

DEOCLECIO JOSÉ PADILHA PACHECO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DO PARASITÓIDE DE
OVOS *Telenomus podisi* ASHMEAD (HYMENOPTERA:
SCELIONIDAE) E SUAS INTERAÇÕES COM OS
PERCEVEJOS NA CULTURA DA SOJA
Glycine max (L.) MERRILL.**

Dissertação apresentada ao Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Paraná,
para a obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas, Área de Concentração:
Entomologia.

Orientadora: Dr.^a Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

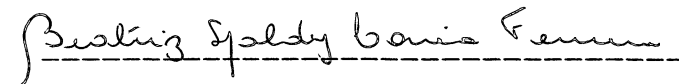
CURITIBA
Estado do Paraná
Março - 1998

Flutuação populacional do parasitóide de ovos *Telenomus podisi*
Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) e suas interações com os
percevejos na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merrill.

por

DEOCLECIO JOSÉ PADILHA PACHECO

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciência Biológicas, área de
concentração em Entomologia da Universidade Federal do Paraná,
pela banca examinadora.


Dra. Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

Dr. Francisco J. Cividanes

Dra. Danúncia Urban

*Aos meus pais,
irmãos e amigos:*

OFEREÇO.

*A minha esposa LEÔNÍ
e filhos CIRO e VICTOR:*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela presença em todos os momentos da minha vida.

À Dra. Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira pela orientação, ensinamentos, estímulo, amizade e oportunidade.

Aos professores do Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pelos ensinamentos e pela oportunidade concedida.

À Dra. Maria Cristina Neves de Oliveira e à Dra. Lenita J. de Oliveira, pesquisadoras da Embrapa Soja, pela realização das análises estatísticas e pela ajuda na confecção dos gráficos.

Ao Dr. Léo Pires Ferreira, pesquisador da Embrapa Soja, pela correção ortográfica do texto.

Ao Dr. Antônio R. Panizzi, pesquisador da Embrapa, Soja pelo fornecimento de material bibliográfico.

À Dra. Marta S. Loíacono, do Museu de La Plata da Argentina, pela identificação do parasitóide.

À Dra. Zuleide Alves Ramiro, Diretora Geral do Instituto Biológico, e à Dra. Palmira R. R. Rolim, Diretora do Centro de Pesquisa Laboratorial (CEPLA) do Instituto Biológico, pelo estímulo e pela concessão de afastamento para a realização do Curso.

À Embrapa Soja, pelas condições concedidas de campo e laboratório para que fosse viabilizada a realização do Projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela ajuda financeira através da concessão de bolsa.

Aos funcionários da Embrapa Soja que colaboraram na realização dos trabalhos, especialmente à Joacir, Rosemeire, Jovenil, Iraci, Danilo, Élvio, Ranieri, Carneiro, Clenilda, Nilza e a todos os funcionários de campo do setor de Entomologia, da Biblioteca e da Administração.

Aos amigos: Andréa, Helena, Fiori, André, Ivanilda, Fábio, Jairo, Marcelo, Clarice, Roseli, Maurício, Emerson, Ana Paula, Rovani, Shirlei, Marcos, Lucia, Marcia, Luzilene, Claudia e Sandra.

Aos colegas do curso Zoraida, Ronaldo, Marcelo, Adson, Jorge, Lenice, Paulo, Alfredo, Luiz Gonzaga.

Aos funcionários do Laboratório Regional e da Estação Experimental de Presidente Prudente Avelino, Ana Lúcia, Luíza, Noêmia, Carlilie, Luzia, João, Benedito, Leonardo e Antônio Carlos.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	XI
RESUMO.....	XII
ABSTRACT.....	XIV
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Aspectos Gerais.....	1
1.2. Objetivos.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Flutuação populacional dos percevejos-pragas da soja e seus parasitóides de ovos em relação à fenologia da soja.....	14
3.2. Estudo da interação percevejo/parasitóide na cultura da soja..	18
3.2.1. Ensaio de campo.....	18
3.2.2. Ensaio em gaiola de campo.....	19
3.3. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide de ovos <i>Telenomus podisi</i> , em diferentes hospedeiros.....	23

3.3.1. Criação do parasitóide e dos hospedeiros.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Flutuação populacional dos percevejos-pragas da soja e seus parasitóides de ovos em relação à fenologia da soja.....	26
4.2. Estudo da interação percevejo/parasitóide na cultura da soja.	44
4.2.1. Ensaio de campo.....	44
4.2.2. Ensaio em gaiolas de campo.....	56
4.3. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide de ovos <i>Telenomus podisi</i> em diferentes hospedeiros.....	59
4.3.1. Potencial reprodutivo.....	59
4.3.2. Longevidade.....	64
5. CONCLUSÕES.....	66
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

LISTA DE FIGURAS

1. Amostragem visual das plantas de soja e coleta de ovos de percevejos em quatro metros lineares, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 16
2. Detalhe da gaiola de campo utilizada para o estudo da interação percevejos x *Telenomus podisi* na cultura da soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 21
3. Composição da população de percevejos em cultivo de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 27
4. Flutuação populacional das espécies de percevejos *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* no período reprodutivo da soja (R1 a R8), safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 28
5. Flutuação das populações totais de percevejos adultos, das ninfas grandes (3^o, 4^o e 5^o instares) e ninfas pequenas (1^o e 2^o instares) de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* relacionadas com o estágio de desenvolvimento da soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina. PR..... 31
6. Fêmeas de *Telenomus podisi* parasitando ovos de *Euschistus heros* (A), *Piezodorus guildinii* (B) e *Nezara viridula* (C). Embrapa Soja. Londrina, PR..... 35
7. Composição do complexo de parasitóides de ovos dos percevejos *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula*, *Podisus nigrispinus*, *Acrosternum* sp. e

- Dichelops melacanthus*, encontrada em lavouras de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 36
- 8.Ocorrência natural do parasitismo pelo *Telenomus podisi* em ovos de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* a campo no período reprodutivo da soja (R1 a R8), safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.....38
- 9.Número de *Telenomus podisi* em ovos de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* encontrado na cultura da soja, em relação à população total destes percevejos, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 42
- 10.Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos ao final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. (Campo 1)..... 45
- 11.Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi* em relação ao número de ovos das diferentes espécies de percevejos coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Londrina, PR. (E.h.=*Euschistus heros*; P.g.=*Piezodorus guildinii*; N.v.=*Nezara viridula*; Acr.=*Acrosternum* sp. e Mor.=*Mormidea* sp.). (Campo 1)..... 48
- 12.Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos ao final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito de Maravilha. Londrina, PR. (Campo 2)..... 49

13. Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi* em relação ao número de ovos das diferentes espécies de percevejos coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Distrito de Maravilha. Londrina, PR. (E.h.=*Euschistus heros*; P.g.=*Piezodorus guildinii*; N.v.=*Nezara viridula*; D.m.=*Dichelops melacanthus*, P.n.=*Podisus nigrispinus* e Acr=*Acrosternum* sp.) (Campo 2)..... 51
14. Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos ao final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito de Warta. Londrina, PR. (Campo 3)..... 52
15. Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi* em relação ao número total de ovos das diferentes espécies de percevejos coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. 1997 (E.h.=*Euschistus heros*; P.g.=*Piezodorus guildinii*; N.v.=*Nezara viridula*; Acr.=*Acrosternum* sp. e P.n.=*Podisus nigrispinus*). (Campo 3)..... 54
16. Influência da idade das fêmeas de *Telenomus podisi* na produção de machos e fêmeas gerados em ovos de *Euschistus heros*, relacionada com seu índice de parasitismo. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 60
17. Influência da idade das fêmeas de *Telenomus podisi* na produção de machos e fêmeas gerados em ovos de *Piezodorus guildinii*, relacionada com seu índice de parasitismo. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 61

LISTA DE TABELAS

1. Parasitismo total específico em ovos de percevejos coletados em lavoura de soja, na safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 34
2. Valores de R^2 , r , F e da equação obtida em análise de regressão realizada para obter a associação entre o parasitóide de ovos *Telenomus podisi* e as populações de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* em lavouras de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 43
3. Espécies de parasitóides e suas ocorrências em ovos dos percevejos *Euschistus heros* (E.h.), *Piezodorus guildinii* (P.g.) e *Nezara viridula* (N.v.), em três campos de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 55
4. Comparação do número médio de ovos parasitados por *Telenomus podisi* em populações mistas e individuais de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* em gaiolas de campo, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR..... 57
5. Dados biológicos encontrados para o parasitóide de ovos *Telenomus podisi* em diferentes percevejos hospedeiros, sob condições de laboratório (fotofase 14h, temperatura $25\pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa $65\%\pm 10\%$). Embrapa Soja. Londrina, PR.1997..... 63

RESUMO

Foram realizados estudos de campo e laboratório com o objetivo de verificar a flutuação populacional, a interação, o potencial reprodutivo e a longevidade do parasitóide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead, em relação aos percevejos-pragas da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Os ensaios foram conduzidos na safra 1996/97, na Embrapa Soja, em Londrina, PR. Constataram-se *Euschistus heros* (Fabricius), *Piezodorus guildinii* (Westwood) e *Nezara viridula* (Linnaeus) como as espécies de maior ocorrência na cultura; a maior densidade populacional ocorreu no final do ciclo. O parasitismo dos ovos desses pentatomídeos variou para cada espécie e a maior contribuição foi realizada por *T. podisi* (97,4%), ocorrendo também, em baixas densidades, outras espécies como *Trissolcus basalıs* (Wollaston) e *Ooencyrtus submetallicus* (Howard), 1,7% e 0,9%, respectivamente. O maior parasitismo foi verificado em ovos de *E. heros*, no final do ciclo da cultura, com índices acima de 80%. No entanto, no mesmo período, índices menores foram constatados em *P. guildinii* (40%) e *N. viridula* (< 10%). Em estudos de correlação linear, observou-se alta associação entre *T. podisi* e *E. heros*, associação intermediária com *P. guildinii* e baixa com *N. viridula*. Esse parasitóide demonstrou, em três lavouras diferentes de soja, maior interação com a população de *E. heros* da área, em relação às duas outras espécies. Ovos de *E. heros* localizados em gaiolas de campo, com população individual do inseto, foram igualmente parasitados, quando comparados com ovos desse mesmo percevejo, em gaiolas com população mista, contendo as três principais espécies. O mesmo não foi verificado com ovos de *P. guildinii* e *N. viridula* que foram sempre mais parasitados quando localizados em gaiolas com população mista. Pode ser sugerido que o parasitóide *T. podisi* é atraído para o

campo pelo percevejo *E. heros*, e, por já se encontrar na área, parasita as outras duas espécies. Estudos de laboratório mostraram que a maior produção de descendentes pela fêmea de *T. podisi* ocorre nos primeiros 10 dias de vida, nos hospedeiros *E. heros* e *P. guildinii*, entretanto, em *N. viridula* poucos indivíduos chegam à fase adulta. Fêmeas jovens geram maior número de fêmeas do que de machos, ocorrendo inversão deste fenômeno com o avanço da idade da fêmea. A razão sexual encontrada para os hospedeiros *E. heros* e *P. guildinii* foi de 0,67 e 0,61 e a fecundidade média observada durante a vida reprodutiva da fêmea foi de 211,0 e 76,14 descendentes, respectivamente. A longevidade das fêmeas, em dias, foi diferente para cada espécie de hospedeiros, *E. heros* (30,93), *P. guildinii* (19,88) e *N. viridula* (40,62). No entanto, para os machos foi semelhante, nos três hospedeiros (34,50, 32,00 e 43,50, respectivamente). Observou-se, também, sempre maior longevidade dos machos em relação às fêmeas.

ABSTRACT

Field and laboratory studies were conducted to determine the populational fluctuation, interaction, reproductive potential and longevity of the egg parasitoid *Telenomus podisi* Ashmead and their relation with the stink bug pests of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. The studies were carried out on the 1996/97 soybean season, at Embrapa Soja, in Londrina, Paraná. *E. heros*, *P. guildinii* and *N. viridula* were the most abundant species on soybean and the populational density was higher at the end of the crop cycle. The egg parasitism varied according to the stink bug species and the most frequent parasitoid was *T. podisi* (97.4%). Other parasitoid species that occurred in lower density were *Trissolcus basalis* (Wollaston) and *Ooencyrtus submetallicus* (Howard) and were responsible for 1.7% and 0.9% of parasitism, respectively). At the end of the crop cycle the parasitism was higher on *E. heros* eggs (up to 80%). However, lower rates were observed in *P. guildinii* (40%) and *N. viridula* (less than 10%), in the same period. Linear correlation studies showed more narrow association between *T. podisi* and *E. heros*, an intermediary association with *P. guildinii* and a low association with *N. viridula*. *T. podisi* showed, in three different soybean fields, a higher interaction with *E. heros* population, in comparison to the other stink bug species. In field cages, parasitism of *E. heros* eggs by *T. podisi* was the same in cages containing an individual population and in cages containing a mixed population of the three stink bug species. This fact was not observed in *P. guildinii* and *N. viridula* eggs, where the parasitism rate was high only in cages containing mixed populations. It can be suggested that *T. podisi* is attracted by *E. heros* and because of that can parasitize the other

two species of stink bugs. Laboratory studies showed that for *E. heros*, and *P. guildinii* the production of descendents/female was higher in the first ten days, however, for *N. viridula* the majority of the parasitoids not reached the adult stage. Young females originated a higher number of females, in relation to males; the inverse was observed when females were older. The sexual rates for the hosts *E. heros* and *P. guildinii* were 0.67 and 0.61, respectively, and their fecundity were 211.0 and 76.14, respectively. The female longevity was 30.93 days for *E. heros*, 19.88 for *P. guildinii* and 40.62 for *N. viridula*, while for males was 34.50, 32.00 and 43.50, respectively. Longevity was higher on males, in comparison to females.

1.INTRODUÇÃO

1.1.ASPECTOS GERAIS

Dentre as principais pragas que ocorrem na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], no Brasil, os percevejos da família Pentatomidae assumem fundamental importância, sendo já encontradas mais de 25 espécies, constituindo um complexo de sugadores nocivos à cultura (Panizzi & Slansky 1985). As espécies *Nezara viridula* (Linnaeus), *Euschistus heros* (Fabricius) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) são consideradas como as mais importantes (Panizzi & Smith 1976, Corrêa-Ferreira & Panizzi 1982, Panizzi & Slansky 1985), onde, *N. viridula* tem sua maior ocorrência especialmente na Região Sul (Corrêa *et al.* 1977) e *P. guildinii* e *E. heros* no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Borges 1992, Magrini *et al.* 1996).

A flutuação na composição populacional dos percevejos, na cultura da soja, varia de ano para ano e de local para local, mas, de modo geral, a predominância de uma ou de outra espécie se mantém para cada região. Corrêa-Ferreira & Panizzi (1982), estudando a ocorrência das principais espécies de percevejos da soja na Região Norte do Paraná, verificaram maior população desses insetos no período de março-abril e a espécie *P. guildinii* foi a primeira a aparecer e colonizar a lavoura, seguida por *N. viridula* e *E. heros*, esta em densidade muito baixa. Constataram ainda que, em cultivares de soja de ciclo precoce, a população de percevejos foi baixa, havendo, no entanto, migração para as de ciclo mais tardio. Isso provoca aumento dessas pragas, principalmente a

partir da fase de desenvolvimento das vagens, causando sérios problemas para a qualidade dos grãos.

Com a expansão da soja no Brasil, tem ocorrido mudanças na sua entomofauna. Isso está sendo observado também neste grupo de percevejos, considerado o mais importante entre as pragas da soja no Brasil, e talvez na América do Sul (Panizzi 1997). Este autor mostrou que, no início da década de 70, *N. viridula* foi a espécie de percevejo mais abundante no Sul do País, sendo considerada como a principal praga. Informou também que, nos últimos 20 anos, a situação tem mudado muito, pois outras espécies de pentatomídeos vêm aumentando as suas ocorrências, por exemplo *P. guildinii* que, apesar de estar distribuído em todas as regiões do Brasil, se mostra melhor adaptada em regiões de clima mais quente, principalmente no Oeste do País, região onde *N. viridula* ocorre em baixa densidade populacional (Cividanes 1992).

Segundo Panizzi (1997) a maior variação de percevejos na soja ocorreu nos últimos 10-15 anos, com o aparecimento da espécie *E. heros*. Este percevejo, de pequena ocorrência na década de 70, é hoje considerado o mais importante, devido à sua abundância populacional, distribuição e maior resistência a inseticidas, além de estar restrito a poucas plantas hospedeiras, acumulando lipídeos nos períodos de escassez de alimento e entrando em hibernação parcial sob a palhada depositada no solo (Panizzi & Niva 1994, Panizzi 1997).

Apesar das semelhanças de hábitos encontradas entre as três principais espécies de percevejos, existem características biológicas distintas. Além do tamanho e da coloração, caraterísticos para cada espécie, também há grande diferença no tamanho da massa de ovos, onde *E. heros* coloca, em média,

sete ovos por postura (Villas Bôas & Panizzi 1980), *P. guildinii* 11,1 a 21,7 ovos por postura (Link & Concatto 1979) e *N. viridula* 75,6 ovos por postura (Vélez 1974).

Uma das características comum a esses percevejos é o hábito de se alimentarem diretamente dos grãos, onde inserem o seu aparelho bucal em forma de estilete (Kishino & Alves 1992), causando sérios prejuízos no rendimento e na qualidade das sementes (Todd & Turnipseed 1974), além da retenção foliar, prejudicando a colheita (Sosa-Gomez & Moscardi 1995). A fase em que esses insetos causam os maiores prejuízos para a cultura é a do desenvolvimento de vagens e enchimento de grãos, período em que são mais abundantes (Gazzoni *et al.* 1982, Corrêa-Ferreira & Panizzi 1982).

O dano causado pode ser minimizado, principalmente se forem utilizadas técnicas de manejo integrado da cultura, buscando manter a população dos percevejos abaixo do nível de dano econômico (4 percevejos/2m) (Gazzoni *et al.* 1982, Villas Bôas *et al.* 1985).

Atualmente, o controle químico é o mais utilizado, sendo estimado, no Brasil, o uso de 4,5 milhões de litros de inseticidas para o controle de percevejos da soja (I.C. Corso, comunicação pessoal), resultando em consideráveis gastos para o produtor e fonte de poluição ambiental (Oliveira 1985). Entretanto, dentro da filosofia de Manejo Integrado de Pragas (MIP), buscaram-se outras alternativas de controle, como o controle cultural e biológico (Panizzi & Slansky 1985).

Segundo Parra (1984), o controle biológico assume grande importância, ocupando, em programas de manejo de pragas, uma posição de destaque. O uso de insetos predadores, parasitóides e patógenos surge como

ótima alternativa de controle (Panizzi & Slansky 1985), destacando-se, nesse caso, os parasitóides de ovos (Corrêa-Ferreira 1991).

1.2.OBJETIVOS

- Conhecer o comportamento do parasitóide *Telenomus podisi* nas populações dos percevejos *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*, em lavouras de soja.
- Estudar a interação parasitóide/percevejo na cultura da soja.
- Verificar a incidência natural e o potencial de *T. podisi* no parasitismo de ovos das diferentes espécies de percevejos que ocorrem na cultura da soja.
- Verificar o potencial reprodutivo e a longevidade do parasitóide *T. podisi*, em diferentes hospedeiros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os parasitóides de ovos são considerados, em vários países, como os principais inimigos naturais dos percevejos da família Pentatomidae, sendo reconhecidos, em muitos casos, como os mais importantes agentes de mortalidade desse grupo de insetos (Underhill 1934, Hokyo *et al.* 1966, Buschman & Whitcomb 1980). Temarak & Whitcomb, citados por Corrêa-Ferreira (1991), em levantamentos realizados no Estado da Flórida, EUA, encontraram as espécies *Telenomus podisi* Ashmead e *Trissolcus basal* (Wollaston) comportando-se como parasitóides dominantes e generalistas, atacando tanto ovos de percevejos fitófagos como de percevejos predadores.

