

Mortalidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) por Parasitóides de Ovos em Áreas de Eucalipto

Jorge B. Torres¹, José C. Zanuncio¹, Paulo R. Cecon² e Walter L. Gasperazzo³

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

²Departamento de Informática, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

³Reflorestadora do Alto Jequitinhonha, Rua Dr. Santos, 256, 3º andar, 39400-001, Montes Claros, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 463-471 (1996)

Mortality of *Podisus nigrispinus* (Dallas) by Egg Parasitoids in Areas of Eucaliptus

ABSTRACT - Egg parasitism of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) was studied after placing egg masses of this bug on branches and trunks of *Eucalyptus cloeziana* in: areas where the predator was previously released (A1); areas with initial release 15 days before the 1st sampling and with weekly releases up to the end of the study period (A2); and areas where no release was made (A3). Five species (three Scelionidae, one Encyrtidae and one Eupelmidae) were found parasitizing *P. nigrispinus* eggs. *Telenomus podisi* Ashmead, *Ooencyrtus* sp. and *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) were the most abundant. *T. podisi* and *Ooencyrtus* sp. were responsible for 61.5 and 20.8% (A1) and 83.3 and 10.0% (A2) of egg masses parasitism, but they were not found in A3. *T. brochymenae* was found in all areas with 7.3, 6.6, and 50.0% parasitism in A1, A2 and A3, respectively. Egg mortality by parasitoids increased significantly from the 1st sampling to the end of this study period in A1. Egg mortality in A2 and A3 was lower than in A1. *T. brochymenae* and *Anastatus* spp. were found only in the last two evaluations in A3.

KEY WORDS: Insecta, Scelionidae, parasitoid, predator, biological control.

RESUMO - O parasitismo de ovos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) foi estudado expondo massas de ovos em galhos e troncos de *Eucalyptus cloeziana* em: áreas onde houve liberações prévias (A1); áreas com liberações iniciadas 15 dias antes do início do estudo e mantidas semanalmente durante este período (A2); e áreas sem liberações do predador (A3). Constatou-se parasitismo por cinco espécies de microhimenópteros (três Scelionidae, um Encyrtidae e um Eupelmidae), sendo *Telenomus podisi* Ashmead, *Ooencyrtus* sp. e *Trissolcus brochymenae* (Ashmead), as mais abundantes. Das posturas parasitadas, *T. podisi* e *Ooencyrtus* sp. incidiram em 61,5 e 20,8% (A1) e 83,3 e 10,0% (A2) das massas de ovos, mas não ocorreram na A3. *T. brochymenae* ocorreu em 7,3, 6,6 e 50,0% das massas de ovos parasitadas (A1, A2 e A3, respectivamente). O parasitismo de ovos foi crescente e significativo, somente, na área A1. Na área A2 constatou-se parasitismo em todas as amostragens,

porém em baixo índice e na A3, somente nas duas últimas amostragens, por *T. brochymenae* e *Anastatus* spp.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Scelionidae, parasitóide, predador, controle biológico.

Das espécies predadoras e parasitóides descritas, poucas são utilizadas em programas de controle biológico no Brasil, principalmente pelo desconhecimento das interações e diferentes aspectos da biologia, ecologia, produção massal, liberações, avaliação e manejo pós-liberação desses inimigos naturais. Seja como controle natural (Booj & Noorlander 1992) ou como agentes utilizados em programas de controle biológico aplicado (McPherson et al. 1982, Field 1984, Biever & Chauvin 1992, Zanuncio et al. 1994), os percevejos predadores do gênero *Podisus* possuem potencial de controle biológico muito além do utilizado.

Pela diversidade de espécies e pelo nível de mortalidade que causam, os parasitóides de ovos são importantes agentes de controle biológico (Greathead 1986, Unruh & Messing 1993). Parasitóides scelionídeos parasitam ovos de insetos predadores e fitófagos (Orr 1988), podendo reduzir a eficiência de predadores e resultar em conflitos para programas de controle biológico. Os parasitóides contribuem para a estruturação de uma comunidade, determinando o número de espécies hospedeiras que podem coexistir (Holt & Lawton 1993), sendo responsáveis por 20,5% da variância da riqueza do habitat (Hawkins 1988). Entretanto, o entendimento da dinâmica real da comunidade de parasitóides requer informações sobre sua dispersão e o grau das interações tróficas na natureza (Memmott et al. 1994).

