loiacono (1980) registrou a presença deste himenóptero entre a Argentina e o Rio Grande do Sul, parasitando ovos do coreídeo *Corecoris lativentris*. Desta forma, observa-se que há uma grande lacuna de estudos sobre esta espécie a ser preenchida.

Higuchi & Suzuki (1996) ressaltam que para se entenderem os processos envolvidos na obtenção de altos índices de parasitismo são necessários estudos que, entre outros aspectos, enfoquem o comportamento do parasitóide.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é descrever o comportamento de parasitismo de ovos de *L. zonatus* por *G. gallardoi*, tendo-se em vista o potencial de utilização deste parasitóide em programas de manejo daquela praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Oviposições de *L. zonatus* foram coletadas em lavoura de milho pertencente ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), SP, e trazidas ao Laboratório de Criação de Insetos do Departamento de Zoologia, do Instituto de Biologia, UNICAMP. A partir destas obteve-se tanto ninfas do coreídeo quanto adultos do parasitóide, com os quais iniciaram-se as criações matriz de ambas as espécies.

Casais de adultos de *L. zonatus* foram individualizados em frascos de plástico (14 cm de altura x 12 cm diâmetro), e receberam como alimentação espigas de milho, garantindo assim o fornecimento contínuo de ovos para a criação e observação dos parasitóides. Já os adultos de *G. gallardoi* foram mantidos em frascos coletores (11 cm de altura x 12 cm de diâmetro), com uma dieta de solução açucarada a 10 %, oferecida embebida em algodão. Oviposições do fitófago foram oferecidas ao parasitóide periodicamente para a manutenção da criação e obtenção de

fêmeas para as observações do comportamento de parasitismo.

Os bioensaios foram efetuados com 30 fêmeas acasaladas, 10 individualizadas e 10 duplas. Estas apresentavam experiência prévia de oviposição e idade entre 48 a 72 horas (pós-emergência), estando acondicionadas em placas de Petri (1,5 cm altura x 3,5 cm de diâmetro) durante as observações. Foram utilizadas somente fêmeas com experiência prévia de oviposição, pois tal fator pode afetar o comportamento de parasitismo de acordo com Strand & Vinson (1983). Anteriormente às observações, as placas de Petri foram limpas, eliminando-se quaisquer resíduos que pudessem interferir no comportamento. No centro de cada placa colocou-se uma oviposição com 10 ovos do percevejo, com idade de 0 a 48 horas, para fêmea(s) individualizadas ou em dupla, deixando-as parasitar até que elas deixassem completamente de buscar pelos ovos. Marcou-se tanto o tempo em que elas permaneceram em oviposição como o período de marcação em cada ovo. Posteriormente ao parasitismo, as oviposições foram separadas em placas de Petri (1,5 cm de altura x 3,5 cm de diâmetro), onde foram observadas diariamente até a emergência dos adultos. Estes foram, então, sexados.

Todo o processo de criação de ambas as espécies em estudo, bem como as observações realizadas para este trabalho, foram realizados em sala de criação sob condições controladas de temperatura, umidade e fotoperíodo (25 ± 2 C, $60 \pm 10\%$ UR e 12 horas, respectivamente).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o encontro da oviposição pelo parasitóide, tanto por fêmeas individualizadas como em duplas, pode-se dividir o comportamento de parasitismo de *G. gallardoi* em ovos de *L. zonatus* basicamente nas seguintes etapas:

1. Seleção do hospedeiro

Esta fase foi caracterizada tanto pela análise geral da oviposição oferecida (Figura 1a) como a específica de um ovo alvo (Figura 1b) pelo parasitóide. A análise geral consistiu na caminhada do parasitóide sobre

os ovos do percevejo, com intensos batimentos (“drumming”) da parte distal ventral do flagelo sobre os ovos, sem se ater a um ovo em particular. Já na análise específica, o parasitóide realizou da mesma forma tais batimentos com o flagelo por toda a superfície de um determinado ovo, permanecendo sempre sobre este.