As espécies mais conhecidas de himenópteros parasitóides de ovos de percevejos pertencem às famílias Scelionidae, Encyrtidae e Eupelmidae. Os gêneros *Trissolcus* e *Telenomus*, membros da família Scelionidae, contêm as principais espécies parasitas de ovos de percevejos (Esselbaugh 1948).

No Brasil, até 1980, já haviam sido encontradas 12 espécies de microhimenópteros parasitando ovos de percevejos (Lima 1948, Silva *et al.* 1968, Link 1979, Villas Bôas & Panizzi 1980, Corrêa-Ferreira 1986). Entretanto, no último levantamento realizado no Estado do Paraná, foi registrada a ocorrência de 20 espécies na cultura da soja (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995). Estes autores observaram que a maior incidência de parasitismo natural em ovos de *N. viridula* e *P. guildinii* foi realizada pelo parasitóide *T. basal*. Em *E. heros*, a espécie *T. podisi* foi a predominante, diferindo de outros autores que constataram *T. podisi*, citado como *Telenomus mormideae* (Costa Lima) como a espécie predominante

em *P. guildinii* (Panizzi & Smith 1976, Corrêa-Ferreira 1986 e Foerster & Queiróz 1990) para o Estado do Paraná. Villas Bôas & Panizzi (1980), estudando a biologia do percevejo *E. heros* em lavouras de soja no município de Londrina PR., verificaram um parasitismo natural por *T. mormideae*, em 49,5% dos ovos desse percevejo.

A espécie *T. basalis*, dentre os parasitóides de ovos de percevejos, assume fundamental importância, sendo já introduzida em vários países para o controle de *N. viridula* (Panizzi & Slansky 1985, Waterhouse & Norris 1987). É uma espécie bastante estudada e que está amplamente distribuída nos continentes, comportando-se como polífaga na Europa, na África, na Ásia, nas Américas do Norte e do Sul (Miller 1928, Cumber 1964, Corrêa-Ferreira 1980a, 1986, Crouzel & Saini 1983, Jones 1988). No Brasil, *T. basalis* foi encontrada pela primeira vez em 1979, na região de Londrina, Paraná, parasitando ovos de *N. viridula* (Corrêa-Ferreira 1980b).

Corrêa-Ferreira (1991), estudando a atividade dos parasitóides de ovos de percevejos em lavouras de soja, no período de 1989/90/91, na Região Norte do Paraná, verificou que o ataque em ovos de *N. viridula* e *P. guildinii* ocorreu ao longo do ano, com atividades reprodutivas mais reduzidas nos meses de julho e agosto, provavelmente, devido às baixas temperaturas registradas no período. Entretanto, devido à ausência de ovos do percevejo *E. heros*, no período de junho a outubro, a atividade dos parasitóides, nesse hospedeiro, não foi detectada. Segundo a autora, *T. basalis* foi encontrado parasitando sete espécies de percevejos, mostrando-se, entretanto, preferencialmente associado à *N. viridula* (98%) e *P. guildinii* (51%). Em ovos de *E. heros*, *T. basalis* contribuiu

apenas com 22%, enquanto *T. podisi* contribuiu com 0,2%, 41,2% e 73,5% de parasitismo em ovos de *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros*, respectivamente.

As espécies do gênero *Telenomus* também são consideradas polífagas, sendo encontradas parasitando ovos, principalmente de lepidópteros (Strand & Vinson 1983) e de percevejos da família Pentatomidae (Orr 1988, Corrêa-Ferreira 1991).

A espécie *T. podisi*, que juntamente com *T. basalis* ocorre em grande abundância em lavouras de soja na Região Norte do Paraná (Corrêa-Ferreira 1993), vem adquirindo importância, especialmente pelas elevadas populações de seu hospedeiro preferencial *E. heros* presentes na cultura da soja. Apesar de também ser considerada de hábito generalista, demonstra ter preferência por determinados hospedeiros. Também na Região Sul do Paraná, Foerster & Queiróz (1990) constataram como sendo este o principal parasitóide de ovos de *P. guildinii*, *Dichelops furcatus* (Fabricius) e *E. heros*, ocorrendo em mais de 80% dos ovos parasitados. Esta espécie possui de 0,9 a 1,4 mm de tamanho, corpo cor marrom escura a preta, distribuição em quase todo continente americano e tem como hospedeiros ovos de percevejos das famílias Pentatomidae e Scutelleridae (Johnson 1984).

Yeargan (1979), estudando os parasitóides de ovos de *Euschistus servus* (Say), *Euschistus variolarius* (Palisot de Veauvois), *Acrosternum hilare* (Say) e *Podisus maculiventris* (Say), constatou que *T. podisi* foi a espécie predominante, com um nível de parasitismo natural de 83%.

Poonsavasde & Sukonthabhirom (1990), na Tailândia, verificaram que, em ovos de *Piezodorus hybneri* Gmelin, espécies do gênero *Telenomus* parasitaram duas vezes mais que as do gênero *Trissolcus*. Verificaram, também,

que fêmeas de *Telenomus* sp., em laboratório, à temperatura de 29°C, apresentaram alto número de progênie, porém pequeno tempo de vida. No entanto, fêmeas copuladas, mas sem contato com o hospedeiro, viveram muito mais (21 a 25 dias), demonstrando serem capazes de procurar seu hospedeiro durante muito tempo.

Orr & Boethel (1990), estudando o potencial reprodutivo de *Telenomus cristatus* Johnson e *T. podisi* em ovos de *P. maculiventris*, em campos de soja da Louisiana, EUA, verificaram que fêmeas de *T. cristatus* viveram mais do que fêmeas de *T. podisi*, quando foi permitido a ambas ovipositarem livremente. Segundo os autores, a diferença foi devido ao maior período de pós-oviposição verificado para *T. cristatus*. Constataram, ainda, que o pico de produção de progênie foi dois dias após a emergência dos adultos e que *T. podisi* produziu 2,5 vezes mais descendentes que *T. cristatus*, em todo seu período reprodutivo, apresentando uma proporção de fêmea/macho de 4,4:1 e 15,8:1, respectivamente.

Segundo Yeargan (1982), fêmeas de *T. podisi* produzem mais descendentes nas primeiras 24 horas de vida, enquanto que fêmeas de *Trissolcus euschisti* (Ashmead) apresentaram essa característica aos dois dias de vida, sugerindo que esta espécie possui um curto período de pré-oviposição após sua emergência. O período máximo de oviposição de *T. podisi* foi de 18 dias, enquanto que o de *T. euschisti* foi de 49 dias; a longevidade das fêmeas de *T. podisi* também foi de 1/3 em relação a *T. euschisti*.

Corrêa-Ferreira & Zamataro (1989), comparando, em condições de laboratório, a capacidade reprodutiva e a longevidade da raça de *T. basalis*, proveniente da Austrália, com a raça encontrada no Brasil e com a espécie

Trissolcus mitsukurii Ashmead, constataram que as duas raças de *T. basalis* foram semelhantes, sendo, porém, bastante superiores a *T. mitsukurii*. Verificaram, também, que a produção máxima de indivíduos ocorreu no segundo dia de vida, para as duas espécies.

Orr *et al.* (1986) constataram que a produção de progênie do parasitóide forético *Telenomus calvus* Johnson em ovos de *P. maculiventris* foi maior no primeiro dia após sua emergência, declinando muito após o sexto dia. Verificaram também que a longevidade das fêmeas, sem a presença do hospedeiro, apenas alimentadas com mel, foi de 33,7 dias, reduzindo para 5,7 dias a sua sobrevivência quando colocada em associação forética com o seu hospedeiro.

A temperatura ambiente também tem influência sobre a atividade do parasitóide. Orr *et al.* (1985) constataram aumento da média potencial diária de desenvolvimento dos parasitóides de ovos *T. basalis* e *Telenomus chloropus* Thomson em ovos de *N. viridula*, quando submetidos a diferentes temperaturas. Nesse estudo, *T. basalis* obteve melhores percentuais de emergência e sobrevivência sob condições de temperatura extrema (36°C) e alta umidade relativa (92%).

Jubb & Watson (1971) verificaram que o parasitóide *Telenomus utahensis* Ashmead, em ovos de *Chlorochroa uhleri* Stal, diminuiu seu período de incubação de 12,7 dias a 15°C, para quatro dias a 35°C.

Cividanes & Figueiredo (1996), quando compararam as espécies *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) e *T. podisi* em ovos de *P. guildinii*, em Jaboticabal, SP, constataram que a emergência das duas espécies foi semelhante em temperaturas de 21°, 24° e 27°C, reduzindo-se muito a 30°C. O tempo de

desenvolvimento de *T. brochymenae* foi maior do que *T. podisi* em todas as temperaturas testadas; sob as condições ambientais locais estes podem produzir 15,6 e 22,8 gerações por ano, respectivamente.

O sucesso do parasitismo depende da procura e da localização do hospedeiro pelo parasitóide envolvendo processos complexos, onde o parasitóide utiliza-se de toda informação possível, física, mecânica e química, para se orientar até o hospedeiro (Waage & Greathead 1986). Para que haja sucesso no parasitismo, Lewis (1989) descreveu as seguintes etapas que devem ser seguidas pelo parasitóide: (1) localização do habitat do hospedeiro, (2) localização do hospedeiro, (3) exame do hospedeiro, (4) prova com ovipositor, (5) introdução do ovipositor e (6) oviposição.

As informações, principalmente as químicas, são captadas por estruturas sensíveis localizadas nas antenas. A antena do parasitóide possui quimiosensilas e glândulas que funcionam como receptores aos estímulos químicos liberados pelos hospedeiros (Bin *et al.* 1989).

A informação química tem sido considerada muito importante para a orientação do parasitóide. Estudos feitos com parasitóide de ovos demonstraram que ele responde a substâncias químicas liberadas pelo hospedeiro (caïromônios), tanto por ovos como por adultos (Strand & Vinson 1983, Aldrich *et al.* 1993).

Bin *et al.* (1993) observaram que o parasitóide de ovos *T. basalis* reconhece ovos do percevejo *N. viridula* através de uma substância produzida na região proximal do ovariolo da fêmea, utilizada como adesivo para os ovos nos substratos de oviposição. Também foi encontrado por Mattiacci *et al.* (1993), que a substância (E)-2-decenal, presente na glândula de defesa metatorácica de *N. viridula*, atua como atrativo para o parasitóide de ovos *T. basalis*.

Borges & Aldrich (1994) colocaram a substância (E)-2-decenal juntamente com (E)-2-octenal produzida por *Euschistus* spp. a campo, na presença de posturas de *Euschistus obscurus* (Palisot de Beauvois), onde verificaram que os ovos com a substância (E)-2-decenal, produzida por *N. viridula*, atraíram mais os parasitóides do gênero *Telenomus*, sugerindo, então, que este fato ocorreu, ou pela alta concentração de (E)-2-octenal repelindo os parasitóides ou estes parasitóides foram atraídos para a outra substância como para um hospedeiro alternativo.

Redigolo *et al.* (1997) constataram que *T. podisi* respondeu melhor a semioquímicos extraídos de machos de *E. heros* sexualmente maduros.

Após encontrar a massa de ovos de um hospedeiro em potencial, o parasitóide inicia uma série de movimentos para ver se aceita ou não o hospedeiro. Sales *et al.* (1978) verificaram que a fêmea de *T. basalis* localiza a massa de ovos do hospedeiro através de movimentos aleatórios ou quimiotaxia ou pela combinação de ambos. Após o exame ter sido completado, a fêmea rejeita ou aceita o hospedeiro. Neste caso, inicia a oviposição. Após a deposição do ovo no interior do hospedeiro, a fêmea procede a marcação através da passagem do ovipositor sobre a superfície do ovo parasitado. Esse comportamento serve para que ela, ou outra fêmea, possa identificar os ovos já parasitados.

Corrêa-Ferreira & Zamataro (1987) computaram o tempo total médio de quatro minutos gastos pela fêmea de *T. basalis* para parasitar um ovo, sendo 22,4 segundos para a palpação dos ovos, 196,4 segundos para a oviposição e 22,1 segundos para a marcação.

Considerando que *P. guildinii* e *E. heros* são as espécies que mais ocorrem em lavouras de soja, nas regiões de baixas latitudes (Cividanes 1992), e

esta última, atualmente, apresentando-se em grande abundância também no Estado do Paraná (Panizzi 1997). Considerando, também, que o parasitóide *T. podisi* tem demonstrado preferência por essas espécies, tendo boa contribuição no parasitismo em incidência natural, acredita-se que ele possa ser utilizado em liberações juntamente com o parasitóide *T. basalis* (Corrêa-Ferreira 1991), buscando-se manter a população destas pragas abaixo do nível de dano econômico, no período mais crítico de ataque.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS PERCEVEJOS-PRAGAS DA SOJA E SEUS PARASITÓIDES DE OVOS EM RELAÇÃO À FENOLOGIA DA SOJA.

Os estudos de flutuação populacional foram realizados na safra 1996/97, na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, numa área de 17.400 m², semeada com a cultivar BR37 e agronomicamente manejada segundo os procedimentos recomendados para o cultivo de soja nesta região. Na área experimental não foi realizado nenhum tipo de controle para lagartas e outras pragas, ocorrendo apenas o controle natural, durante todo o ciclo da cultura.

O acompanhamento da população de percevejos-pragas foi realizado no período reprodutivo da soja, através de levantamentos semanais (06/01 a 18/03/97), em 20 pontos casualizados e distribuídos em zig-zag na área experimental. As amostragens foram realizadas desde o início do florescimento (R1) até a maturação da soja (R8), utilizando o pano-de-batida (Shepard *et al.* 1974). Avaliaram-se, as populações do percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius), do percevejo pequeno *Piezodorus guildinii* (Westwood) e do percevejo verde *Nezara viridula* (Linnaeus), nas suas diferentes fases de desenvolvimento (ninfas de 1º ao 5º instares e adulto) e as demais espécies de pentatomídeos encontradas em menor abundância [*Edessa meditabunda* (Fabricius) e *Acrosternum* sp.].

Paralelamente, próximo a cada ponto amostral, foi realizado o levantamento da população de parasitóides de ovos presentes na área. As

amostragens consistiram do exame criterioso das plantas de soja em quatro metros lineares e coleta das massas de ovos das diferentes espécies de percevejos naturalmente encontradas nas plantas (Fig.1).

No laboratório, as massas de ovos foram individualizadas em placas de Petri (9x1,5cm) forradas com papel filtro umedecido e identificadas com a data da amostragem, o número da repetição, a espécie hospedeira e o número total de ovos/posturas. As posturas foram mantidas sob condição ambiente e observadas de dois em dois dias, para registro da emergência das ninfas ou dos parasitóides. Após a emergência e a morte dos parasitóides, procedeu-se a contagem do número de ovos sadios e parasitados. Todos os ovos que permaneceram intactos por ocasião das avaliações foram dissecados para exame de seu conteúdo. Considerou-se como ovo parasitado todo aquele em que houve emergência dos adultos ou que continham o parasitóide em fase de desenvolvimento perceptível no seu interior.

Todos os parasitóides foram identificados e depositados no Museu da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Os desconhecidos foram enviados à Dra. Marta S. Loiacono, do Museu de La Plata, Argentina, para a confirmação e a correta identificação das espécies.

A cada data de amostragem, foi registrado o estágio de desenvolvimento da soja, segundo a descrição de Fehr *et al.* (1971) e, para a melhor uniformidade das amostragens, estas foram sempre realizadas pelas mesmas pessoas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 20 repetições, sendo a análise dos dados feita através de regressão linear (Draper & Smith 1966), e, em alguns casos, usando o modelo de 2º grau, bem como análise de correlação entre variáveis. Nas datas em que a ocorrência de percevejos,



Figura 1. Amostragem visual das plantas de soja e coleta de ovos de percevejos em quatro metros lineares, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

parasitóides e posturas foi pequena, utilizaram-se de gráficos para melhor interpretar o fenômeno biológico.

Anteriormente, procedeu-se algumas análises de diagnóstico exploratório dos dados, tais como: verificação da assimetria, curtose e mediana, análise gráfica dos resíduos (Parente 1984) e gráficos de “box-plot” (Oliveira & Mafra 1989, Hoaglin *et al.* 1992), os testes de Burr-Foster (Burr & Foster 1972) e de Hartley para homogeneidade de variâncias dos tratamentos (Hartley 1940), teste de Shapiro & Wilk (Shapiro & Wilk 1965) para a normalidade dos resíduos e teste de não aditividade da estrutura do modelo (Tukey 1949). Quando algumas exigências do modelo linear não foram atendidas, os dados foram transformados (Oliveira 1989).

Esse mesmo procedimento foi utilizado na análise dos dados obtidos nos ensaios dos itens 3.2.2 e 3.3, antes de avaliar os efeitos de tratamento através da análise de variância (ANOVA) pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

3.2. ESTUDO DA INTERAÇÃO PERCEVEJO/PARASITÓIDE NA CULTURA DA SOJA

3.2.1. ENSAIOS DE CAMPO

Os trabalhos foram realizados em três lavouras de soja, na safra 1996/97, semeadas segundo as recomendações técnicas para a cultura na região, com área aproximada de 2500 m² cada. Duas eram localizadas na fazenda experimental da Embrapa Soja, no Distrito da Warta, semeadas dias 26/10 e 27/11/96, com as cultivares BR48 e BR37, semeadas dias 25/10 e 27/11/96 (Campos 1 e 3, respectivamente) e uma no distrito da Maravilha, semeada em 26/10/96 com a cultivar BR48 (Campo 2), em Londrina, PR.

A escolha dos campos foi basicamente em função da população de percevejos, na tentativa de realizar os levantamentos onde predominava uma das espécies em estudo (*E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*). Nenhuma aplicação de inseticidas foi realizada, com exceção do Campo 2, onde foi aplicado o produto biológico *Baculovirus anticarsia* para o controle de lagarta da soja.

O monitoramento das populações de percevejos e parasitóides nos três campos foi realizado no período entre fevereiro-março de 1997, quando a cultura encontrava-se em estágio de enchimento de grãos (R5) até a maturação fisiológica (R7) (Fehr *et al.* 1971). Nesse período, quatro levantamentos foram realizados, utilizando o método do pano-de-batida (Shepard *et al.* 1974), para a contagem dos percevejos em amostragens inteiramente casualizadas em 20 pontos distribuídos na área experimental de cada campo. A cada data de coleta, foi registrado o número total de cada espécie de percevejo encontrada nas suas

diferentes fases de desenvolvimento.

O levantamento dos parasitóides, nas mesmas áreas, foi realizado através da coleta de ovos naturalmente depositados nas plantas de soja pelas diferentes espécies de percevejos. As amostragens, realizadas semanalmente, consistiram do exame visual das plantas, ao longo das filas de soja, e da coleta das posturas de percevejos encontradas na área, por um período de seis horas/homem/dia, durante quatro semanas seguidas.

