

**Relações tri-tróficas entre plantas hospedeiras –
percevejos (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) -
Parasitóides de ovos (HYMENOPTERA:
SCELIONIDAE) em Cultura de soja do Distrito
Federal**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 271

**Relações tri-tróficas entre plantas hospedeiras –
percevejos (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) -
Parasitóides de ovos (HYMENOPTERA:
SCELIONIDAE) em Cultura de soja do Distrito
Federal**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Serviço de Atendimento ao Cidadão
Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –
Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>
e.mail:sac@cenargen.embrapa.br
Comitê de Publicações

Presidente: *Miguel Borges*

Secretária-Executiva: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Membros: *Diva Maria de Alencar Dusi*
Luiz Adriano Maia Cordeiro
José Roberto de Alencar Moreira
Regina Maria Dechechi G. Carneiro
Samuel Rezende Paiva

Suplentes: *João Batista Tavares da Silva*
Margot Alves Nunes Dode

Supervisor editorial: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Normalização Bibliográfica: *Rosameres Rocha Galvão*

Editoração eletrônica: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Foto da capa: Sistema tritrófico avaliado no trabalho: soja – percevejos – parasitóide de ovos

Foto: Raul Lamann e Cecília Vieira

1ª edição

1ª impressão (2008):

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

R 382 Relações tri-tróficas entre plantas hospedeiras – percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) – parasitóides de ovos (Hymenoptera: Scelionidae) em cultura de soja do Distrito Federal. / Cecília Rodrigues Vieira... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2008.
- p. - (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 0102-0110; 271).

1. Percevejo. 2. Soja. 3. Distrito Federal. 4. Controle biológico. I. Vieira, Cecília Rodrigues. II. Série.

633.34 – CDD 21

Autores

Vieira, C. R.

Bióloga, estudante de mestrado do programa de pós-graduação em Ecologia. Universidade de Brasília – Brasília - DF

Borges, M.

Biólogo, PhD., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília - DF

e.mail: mborges@cenargen.embrapa.br

Moraes, M.C.B.

Química, Dra., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília – DF

e.mail: mcbmoraes@cenargen.embrapa.br

Marrero, H. J.

Biólogo, Lic., Universidad Nacional del Sur. Argentina.

Laumann, R. A.

Biólogo, Dr., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília – DF

e.mail: laumann@cenargen.embrapa.br

Sumário

Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Referências	20

Resumo

Para um uso eficaz de parasitóides como agentes de controle, é preciso conhecer aspectos da bioecologia destes insetos e de seus hospedeiros. Neste trabalho, realizaram-se estudos numa área experimental que consistiu em um campo de soja de 3 ha, delimitado por uma área de vegetação natural (mata ciliar), uma área de restos de cultura de entressafra (sorgo), uma área de pastagem e uma área da própria cultura (10 ha). O trabalho esteve orientado para determinar a dinâmica de colonização da cultura por percevejos e seus inimigos naturais (parasitóides de ovos), as flutuações populacionais dessas duas guildas de insetos e o índice de parasitismo. Foram utilizadas armadilhas adesivas, panos de batida e cartelas de ovos sentinela, distribuídos em parcelas de 2500 m² na cultura e nas áreas vizinhas, com monitoramento semanal durante todo o ciclo da cultura. Os resultados obtidos indicam que a estrutura da vegetação adjacente às áreas cultivadas influenciou na dinâmica de colonização das culturas pelos percevejos e os parasitóides. A colonização da cultura foi iniciada no período reprodutivo (início da floração), e os percevejos colonizaram a cultura, principalmente a partir de áreas previamente cultivadas com sorgo. Foi constatada uma influência importante das plantas invasoras na distribuição dos percevejos, já que parcelas com alta densidade de picão (*Bidens pilosa*) e carrapicho de carneiro (*Acanthospermum hispidum*) apresentaram os maiores índices de percevejos. A dinâmica de colonização da cultura pelos parasitóides mostrou o mesmo efeito. A influência de áreas com vegetação nativa (mata de galeria) nas populações de percevejos e parasitóides foi pouco relevante. Os resultados deste trabalho sugerem que a colonização e as flutuações de percevejos e parasitóides em áreas cultivadas está fortemente condicionada pela vegetação adjacente, principalmente de culturas de entressafra e pelas plantas invasoras. Este fato deve ser considerado em programas de manejo de percevejos-praga, principalmente aqueles baseados em uso de controle biológico com parasitóides de ovos. Contudo para uma melhor compreensão dos efeitos da diversidade vegetal na dinâmica ecológica de percevejos e seus inimigos naturais é necessário estender este estudo em uma maior escala espaço temporal.