A predação é um processo afetado por características do ambiente, da presa e do predador (O'Neil & Stimac 1988). Os inimigos naturais afetam a dinâmica populacional de predadores, pois cada organismo que ocupa um habitat favorece a ocorrência de outros, promovendo a diversidade do habitat e

alterando a estrutura do ecossistema (Huffaker et al. 1984). A importância dos pentatomídeos predadores para o controle de lagartas desfolhadoras e a sua liberação programada em plantios de eucalipto (Zanuncio et al. 1994), tornou necessário o estudo de fatores que possam reduzir sua população no campo, como os parasitóides de ovos (Orr et al. 1986, O'Neil & Stimac 1988). Assim, esta pesquisa teve como objetivo estudar os índices de mortalidade de ovos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) por parasitismo e o efeito do tempo de liberações massais deste predador, neste índice.

Material e Métodos

Descrição das Áreas e Liberações do Predador *P. nigrispinus*. O trabalho foi realizado em oito talhões de *Eucalyptus cloeziana*, com área de 20 a 30 ha cada, sendo quatro da Reflorestadora do Alto Jequitinhonha, em Montes Claros, MG (latitude 16° 36' 31" S, longitude 44° 00' 31" W e altitude 700 m) e quatro da Mannesmann Florestal, em Paraopeba, MG (latitude 19° 17' 00" S, longitude 44° 29' 00" W e altitude 700 m), com cinco e seis anos de idade, ambas as áreas localizadas no cerrado. Três dos talhões vinham recebendo liberações semanais, no centro do talhão, de 500 a 800 adultos do predador *P. nigrispinus* de um dia de idade (área A1). Nos outros cinco talhões, três tiveram liberações iniciais (área A2), simulando áreas nas quais as empresas iniciam as liberações deste predador, e a terceira (área A3), foi constituída de dois talhões que não receberam liberações de *P. nigrispinus*. Em A1 manteve-se as liberações e em A2 estas foram

iniciadas 15 dias antes da primeira amostragem e mantidas até a última.

Mortalidade de Ovos, em Posturas Expostas nos Galhos e Troncos de Eucalipto. Os fatores de mortalidade natural de ovos de *P. nigrispinus* foram estudados usando-se 20 redes de filô, para cada área em estudo (A1, A2 e A3), contendo posturas de *P. nigrispinus*, obtidas no laboratório. As redes foram instaladas na parte central do talhão, fixas em galhos de eucalipto, a 2 m de altura, sendo 10 redes instaladas no sentido Norte-Sul e 10 no sentido Leste-Oeste, espaçadas 10 a 20 m. Empregou-se 60 posturas com menos de 24 h de idade, sendo 20 para cada área, fixas nos troncos de eucalipto a 2 m de altura, em posição alternada àquelas expostas nos galhos. Após 72 h no campo, o material foi recolhido e as posturas individualizadas e conduzidas ao Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. As amostragens foram realizadas de 04 de novembro de 1994 a 01 de fevereiro de 1995, com cinco repetições para cada área, aos 0, 22, 36, 55 e 73 dias.

Mortalidade de Ovos de *P. nigrispinus* por Parasitóides. A mortalidade parcial de ovos de *P. nigrispinus* por parasitismo natural, determinada de acordo com Southwood (1978), foi obtida em cinco amostragens, de 04 de novembro de 1994 a 01 de fevereiro de 1995, e submetida à análise de variância e regressão. As regressões de maiores coeficientes de determinação e que tiveram seus β 's significativos a 5% de probabilidade pelo teste *t*, foram selecionadas para explicar este parasitismo.

Resultados e Discussão

A percentagem de parasitismo dos ovos recuperados na área A1 foi 3,9 e 4,2 vezes maior que na A2 e 29,1 e 16,0 vezes maior que na A3, para os ovos expostos nos galhos e troncos, respectivamente (Tabela 1). Seguindo um mesmo padrão, a percentagem

de posturas parasitadas na área A1 foi de 3,1 vezes maior que na A2 e 11,5 vezes maior que na A3 (Tabela 2). Independente do número de ovos por postura, quando o parasitismo ocorreu, este foi total.