No laboratório, as posturas encontradas foram individualizadas em placa de Petri (9x1,5cm) forradas com papel filtro, previamente umedecido e identificadas com a data de coleta, o número de ovos e a espécie hospedeira. O material foi mantido em temperatura ambiente, sendo as placas umedecidas e observadas de dois em dois dias, para registro da emergência de ninfas ou dos parasitóides. Após a morte dos parasitóides nas placas, realizou-se a contagem do número de ovos sadios (onde emergiram ninfas) e parasitados, sendo, então identificada a espécie. Os ovos intactos foram dissecados para a verificação de seu conteúdo.

3.2.2. ENSAIO EM GAIOLAS DE CAMPO

Este ensaio foi realizado em condições de campo, durante a safra 1996/97, na fazenda da Embrapa Soja, em Londrina, PR, numa área previamente semeada com a cultivar BR37, sendo o tratamento para controle de lagartas feito apenas com Diflubenzuron na dosagem de 7,5 gramas do princípio ativo por hectare, segundo as recomendações da pesquisa.

Para os testes foram utilizadas gaiolas de 1m x 1m x 1m construídas de ferro e cobertas com tela de nylon branca, que permite a passagem do parasitóide, com abertura por zíper, instaladas no campo quando as plantas de soja se encontravam no estágio vegetativo V4 (Fig. 2).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições, totalizando 32 gaiolas distanciadas cinco metros entre si. Os tratamentos consistiram de gaiolas com populações individualizadas de percevejos: 1. *E. heros*, 2. *P. guildinii*, 3. *N. viridula* e 4. população mista com as três espécies.

Quando a soja atingiu o estágio de início de enchimento de grãos (R5), as gaiolas foram infestadas com 50 percevejos adultos de cada espécie nos diferentes tratamentos. Em função da mortalidade natural dos percevejos nas gaiolas e para garantir o número de posturas nas coletas futuras, uma semana após foram introduzidos mais 30 adultos/gaiolas, totalizando 80 adultos nos tratamentos das espécies individuais e 240 nas gaiolas com população mista.

Para as infestações, foram utilizados percevejos coletados em lavouras de soja dois dias antes e mantidos em sala climatizada de criação de percevejos ($25^{\circ}\pm 2^{\circ}$ C, UR de $65\%\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas), antes de serem levados às gaiolas.

Para o acompanhamento da presença dos parasitóides nas diferentes populações de percevejos, coletaram-se semanalmente 10 posturas por espécie e por gaiola, durante um mês, após uma semana da primeira infestação das gaiolas.

As posturas coletadas foram todas colocadas em placas de Petri com identificação de cada tratamento e repetição e, em seguida, levadas ao laboratório onde foram individualizadas, num procedimento de acompanhamento igual ao



Figura 2. Detalhe da gaiola de campo utilizada para o estudo da interação percevejos x *Telenomus podisi* na cultura da soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

seguido com as posturas coletadas no ensaio de campo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, seguindo o mesmo procedimento descrito no ítem 3.1.

3.3.POTENCIAL REPRODUTIVO E LONGEVIDADE DO PARASITÓIDE DE OVOS *Telenomus podisi*, EM DIFERENTES HOSPEDEIROS.

Para os ensaios, utilizou-se um casal do parasitóide *T. podisi* individualizado em tubos de vidro (8,0x2,5cm), logo após sua emergência, sendo a fêmea copulada e sem experiência de oviposição, ambos alimentados com mel e mantidos em câmara climatizada tipo B.O.D, sob condições controladas de temperatura ($25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$), umidade relativa ($65\%\pm 10\%$) e fotofase de 14 horas.

A cada casal foi oferecida uma massa com 20 ovos que ficou exposta ao parasitismo por 24 horas. Utilizaram-se ovos dos percevejos *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula* com no máximo dois dias, obtidos de percevejos criados em gaiolas em sala climatizada. Esses ovos foram colados em uma tira de papel filtro, com o auxílio de uma lupa para deixá-los em posição correta, e oferecidos aos parasitóides por 24 horas. Diariamente, os ovos eram removidos e substituídos por nova massa de ovos, num período total de 20 dias para ovos de *E. heros* e *N. viridula* e 17 dias para ovos de *P. guildinii*.

Após o período de exposição, as massas de ovos foram retiradas dos tubos e colocadas individualmente em placas de Petri (9x1,5cm) forradas com papel filtro umedecido e mantidas sob as mesmas condições de ambiente (câmara climatizada).

Durante o desenvolvimento, as placas foram observadas, sendo retiradas todas as ninfas que emergiam dos ovos não parasitados para evitar possível predação sobre os parasitóides em desenvolvimento.

Após a emergência e a morte dos parasitóides, realizaram-se a contagem e a sexagem dos adultos e do número total de ovos parasitados por postura, sendo dissecados todos os que permaneceram intactos, para análise de seu conteúdo.

Ao terminar o período de exposição dos ovos, continuou-se a observação diária do casal de parasitóide nos tubos de vidro, mantendo-os nas mesmas condições ambientais e de alimentação, para registro da longevidade dos machos e fêmeas de *T. podisi*.

A fecundidade do parasitóide foi obtida através da média do número de ovos parasitados por fêmea, durante todo o período de exposição dos ovos, e o índice de parasitismo, através da média da percentagem diária de parasitismo de cada fêmea durante o período de exposição dos ovos. A razão sexual (RS) dos parasitóides emergidos foi obtida através da fórmula $RS = \text{fêmeas} / (\text{machos} + \text{fêmeas})$.

O potencial reprodutivo e a longevidade do parasitóide *T. podisi*, nos diferentes hospedeiros, foram determinados, em 10 repetições, por delineamento inteiramente casualizado.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, seguindo o mesmo procedimento descrito no item 3.1.

3.3.1. CRIAÇÃO DO PARASITÓIDE E DOS HOSPEDEIROS

Para os estudos do potencial reprodutivo e da longevidade do parasitóide de ovos *T. podisi*, utilizaram-se espécimes do parasitóide obtidas em

lavouras de soja, no início da safra (dezembro/96), e mantidos em tubos de vidro (8,0x2,5cm) sob condições controladas de temperatura ($25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$), umidade($65\%\pm 10\%$) e fotofase de 14 horas.

Como fonte contínua de ovos dos hospedeiros, colônias individualizadas das espécies *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula* foram mantidas em sala climatizada. Os percevejos foram coletados em lavouras de soja e mantidos em gaiolas teladas (50x50x70cm) contendo uma planta de soja que serviu como substrato para oviposição e, eventualmente, como suplemento nutricional, conforme metodologia descrita por Corrêa-Ferreira (1985). Como alimento foram utilizadas sementes secas de soja e amendoim coladas em uma tira de papel suspensa no interior da gaiola, além de galhos com frutos de ligustro (*Ligustrum japonicum*) usado como fonte nutritiva suplementar. As gaiolas diariamente foram observadas, fazendo-se a limpeza e a coleta dos ovos, os quais eram mantidos à temperatura de 8°C , para posterior utilização nos testes.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS PERCEVEJOS-PRAGAS DA SOJA E SEUS PARASITÓIDES DE OVOS EM RELAÇÃO À FENOLOGIA DA SOJA.

Na safra 1996/97, o complexo de percevejos sugadores encontrado foi composto basicamente pelas espécies *Nezara viridula* (Linnaeus) (43,9%), *Euschistus heros* (Fabricius) (34,8%) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) (17,1%), que representaram 95,8% da população total de percevejos amostrados durante todo o estágio reprodutivo da cultura da soja na região de Londrina, PR (Fig.3). Estas foram, também, as principais espécies encontradas por Corrêa-Ferreira (1991), Gazzoni (1996), que estudaram a flutuação populacional de percevejos na cultura da soja no Norte do Paraná e por Kishino & Alves (1992), na região dos Cerrados. Outras espécies como *Acrosternum* sp. (2,6%) e *Edessa meditabunda* (Fabricius) (1,6%) ocorreram em menores densidades populacionais, aparecendo esporadicamente no período amostrado.

Considerando a população total de percevejos, a colonização do campo iniciou-se no mês de janeiro quando a soja encontrava-se no início do desenvolvimento de vagens (R3), com populações extremamente baixas (0,05 percevejos/2m), densidades semelhantes às constatadas por Villas Bôas *et al.* (1985), para esse período de desenvolvimento da cultura (Fig.4). A partir desse estágio, a população de percevejos apresentou aumento, constatando-se crescimento maior no final do enchimento de grãos (R6), passando de 2,10 percevejos/2m, em 25/02, para 10,55, uma semana mais tarde (04/03). Entretanto,

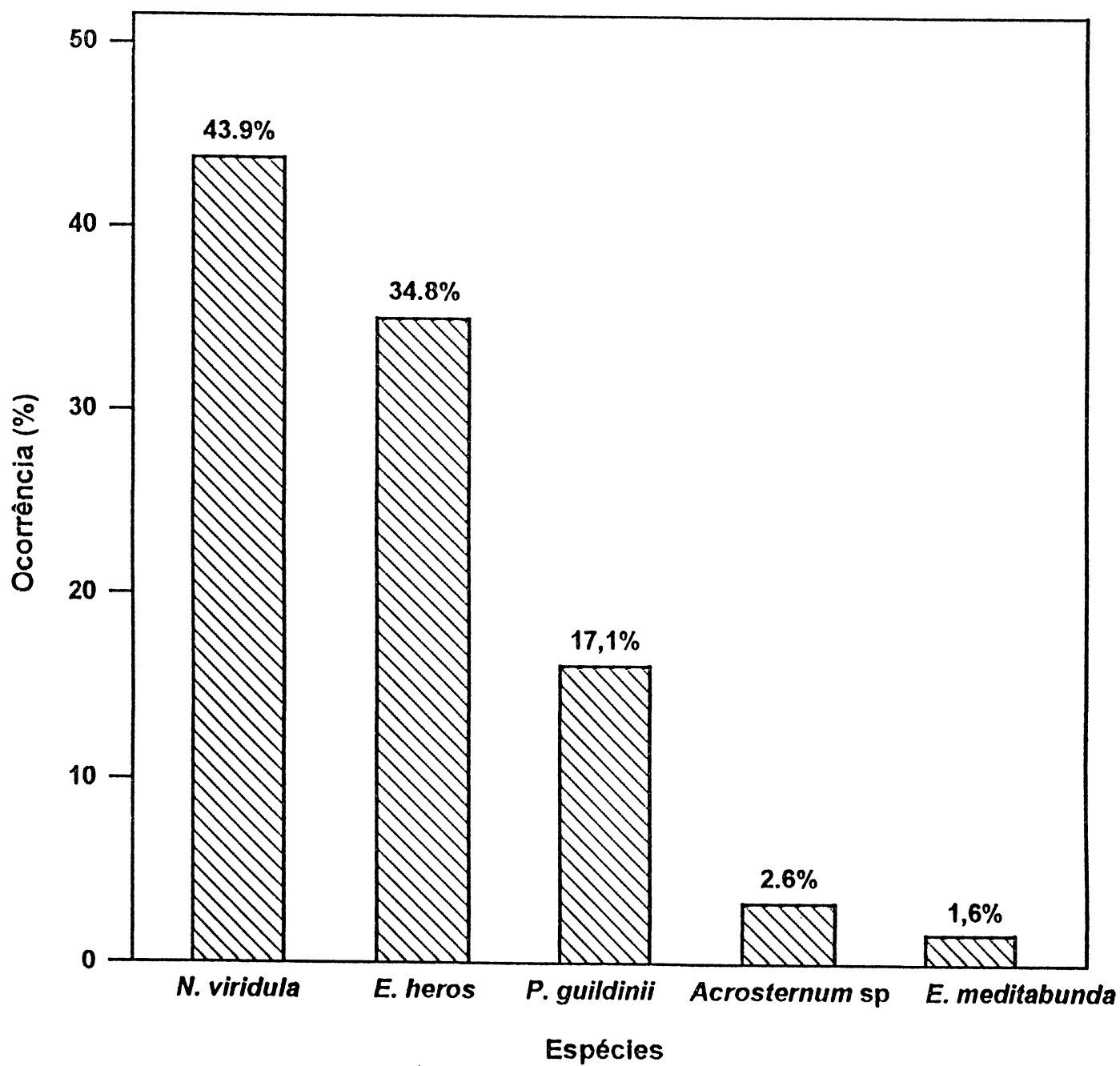


Figura 3. Composição da população de percevejos em cultivo de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

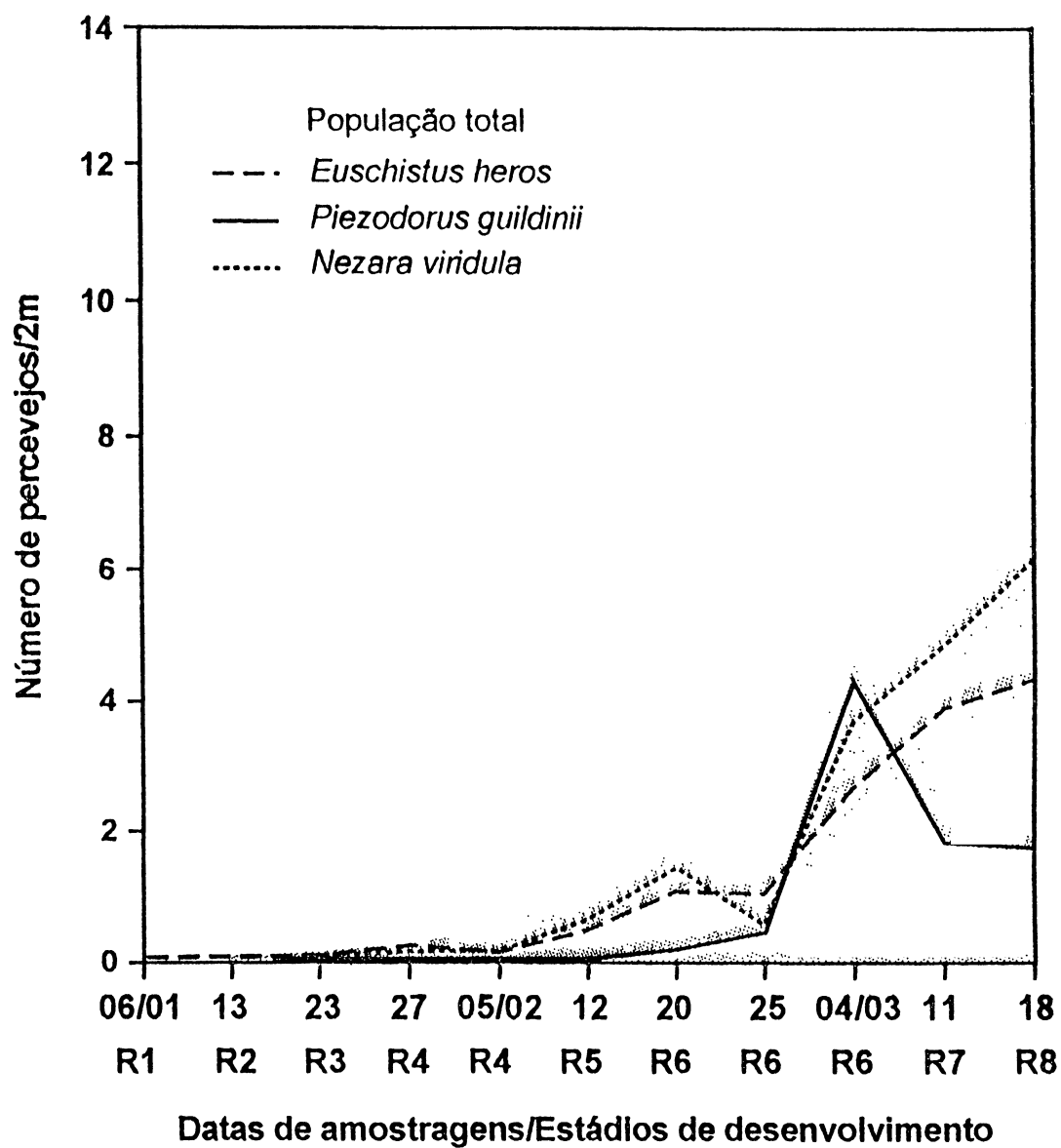


Figura 4. Flutuação populacional das espécies de percevejos *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* no período reprodutivo da soja (R1 a R8), safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

a maior abundância foi atingida no final do ciclo da cultura (R8), em 18/03, com índice populacional de 12,15 percevejos/2m.

Esse crescimento populacional dos percevejos, no período em que as vagens estão desenvolvidas e com grãos cheios e ainda suculentas, concorda com os resultados obtidos para as diferentes regiões produtoras de soja no Brasil, como constatado por Santos (1978), na Região de Ponta Grossa, (PR) por Corrêa *et al.* (1977) em Santa Helena de Goiás (GO), Londrina (PR) e Cruz Alta (RS) e também em várias Regiões dos Estados Unidos (Schumann & Todd 1982, Jones & Sullivan 1983). Essa preferência pelas vagens de tamanho completo é explicada pela maior quantidade e melhor qualidade do alimento presente nos grãos, as quais podem suportar populações mais concentradas de percevejos neste período.

Por outro lado, o crescimento acentuado e muito rápido da população no final do ciclo da cultura, como observado nesta safra, é resultante da alta migração de percevejos de áreas vizinhas que estavam sendo colhidas nesta época, comportamento já constatado por Corrêa-Ferreira & Panizzi (1982).

Os primeiros percevejos detectados na soja foram da espécie *E. heros* que colonizaram a cultura a partir de 23/01, quando as plantas encontravam-se no início de desenvolvimento de vagens (R3) (Fig. 4). Uma semana após (27/01), foi constatada também a presença do percevejo verde *N. viridula*, em populações extremamente reduzidas (0,05 percevejos/2m). Entretanto, *P. guildinii*, na safra 1996/97, foi encontrado pela primeira vez na soja, praticamente um mês após o início da colonização do campo pelos percevejos, diferindo do resultado obtido por Corrêa-Ferreira & Panizzi (1982) que citam *P. guildinii* como a primeira espécie a aparecer e colonizar a soja.

Têm-se observado, ao longo dos anos, alterações na composição e na abundância da população de percevejos presentes na cultura da soja. Atualmente,

E. heros é considerada a espécie predominante na Região Norte do Paraná (Panizzi 1997), situação bastante diferente daquela ocorrida no passado (Panizzi *et al.* 1977). Esse fato foi favorecido pelo seu comportamento de hibernação no período de inverno, quando utiliza energia armazenada no seu corpo em forma de lipídeos, ficando normalmente sob a palhada, livre de predadores e parasitas, saindo novamente desse local para a cultura da soja, em busca de alimentação e procriação (Panizzi & Niva 1994, Panizzi 1997).

A partir de 25 de fevereiro até o final do ciclo da cultura, a ocorrência desses três percevejos foi constante, apresentando, entretanto, crescimento acentuado no final do enchimento de grãos (R6). Embora *P. guildinii* tenha sido a última espécie a chegar na soja, atingiu o pico populacional mais cedo que as outras, com nível de 4,26 percevejos/2m, em 04 de março, enquanto que *E. heros* e *N. viridula* atingiram suas densidades máximas no final do período reprodutivo da soja (R8), em 18 de março (Fig. 4).

Em função do dano causado pelas formas jovens e pelos adultos dos percevejos e da tomada de decisão para o controle, segundo critério adotado para o manejo integrado de pragas (MIP), relacionou-se, no acompanhamento da flutuação populacional, a quantidade de adultos, ninfas grandes (3º, 4º e 5º instares) e ninfas pequenas (1º e 2º instares) das três espécies mais encontradas (Fig.5).

A população de *E. heros*, até 25/02/97, com a soja em estágio R6, teve maior concentração de indivíduos adultos, ocorrendo, no estágio de enchimento de grãos (R5-R6), a média de um percevejo/2m. Nesse período, a população das ninfas grandes e pequenas mantiveram-se abaixo de 0,5 percevejos/2m. A partir do final do estágio R6, houve crescimento substancial na população total de *E. heros*, passando de um para mais de quatro percevejos/2m.