Palavras chave: Pentatomídeos, Parasitóides, Controle Biológico, Bioecologia,.

ABSTRACT

For an efficient use of parasitoids as biological control agents their bioecology and of their hosts need to be known. In this work were conducted field studies in an area of soybean of 3 ha, bordered by natural vegetation (mata ciliar), rest or sorghum culture from winter cropping, a pasture area and the own culture (10 ha). The work was oriented to establish the colonization dynamic of the culture by stink-bugs and their natural enemies (egg parasitoids), population fluctuation of this guilds and parasitism indexes. Sticky traps, sampling cloth and sentinel eggs distributed in survey areas were used in 2500 m² areas in the culture and in the neighbor areas, with weekly surveys during all the culture cycle. Results show that vegetation structure near cultivated fields influenced the colonization dynamics of soybean by stink-bugs and parasitoids. The colonization of the culture was initiated in the reproductive period (flowering), the stink-bugs ingress in the soybean field, principally, from areas previously cropping with sorghum. Weeds and invasive plants show important influence in the distribution of stink-bugs in the soybean field. Areas with high densities of *Bidens pilosa* and *Acanthospermum hispidum* show higher median value of stink-bugs. Colonization dynamics of culture by parasitoids show the same trends. Native vegetation doesn't show a relevant influence in stink-bug or parasitoid populations. Results of this work may indicate that colonization and fluctuation of stink-bugs and parasitoids in cultivated areas it's hardly conditioned by neighboring vegetation, principally by winter crops and by weeds or invasive plants. This fact may be considered in stink-bug management programs, specially those that use biological control with egg parasitoids. However for a better comprehend of effects of vegetal diversity in the ecological dynamics of stink-bugs and their natural enemies it's necessary extend this studies in a bigger space-temporal scale.

Key words: Pentatomids, Parasitoids, Biological Control, Bioecology.

Relações tri-tróficas entre plantas hospedeiras – percevejos (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) - Parasitóides de ovos (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE) em Cultura de soja do Distrito Federal

Vieira, C. R.
Borges, M.
Moraes, M.C.B.
Marrero, H. J.
Laumann, R. A.

Introdução

Os percevejos fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae) são as principais pragas da soja no Cerrado, (ABE e COSENZA, 1983). Devido a sua fitofagia e por se alimentarem principalmente dos grãos, afetam seriamente o seu rendimento e a sua qualidade. A má formação dos grãos e vagens e diminuição dos teores de óleo e proteínas das sementes são os principais danos originados pelos percevejos (PANIZZI *et al.*, 2000; CORRÊA-FERREIRA e AZEVEDO, 2002). Além desses danos diretos, o ataque de percevejos pode originar distúrbios fisiológicos, como a retenção foliar, e a transmissão de doenças fúngicas (SOSA-GOMES e MOSCARDI, 1995).

No Brasil, os percevejos ocorrem da Região Norte até a Região Sul (CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999). São encontrados como um complexo de espécies que varia em composição e abundância em diferentes regiões produtoras, sendo as mais importantes: *Nezara viridula* Linneaus 1758, *Piezodorus guildinii* Westwood 1837, *Euschistus heros* Fabricius 1794 (BELORTE *et al.*, 2003).