Dos totais de posturas recuperadas, *Anastatus* spp. apresentou baixo índice de parasitismo (1,2%), com apenas 2,3% das posturas parasitadas na área A1 e 1,2% na A3, não ocorrendo na A2 (Tabela 2). *Trissolcus scuticarinatus* (Costa Lima) ocorreu somente em duas posturas na área A1 (0,6% do parasitismo nessa área e 0,2% do total). *Ooencyrtus* sp. e *Telenomus podisi* Ashmead, contribuíram com 5,7 e 16,9% do parasitismo na área A1 e 2,7 e 9,8% do total (Tabela 2). Essas espécies ocorreram nas áreas com liberações prévias (A1) de *P. nigrispinus* e à partir da 2ª e 3ª amostragens na A2 (Tabela 2), apresentando relação com a presença do hospedeiro. *T. podisi*, nos Estados Unidos, foi o mais coletado em ovos de *Podisus maculiventris* (Say) (Yeargan 1979, Buschman & Whitcomb 1980, Orr *et al.* 1986); no Brasil, apresentou preferência relativa por ovos de *P. nigrispinus*, embora ocorra em *Euschistus* sp., *Acrosternum hilare* (Say), *Nezara viridula* (L.), *Euschistus heros* (Fabricius), *Piezodorus guildinii* (Westwood), *Thyanta perditor* (Fabricius), *Dichelops melacanthus* (Dallas) e *Acrosternum* sp. (Orr *et al.* 1986, Corrêa-Ferreira 1991).

Ooencyrtus spp. tem sido citados parasitando várias espécies de pentatomídeos (Jones 1988), bem como de coreídeos na África e Indonésia (Oswald 1990). *Ooencyrtus submetallicus* (Howard) é relatado parasitando ovos dos hemípteros predadores *Podisus sculptus* Distant e *P. nigrispinus* (Torres & Zanuncio 1996) e dos fitófagos *P. guildinii* e *N. viridula* (Corrêa-Ferreira 1991). Este mesmo autor constatou outras duas espécies de *Ooencyrtus*, parasitando nove espécies de pentatomídeos, incluindo *P. nigrispinus*.

Trissolcus brochymenae (Ashmead) foi a única espécie que ocorreu em todas as áreas, com 2,0; 0,6 e 1,2% do parasitismo em A1,

Tabela 1. Percentagem de ovos de *Podisus nigrispinus* recuperados e parasitados por microhimenópteros em diferentes áreas (A1, A2 e A3), em plantios de *Eucalyptus cloeziana*, em diferentes períodos, de 04 de novembro de 1994 a 01 de fevereiro de 1995.

Áreas e períodos (dias)	Recuperados e parasitados		Ovos parasitados/espécie									
			<i>Telenomus</i>		<i>Trissolcus</i>		<i>Ooencyrtus</i>		<i>Anastatus</i>		<i>Trissolcus</i>	
			<i>podisi</i>		<i>brochymenae</i>		sp.		spp.		<i>scuticarinatus</i>	
G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	
A1												
0	9,1	41,3	8,0	37,8	0	0	1,1	2,2	0	1,3	0	0
22	17,0	22,8	13,7	20,4	1,6	0	0,5	2,4	0	0	1,1	0
36	14,4	31,4	7,6	26,4	6,8	3,7	0	1,4	0	0	0	0
55	20,4	27,5	19,0	12,8	0	0	0	9,5	1,4	5,2	0	0
73	32,1	22,2	13,1	8,6	7,3	0	11,7	10,0	0	3,6	0	0
A2												
0	3,7	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0
22	0,4	4,2	0,4	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0
36	6,2	14,2	4,3	9,8	1,9	0	0	4,4	0	0	0	0
55	7,4	9,5	7,4	6,8	0	0	0	2,7	0	0	0	0
73	6,2	7,0	6,2	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	2,0	4,1	0	0	2,0	2,9	0	0	0	1,2	0	0
73	1,2	5,0	0	0	1,2	3,3	0	0	0	1,7	0	0
Total (%)	9,3	16,4	6,3	9,9	1,6	0,5	1,2	2,7	0,1	0,5	0,1	0

A1 = Áreas com liberações prévias de *Podisus nigrispinus*; A2 = Áreas com liberações iniciais de *Podisus nigrispinus*; A3 = Áreas sem liberações de *Podisus nigrispinus*.