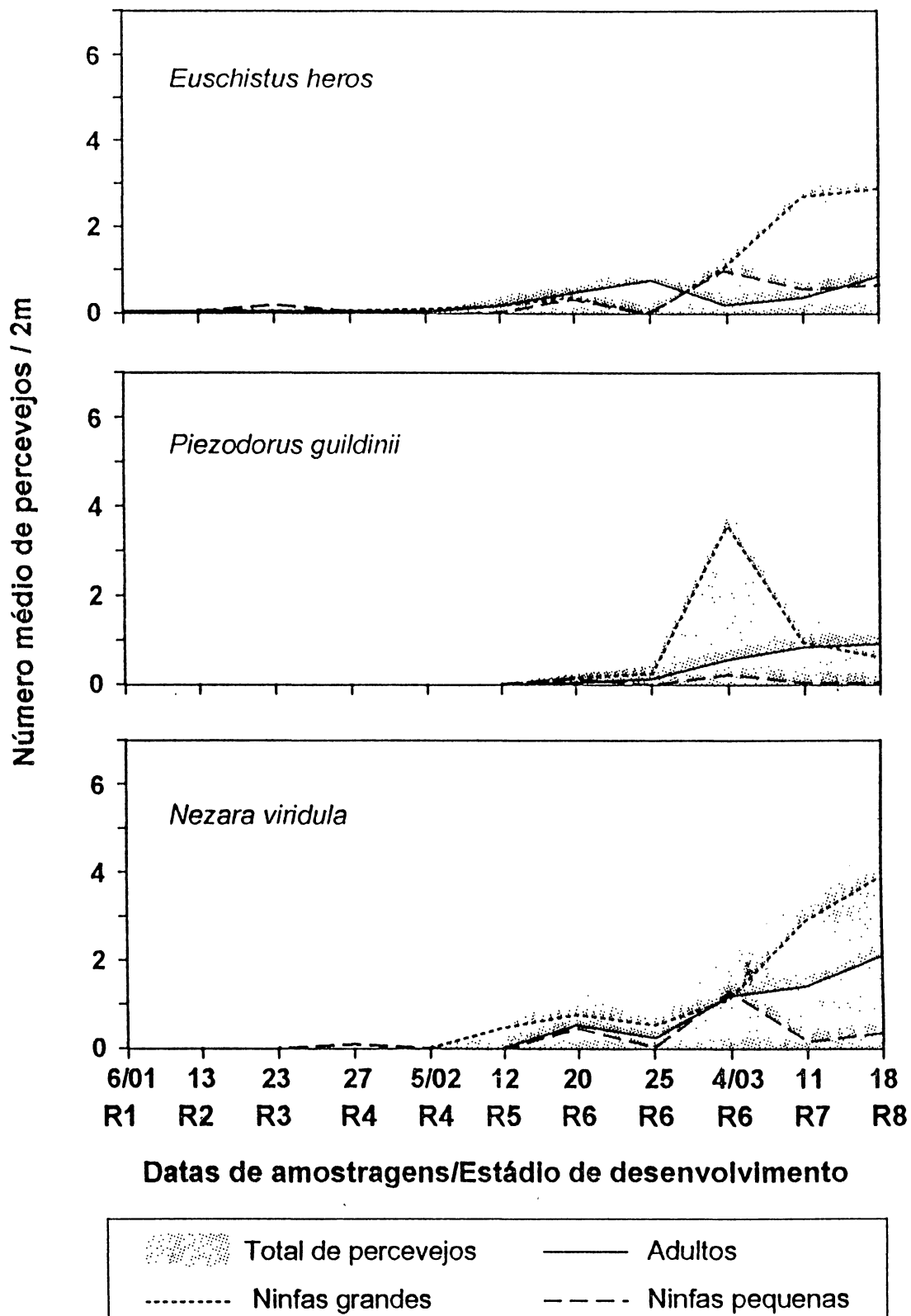


Figura 5. Flutuação das populações totais de percevejos adultos, das ninfas grandes (3^o, 4^o e 5^o instares) e ninfas pequenas (1^o e 2^o instares) de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* relacionadas com o estágio de desenvolvimento da soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina. PR.

Esse crescimento ocorreu principalmente devido às ninfas grandes que estavam presentes, nesse período, em níveis de três ninfas/2m. Observou-se que a população de ninfas pequenas também cresceu, mas manteve-se em níveis reduzidos (0,6 ninfas/2m) (Fig. 5).

P.guildinii apresentou comportamento populacional semelhante ao verificado para *E. heros*. Quando atingiu a maior abundância, em 04 de março, a população estava composta principalmente por ninfas grandes. Na semana seguinte, com a aproximação do final do ciclo da cultura, constatou-se um decréscimo geral nas populações das ninfas, onde as ninfas grandes completaram o ciclo, causando, conseqüentemente, crescimento da população de adultos, atingindo, nesse período, índices de 0,80 percevejos/2m .

As populações de adultos, ninfas grandes e pequenas de *N. viridula* ocorreram em níveis reduzidos (< um percevejo/2m), até 25/02 (R6), atingindo maior abundância no dia 18/03 (R8), final do ciclo da cultura. Nessa época, a população era constituída basicamente por ninfas grandes (quatro percevejos/2m) e por adultos (dois percevejos/2m). A população de ninfas pequenas, nessa data, foi inferior a 0,50 percevejos/2m, fato explicado pela proximidade do final do ciclo da soja, período em que as fêmeas não são estimuladas à postura (Fig.5). Resultados semelhantes também foram obtidos por Corrêa-Ferreira (comunicação pessoal), em estudo da dinâmica populacional de percevejos e seus parasitóides na cultura da soja, no período de safra/safrinha em Londrina, PR, verificando, no período da safra, maior concentração de ninfas grandes em relação aos adultos, para as três principais espécies de percevejos da soja. Com a aproximação do final do ciclo da cultura, ocorreu aumento de indivíduos adultos e diminuição de ninfas. Isso foi devido à maturação das vagens, desestimulando a postura e o aumento da incidência de parasitismo dos ovos desses percevejos.

A relação parasitóide/hospedeiro foi estudada através do acompanhamento semanal das posturas das três principais espécies de percevejos e de espécies de percevejos que ocorreram esporadicamente, na safra de 1996/97.

No período, foi coletado um total de 1397 ovos de *E. heros* (255 posturas), 850 de *P. guildinii* (41 posturas) e 930 de *N. viridula* (13 posturas). Ovos de outras espécies de percevejos como *Acrosternum* sp. (28 ovos), *Dichelops melacanthus* (Dallas) (25 ovos) e do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (161 ovos) também foram encontrados, mas em número muito reduzido. Nas diferentes espécies de percevejos, o parasitismo constatado foi de 65,6% em ovos de *E. heros*, 23,9% em *P. guildinii* e de 7,7% em *N. viridula* (Tab. 1). Percevejos de menor ocorrência também apresentaram índices elevados de parasitismo, como o verificado em ovos de *P. nigrispinus* (26,7%) e *Acrosternum* sp. (50%), com exceção de *D. melacanthus* onde não foi constatada a presença de parasitismo em seus ovos.

Na safra 1996/97, das espécies encontradas parasitando ovos de percevejos da soja, *Telenomus podisi* Ashmead foi a espécie predominante, sendo responsável por 97,4% do parasitismo, ocorrendo em índices naturais diferenciados em ovos de *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula* (Fig. 6), além de outras espécies hospedeiras que foram constatadas, em densidades menores. Outras espécies ocorreram em baixa densidade populacional, como *Trissolcus basalis* (Wollaston) (1,7%) e *Ooencyrtus submetallicus* (Howard) (0,9%) (Fig. 7).

Esses dados diferem dos encontrados por Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995) que, em levantamento feito na Região Norte do Paraná, verificaram a predominância da espécie *T. basalis* sobre *T. podisi*, sendo o primeiro preferencialmente associado à *N. viridula* e *P. guildinii* e a segunda a *E. heros*, *P. connexivus* e *D. melacanthus*. Como, atualmente, a espécie *E. heros* é

Tabela-1. Parasitismos total e específico em ovos de percevejos coletados em lavoura de soja, na safra 1996/97.

Embrapa Soja. Londrina, PR.

Hospedeiros	N° Coletado		Parasitismo Total		Ovos Parasitados/espécie ¹		
	Posturas	Ovos	N°	%	T.p.	T.b.	O.s.
<i>E. heros</i>	255	1.397	917	65,6	897	20	0
<i>P. guildinii</i>	41	850	203	23,9	203	0	0
<i>N. viridula</i>	13	930	72	7,7	72	0	0
<i>P. nigrispinus</i>	7	161	43	26,7	32	0	11
<i>Acrosternum</i> sp.	2	28	14	50,0	14	0	0
<i>D. melacanthus</i>	2	25	0	0,0	0	0	0

¹T.p.=*Telenomus podisi*, T.b.=*Trissolcus basal* e O.s.=*Ooencyrtus submetallicus*

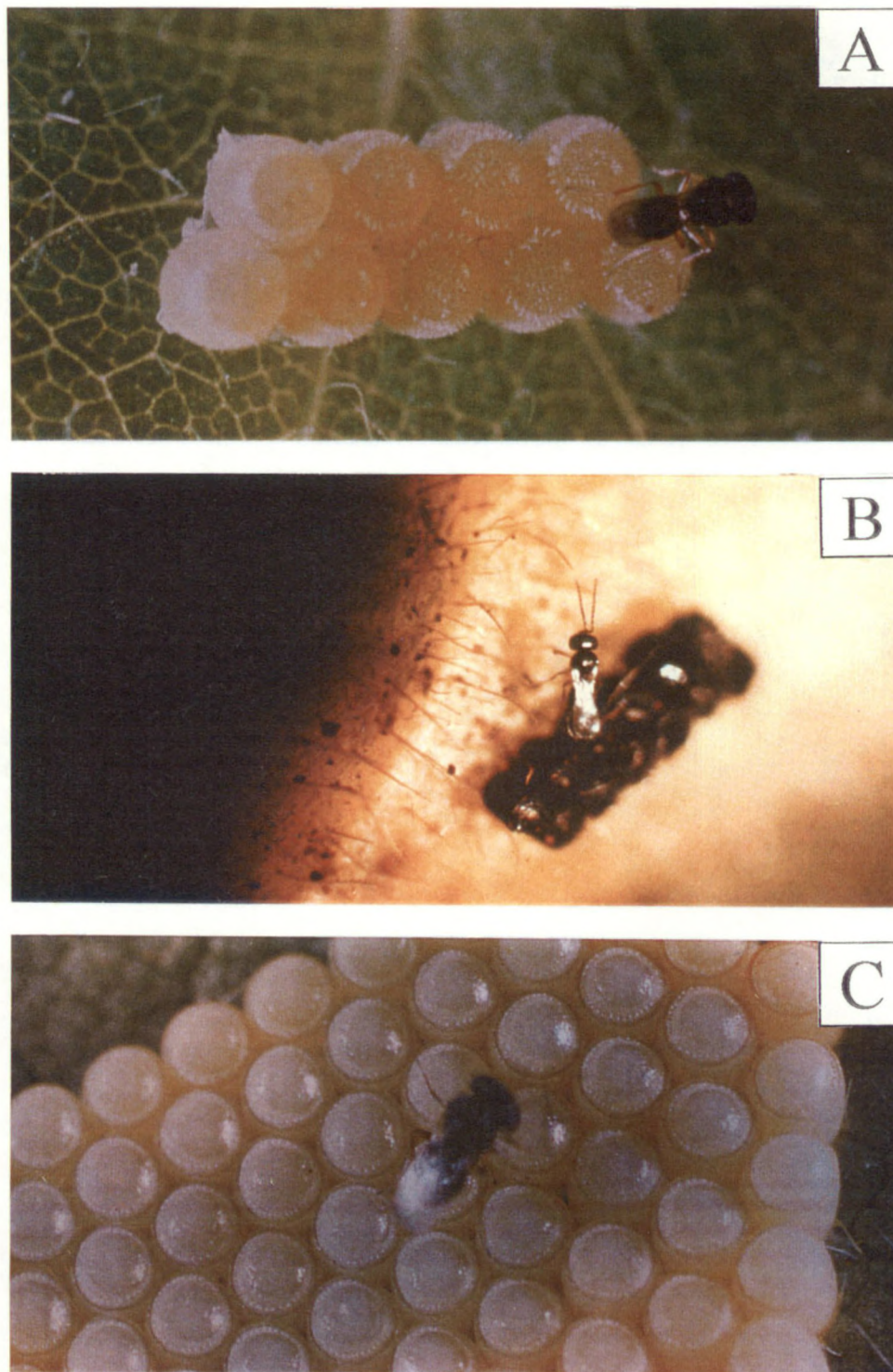


Figura 6. Fêmeas de *Telenomus podisi* parasitando ovos de *Euschistus heros* (A), *Piezodorus guildinii* (B) e *Nezara viridula* (C). Embrapa Soja. Londrina, PR.

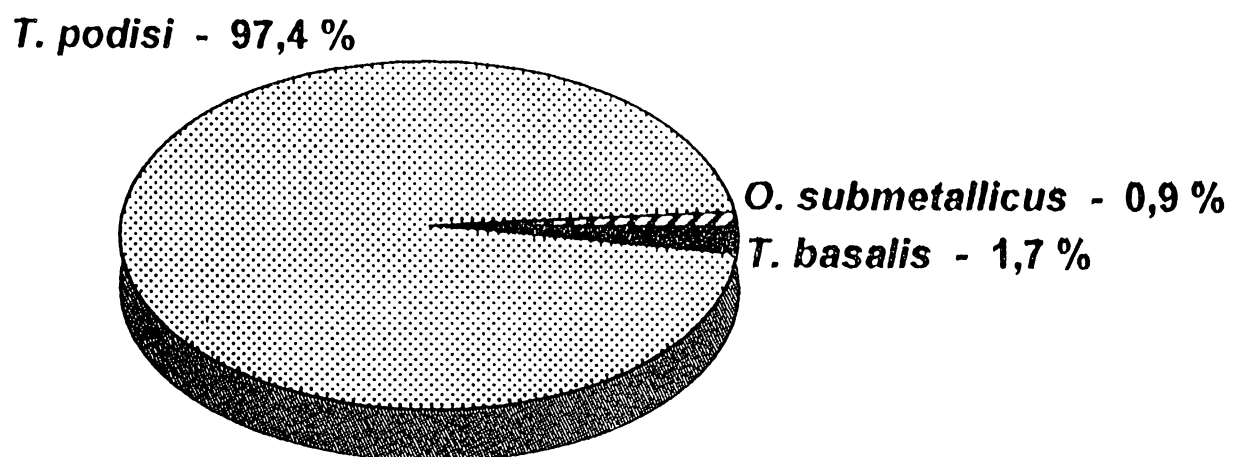


Figura 7. Composição do complexo de parasitóides de ovos dos percevejos *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula*, *Podisus nigrispinus*, *Acrosternum* sp. e *Dichelops melacanthus*, encontrada em lavoura de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

considerada de maior abundância em lavouras de soja no Norte do Paraná (Panizzi 1997) e o parasitóide *T. podisi* ter demonstrado maior associação com essa espécie de percevejo (Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995), pode estar neste fator a explicação para a maior ocorrência observada desse parasitóide em soja, nesta safra.

De modo geral, a ocorrência de ovos das três principais espécies de percevejos (*E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*), na soja, foi progressiva, após o estágio de desenvolvimento de vagem (R4), fato esse, explicado pela baixa densidade das pragas na lavoura, nos estádios reprodutivos iniciais (Fig. 8).

Para a espécie *E. heros*, os primeiros ovos foram constatados na soja em 13/01, em baixo número (0,25 ovos/4m), porém, todos parasitados por *T. podisi*. A partir do estágio de desenvolvimento das vagens (05/02/97), verificaram-se números crescentes de ovos do percevejo na cultura, entretanto, somente em 12/02 constatou-se a primeira ocorrência consistente de parasitismo, em relação ao número de ovos encontrados. O maior índice de parasitismo em ovos de *E. heros* foi verificado no final do período reprodutivo da soja (11/03/97), onde, da média de 9,90 ovos/4m, 8,65 estavam parasitados (87,4%), permanecendo, acima de 80% até o final do ciclo da cultura (Fig. 8). Nesse hospedeiro, constatou-se apenas a espécie *T. podisi* como o parasitóide responsável pela alta mortalidade verificada nos ovos. Índices elevados também foram obtidos, nos EUA, por Yeargan (1979) e Orr *et al.* (1986), que observaram parasitismo por *T. podisi* superior a 80% em ovos de *Euschistus* spp. e por Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995), em levantamentos na Região Norte do Paraná, que constataram um índice médio de 73,2% de parasitismo por esta espécie em ovos de *E. heros*. Estes autores mostraram que *T. podisi* tem preferência em parasitar ovos de *E. heros*, fato

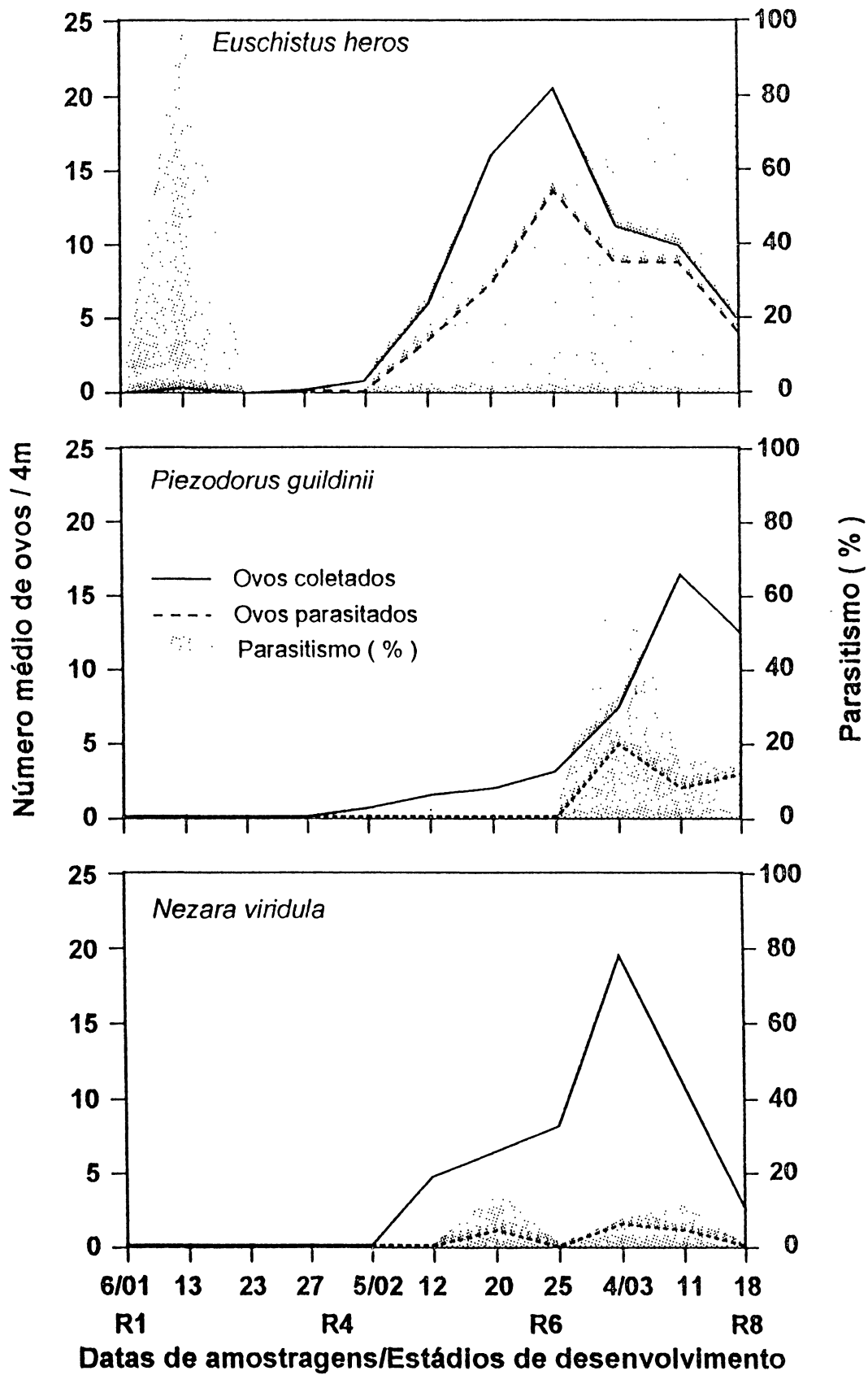


Figura 8. Ocorrência natural do parasitismo pelo *Telenomus podisi* em ovos de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* a campo no período reprodutivo da soja (R1 a R8), safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

também observado por Villas Bôas & Panizzi (1980), Corrêa-Ferreira (1986) e Foerster & Queiróz (1990).