Também fazem parte desta guilda espécies com menor impacto como *Edessa meditabunda* (Fabricius), que se alimenta, além dos grãos, do caule, *Scaptocoris castanea* (Perty), que suga as raízes da planta, *Thyanta perditor* (Fabricius) e *Chinavia* spp. Embora estas espécies sejam consideradas como pragas secundárias seu impacto potencial deve ser levado em consideração.

Nos últimos anos a oferta contínua de alimento, derivada de sistemas alternativos de produção (safra verão, safrinha, safra inverno–irrigado), tem induzido mudanças no comportamento destes insetos,

favorecendo o aumento populacional e os danos causados à soja e ao feijoeiro (CORREA-FERREIRA e PANIZZI, 1999).

Anualmente, 65% da área de soja recebe ao menos uma aplicação de inseticida para controle de percevejos (GAZZONI, 1994) e estima-se que em média sejam utilizados mais de quatro milhões de litros de inseticida para seu controle (CORREA-FERREIRA e MOSCARDI, 1995).

Neste contexto, a procura por meios alternativos de controle a fim de diminuir as perdas e os custos de produção e reduzir o impacto ambiental causado pelos inseticidas é de grande relevância.

Entre os inimigos naturais dos percevejos se destacam os parasitóides de ovos da família Scelionidae (PANIZZI e SLANSKY JUNIOR, 1985; CORREA-FERREIRA e MOSCARDI, 1995). Algumas espécies desta família têm sido utilizadas em vários países para controle biológico de percevejos, com destaque para *Trissolcus basalís* (Wollaston 1958) e *Telenomus podísi* (Ashmead 1881) (CALTAGIRONE, 1981; PACHECO e CORREA-FERREIRA, 2000). No Brasil Correa-Ferreira e Moscardi (1996) mostraram que liberações inoculativas de *T. basalís* podem controlar populações de percevejos. Esta tecnologia tem sido aplicada com sucesso em regiões de produção de micro-bacias hidrográficas no estado de Paraná (CORREA-FERREIRA, 2002).

O controle biológico de percevejos utilizando parasitóides de ovos apresenta-se como uma alternativa promissora para a cultura da soja. Contudo, para seu uso eficiente é preciso conhecer aspectos da bioecologia e das interações com a guilda de percevejos de cada região. Entre os aspectos relevantes a serem determinados podem citar-se: dinâmica de colonização das culturas (tanto pelos percevejos como pelos seus inimigos naturais) e flutuações populacionais destas duas guildas de insetos. Para a região central do Brasil, e particularmente o Distrito Federal, estes aspectos são praticamente desconhecidos.

Este trabalho teve como objetivo estudar e compreender a distribuição e a dinâmica das relações percevejos-praga/ inimigos naturais (parasitóides) em cultura de soja no Distrito Federal para conhecer aspectos da biologia populacional e da estrutura de comunidades destes dois grupos de insetos.

Material e Métodos

Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido no Plano de Assentamento Dirigido do Distrito Federal - PAD/DF (47°26'06.59"W e 16°00'36.76"S), localizado nas proximidades da cidade de Brasília ()70 km, pela rodovia que dá acesso à Unai - DF285).

Num campo de soja de aproximadamente 15 ha, com plantio direto executado no dia 29 de novembro de 2006 e colheita em 06 de abril de 2007, foi selecionada uma área de 3 ha (área cultivada). Esta área foi delimitada por uma franja de vegetação natural (mata de galeria), uma área de restos de cultura de entressafra (sorgo), uma área de pastagem e uma área da própria cultura (Figura 1).