Segundo Doult (1964), a seleção do hospedeiro por um inseto parasitóide, para resultar no sucesso do parasitismo, pode ser dividida em 4 processos: localização do hábitat do hospedeiro, localização do hospedeiro, aceitação do hospedeiro e adequabilidade do hospedeiro. Vinson (1976) acrescentou ainda a regulação do hospedeiro, que estaria ligada a aspectos de interferência em seus processos fisiológicos que permitissem o desenvolvimento do parasitóide. A análise dos ovos está relacionada à aceitação pelo parasitóide e à adequabilidade do hospedeiro. A seleção é baseada em parâmetros como o tamanho do hospedeiro, idade, forma, textura e de marcação que permitam distinguir se este já está ou não parasitado pela própria fêmea ou por outra (Vinson, 1976; Strand & Vinson, 1983; Van Alphen & Visser, 1990).

Nas observações realizadas com duas fêmeas de *G. gallardoi*, onde foi oferecida uma única oviposição do coreídeo contendo 10 ovos a cada dupla, foi observado que a presença concomitante de mais de uma fêmea não desencadeou nenhum tipo de comportamento agressivo ou territorial, apesar do comportamento agressivo de fêmeas para a defesa dos seus hospedeiros já ter sido relatado em outras espécies da família Scelionidae, principalmente naquelas onde há o parasitismo de pequenas massas de ovos. Entretanto, observou-se que uma fêmea evita a área da oviposição ocupada pela outra, o que pode implicar em alterações no comportamento de aceitação do hospedeiro. Estas observações condizem com as observações comportamentais realizadas com *Telenomus heliothidis* (Strand & Vinson, 1983).

2. Procura pelo ponto de introdução do ovipositor

Logo em seguida à seleção do ovo hospedeiro, as fêmeas tentaram encontrar o local adequado, provavelmente o ponto mais frágil do ovo, para a introdução do ovipositor (Figura 1c). Tal procura se limita

basicamente às bordas do ovo, sendo que ela pode efetuá-la estando sobre ou ao lado do ovo.

3. Oviposição

Para ovipor a fêmea pode assumir duas posições: sobre ou na lateral do ovo (Figura 1d), sendo que houve uma predominância pelo segundo tipo (76 % das observações, n= 200). Tal ocorrência pode ser uma adaptação para o ataque de pequenas oviposições, devido à maior exposição lateral dos ovos (Higuchi & Suzuki, 1996). Em ambas as posições as fêmeas recolhem as antenas junto à cabeça durante o ataque aos ovos.

Durante praticamente todo o parasitismo a fêmea realiza o bombeamento da cabeça e fracos movimentos de asas (uma asa batendo sobre a outra, durante a configuração de asas recolhidas sobre o corpo), sendo que o bombeamento varia de intensidade, com uma intensidade maior nos momentos finais do ataque ao ovo. Antes de retirar o ovipositor do ovo, a fêmea realiza uma parada no bombeamento por alguns instantes, depois retorna ao mesmo efetuando alguns movimentos antes do ovipositor ser retirado. Segundo Strand & Vinson (1983), o propósito do comportamento de bombeamento não foi elucidado, podendo estar ligado ao aumento da pressão da hemolinfa no abdomen, auxiliando na passagem de seus ovos através do oviduto, ou à inoculação de alguma substância que interfira no desenvolvimento do hospedeiro.

O tempo médio de oviposição para as fêmeas individualizadas foi de $604,92 \pm 140,13$ s, e para fêmeas duplas $657,96 \pm 179,34$ s (Tabela 1), não se evidenciando diferença significativa entre as duas situações ($t = 0,674$; $DF = 9$; $P = 0,517$). Desta forma, pode-se observar que o fato de duas fêmeas estarem dividindo a mesma área não implica em modificações no tempo para a oviposição.

Comparando-se estes dados com os obtidos para outras espécies de parasitóides da família Scelionidae, observou-se que o *G. gallardoi* demanda períodos de tempo para a oviposição superiores aos observados para *T. heliothidis* (Strand & Vinson, 1983), *T. reynoldsi* (Cave *et al.*, 1987) *T. triptus* (Higuchi & Suzuki, 1996) e *Trissolcus basalus* (Awan *et*

al., 1990), mas inferior ao obtido com *T. fariai* (Bosque & Rabinovich, 1979).