G = Posturas mantidas, por 72 h, nos galhos de eucalipto; T = Posturas mantidas, por 72 h, nos troncos de eucalipto.

A2 e A3 e com 1,3% de parasitismo total (Tabela 2). Não foram observadas ocorrência de mais de um parasitóide da mesma espécie por ovo e a incidência de parasitismo por mais de uma espécie, embora sejam citados como comum em ovos de hemípteros (Mitchell & Mitchell 1983). No entanto, de 27 posturas de *P. maculiventris* recuperadas de campo, Orr et al. (1986) constatou

parasitismo de *T. basalis* e *T. podisi* em somente uma delas. Corrêa-Ferreira (1991) constatou somente uma postura de *P. nigrispinus* parasitada por *T. podisi* e *Ooencyrtus*, verificando maior frequência de parasitismo múltiplo em outros hospedeiros. Isto mostra que, para *Podisus*, este fenômeno não é comum.

A ocorrência sazonal destes parasitóides,

Tabela 2. Número por área e total de posturas parasitadas (%) de *Podisus nigrispinus* por microhimenópteros e recuperadas após 72 h, nas áreas com liberações prévias (A1), liberações iniciais (A2) e sem liberações (A3), em diferentes períodos, de 04 de novembro de 1994 a 01 de fevereiro de 1995.

Áreas	Posturas recuperadas	<i>Telenomus podisi</i>	<i>Trissolcus brochymenae</i>	<i>Ooencyrtus</i> sp.	<i>Anastatus</i> spp.	<i>Trissolcus scuticarinatus</i>	Total (%)
A1	350	59 (16,9)	7 (2,0)	20 (5,7)	8 (2,3)	2 (0,6)	96 (27,5)
A2	344	25 (7,3)	2 (0,6)	3 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	30 (8,8)
A3	166	0 (0,0)	2 (1,2)	0 (0,0)	2 (1,2)	0 (0,0)	4 (2,4)
Total (%)	860	84 (9,8)	11 (1,3)	23 (2,7)	10 (1,2)	2 (0,2)	130(15,2)

tanto em posturas expostas nos galhos como nos troncos, foi caracterizada por número elevado de *T. podisi*, em todas as amostragens na área com liberações prévias e contínuas de *P. nigrispinus* (Tabela 1). O parasitismo individual por espécie e área, mostrou que *T. scuticarinatus* foi tipicamente ocasional, com baixo índice de parasitismo e ocorrendo somente na área A1. *Ooencyrtus* sp. ocorreu em A1 e A2, predominando nas posturas expostas nos troncos, o que caracterizou, também, o parasitismo de *Anastatus* spp., que ocorreu nas duas últimas amostragens nas áreas A1 e A3.

Anastatus spp. e *T. brochymenae* foram as únicas espécies coletadas na área sem liberação do predador. A ampla ocorrência da segunda espécie parasitando inúmeros outros hospedeiros, incluindo *P. nigrispinus* em soja, no Paraná (Corrêa-Ferreira 1991), *Brontocoris tabidus* (Signoret), em reflorestamento de eucalipto, em Minas Gerais (Barcelos *et al.* 1994) e *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas), em Goiás (J.B. Torres, não publicado), mostra ser este um parasitóide que, mesmo em baixa frequência, está associado à percevejos fitófagos e predadores, independentemente da alta ocorrência ou não do hospedeiro (Tabela 2).