Para a espécie *P. guildinii*, foram encontrados ovos a partir de R4, período onde coletou-se uma média de 0,70 ovos/4m, porém nenhum parasitado. A quantidade de ovos encontrados foi aumentando no decorrer das amostragens, atingindo maior índice de parasitismo no início de março, onde 68% dos 7,40 ovos/4m encontrados estavam parasitados, todos por *T. podisi*. No entanto, após este pico, o parasitismo em ovos de *P. guildinii* decresceu e se manteve num limiar em torno de 22% (Fig. 8). Esses dados concordam com estudos já realizados no Brasil, os quais demonstraram que *T. podisi* ocorreu com frequência em ovos de *P. guildinii* (Panizzi & Smith 1976, Corrêa-Ferreira 1986, Foerster & Queiróz 1990), entretanto diferem dos obtidos por Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995), que constataram *T. basalis* como o principal parasitóide em ovos desse percevejo. Essa frequência elevada de *T. basalis* em ovos de *P. guildinii* pode ser explicada pela alta incidência natural desse parasitóide na lavoura de soja, relacionado à ocorrência em maiores densidades populacionais de seu hospedeiro preferencial *N. viridula* naquela safra (Corrêa-Ferreira 1991).

Ovos de *N. viridula* apenas foram encontrados a partir de 05 de fevereiro, período em que começa a aumentar a densidade populacional desta espécie na lavoura (Corrêa-Ferreira & Panizzi 1982). A maior média de ovos encontrada foi em 04 de março com 19,06 ovos/4m, ocorrendo sensível decréscimo a partir dessa data até o final do ciclo da cultura. O parasitismo de ovos manteve-se, durante todo período amostral, abaixo de 10%, ocorrendo apenas a espécie *T. podisi* (Fig. 8).

Vários estudos demonstraram que ovos de *N. viridula* são preferencialmente parasitados por *T. basalis*. Por isso, essa espécie foi

introduzida em muitos países para o controle deste pentatomídeo (Panizzi & Slansky, 1985). No entanto, neste levantamento não foi encontrado nenhum ovo desse percevejo parasitado por *T. basalis*, devido provavelmente ao baixo número de posturas encontradas, pois segundo Bin *et al.* (1993), fêmeas de *T. basalis* são atraídas para os ovos de *N. viridula* por uma substância produzida na região proximal do ovariolo da fêmea que é utilizado como adesivo dos ovos nos substratos de oviposição.

Apesar de constatada apenas a ocorrência de parasitismo por *T. podisi*, este não demonstrou ter preferência por essa espécie de percevejo, concordando com resultados encontrados por Moreira & Becker (1986), no Rio Grande do Sul, Foerster & Queiróz (1990), Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995), no Paraná, pois essa espécie inviabiliza o ovo de *N. viridula*, mas dificilmente consegue completar o desenvolvimento nesse hospedeiro.

Segundo Van Driesche *et al.* (1991) a percentagem de parasitismo observada no campo pode ser mal estimada quando apenas considera-se a mortalidade dos ovos por parasitóide em relação ao número de ovos coletados, pois vários outros fatores que influenciam na mortalidade do hospedeiro, não são aí considerados. Neste estudo, entretanto, os resultados sobre o parasitismo verificado no campo mostraram, com clareza, o comportamento do parasitóide em relação a seus hospedeiros na cultura da soja.

Observou-se que os números de ovos e insetos das diferentes espécies de percevejos aumentaram em alguns períodos para, em seguida decrescerem, coincidindo esse período de menor densidade com o final do período reprodutivo da soja e posterior colheita. Em alguns casos, houve ajuste linear e, em outros, o ajuste quadrático foi o que melhor explicou o fenômeno e a estatística obtida foi o coeficiente de determinação (R^2). A equação quadrática está associada ao

fenômeno da grande ocorrência de ovos e percevejos em um determinado período, havendo, posteriormente, queda devido à ausência de alimento na área e a consequente migração para outras áreas. Devido a esse fato, é que a regressão quadrática é altamente significativa para algumas espécies.

Observou-se que houve associação significativa entre a presença do parasitóide *T. podisi* em ovos de *E. heros* e a população total de percevejos ($R^2=0,97$), explicando 97% de ocorrência deste fenômeno, e alta correlação ($r=0,98$). Não foi observada associação significativa entre a presença de *T. podisi*, em ovos de *P. guildinii* e *N. viridula*, com a população total de percevejos (Fig. 9), mostrando nítida preferência do parasitóide por ovos de *E. heros*.

Outras variáveis foram analisadas, como a presença de *T. podisi* em ovos de *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*, a presença de ovos parasitados de cada uma dessas três espécies e a presença de ovos parasitados de cada espécie com a população total de percevejos encontrada, sendo os valores de R^2 , r , F e equações obtidas mostrados na Tabela 2. Esses dados mostram que houve associação significativa com as variáveis relacionadas com a espécie *E. heros*, indicando novamente grande associação com o parasitóide.

Esses dados concordam com os resultados encontrados por Foerster & Queiróz (1990) e Corrêa-Ferreira (1993) que verificaram maior parasitismo em ovos de *E. heros* causados por *T. podisi*. Também Redigollo *et al.* (1997) verificaram que fêmeas do parasitóide *T. podisi* são mais atraídas por machos de *E. heros* sexualmente maduros. Com isso pode-se sugerir que o parasitóide é atraído para a área pelo percevejo *E. heros*, parasitando, posteriormente, outras espécies que lá se encontram.

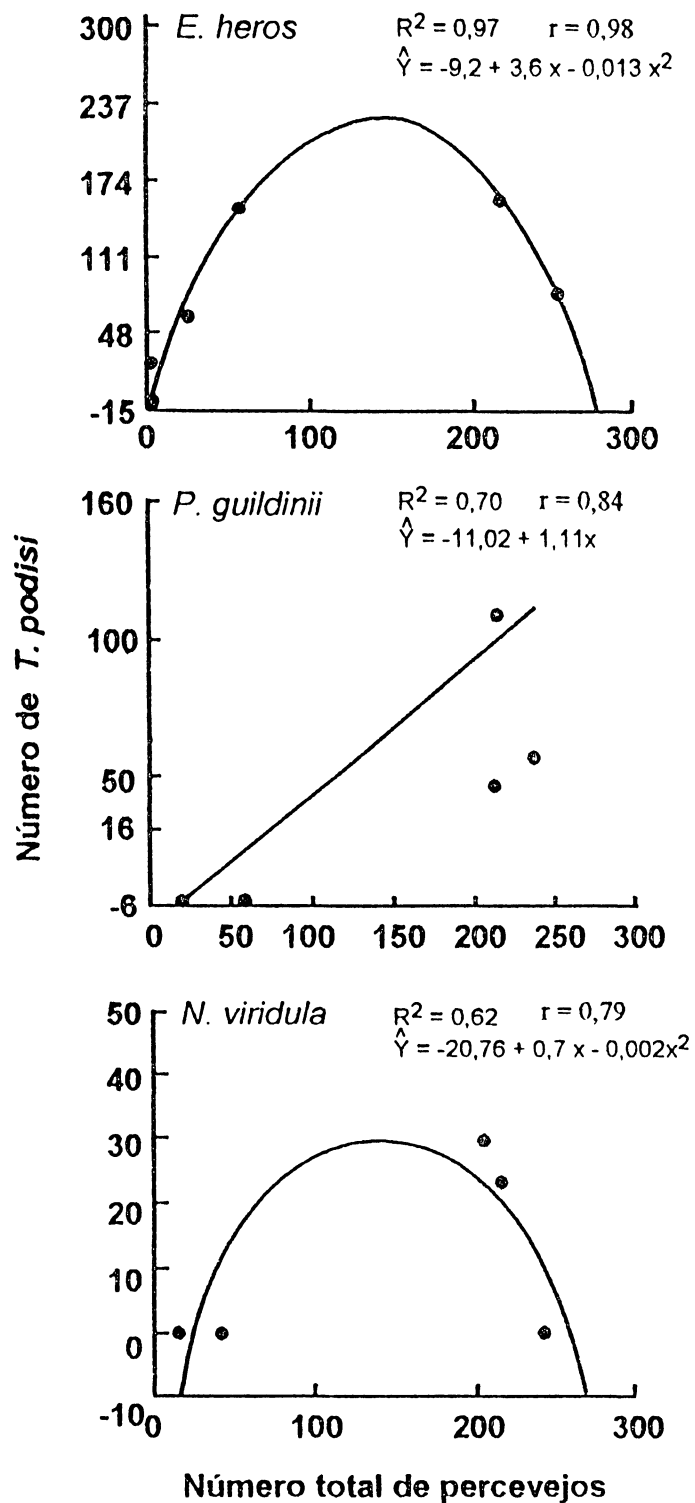


Figura 9. Número de *Telenomus podisi* em ovos de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* encontrado na cultura da soja, em relação à população total destes percevejos, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

Tabela 2. Valores de R^2 , r , F e equação obtida em análise de regressão realizada para obter a associação entre o parasitóide de ovos *Telenomus podisi* e as populações de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*, em lavoura de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

	<i>E. heros</i>			<i>P. guildinii</i>			<i>N. viridula</i>		
	R^2	r	F	R^2	r	F	R^2	r	F
Ovos parasitados ¹	0,91	0,95	21,82	0,29*	0,54	1,25	0,11*	0,33	0,35
	$Y = 4,77 + 8,04x - 0,08x^2$			$Y = -36,3 + 1,28x - 0,003x^2$			$Y = -17,1 + 1,2x - 0,008x^2$		
Nº de <i>T. podisi</i> ¹	0,86	0,93	12,79	0,72*	0,85	2,11	0,15*	0,39	0,18
	$Y = 7,77 + 7,7x - 0,073x^2$			$Y = 3,76 + 0,09x$			$Y = -7,5 + 10x$		
Ovos parasitados ²	0,98	0,99	84,45	0,70*	0,84	7,1	0,62*	0,79	1,32
	$Y = -11,12 + 3,4x - 0,01x^2$			$Y = -11,2 + 0,35x$			$Y = -20,7 + 0,7x + 0,002x^2$		

¹ Variável calculada em função da população individual de cada espécie de percevejo.

² Variável calculada em função da população total de percevejos.

* Não houve associação significativa entre as variáveis.

4.2.INTERAÇÃO PERCEVEJO/PARASITÓIDE NA CULTURA DA SOJA.

4.2.1. ENSAIO DE CAMPO

Nos três campos de soja avaliados, houve clara tendência de aumento na percentagem de mortalidade de ovos de percevejos ocasionada pelo parasitóide *T. podisi*, a medida que, no período de enchimento de grãos à maturação fisiológica (R5 a R7), aumentava o número de percevejos na lavoura.

Campo 1- A população de *E. heros* foi predominante neste campo, ocorrendo desde o início das amostragens, em 06/02, até o final do período amostral, em 26/02. Constatou-se que, no período de um mês, a população desse inseto triplicou, passando de 1,95 percevejos/2m, quando a soja encontrava-se no início do enchimento de grãos (R5), para 5,25 percevejos/2m, no final da maturação fisiológica (R7). Observou-se que, até o final do estágio de enchimento de grãos, em 19/02, a população estava sob controle, mantendo-se abaixo do nível de dano econômico, atingindo, entretanto, a densidade máxima na última amostragem, em 26/02 (Fig. 10). Esse pico populacional verificado no final do período reprodutivo é bastante característico na cultura da soja, explicado pela migração e pela alta taxa reprodutiva, em função do alimento adequado encontrado na fase de enchimento de grãos (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1982).

Também foi elevada a ocorrência do parasitismo causado pela espécie *T. podisi* nesse hospedeiro, o qual foi sempre acima de 20% nas três primeiras amostragens, chegando a 100% dos ovos coletados em 26/02, coincidindo com o pico populacional do percevejo (Fig. 10). Essa observação

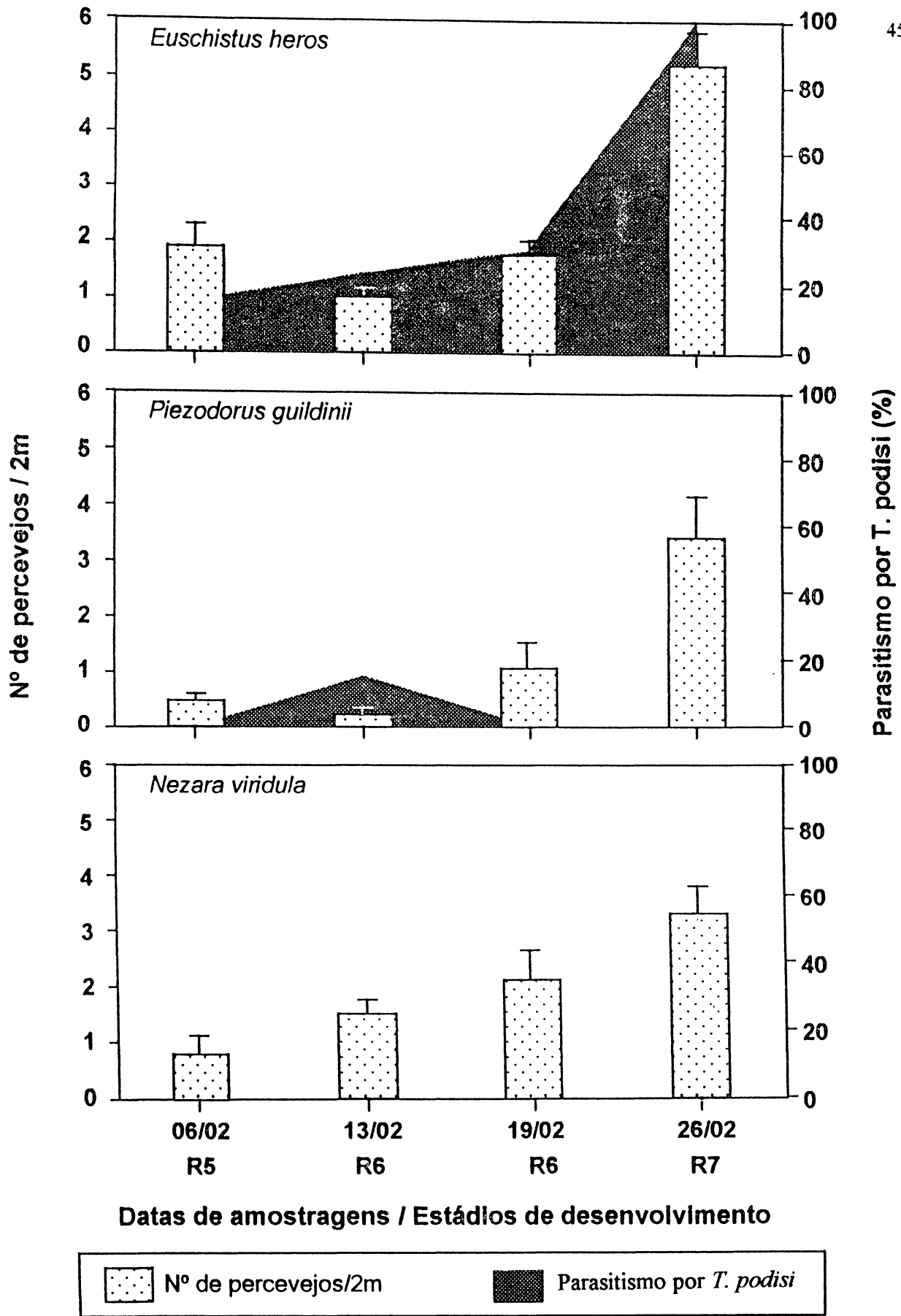


Figura 10. Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos ao final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. (Campo 1)

concorda com os dados obtidos por Corrêa-Ferreira (1991), quando verificou maior densidade dos parasitóide de ovos no final do ciclo da cultura.

Neste campo, a população das espécies *P. guildinii* e *N. viridula* foram crescentes ao longo do período amostral, atingindo as maiores densidades em 26/02 (R7), com níveis de 3,25 e 3,55 percevejos/2m, respectivamente. Fato também constatado por Corrêa-Ferreira & Panizzi (1982) que observaram maior população de percevejos no final do ciclo da cultura.

A ocorrência natural do parasitismo por *T. podisi* nesses hospedeiros foi reduzida, sendo constatada apenas em 13/02, em ovos de *P. guildinii*. No período amostrado, não foram encontradas massas de ovos de *N. viridula* parasitados por *T. podisi* (Fig. 10). Esses dados em relação a *P. guildinii* diferem dos resultados encontrados por Foerster & Queiróz (1990) e Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995) que verificaram maior parasitismo causado por esta espécie. Para *N. viridula*, os resultados encontrados neste levantamento concordam com Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995), os quais encontraram parasitismo muito baixo em incidência natural deste parasitóide em ovos de *N. viridula*.

A maior incidência de parasitismo natural ocorrida em ovos de *E. heros* por *T. podisi*, em relação aos ovos de outros hospedeiros, é explicada devido ao fato desse percevejo encontrar-se em maior população e de ser o hospedeiro preferencial do parasitóide (Foerster & Queiróz, 1990 e Corrêa-Ferreira & Moscardi, 1995).

Neste campo, coletou-se o total de 1034 ovos de *E. heros*, estando 290 (28%) parasitados por *T. podisi*. Números bem menores de ovos dos demais hospedeiros foram coletados no período. Do total de 363 ovos coletados de *P. guildinii*, 244 de *N. viridula*, 83 de *Acrosternum* sp. e 14 de *Mormidae* sp., o

parasitóide contribuiu com parasitismo de 6,9%, 0%, 16,9% e 0%, respectivamente (Fig. 11).

O maior número de ovos de *E. heros* reflete a situação da população de percevejos ocorrida neste campo, onde houve predominância do percevejo marrom em relação às demais espécies de percevejos, fato explicado por Panizzi (1997), quando afirma estar ocorrendo mudança na entomofauna da soja nos últimos anos, citando *E. heros* como a praga que mais cresceu em população e importância.