Apesar da porcentagem de parasitismo das fêmeas individualizadas ter sido um pouco superior à obtida com as fêmeas avaliadas em duplas ($X = 98,89 \pm 3,33$ e $X = 91, 11 \pm 23,15$, respectivamente) (Tabela 1), não se evidenciou diferença significativa entre os dois grupos ($t = 1,175$; $df = 8$; $P = 0,274$). Tal fato indica que no caso em que duplas dividiram o mesmo sítio de oviposição, não houve nenhum tipo de interferência negativa neste processo, sendo os níveis de parasitismo mantidos.

No que diz respeito ao sexo da progênie de *G. gallardoi*, observou-se que de cada uma das fêmeas avaliadas individualmente obteve-se um único macho por massa de ovos parasitada, sendo mesmo observado nas fêmeas em duplas (Tabela 1). Assim, a proporção de fêmeas nesta espécie é bastante superior a de machos, semelhante ao observado por Higuchi & Suzuki (1996) para *T. triptus*.

4. Marcação do ovo

Imediatamente após a retirada do ovipositor, a fêmea inicia a marcação sobre o ovo provavelmente através da liberação de um feromônio (Figura 1e). Esta marcação externa é característica em parasitóides de ovos (Bosque & Rabinovich, 1979). Há na literatura indicações de que a marcação do hospedeiro possivelmente evite a ocorrência de superparasitismo nos Scelionidae (Hokyo *et al.*, 1966; Rabb & Bradley, 1970; Strand & Vinson, 1983; Okuda & Yaergan, 1988; Higuchi & Suzuki, 1996).

Pode-se observar que a fêmea de *G. gallardoi* raspa a parte posterior do abdomen sobre quase todo o ovo. Apesar da marcação, em duas ocasiões nas observações com fêmeas individualizadas, a própria fêmea que havia parasitado o ovo voltou a atacá-lo novamente, realizando uma nova marcação. O mesmo fenômeno foi observado em *T. triptus* (Higuchi & Suzuki, 1996). Possivelmente tal estratégia esta relacionada tanto a competição intra quanto interespecífica. Quando há um alto risco de ocorrer um novo ataque do hospedeiro por outra fêmea, sendo esta da mesma espécie ou não, há vantagem no superparasitismo pela própria fêmea ("self-superparasitism"). O superparasitismo seria uma estratégia para

umentar as chances da sobrevivência de sua progênie (Van Alphen & Visser, 1990). Já foi observado no campo, que as oviposições de *L. zonatus* são atacadas por espécies de outros gêneros de parasitóides, entre elas *Neorileya* (Eurytomidae), *Ooencyrtus* (Encyrtidae) e *Anastatus* (Eupelmidae) (Jones, 1993). Entretanto, ainda são necessários estudos mais detalhados, visando o conhecimento da entomofauna de parasitóides associada a este coreídeo no Brasil e suas possíveis interações competitivas, para se avaliar adequadamente o papel do superparasitismo.

Do mesmo modo como ocorreu no tempo médio de oviposição, a comparação do tempo médio da marcação entre os dois experimentos conduzidos foi equivalente ($26,66 \pm 5,10$ s para fêmeas individualizadas e $27,95 \pm 6,09$ s para as fêmeas em duplas) (Tabela 1), não se observando diferença significativa entre as duas situações ($t = 0,43$; $DF = 9$; $P = 0,68$). Isto deve-se ao fato das fêmeas quando em duplas alocarem diferentes hospedeiros para oviposição, demonstrando respeito mútuo pelos ovos atacados e marcados, e assim, desencadeando o comportamento de parasitismo como se estivessem solitárias.