A área cultivada foi subdividida em 12 parcelas experimentais (2500 m² cada uma). Nas áreas vizinhas (área contorno) foram marcadas 10 parcelas de amostragem, com a mesma superfície das parcelas da área cultivada (Figura 1). Todos os pontos (limites de parcelas) foram referenciados através de GPS. As parcelas experimentais se mantiveram sem aplicação de inseticidas durante todo o ciclo da soja.



Figura 1 - Esquema geral da disposição do experimento. Os quadrados vermelhos com linhas finas indicam a distribuição das parcelas no campo de soja e os quadrados com linhas grossas as parcelas nas áreas contorno. As bandeiras amarelas indicam a posição das estacas com as armadilhas adesivas utilizadas para amostrar os parasitóides.

Monitoramento de percevejos-praga e inimigos naturais

Os percevejos foram amostrados através da técnica do pano-de-batida. Em cada parcela de amostragem e em cada data, foram coletadas 3 amostras distribuídas aleatoriamente. Durante os primeiros estágios de desenvolvimento da cultura de soja e nas parcelas da área contorno, os percevejos foram amostrados utilizando rede entomológica. A fim de permitir a comparação com as amostragens com pano-de-batida, em cada ponto de amostragem ($n=3$ /parcela/data) foram realizadas 5 passadas de rede que equivalem à área amostrada pelo pano.

As populações de parasitóides foram amostradas através de armadilhas adesivas Biotrap® (BioControle Métodos de Controle de Pragas Ltda.) de 15,0 x 24,5 cm (Figura 3). As armadilhas foram distribuídas nos pontos centrais de cada parcela do campo de soja, e em pontos estabelecidos nas áreas vizinhas ao campo (Figura 1). Assim, 12 armadilhas adesivas foram colocadas na área cultivada do experimento e 10 na área externa que a cercava, durante todo o ciclo da cultura.

As armadilhas foram colocadas no campo semanalmente durante períodos de quatro dias. Após este período as armadilhas foram retiradas e transportadas ao laboratório para serem revisadas usando uma lupa binocular para identificação (família, gênero e, quando possível, espécie) dos parasitóides.

Os índices de parasitismo em ovos de percevejos durante todo o ciclo da soja foram determinados através da distribuição de ovos sentinela. Ovos do percevejo-marrom *Euschistus heros* provenientes de uma colônia de laboratório mantida na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia foram colados, com goma arábica, em cartelas de cartolina de 3 x 3 cm ($n= 30$ ovos/cartela). Para evitar ataque de predadores, as cartelas com ovos foram protegidas com malha de filó, que permitia a livre passagem dos parasitóides ao mesmo tempo em que isolava os ovos dos predadores. Para proteger as cartelas da ação da chuva utilizou-se um “guarda-chuva” formado pelo fundo de uma garrafa do tipo PET.

Semanalmente as cartelas foram distribuídas nas parcelas do campo de soja e nas parcelas das áreas vizinhas ($n=3$ cartelas/parcela) e mantidas por um período de quatro dias no campo.

As cartelas foram transportadas ao laboratório e mantidas em sala climatizada (25 ± 1 C 60-70% UR e 14 horas de fotofase) para permitir o desenvolvimento dos parasitóides. Após a emergência dos parasitóides os ovos foram revisados em lupa binocular para contabilizar número e estabelecer a identidade específica, sexo dos parasitóides e número de ovos parasitados.

Os dados de abundância e riqueza de percevejos nas áreas cultivada e contorno foram utilizados para

calcular índice de similaridade (Jaccard) e diversidade (Shannon). A significância da diferença de diversidade entre as duas áreas foi avaliada através de teste t. Devido ao baixo número de insetos durante todo o período do experimento a abundância em cada período de amostragem foi expressa como número total de insetos por parcela e/ou por área. Os valores de número total de percevejos e número total de parasitóides capturados em cada data e área foram utilizados para construir curvas de flutuação populacional. Os dados de presença e número de insetos de cada espécie de percevejo em cada uma das parcelas experimentais e em cada data de amostragem foram utilizados para estabelecer a dinâmica de colonização da cultura pelos percevejos.