Campo 2- A população de *E. heros* iniciou com 1,6 percevejos/2m, em 06/02 (R5), aumentado gradativamente nas amostragens posteriores (R6), chegando a 3,6 percevejos/2m, em 26/02 (R7). Nesse campo, o parasitismo por *T. podisi* apresentou comportamento diferenciado daquele verificado para o Campo 1, mantendo-se durante todo o período em níveis naturais que variaram de 67,9%, em 06/02, a 41,6%, em 19/02 (Fig. 12).

A população de *P. guildinii* permaneceu, durante as três primeiras datas de amostragem, em torno de um percevejo/2m, chegando a dois percevejos/2m, no dia 26/02 (R7). Nesse hospedeiro, a ocorrência natural de *T. podisi* manteve-se em torno de 40% de parasitismo.

Esses índices mais elevados de parasitismo natural verificados neste campo, podem ser explicados pela população de *E. heros* hospedeiro preferencial de *T. podisi* em números altos desde as primeiras amostragens.

Para *N. viridula*, a população foi crescente, iniciando, no dia 06/02 (R5), com menos de 0,5 percevejos/2m e atingindo, no dia 26/02 (R7), na quarta e última amostragem, dois percevejos/2m. Não foi constatada a presença do parasitóide *T. podisi* em ovos de *N. viridula* coletados no período.

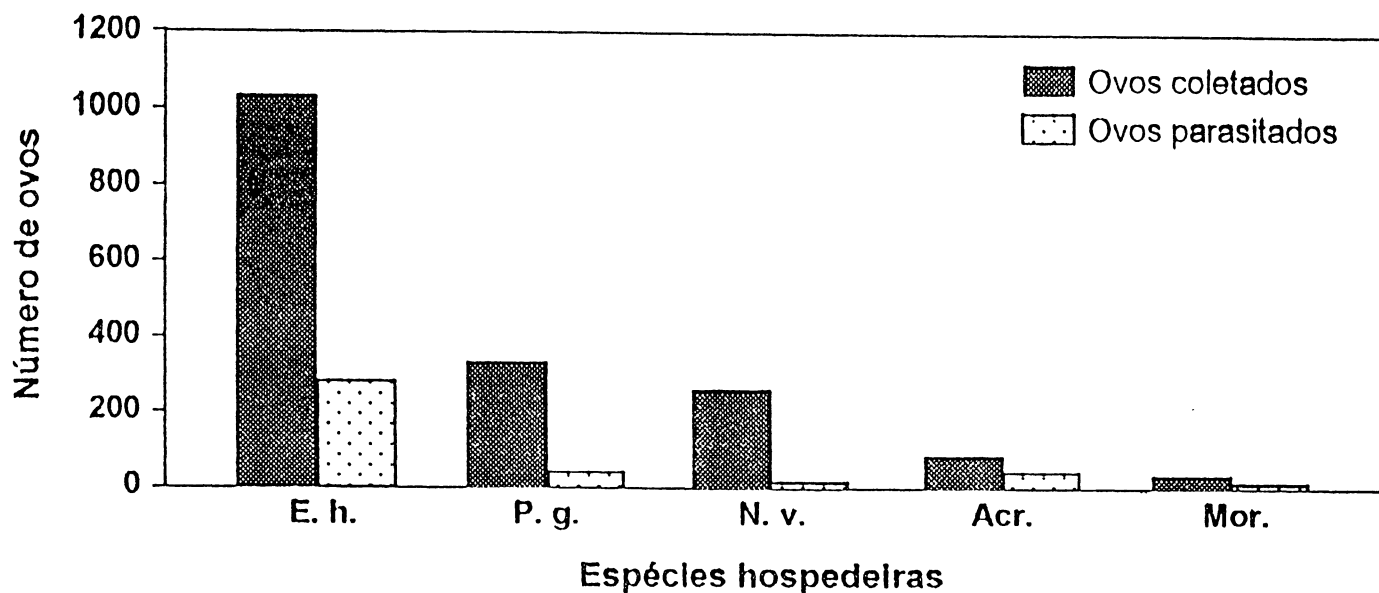


Figura 11. Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi*, em relação ao número de ovos das diferentes espécies de percevejos, coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. (E.h.=*Euschistus heros*, P.g.=*Piezodorus guildinii*, N.v.=*Nezara viridula*, Acr.=*Acrosternum* sp., e Mor.=*Mormidea* sp.). (Campo 1).

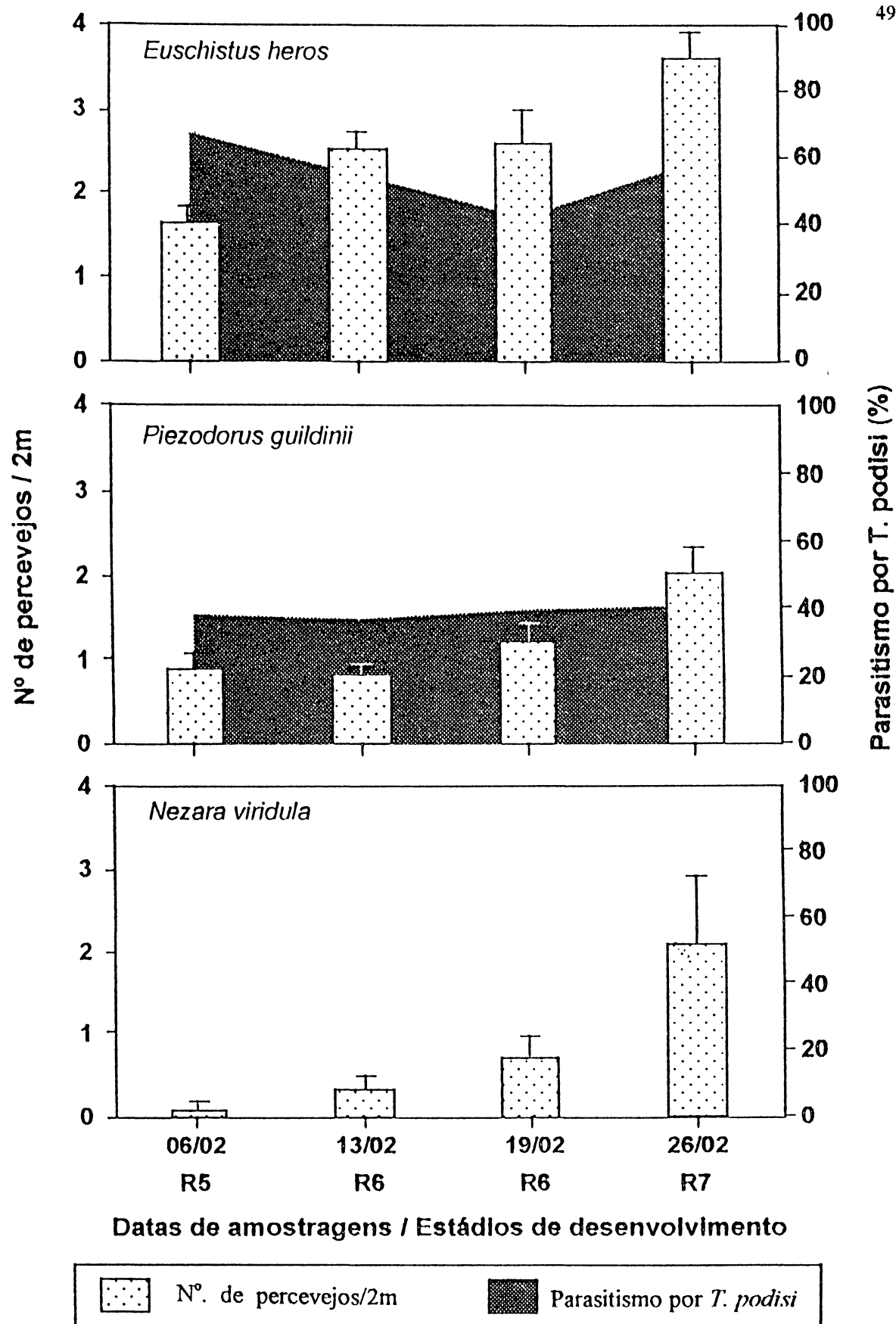


Figura 12. Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos ao final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito da Maravilha. Londrina, PR. (Campo 2).

Neste campo, comparando com os resultados obtidos no Campo 1, o parasitismo por *T. podisi* manteve-se em índices mais elevados em ovos de *E. heros*, havendo, também, sensível aumento em *P. guildinii*: para *N. viridula*, novamente não houve parasitismo. Trabalhos de Foerster & Queiróz (1990) e Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995) mostram que, além do alto parasitismo por *T. podisi* em *E. heros*, ele contribuiu bastante no parasitismo de ovos de *P. guildinii*, em incidência natural causado por este parasitóide.

Do total de 881 ovos de *E. heros* coletados, 461 (52,3%) estavam parasitados por *T. podisi*. Dos 702 ovos coletados de *P. guildinii*, 259 de *N. viridula*, 40 de *Acrosternum* sp., 122 de *P. nigrispinus* e 173 de *D. melacantus*, *T. podisi* parasitou 31,0%, 0%, 32,2%, 40,0% e 15,0%, respectivamente (Fig. 13).

Campo 3- Este foi o campo que apresentou as maiores médias populacionais de percevejos, em relação aos Campos 1 e 2, principalmente para as espécies *P. guildinii* e *N. viridula*, que tiveram um expressivo aumento no final do ciclo da cultura, em 25/03, 14 e 7,45 percevejos/2m, respectivamente (Fig.14). Isso aconteceu devido tratar-se de uma lavoura de soja semeada em época mais tardia, onde ocorreu a migração de percevejos de outros campos que estavam sendo colhidos, fato verificado também por Corrêa-Ferreira & Panizzi (1982).

A ocorrência de alto parasitismo natural por *T. podisi*, em ovos de *E. heros* e *P. guildinii* (em torno de 80%), é explicada pela alta população desses percevejos neste período, resultado da migração de outras áreas. O parasitismo observado por *T. podisi* em ovos de *N. viridula* de 10,20%, no dia 11/3, apesar dessa espécie não ser hospedeira preferencial desse parasitóide, é explicado pelo fato de que o parasitóide já se encontrava na lavoura, utilizando, esses ovos como hospedeiros alternativos.

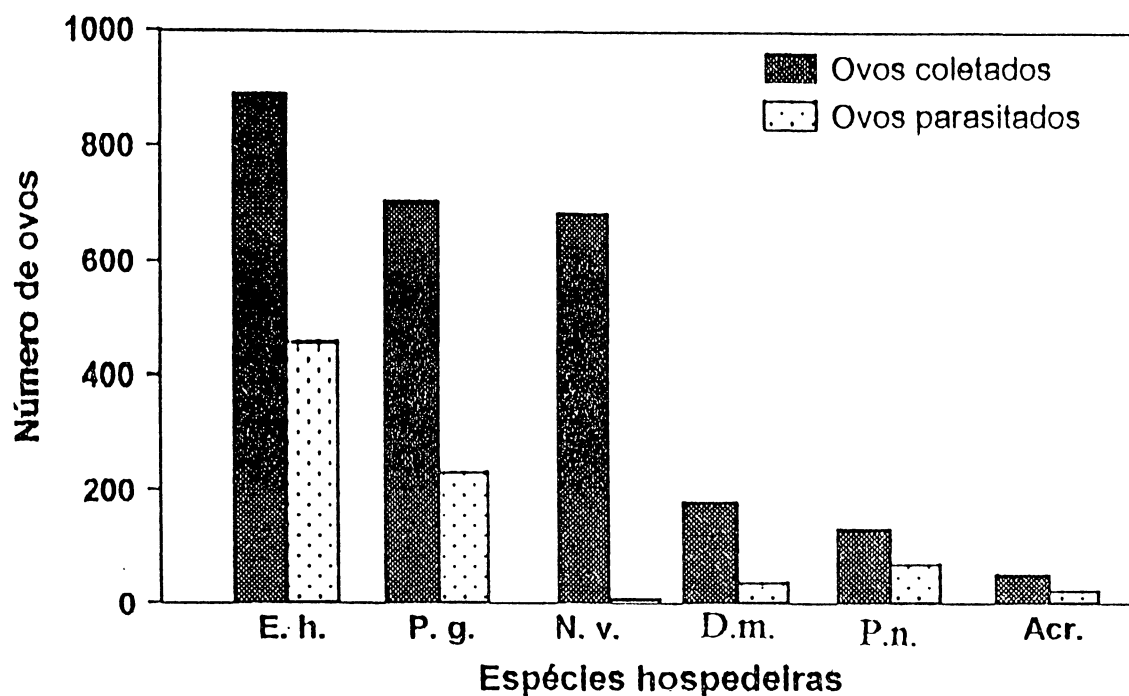


Figura 13. Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi*, em relação ao número de ovos das diferentes espécies de percevejos, coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Distrito de Maravilha. Londrina, PR. (E.h.=*Euschistus heros*, P.g.=*Piezodorus guildinii*, N.v.=*Nezara viridula*, D.m.=*Dichelops melacanthus*, P.n.=*Podisus nigrispinus* e Acr.=*Acrosternum* sp.). (Campo 2).

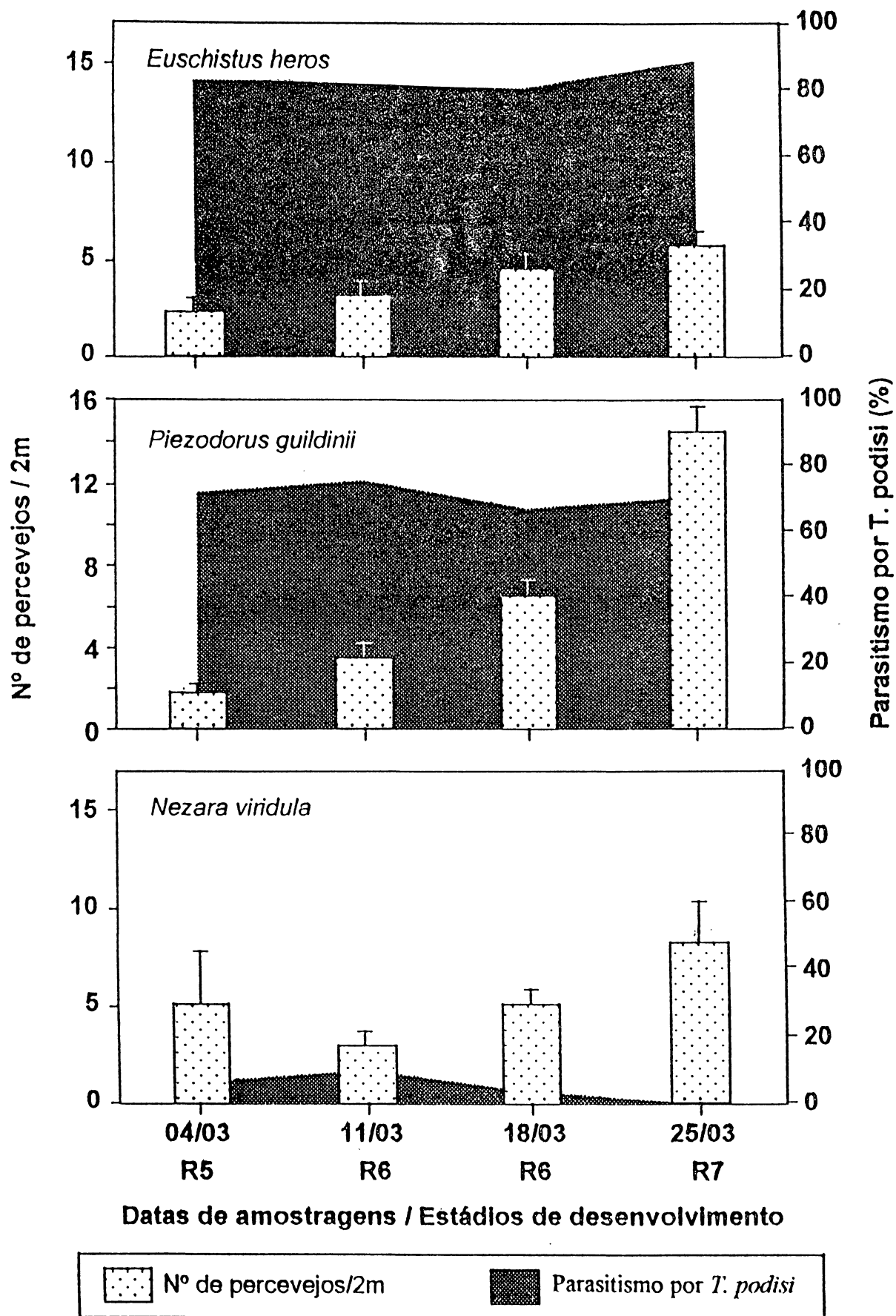


Figura 14. Ocorrência de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula* e suas interações com *Telenomus podisi* no parasitismo dos ovos encontrados no final do período reprodutivo da soja (R5 a R7), safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. (Campo 3).

Neste campo, do total de 866 ovos coletados de *E. heros*, 761 (87,9%) foram parasitados por *T. podisi*. Dos 4466 ovos coletados de *P. guildinii*, 1322 de *N. viridula*, 53 de *Acrosternum* sp., 106 de *P. nigrispinus*, e 14 de *E. meditabunda*, 60%, 4,7%, 52,8%, 62,2% e 0%, respectivamente, foram parasitados por *T. podisi* (Fig. 15).

Apesar do parasitóide *T. podisi* apresentar comportamento generalista, sendo constatado em outros hospedeiros, ele demonstrou ter preferência em parasitar ovos de *E. heros* e *P. guildinii*, fato também constatado por Yeargan (1979) nos EUA, para ovos de *Euschistus* sp., e por Corrêa-Ferreira (1986) e Foerster & Queiróz (1990), citando como *T. mormideae*, e Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995), para o Estado do Paraná.

Além da espécie *T. podisi*, quatro outras espécies de microhimenópteros parasitóides de ovos de percevejos foram constatadas em baixas densidades nesses três campos (Tab. 3), *Ooencyrtus submetallicus* (Howard), *Neorileya* sp., *T. basalis* e *Trissolcus brochymenae* (Ashmead), as quais foram citadas por Corrêa-Ferreira (1991) na lista das espécies encontradas parasitando ovos de percevejos. Nos Campos 1 e 2, as três primeiras espécies estiveram associadas apenas ao hospedeiro *E. heros*, mas apareceram no Campo 3 parasitando, além de *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*. Também ocorreu a espécie *T. basalis* parasitando *N. viridula*, mas em baixo número. No entanto, Corrêa-Ferreira (1986), Foerster & Queiróz (1990) e Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995) encontraram alto parasitismo de *T. basalis* em ovos desse hospedeiro, fato explicado, provavelmente, pelo baixo número de massas de ovos de *N. viridula* encontradas neste levantamento.