No entanto, observou-se que em algumas situações durante o parasitismo de um ovo por uma fêmea não houve o respeito de uma outra pelo mesmo, devido à ausência de marcação neste hospedeiro. Tal fato pode indicar que o superparasitismo também é possível nesta espécie quando há ausência de marcação do hospedeiro e as duas fêmeas depositam os seus ovos simultaneamente, levando a uma competição teoricamente equilibrada entre os imaturos no interior do ovo do percevejo.

5. Limpeza

Na maioria dos casos (83,8 % das observações em fêmeas individualizadas, $n = 100$ ovos) após a marcação do ovo a fêmea limpa suas antenas com as pernas anteriores e em alguns casos esfrega as pernas posteriores sob o abdome ou nas asas ou entre elas (Figura 1f). Tal comportamento de limpeza das antenas pode estar relacionado com a eliminação de resíduos que possam afetar na correta análise de um ovo. Esse comportamento foi também observado algumas vezes durante a inspeção e seleção dos ovos hospedeiros.

Tabela 1. Tempos médios de oviposição e de marcação (segundos) em ovos de *Leptoglossus zonatus* por fêmeas de *Gryon Gallardoii* individualizadas e em duplas, porcentagem de parasitismo e porcentagem de machos por oviposição.

	Tempo médio de oviposição (segundos) \pm D.P.	Tempo médio de marcação (segundos) \pm D.P.	% média de Parasitismo / oviposição \pm D.P.	% média de machos / oviposição \pm D.P.
Fêmeas Individualizadas	604,92 \pm 140,13 a	26,66 \pm 5,10 b	98,89 \pm 3,33 c	11,11 \pm 3,33
Fêmeas em duplas	657,96 \pm 179,34 a	27,95 \pm 6,09 b	91,11 \pm 23,15 c	16,67 \pm 5,00

D.P. = desvio padrão.

Valores na coluna seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($P > 0,005$, teste t de Student).

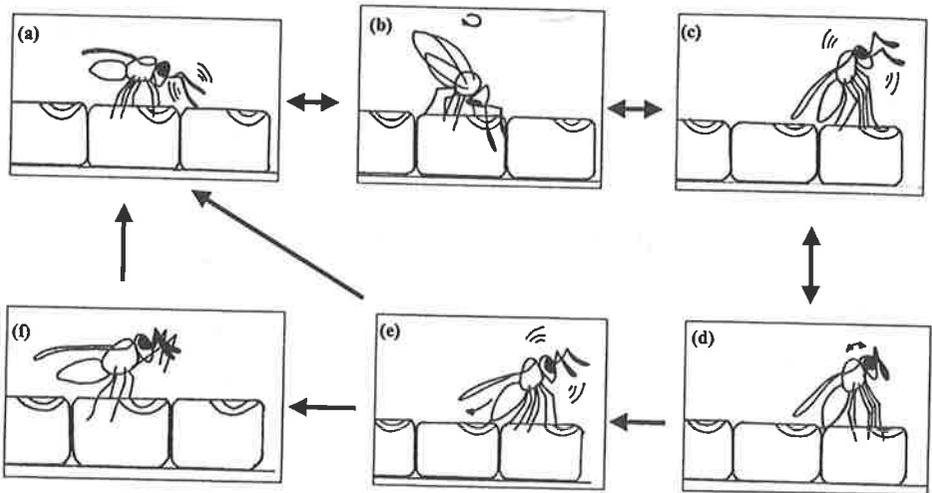


Figura 1. Fases do comportamento de *Gryon Gallardoii* em ovos de *Leptoglossus zonatus*:

- (a) análise geral;
- (b) análise específica;
- (c) procura pelo ponto de introdução do ovipositor;
- (d) oviposição;
- (e) marcação do ovo;
- (f) limpeza.