Espécies do gênero *Anastatus*, raramente recuperadas, podem utilizar hospedeiros de mais de uma ordem (Borror *et al.* 1989),

produzindo somente machos em hospedeiros alternativos e em hiperparasitismo, estando frequentemente associado à Scelionidae, especialmente a *Telenomus* (G. Gibson, comunicação pessoal). Isto possivelmente tenha ocorrido, pois *Anastatus* spp. foram observados com maior abundância na área A1, com emergência de somente machos e apresentaram maior período para a emergência de adultos que *T. podisi* e as demais espécies (Tabela 3). No entanto, na área A3, onde ocorreram em baixo índice, possivelmente sejam hiperparasitóides de *T. brochymenae* ou utilizaram *P. nigrispinus* como hospedeiro alternativo. Hokyo *et al.* (1966), citado por Jones (1988), encontrou

Tabela 3. Média (\pm DP) do período requerido pelos parasitóides desde a recuperação das posturas, em campo, após exposição ao parasitismo por 72 horas, à emergência em laboratório.

Parasitóides	Tempo (dias)
<i>Telenomus podisi</i>	11,1 \pm 1,79
<i>Trissolcus brochymenae</i>	10,2 \pm 1,50
<i>Ooencyrtus</i> sp.	11,2 \pm 1,16
<i>Anastatus</i> spp.	14,5 \pm 1,29
<i>Trissolcus scuticarinatus</i>	10,3 \pm 0,42

uma espécie deste gênero produzindo somente machos em ovos de *N. viridula*, sem chance de escolha de hospedeiro e sem associação a outro parasitóide, o que também foi constatado em posturas de *P. nigrispinus*.

T. podisi foi a espécie com maior índice de parasitismo, estando presente em todas as amostragens nas áreas com liberações prévias e contínuas de *P. nigrispinus* e à partir da segunda amostragem nas áreas com liberações iniciais (Tabela 1). Também, é citada sua ocorrência sobre ovos de outras espécies de *Podisus* (Yeargan 1979, Buschman & Whitcomb 1980, Orr et al. 1986). De acordo

com Yeargan (1979), Buschman & Whitcomb (1980) e Orr et al. (1986), a maior ocorrência de *T. podisi* está associada à áreas com altas populações de *P. maculiventris*. De forma semelhante, *T. basalis* apresenta picos populacionais coincidindo com os de *N. viridula*, em campos de soja (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995), dando indícios de relações preferenciais de hospedeiros, o que é confirmado para *T. podisi*, parasitando ovos de *P. nigrispinus*.

A mortalidade por parasitismo (k_{PA}) não teve efeito significativo de tempo, tanto em posturas expostas nos galhos como nos

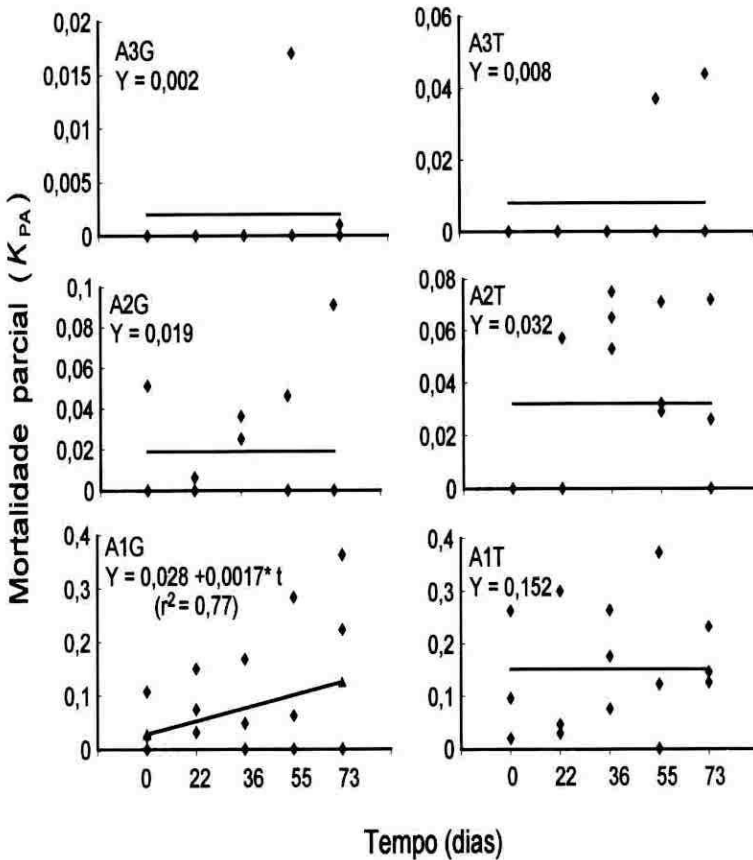


Figura 1. Estimativa da mortalidade parcial por parasitóides de ovos (k_{PA}) do predador *Podisus nigrispinus*, em posturas expostas por 72 horas, em galhos (G) e troncos (T) de *Eucalyptus cloeziana*, nas áreas com liberações prévias (A1), liberações iniciais (A2) e sem liberações do predador (A3). (← ♦ valor observado; ≡ ♦ valor estimado).