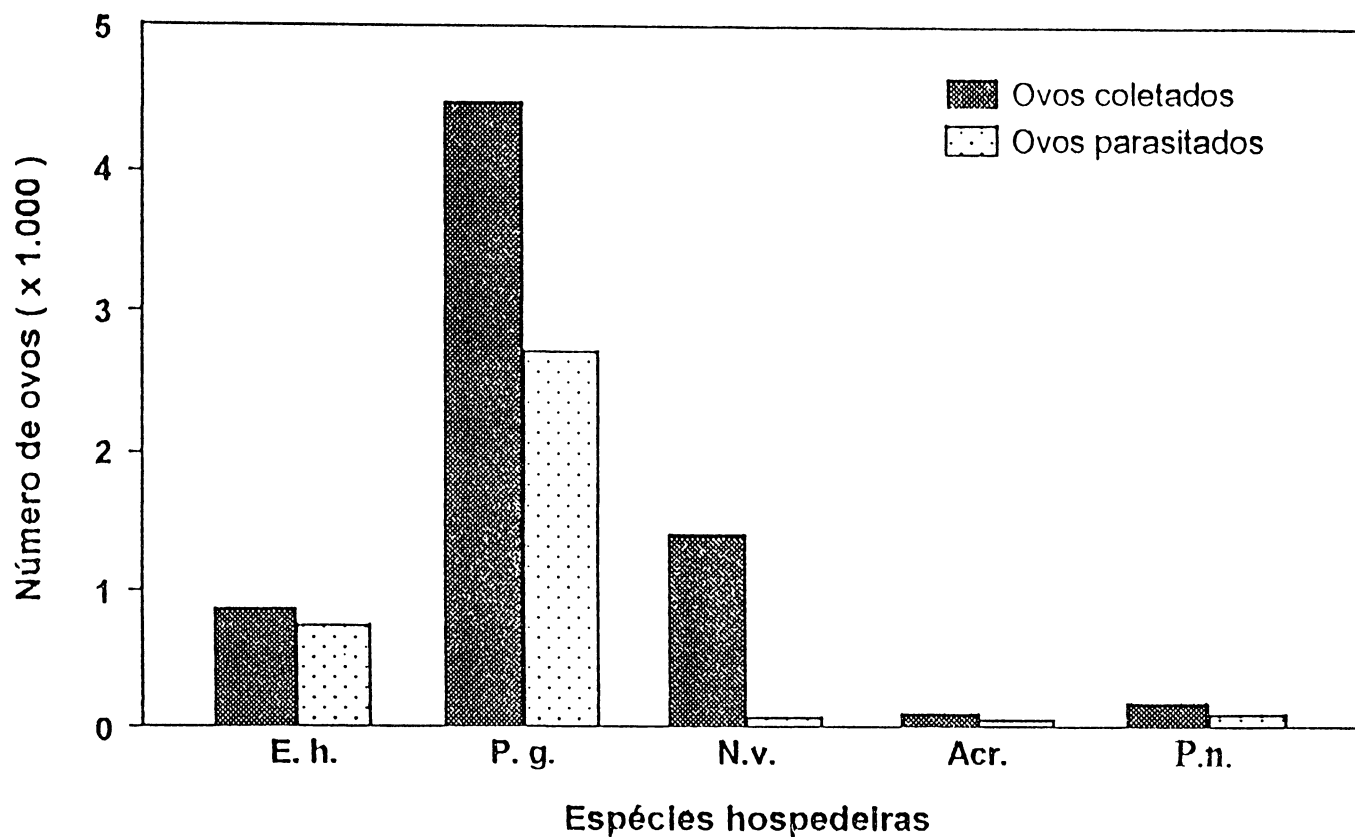


Figura 15. Número total de ovos parasitados por *Telenomus podisi*, em relação ao número de ovos das diferentes espécies de percevejos, coletados na cultura da soja, safra 1996/97. Distrito da Warta. Londrina, PR. (E.h.=*Euschistus heros*, P.g.=*Piezodorus guildinii*, N.v.=*Nezara viridula*, Acr.=*Acrosternum* sp. e P.d.=*Podisus nigrispinus*). (Campo 3).

Tabela 3. Espécies de parasitóides e suas ocorrências em ovos dos percevejos *Euschistus heros* (E.h.), *Piezodorus guildinii* (P.g.) e *Nezara viridula* (N.v.), em três campos de soja, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina. PR.

Parasitóides	Parasitismo/hospedeiro/campo (%)								
	Campo 1			Campo 2			Campo 3		
	E.h.	P.g.	N.v.	E.h.	P.g.	N.v.	E.h.	P.g.	N.v.
	(1034) ¹	(363) ¹	(244) ¹	(881) ¹	(702) ¹	(259) ¹	(866) ¹	(4446) ¹	(1322) ¹
<i>T. podisi</i>	28,0	6,9	-	52,3	31,3	-	87,8	60,0	4,7
<i>T. basalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
<i>T. brochymenae</i>	-	-	-	1,8	-	-	2,8	0,4	-
<i>O. submetallicus</i>	1,7	-	-	-	-	-	-	0,3	-
<i>Neorileya</i> sp.	0,4	-	-	1,4	-	-	2,2	-	1,7

¹Número total de ovos coletados.

4.2.2. ENSAIO EM GAIOLAS DE CAMPO

Com relação ao hospedeiro *E. heros*, constatou-se que as gaiolas com população individual dessa espécie apresentaram média de ovos parasitados mais elevada (31,71) quando em comparação com o parasitismo nesse hospedeiro em gaiolas com população mista (20,12), embora os valores não diferirem estatisticamente, quando comparados pelo teste de Tukey a 5% (Tab. 4). Também não houve diferença significativa quando comparada com a média de parasitismo obtida em ovos de *P. guildinii* e *N. viridula* coletados em gaiolas com população individual (1,50 e 6,65, respectivamente). Houve, no entanto, diferença significativa entre essas duas médias com a média obtida em ovos de *E. heros* em gaiolas com população mista (31,71).

Esses dados demonstram que ovos de *E. heros* são igualmente parasitados por *T. podisi*, tanto em população mista, quanto em população individual.

Em ovos de *P. guildinii* coletados de gaiolas com população mista, a média obtida foi de 43,25, que não diferiu estatisticamente quando comparada com a média de parasitismo obtida em ovos de *E. heros* provenientes de gaiolas com população individual (31,71). No entanto, houve diferença significativa quando comparada com as obtidas em ovos de gaiolas com população simples de *N. viridula* e *P. guildinii*, 6,65 e 1,50, respectivamente, mostrando que ovos de *P. guildinii* são mais parasitados por *T. podisi* quando localizados em campos onde ocorrem outras espécies de pentatomídeos (Tab. 4).

Quando comparou-se a média (80,87) obtida em ovos parasitados de *N. viridula*, coletados em gaiolas com população mista, com a dos ovos das

Tabela 4. Comparação do número médio de ovos parasitados por *Telenomus podisi* em populações mistas e individuais de *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*, em gaiolas de campo, safra 1996/97. Embrapa Soja. Londrina, PR.

Tratamento	Parasitismo por <i>T. podisi</i> /hospedeiro ¹		
	<i>E. heros</i>	<i>P. guildinii</i>	<i>N. viridula</i>
Mista	20,12±6,67 ab	43,25±9,67 a	80,87±12,99 a
<i>E. heros</i>	31,71±7,51 a	31,71±7,51 a	31,71±7,51 b
<i>P. guildinii</i>	1,50±1,50 c	1,50±1,50 b	1,50± 1,50 c
<i>N. viridula</i>	6,65±3,33 b c	6,65±3,33 b	6,65± 3,33 c
C.V. (%)	52,8	52,2	40,2

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

espécies *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula* em população individual, observou-se que esta se diferenciou significativamente daquelas. (Tab. 4).

Esses dados mostram que ovos de *N. viridula* são mais parasitados por *T. podisi* quando estão localizados em campos onde ocorrem populações mistas de pentatomídeos e presença abundante de *E. heros*, hospedeiro preferencial do parasitóide.

A análise desses resultados indica que o parasitóide de ovos *T. podisi* é atraído para a lavoura de soja pela presença do percevejo *E. heros*, e, uma vez estando no campo, parasita também ovos das espécies *P. guildinii* e *N. viridula*. A atração pode ser exercida por substâncias liberadas pelo hospedeiro como já observado por Borges & Aldrich (1994) que isolaram a substância (E)-2-octenal produzida por *E. heros* a qual atrai o parasitóide *T. podisi*.

4.3.POTENCIAL REPRODUTIVO E LONGEVIDADE DO PARASITÓIDE DE OVOS *Telenomus podisi* EM DIFERENTES HOSPEDEIROS.

4.3.1.POTENCIAL REPRODUTIVO

Em ovos de *E. heros*, fêmeas de *T. podisi* foram capazes de realizar posturas desde o primeiro dia de vida (Fig 16.), entretanto foi no segundo dia que elas apresentaram maior produção de descendentes e maior proporção de fêmeas em relação ao número de machos (4,06:1,0). Constatou-se que a maior parte das posturas foi realizada nos primeiros 10 dias de vida, havendo queda acentuada e progressiva até o 20º dia. No decorrer do período reprodutivo das fêmeas, ocorreu diminuição do número de fêmeas e aumento no número de machos gerados, fato também anotado por Corrêa-Ferreira & Zamataro (1989) para as raças brasileira e australiana de *T. basalis*. Yeargan (1982), estudando a capacidade reprodutiva de *T. podisi* em ovos de *Podisus maculiventris* (Say), verificou que a maior produção de progênie ocorreu no primeiro dia de vida da fêmea, mas observou também, assim como aconteceu neste ensaio, que a maior concentração da produção ocorreu nos primeiros 10 dias de vida da fêmea.

Em ovos de *P. guildinii* também constatou-se maior produção de descendentes nos primeiros 10 dias de vida da fêmea (Fig. 17), apresentando maior proporção de fêmeas em relação aos machos, no segundo dia (2,67:1,0). Com o passar do tempo, ocorreu diminuição do número de fêmeas e aumento de machos produzidos.

A única diferença encontrada entre esses dois hospedeiros, foi que a maior produção de descendentes ocorreu no primeiro dia de vida em ovos de *P.*

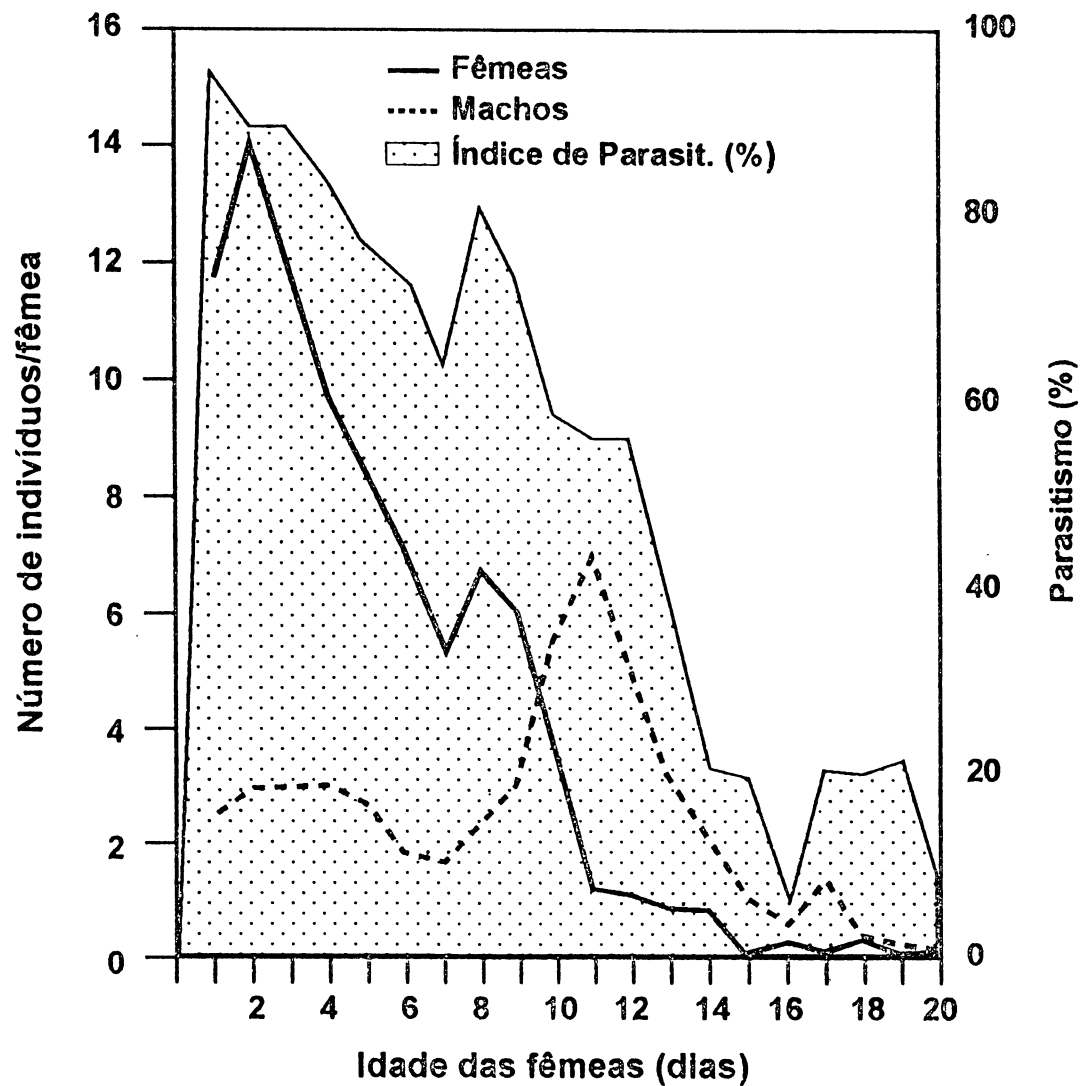


Figura 16. Influência da idade das fêmeas de *Telenomus podisi* na produção de machos e fêmeas gerados em ovos de *Euschistus heros* relacionada com seu índice de parasitismo. Embrapa Soja. Londrina, PR.

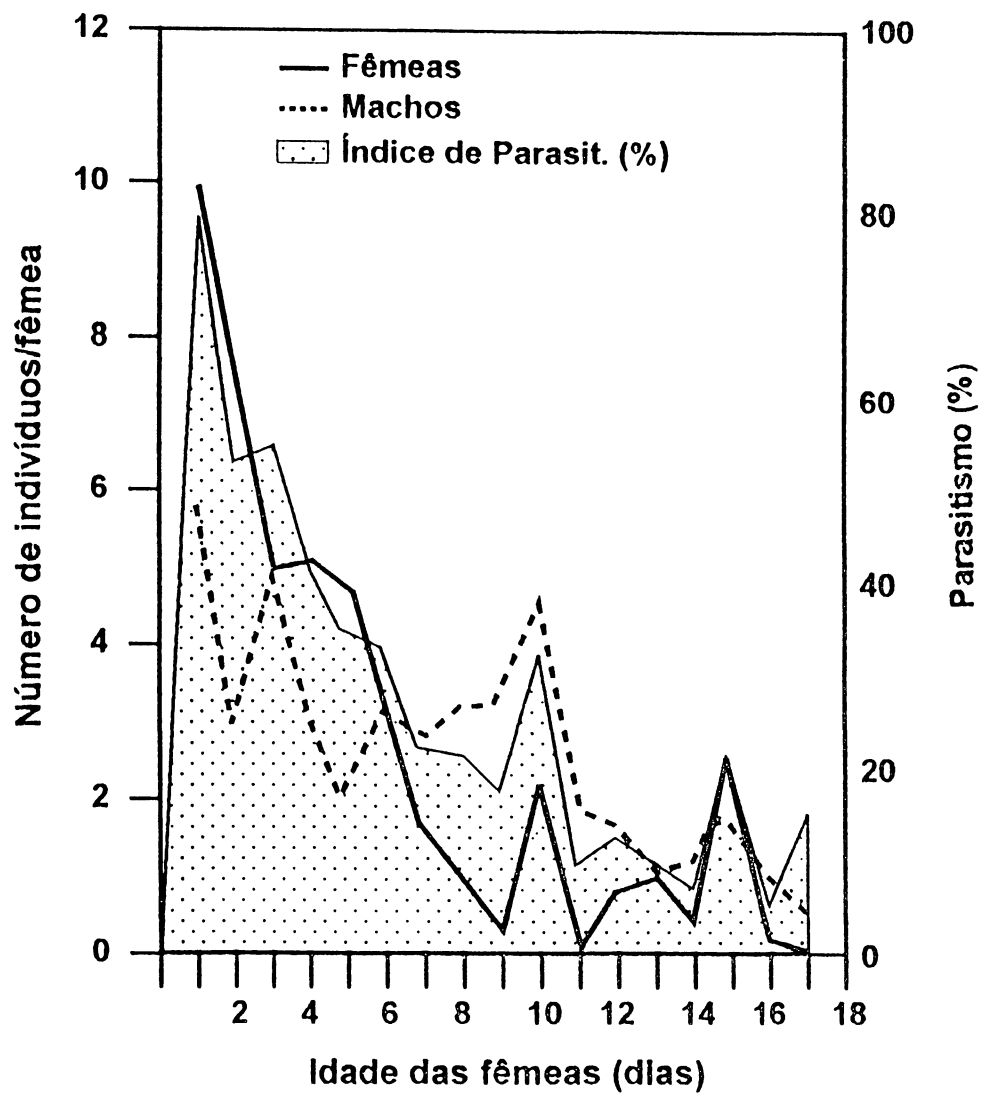


Figura 17. Influência da idade das fêmeas de *Telenomus podisi* na produção de machos e fêmeas gerados em ovos de *Piezodorus guildinii* relacionada com seu índice de parasitismo. Embrapa Soja. Londrina, PR.

guildinii, concordando com o resultado obtido por Yeargan (1982) para *T. podisi* em ovos de *P. maculiventris*.

Em ovos de *N. viridula*, ocorreu baixo parasitismo por *T. podisi* onde, na maioria dos ovos, o parasitóide não conseguiu chegar à fase adulta, devido não ser esse um hospedeiro adequado a essa espécie de parasitóide. Em função do não desenvolvimento em ovos de *N. viridula*, não foi possível obter informações sobre a fecundidade e a razão sexual nesse hospedeiro.

Os maiores índices de parasitismo ocorreram nos primeiros 10 dias de vida do parasitóide, em ovos de *E. heros* e *P. guildinii* (70,70% e 38,60%, respectivamente) (Tab.5), havendo sensível diminuição após esse período (26,50% e 9,5%). No entanto, é nos cinco primeiros dias que ocorrem os maiores índices, superiores a 80% em ovos de *E. heros* e 50% em *P. guildinii* (Figs.16 e 17). Esses resultados mostram que as fêmeas de *T. podisi* possuem maior potencial de controle desses percevejos nos primeiros dias de vida. Para *N. viridula*, como esta espécie não é hospedeira, o parasitismo foi baixo e com pouca variação durante todo o período estudado (8,1% a 13,30%).

Com relação à fecundidade, constatou-se que em média, uma fêmea de *T. podisi*, durante seu período de oviposição, produziu 211,0 e 76,14 indivíduos em ovos de *E. heros* e *P. guildinii*, respectivamente. Yeargan (1982) encontrou produção de 39,6 descendentes por fêmea desse parasitóide em ovos de *P. maculiventris*, sugerindo que a produção de progênie por fêmea varia em função do seu hospedeiro. Também a constatação dessa diferença encontrada pelo pesquisador pode ser resultado da metodologia utilizada (temp. 21° a 25°C e fotofase 15/9 horas), diferente da utilizada neste ensaio. Corrêa-Ferreira (1993) obteve média de 250,4 indivíduos por fêmeas do *T. basalis*, em ovos de *N.*

Tabela 5. Dados biológicos encontrados para o parasitóide de ovos *Telenomus podisi*, em diferentes percevejos hospedeiros, sob condições de laboratório (fotofase 14h, temperatura 25°±2°C e umidade relativa 65%±10%). Embrapa Soja. Londrina, PR.

Hospedeiros	Média ± Erro Padrão ¹					
	Longevidade (dias)		Fecundidade ²	Razão Sexual ³	Índice de Parasitismo (%)	
	Fêmea	Macho			1° ao 10° dia	Após 10° dia
<i>E. heros</i>	30,93±0,92 b	34,50±3,29 a	211,0±10,46 a	0,67±0,0 a	70,70±6,82 a	26,50±3,47 a
<i>P. guildinii</i>	19,88±1,60 c	32,00±4,30 a	76,14 ±11,44 b	0,61±0,07 a	38,60±1,61 b	9,52±2,11 b
<i>N. viridula</i>	40,62±3,27 a	43,50±2,13 a	-	-	8,10±2,53 c	13,30±4,06 b

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

² Fecundidade = número de ovos parasitados por fêmea.