Os dados de percentagem média de parasitismo em ovos de *E. heros* oferecidos em cartelas nas parcelas de soja e nas parcelas da área contorno foram comparados através de teste t. Previamente, os dados foram transformados como $\arcsen \sqrt{x}$. O número total de parasitóides recuperados a partir das cartelas foi utilizado para estabelecer a riqueza e abundância relativa das espécies nas duas áreas (cultivada e contorno).

Resultados e Discussão

Durante todo o ciclo da cultura a densidade populacional dos percevejos foi baixa. Os percevejos colonizaram a cultura no início do período reprodutivo (Figura 2 e 3) esta observação coincide com dados previamente relatados por Kishino (1981), Schumann e Todd (1982), Panizzi (1997), Panizzi et al. (2000). O que indica que a mudança de estágio fenológico da cultura (de vegetativo para reprodutivo) é o principal fator condicionante da migração destes insetos e o momento crucial para monitoramento e manejo de suas populações para evitar crescimentos epidêmicos e danos às culturas. Quando a cultura estava em seu último estágio de desenvolvimento vegetativo (V8/V9), duas espécies de percevejos foram coletadas nas áreas adjacentes de restos de sorgo (*Euschistus heros*) e pastagem (*Dichelops furcatus*). Possivelmente, a presença de *D. melacanthus* na área de pastagem pode ter sido influenciada pela proximidade desta área a uma cultura de milho (Figura 1), já que o milho, junto ao trigo e a soja, é um dos hospedeiros preferenciais de *Dichelops* spp. (PANIZZI, 1999; GASSEN, 1996, 2002).

A presença de insetos nestas áreas foi relacionada aos sítios de colonização da cultura. Assim, no

início da etapa reprodutiva da soja (estágios R1, 26/01 e R2 02/02), foi observado que as parcelas adjacentes aos restos de cultura de sorgo foram as únicas que apresentaram percevejos (Figura 2), sugerindo que a colonização da cultura começou nestes locais. Os restos de cultura representam um nicho para a sobrevivência de várias espécies de percevejo já que fornecem condições ambientais favoráveis (como umidade e abrigo) e recursos nutricionais (FIDELIS *et al.*, 2003; MOURÃO e PANIZZI, 2000). Além disso, outro fator de influência na incidência de percevejos nessa área da cultura pode ter sido a alta densidade de plantas invasoras (20% de cobertura VIEIRA e LAUMANN, observação pessoal) associadas à cultura de soja como picão (*Bidens pilosa*) e carrapicho de carneiro (*Acanthospermum hispidum*), consideradas hospedeiras alternativas de percevejos (PANIZZI, 1997).

Nos primeiros estágios da fase reprodutiva da soja o recrutamento de espécies foi constante e mostrou um crescimento geométrico até estabilizar-se próximo ao valor máximo de 8 espécies quando a cultura estava nos estágios R3/R4 (Figura 3). No estágio de enchimento das vagens, R3, a presença de pentatomídeos foi mais diversificada (3 espécies) (Figura 2), porém, pouco abundante (n=7 insetos); e ocorreu em parcelas variadas na área de cultivo de soja, o que pode indicar que os insetos se dispersaram a partir dos pontos de colonização inicial e que diferentes espécies colonizaram a cultura a partir de diferentes ambientes. Após essa data, a ocorrência dos percevejos esteve limitada às parcelas onde a densidade de plantas invasoras foi alta (Figura 2), mostrando que estas plantas possuem um importante efeito na dinâmica populacional dos percevejos, como fora assinalado previamente por Panizzi (1997) e sugerindo também que podem afetar a sua distribuição espacial.