troncos, exceto para a área A1, cujas posturas expostas nos galhos apresentaram mortalidade significativa por parasitismo ($r^2=0,77$; $P < 0,05$) (Fig. 1). O parasitismo mostrou-se bastante variável nas amostragens, com maior intensidade nas áreas onde foram feitas liberações prévias de *P. nigrispinus* (A1) e menor nas A2 e A3, respectivamente com liberações iniciais e sem liberações do predador (Fig. 1). Na A3, tanto em posturas expostas nos galhos quanto nos troncos, constatou-se parasitismo por *T. brochymenae* e *Anastatus* spp. somente nas amostragens aos 55 e 73 dias, e em menor índice que na A1 (Tabela 1).

O parasitismo na área A3 apresentou baixa intensidade (2,4%), sendo 50,0% por *T. brochymenae* (Tabela 2). Sua ocorrência, aparentemente não depende da incidência natural de *P. nigrispinus*, pois, segundo Hawkins (1994), o comportamento generalista, dessas espécies, permite que sejam menos afetadas pelos níveis da população do hospedeiro. O contrário foi observado para *T. podisi*, cuja ocorrência está associada à picos populacionais dos hospedeiros (Yeagan 1979, Buschman & Whitcomb 1980). Isto é caracterizado pela maior ocorrência nas áreas com liberações prévias de *P. nigrispinus*, onde provavelmente já havia hospedeiros em abundância para a sua colonização. Assim, *T. podisi* mostra ser uma espécie regulada pela população de *P. nigrispinus* em áreas de reflorestamento, a exemplo de *T. basalis* em soja pela população de *N. viridula* (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995).

Não foram observados índices de parasitismo em *P. nigrispinus*, em plantações de eucalipto, como encontrados para ovos deste predador e outros pentatomídeos fitófagos em soja, onde somente *T. podisi* foi responsável por 73,2 e 60,2% de parasitismo sobre *E. heros* e *P. nigrispinus*, respectivamente (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995), apresentando, também, alto índice de parasitismo sobre *P. guildinii* (Corrêa-Ferreira 1986).

Estes resultados, os quais indicam diferentes índices de parasitismo de ovos por diferentes espécies de parasitóides, parece

estar relacionado com a intensidade das liberações do predador *P. nigrispinus*, o que deve ser considerado para futuros estudos de sobrevivência e eficiência do mesmo, bem como para o manejo das áreas com liberações deste predador.

Agradecimentos

Ao BIOAGRO, CAPES e CNPq, pelas bolsas e auxílios concedidos. À REFLO-RALJE e à Mannesmann Florestal, ao Programa Cooperativo de Manejo Integrado de Pragas Florestais (PCMIP) e à Sociedade de Investigações Florestais (SIF), pelo apoio na realização deste trabalho. Ao Dr. Norman F. Johnson, Ohio State University e à Dra. Marta Luácono e Dr. Luis De Santis, da Facultad de Ciencias Naturales y Museo, pela identificação dos parasitóides e um revisor anônimo pelas valiosas sugestões.

Literatura Citada

- Barcelos, J.A.V., J.C. Zanuncio, A.C. Oliveira & E.C. Nascimento. 1994.** Performance em duas dietas e descrição dos adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23: 519-524.
- Biever, K.D. & R.L. Chauvin. 1992.** Suppression of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) with augmentative releases of predaceous stinkbugs (Heteroptera: Pentatomidae). J. Econ. Entomol. 85: 720-726.
- Booj, C.J.H. & J. Noorlander. 1992.** Forming systems and insect predators. Agric. Ecos. Environ. 40: 125-135.
- Borrer, D.J., C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1989.** An introduction to the study of insects. Ohio, Saunders College Publishing, 875 p.
- Buschman, L.L. & W.H. Whitcomb. 1980.** Parasites of *Nezara viridula* (Hemiptera:

Pentatomidae) and other Hemiptera in Florida. Fla. Entomol. 63: 154-162.