³ Razão sexual = Fêmeas/(Machos + Fêmeas)

viridula, espécie hospedeira preferencial desse parasitóide. Como *T. podisi* apresenta maior preferência em parasitar ovos de *E. heros*, isto pode explicar a maior produção de descendentes, em relação aos ovos da espécie *P. guildinii*.

A razão sexual média de *T. podisi* obtida para os hospedeiros *E. heros* e *P. guildinii* de 0,67 e 0,61, respectivamente (Tab. 5), foi estatisticamente igual, sugerindo que este parâmetro biológico não sofreu interferência pela mudança de hospedeiro. Alguns estudos mostram que a razão sexual é influenciada pela temperatura ambiente, o tempo de exposição ao parasitismo e a densidade de fêmeas. Corrêa-Ferreira (1991), em condições de laboratório, verificou que, em ovos de *N. viridula*, a razão sexual do parasitóide *T. basalis* foi altamente influenciada pela densidade de fêmeas e pelo tempo de exposição dos ovos, obtendo descendência com maior número de fêmeas quando os ovos foram submetidos a um menor número de fêmeas por curto período de tempo.

4.3.2.LONGEVIDADE

Os resultados mostraram que a média obtida para a longevidade das fêmeas adultas de *T. podisi* foi estatisticamente diferente para as três espécies de hospedeiros testadas (Tab. 5). Entre os hospedeiros, a maior longevidade foi apresentada pelas fêmeas que parasitaram ovos de *N. viridula* (40,62 dias) e a menor média encontrada foi para fêmeas em ovos de *P. guildinii* (19,88 dias); em ovos de *E. heros*, a média obtida foi intermediária (30,93 dias). Yeargan (1982) encontrou, em ovos de *P. maculiventris*, uma longevidade média de 12,2 dias para *T. podisi*. Essas variações podem ser explicadas devido às diferentes metodologias utilizadas e, também, pelos diferentes hospedeiros utilizados, nos dois ensaios.

De modo geral, os machos tiveram longevidade maior em relação às fêmeas e apresentaram tempos médios de vida estatisticamente iguais nos três hospedeiros, 43,50, 32,00 e 34,50, em *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros*, respectivamente.

A literatura mostra que a longevidade dos parasitóides está relacionada a vários fatores como alimentação, condições ambientais (temperatura e umidade relativa) e gasto de energia provocado pela cópula e oviposição. Corrêa-Ferreira, (1991), estudando a raça de *T. basalis* que ocorre no Brasil, verificou que a longevidade desse parasitóide foi inversamente proporcional à temperatura ambiente. Verificou, ainda, que o tempo de vida foi drasticamente reduzido quando machos e fêmeas foram submetidos à ausência de alimento, em todas as temperaturas testadas. Resultados semelhantes foram encontrados para outros parasitóides (Jub & Watson 1971, Orr *et al.* 1986 e Poonsavasde & Sukonthabhirom 1990).

Neste ensaio, como a alimentação e as condições ambientais foram iguais em todos os tratamentos, a diferença ocorrida na longevidade deveu-se ao maior ou menor parasitismo nos ovos dos diferentes hospedeiros. A maior taxa reprodutiva das fêmeas de *T. podisi* verificada em ovos de *E. heros* e *P. guildinii* levou a um maior gasto de energia e, conseqüentemente, menor longevidade das fêmeas, se se comparar com fêmeas expostas ao parasitismo em ovos de *N. viridula*, que não é um hospedeiro adequado ao *T. podisi*.

A constatação de que a longevidade dos machos estatisticamente não diferiu entre os três hospedeiros estudados pode ser explicada pelo fato de que, em condições de alimentação e temperatura homogêneas para ambos, o gasto de energia para a cópula foi semelhante para todos.

5.CONCLUSÕES

1-O parasitóide *Telenomus podisi* é mais frequente em ovos de *Euschistus heros* e *Piezodorus guildinii*, não apresentando boa adaptação ao parasitismo de ovos de *Nezara viridula*.

2-Em lavouras de soja o parasitóide *T. podisi* apresenta alta associação ($R^2=0,86$) com a população de *E. heros*.

3-A colonização dos campos de soja por *T. podisi* acompanha a curva de flutuação populacional dos percevejos, apresentando maiores índices de parasitismo ao final do ciclo da cultura.

4-A atração do parasitóide *T. podisi* para a lavoura de soja é realizada pela presença do percevejo *E. heros*.

5-Os maiores índices de parasitismo apresentados por *T. podisi* em ovos de *E. heros* e *P. guildinii* ocorrem nos primeiros dias de vida adulta, resultando, neste período, uma descendência com maior número de fêmeas.

6-A fecundidade média das fêmeas de *T. podisi*, em ovos de *E. heros* e *P. guildinii*, é de 211,0 e 76,14 descendentes, durante seu ciclo de vida, com longevidade média de 30,93 e 19,88 dias, respectivamente.

7-*T. podisi*, em relação a *E. heros*, mostra grande associação e excelente potencial de controle, podendo, no futuro, ser usado com sucesso em programas de controle biológico dessa praga.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldrich, J.R., H. Numata, M. Borges, F. Bin, G.K. Wait & W.R. Lusby. 1993.** Artifacts and pheromone blends from *Nezara* spp. and other stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). *Z. Naturforsch* 48: 73-79.
- Bin, F., S. Collazza, N. Isidoro, M. Solinas & S.B.Vinson. 1989.** Antennal chemosensilla and glands, and their possible meaning in the reproductive behavior of *Trissolcus basal*is (Woll.) (Hym.:Scelionidae). *Entomologica*, 24: 1-97.
- Bin, F., S.B. Vinson, M.R. Strand, S. Collazza & W.A. Jones. 1993.** Source of an egg kairomone for *Trissolcus basal*is a parasitoid of *Nezara viridula*. *Physiol. Entomol.*18: 7-15.
- Borges, V.E. 1992.** Levantamento preliminar de pragas em cinco culturas no Estado do Mato Grosso. Seminário sobre os progressos da pesquisa na região do Cerrado. Cuiabá, MT. EMBRAPA-CPAC. p. 85-87.
- Borges, M. & J.R. Aldrich. 1994.** Efeito de semioquímicos no manejo de Telenominae. *An. Soc. Entomol. Brasil* 23: 575-578.
- Burr, I.W. & L.A. Foster. 1972.** A test for equality of variances. Mimeo series. University of Purdue, West Lafayette. 282:26p.

Buschman, L.L. & W.H. Whitcomb. 1980. Parasites of *Nezara viridula* (Hemiptera:Pentatomidae) and other Hemiptera in Florida. Fla. Entomol. 63:154-162.

Cividanes, F.J. 1992. Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1758) (Heteroptera:Pentatomidae) visando ao seu zoneamento climático. Tese Doutorado. Piracicaba: ESALQ. 100p.

Cividanes, F.J. & J.G. Figueiredo. 1996. Desenvolvimento e emergência de *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em diferentes temperaturas. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 207-211.

Corrêa, B.S., A.R. Panizzi, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pragas da soja e seus predadores. An. Soc. Entomol. Brasil 6: 40-50.

Corrêa-Ferreira, B.S. 1980a. Parasitismo de *Trissolcus basalis* em postura de percevejos da soja. Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 5p. (Pesquisa em andamento, 1).

Corrêa-Ferreira, B.S. 1980b. Ocorrência, no Brasil, de *Trissolcus basalis*, parasita de ovos de *Nezara viridula*. Pesq. Agropec. Bras. 15: 127-128.

- Corrêa-Ferreira, B.S. 1985.** Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.). Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 16 p. (Documentos, 11).
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1986.** Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 15: 189-199.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1991.** Parasitóide de ovos: incidência natural, biologia e efeito sobre a população de percevejos da soja. Curitiba. Tese Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 229 p.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1993.** Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. Londrina. Embrapa/CNPSO, 40p. (Circular Técnica, 11).
- 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.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & A.R. Panizzi. 1982.** Percevejos-pragas da soja no norte do Paraná: abundância em relação à fenologia da planta e hospedeiros intermediários. An. II Semin. Nac. Pesq. Soja. 2: 140-151.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & C.E.O. Zamataro. 1987.** Ciclo de vida e comportamento de oviposição do parasitóide de ovos *Trissolcus mitsukurii*. In. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Resultados de pesquisa de soja 1985/86. Londrina. p. 130-132.

- Corrêa-Ferreira, B.S. & C.E.O. Zamataro. 1989.** Capacidade reprodutiva e longevidade dos parasitóides de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Trissolcus mitsukurii* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). Rev. Brasil. Biol. 49: 621-626.
- Crouzel, I.S. & E.D. Saini. 1983.** Importância de *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hym. Scelionidae) en la Argentina para el controle biologico de *Nezara viridula* (L.) (Hem. Pentatomidae). Rev. Soc. Entomol. Argentina 42: 257-260.
- Cumber, R.A . 1964.** The egg-parasite complex (Scelionidae: Hymenoptera) of shield bugs (Pentatomidae, Acanthosomidae: Heteroptera) in New Zealand. New Zealand. J. Sci. 7: 536-554.
- Draper, N.R & H. Smith. 1966.** Applied Regression Analisis. John Wiley & Sons Inc. 709 p.
- Esselbaugh, C.O. 1948.** Notes on the bionomics some midwestern Pentatomidae. Entomologica Am. 28: 1-73.
- Fehr, W.R., C.E. Caviness, D.T. Burmood & J.S. Pennington. 1971.** Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop. Sci. 2: 929-931.

- Foerster, L.A. & J.M. Queiróz. 1990.** Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no centro-sul do Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 19: 223-232.
- Gazzoni, D. 1996.** Efeito de três populações de percevejos sobre a produtividade, qualidade da semente e características agronômicas de três cultivares de soja. EMBRAPA-CNPSO, p.1-8. (Pesquisa em andamento, 17).
- Gazzoni, D., E.B. Oliveira, I.C. Corso, B.S. Corrêa-Ferreira, G.L. Villas Bôas, F. Moscardi & A.R. Panizzi. 1982.** Manejo de pragas da soja. Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 44p. (Circular Técnica, 5).
- Hartley, H.O. 1940.** Testing the homogeneity of set variances. Biometrika. 31: 249-255.
- Hoaglin, D.C., F. Mosteller, J.W. Tukey. 1992.** Análise exploratória dos dados. Técnicas robustas. Ed. Salamandra. 446p.
- Hokyo, N., K. Kiritani, F. Nakasuji & M. Shiga. 1966.** Comparative biology of the two scelionid egg parasites of *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae). Appl. Ent. Zool. 1: 94-102.
- Johnson, N.F. 1984.** Systematics of nearctic *Telenomus*: Classification and Revisions of the *podisi* and *phymatae* species groups (Hymenoptera: Scelionidae) Ohio Biol. Surv. Bull. New Series 6: 113 p.

- Jones, W.A. 1988.** World review of the parasitoids of the southern stink bug *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 81: 262-273.
- Jones, W.A. & M.J. Sullivan. 1983.** Seasonal abundance and relative importance of stink bugs in soybean. *S. C. Agric. Exp. Sta.*, 6p. (Technical Bulletin, 1087).
- Jubb Jr, G.L. & T.F. Watson. 1971.** Development of the egg parasite *Telenomus utahensis* in two pentatomids hosts in relation to temperature and host age. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64: 202-205.
- Kishino, K. & R.T. Alves. 1992.** Biologia e manejo de insetos da soja nos Cerrados. Seminário sobre os progressos da pesquisa agronômicas na região dos Cerrados. Embrapa/CPAC. Cuiabá, MT. p.65-74.
- Lewis, T. 1989.** *Insect communication*. 2nd. ed. London. Academic Press Limited, 414p.
- Lima, A.M.C. 1948.** Entomófagos sul americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. *Bol. Soc. Bras. Agron.* 11: 1-31.
- Link, D. 1979.** Percevejos do gênero *Euschistus* sobre soja no Rio Grande do Sul (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Cen. Cien. Rurais* 9: 361-364.

- Link, D. & L.C. Concatto. 1979.** Hábitos da postura de *Piezodorus guildinii* em soja. Rev. Cen. Cien. Rurais. 9: 61-72.
- Magrini, E.A., S. Silveira Neto, P.S.M. Botelho & S.G. Negrin. 1996.** Ocorrência de percevejos no município de Pirassununga-SP, associada com a fenologia da soja. Rev. Agric. 71: 187-193.
- Mattiacci, L., S.B. Vinson, H.J. Williams, J.R. Aldrich Jr. & F. Bin. 1993.** A long range attractant kairomone for egg parasitoids *Trissolcus basalis*, isolated from defensive secretion of its host, *Nezara viridula*. J. Chem. Ecol. 19: 1167-1181.
- Miller, R.L. 1928.** *Telenomus megacephalus* Ashm., an egg parasite of the green pumpikin bug, *Nezara viridula* Linn., in Florida. Fla. Entomol. 12: 17-20.
- Moreira, G.R.P. & M. Becker. 1986.** Mortalidade de *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Pentatomidae) no estágio de ovos na cultura da soja . II. Parasitóides. An. Soc. Entomol. Brasil 15: 291-308.
- Oliveira, E. B. 1985.** Controle integrado de pragas. 1º simpósio sobre energia na agricultura, tecnologias poupadoras de insumos, integração de sistemas energéticos e produção de alimentos. Jaboticabal. p.101-112.
- Oliveira, M.C.N. 1989.** Transformação de dados. Quando utilizar?. In. Resultados de pesquisa de soja 1989/90. EMBRAPA/CNPSO-Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, PR. p.370-371.

- Oliveira, M.C.N. & M.P. Mafra. 1989.** Métodos para testar homogeneidade de variância. In. Resultados de pesquisa de soja 1989/90. EMBRAPA/CNPSO-Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, PR. p.371-387.
- Orr, D.B. 1988.** Scelionidae wasps as biological control agents: a review. Fla. Entomol. 71: 506-528.
- Orr, D.B. & D. Boethel. 1990.** Reproductive potential of *Telenomus cristatus* and *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), two egg parasitoids of pentatomids (Heteroptera). Ann. Entomol. Soc. Am. 83: 902-905.
- Orr, D.B., D.J. Boethel & W.A. Jones. 1985.** Development and emergence of *Telenomus chloropus* and *Trissolcus basalus* (Hymenoptera: Scelionidae) at various temperatures and relative humidities. Ann. Entomol. Soc. Am. 78: 615-619.
- Orr, D.B., J.S. Russi & D.J. Boethel. 1986.** Reproductive biology and behavior of *Telenomus calvus* (Hymenoptera: Scelionidae) a phoretic egg parasitoid of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). Can. Ent. 118: 1063-1072.
- Panizzi, A.R. 1997.** Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil. Proceedings World Soybean Research Conference V. Kasetsart Univer. Press. p.166-169. 581 pp.
- Panizzi, A.R. & C.C. Niva. 1994.** Overwintering strategy of the brown stink bug in north Paraná. Pesq. Agropec. Bras. 29: 509-511.

- Panizzi, A.R. & F. Slansky Jr. 1985.** Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla. Entomol. 68: 184-214.
- Panizzi, A.R. & J.G. Smith. 1976.** Ocorrência de Pentatomidae em soja no Paraná durante 1973/74. O Biológico: 173-176.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newmann & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 20p. (Boletim Técnico, 1).
- Parente, R.C.P. 1984.** Aspectos da análise de resíduo. Piracicaba. Tese de Mestrado. ESALQ. 118p.
- Parra, J.R.P. 1984.** Uso de parasitóides e predadores no manejo de pragas. In: Seminário apresentado no curso de extensão em manejo de pragas. FEPAP - Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP Botucatu, SP. p. 85-115.
- Poonsavasde, P. & S. Sukonthabhirom. 1990.** Evaluation of the scelionid egg parasitoids for controlling *Piezodorus hybneri* Gmelin. The Mungbean Meeting 90, Thailand, p.277-282.

- Redigolo, G.F., M. Borges, M.L.M. Costa & M.V. Scarpati. 1997.**
Comportamento de *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) em resposta a semioquímicos naturais do percevejo *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) em olfatômetro de curta distância, p 133. In: Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 16, Salvador, 400p.
- Sales, F.M. J.H. Tumlinson, J.R. McLaughlin & R.I. Sailer. 1978.**
Comportamento do parasitóide *Trissolcus basalis* (Wollaston) em resposta a queromônios produzidos pelo hospedeiro, *Nezara viridula*. Fitossanidade 2: 88.
- Santos, B.B. 1978.** Manejo de insetos-pragas da soja no centro-sul do Paraná. M.Sc. Thesis. Universidade Federal do Paraná, 126p.
- Schumann, F.W. & J.W. Todd. 1982.** Populations dynamics of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) in relation to soybean phenology. J. Econ. Entomol. 75: 748-753.
- Shapiro, S.S. & M.B. Wilk. 1965.** An analysis of variance test for normality. Biometrika 52: 591-611.
- Shepard, M., G.R. Carner & S.G. Turnipseed. 1974.** A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. Environ. Entomol. 3: 227-232.

Silva, A.G.A., C.R. Gonçalves, D.M. Galvão, A.J.L. Gonçalves, J. Gomes, M.N. Silva & L. Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil - seus parasitóides e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 2: 622 p.

Sosa Gomez, D.R. & F. Moscardi. 1995. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 24: 401-404.

Strand, M.R. & S.B. Vinson. 1983. Factors affecting host recognition and acceptance the egg parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera:Scelionidae). Env. Entomol. 12: 1114-1119.

Todd, J.W. & S.G. Turnipseed. 1974. Effects of southern green stink bug damage on yield and quality of soybeans. J. Econ. Entomol. 67: 421-426.

Tukey, J.W. 1949. One degree of freedom for non-additivity. Biometrics 5: 232-242.

Underhill, G.W. 1934. The green stink bug. Va. Agric. Exp. Stn. Bull. 294. 26p.

Van Driesche, R. G., T.S. Bellows Jr., J.S. Elkinton, J.R. Gould¹ & D.N. Ferro. 1991. The meaning of percent parasitism revisited: solutions to the problem of accurately estimating total losses from parasitism. Environ. Entomol. 20: 1-7.

- Vélez, J.R. 1974.** Observaciones sobre la biología de la chinche verde *Nezara viridula* (L.), en el Valle Del-Fuerte Sinaloa-Mexico. *Folia Entomol. Mex.* 28: 5-12.
- Villas Bôas, G.L. & A.R. Panizzi. 1980.** Biología de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *An. Soc. Entomol. Brasil* 9: 105-113.
- Villas Bôas, G.L. F. Moscardi, B.S. Corrêa-Ferreira, C.B. Hoffmann-Campo, I.C. Corso & A.R. Panizzi. 1985.** Indicações do manejo de pragas para percevejos. Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 5p. (Documento, 9).
- Waage, J. & D. Greathead. 1986.** Insects parasitoids. Academic Press. 389p.
- Waterhouse, D.F. & K.R. Norris. 1987.** *Nezara viridula* (Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae) In: Biological control. Pacific. Prospect. Melbourne, Inkata Press. p.81-89.
- Yeargan, K.V. 1979.** Parasitism and predation of stink bug eggs in soybean and alfalfa fields. *Environ. Entomol.* 8: 715-719.
- Yeargan, K.V. 1982.** Reproductive capability and longevity of the parasitic wasps *Telenomus podisi* and *Trissolcus euschisti*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 75: 181-183.