Nos estágios reprodutivos finais, R5 a R7, as principais espécies encontradas foram *Euschistus heros* e *Thyanta perditor*, que foram, também, as que iniciaram a colonização da cultura e mostraram maiores densidades durante todo o ciclo (Figura 2). A presença de *E. heros* na cultura era esperada, já que esta é uma das principais espécies praga da soja que ocorrem no Cerrado (PANIZZI e SLANSKY JUNIOR, 1985; MEDEIROS *et al.*, 1997).

A Figura 4a mostra a composição da guilda de percevejos, segundo o total de insetos coletados por espécie nas áreas adjacentes e de cultivo. Se bem a similaridade entre as duas áreas foi alta (índice de Jaccard= 62,5%) a área cultivada mostrou uma diversidade significativamente maior que a área contorno (índice de diversidade de Shannon, H' área cultivada= 1,7 (IC 95% 1,38-1,86) e H' área contorno= 1,30 (IC 95% 0,89 – 1,85), teste t $t_{1,15} = 1,74$ p = 0,02). Algumas espécies foram

exclusivas da área cultivada como *P. guildinii* e *Proxys albopunctulatus* (Palisot de Beauvois) (Figura 4). As duas principais espécies encontradas na área de estudo mostraram um padrão de distribuição diferente: enquanto *E. heros* apresentou valores de abundância relativa altos nas duas áreas (espécie mais abundante na área contorno e segunda mais abundante na área de cultura de soja), *T. perditor* mostrou maior abundância relativa na área cultivada (Figura 4). Isto pode ser explicado pela presença de picão (*Bidens pilosa*), planta pela qual esta última espécie mostra preferência (PANIZZI e GRAZIA, 2001).

Os baixos níveis populacionais de percevejos durante todo o ciclo da cultura (Figura 5a) coincidiram com os níveis observados em toda a região produtora de soja do DF durante o período da safra 2006/2007 (LAUMANN *et al.*, dados não publicados) o que pode ter sido influenciado por condições climáticas-ecológicas particulares durante este período.

Nos estágios vegetativos da soja a presença de percevejos foi praticamente nula, ocorrendo picos na quantidade de parasitóides (Figura 5^a e b). Isto poderia indicar que os parasitóides colonizam as culturas antes dos percevejos, possivelmente sendo atraídos pelos voláteis constitutivos das plantas de soja. Uma outra hipótese para explicar este fenômeno pode ser que níveis populacionais de percevejos extremamente baixos, não detectáveis com a técnica do pano de batida, mas sim com outras técnicas como armadilhas de feromônios (BORGES *et al.*, 2007), sejam suficientes para gerar sinais químicos provenientes dos próprios percevejos ou das plantas de soja após a interação percevejo-planta (voláteis induzidos) que atraem os parasitóides de ovos nestas áreas (MORAES *et al.*, 2005, 2008; LAUMANN *et al.*, 2008, dados não publicados). A avaliação destas hipóteses em forma experimental pode conduzir à identificação de sinais químicos com grande potencial para o manejo comportamental de parasitóides com a consequente aplicação no controle biológico.

Nas áreas de contorno, as populações de percevejos também se mantiveram em baixa densidade durante todo o período de amostragem (Figura 5b). Durante a fase final do ciclo reprodutivo da soja (estágios fenológicos R4 a R7), praticamente não houve percevejo nas áreas adjacentes (Figura 2 e 5b). Isto poderia indicar a forte influência que a fenologia da cultura tem na dinâmica das migrações locais das populações de percevejos.