Corrêa-Ferreira, B.S. 1986. Ocorrência natural do complexo de parasitóides de percevejos da soja no Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 15: 189-199.

Corrêa-Ferreira, B.S. 1991. Parasitóides de ovos de percevejos: incidência natural, biologia e efeito sobre a população de percevejos da soja. Tese de doutorado, UFPR, Curitiba, 229 p.

Corrêa-Ferreira, B.S. & F. Moscardi. 1995. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. Biol. Control 5:196-202.

Field, R.P. 1984. The use of predators and parasites in Australian biological control programs. s.ed. In Proc. Res. Conf. Austr. Appl. Entomol., Adelaide, 452 p.

Greathead, D.J. 1986. Parasitoids in classical biological control, p. 289-318. In J.K. Waage & D.J. Greathead (eds.), Insect parasitoid. London, Academic Press, 389 p.

Hawkins, B.A. 1994. Pattern and process in host-parasitoid interactions. London, Cambridge University Press, 190 p.

Hawkins, B.A. 1988. Species diversity in the third and fourth trophic levels: patterns and mechanisms. J. Anim. Ecol. 57: 137-162.

Holt, R.D. & J.H. Lawton. 1993. Apparent competition and enemy free space in insect-parasitoid communities. Amer. Nat. 142: 623-645.

Huffaker, C.B., A.A. Berryman, & J.E. Laing. 1984. Natural control of insect populations, p. 359-398. In C.B.

Huffaker & R.L.Rabb (eds.), Ecological entomology. New York, John Wiley & Sons, 844 p.

Jones, W.A. 1988. A world review of the parasitoids for the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 81: 262-273.

McPherson, R.M., J.C. Smith & W.A. Allen. 1982. Incidence of arthropod predators in different soybean cropping systems. Environ. Entomol. 11: 685-689.

Memmott, J., H.C.J. Godfray & I.D. Gauld. 1994. The structure of tropical host-parasitoid community. J. Anim. Ecol. 63: 521-540.

Mitchell, P.L. & F.L. Mitchell. 1983. Range extension of *Leptoglossus fulvicornis* with observations on egg parasitism. Southwest. Entomol. 8: 150-153.

O'Neil, R.J. & J.L. Stimac. 1988. Measurement and analysis of arthropod predation on velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hübner, in soybean. Environ. Entomol. 17: 987-93.

Orr, D.B. 1988. Scelionid wasps as biological control agents: a review. Fla. Entomol. 71: 505-528.

Orr, D.B., J.S. Russin & D.J. Boethel. 1986. Reproductive biology behavior of *Telenomus calvus* (Hymenoptera: Scelionidae), a phoretic egg parasitoid of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). Can. Entomol. 118: 1063-72.

Oswald, S. 1990. Possibilities for the use of *Ooencyrtus albicrus* (Prinsloo) (Hym.:Encyrtidae) in an integrated pest management approach against the coconut bug *Pseudotheraptus wayi*

Brown (Hem.: Coreidae) in Zanzibar. J. Appl. Entomol. 110: 198-202.

Southwood, T.R.E. 1978. Ecological methods. New York, Chapman and Hall, 524 p.

Unruh, T.R. & R.H. Messing. 1993. Interspecific biodiversity in Hymenoptera: Implications for conservation and biological control, p. 27-52. In J. Lassale & L.D. Gauld (eds.), Hymenoptera and

biodiversity. London, CAB International, 348 p.

Yeagan, K.V. 1979. Parasitism and predation of stink bug eggs in soybean and alfalfa fields. Environ. Entomol. 8: 715-719.

Zanuncio, J.C., J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994. Hemipterous predator of eucalypt defoliator caterpillars. For. Ecol. Manag. 65: 65-73.

Recebido em 05/09/95. Aceito em 25/10/96.