6. Descanso

Em algumas ocasiões, observou-se que a fêmea adota uma postura de repouso, ou seja, total imobilidade e retração das antenas próximo à cabeça, em qualquer fase do comportamento após a oviposição. Durante o período de descanso, a fêmea pode ter comportamento de limpeza.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem: à Dra. Marta Loiácono, Museo del Plata, La Plata, Argentina, pela identificação do parasitóide; ao técnico Ricardo Fabiano, Dep. Zoologia, Unicamp, pelos auxílios prestados do na manutenção da criação do parasitóide; ao Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), pelo apoio ao trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AWAN, M.S., L.T. WILSON & HOFFMANN, M.P., 1990. Comparative Biology of Three Geographic Populations of *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Environ. Entomol.**, 19(2):387-392.
- BOSQUE, C. & J.E. RABINOVICH, 1979. Population Dynamics of *Telenomus fariai* (Hymenoptera: Scelionidae), a 'Parasite of Chagas' Disease Vectors: VII. Oviposition Behavior and Host Discrimination. **Cann. Entomol.**, 111:171-180.
- CLAUSEN, C.P., 1972. **Entomophagous insects**. Hafner Publishing Company. New York. 688p.
- DEBACH, P., 1981. **Control Biológico de las Plagas de Insetos y Malas Hierbas**. Co. Ed. Continental, México. 469p.
- DE SOUZA, C.E.P. & B.F. AMARAL FILHO, 1999. Ocorrência Natural de Parasitóides de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae). **Ao. Soc. Entomol. Brasil.**, 28(4): 757-759.
- DE SOUZA FILHO, M.F. & A. RAGA, 1998. Relato do Ataque de *Leptoglossus zonatus* e *Sphictyrtus chryseis* (Het.: Coreidae) em Acerola (*Malpighia glabra*) no Estado de São Paulo. **Rev. Agricultura** 73(3):315-318.

- HIGUCHI, H. & Y. SUZUKI, 1996. Host Handling Behavior of the Egg Parasitoid *Telenonws triptus* to the Egg Mass of the Stink Bug *Piezodorus hybneri*. **Entomol. Exp. App.**, 80:475-479.
- JONES, W.A., 1993. New Host and Habitat Associations for Some Arizona Pentatomoidea and Coreidae. **Southwest. Entomol.**, 16:1-29.
- LOIÁCONO, M.S., 1980. Nota Sobre Ires Escelionidos Parasitoides de Hemipteros de la República Argentina y Brasil (Hymenoptera — Proctotrupeoidea). **Rev. Soc. Ent. Argentina**, 39(3-4):173-178.
- KUBO, R.K. & A. BATISTA FILHO, 1992. Ocorrência de Danos Provocados por *Leptoglossus zonaliis* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) em Citrus. **Ann. Soc. Entomol. Brasil.**, 21 467-470
- MATRANGOLO, W J R & J.M. WAQUIL, 1994. Biologia de *Leptoglossus zonalus* (Dallas) (Hemiptera Coreidae) Alimentados com Milho e Sorgo. **Ann. Soc. Entomol. Brasil.**, 23(3):419-423.
- OKIJDA, M.S. & K.V. Yeargan, 1988. Intra- and Interspecific Host Discrimination in *Telenonius podisi* and *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae). **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 81:1017- 1020.
- ORR, D. B., 1988. Scelionid wasps as biological control agents: a review. **Florida Entomol.**, 71(4): 506-528.
- RABB, R.L. & J.R. BRADLEY., 1970. Marking Host Eggs by *Telenornus sphings*. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 63 1053-1056.
- SAWASAKI, E, C J ROSSETO; G.M. FANTINI & A. PETINELLI JR., 1989. *Leptoglossus zonalus* (Dallas, 1952) (Hemiptera: Coreidae) Nova Praga do Milho. **Arq. Inst. Biol.**, 56:22.
- STRAND, M.R. & S.B. VINSON, 1983. Host Acceptance Behavior of *Telenomus heliothidis* (Hymenoptera: Scelionidae) Toward *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais Entomol. Soc. Am.**, 76(4):781-785.
- VAN ALPHEN, J.J.M. & M.E. VISSER, 1990. Superparasitism as an Adaptive Strategy for Insect Parasitoids. **Ann. Rev. Entomol.**, 3 5:59-79.
- VLN SON, S.B., 1976. Host Selection by Insect Parasitoids. **Ann. Rev. Entomol.**, 21:109-133.