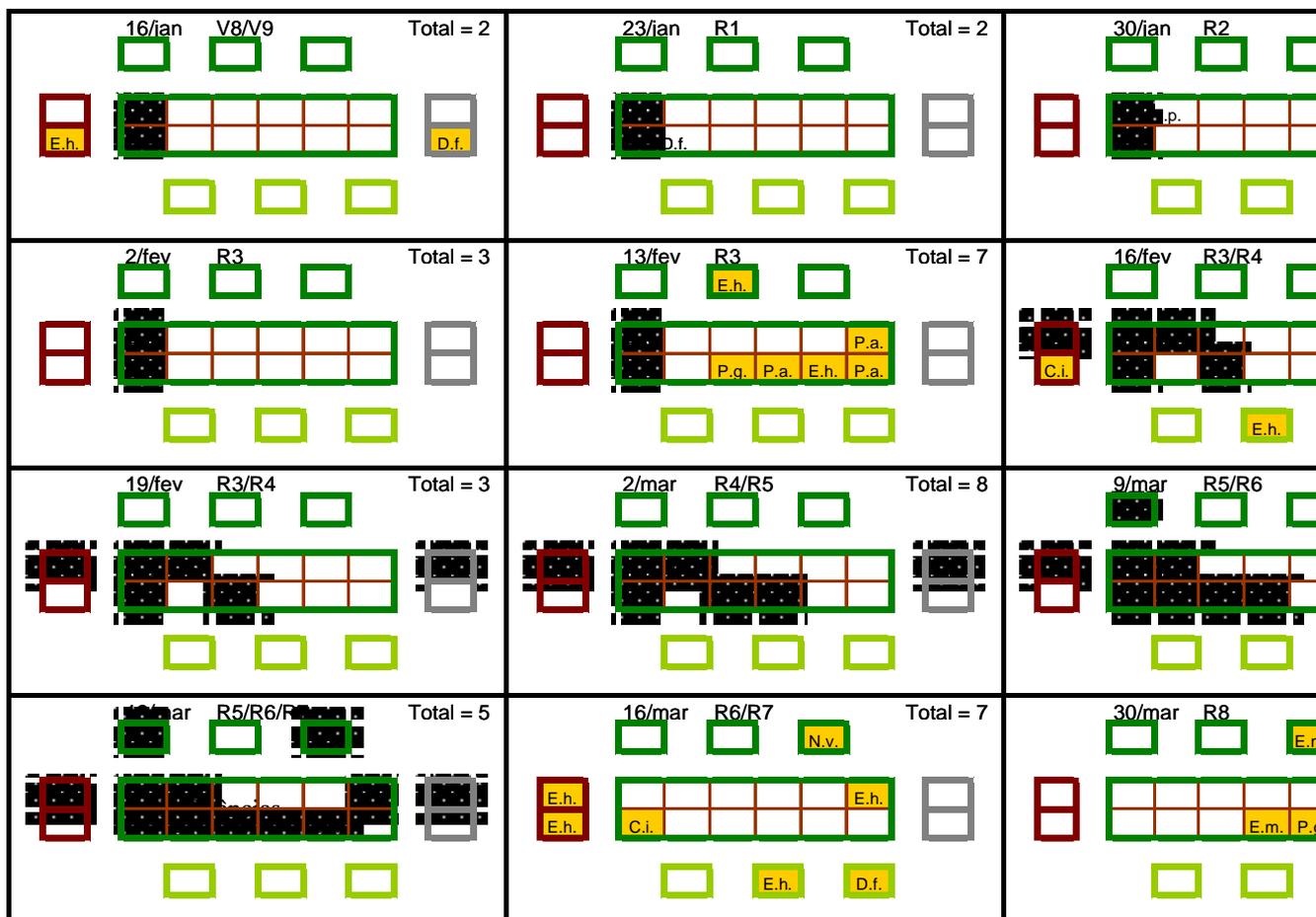
A flutuação dos parasitóides acompanhou a de percevejos nas áreas vizinhas (Figura 5b), com maiores abundâncias nas parcelas de restos de cultura de sorgo (dados não mostrados) em coincidência com a

ocorrência de percevejos nesta área (Figura 2).

Devido à baixa incidência de percevejos e parasitóides na área de estudo, o estabelecimento da dinâmica das relações hospedeiro/parasita ficou comprometido. É provável que a presença de diferentes espécies de percevejos influencie o parasitismo e a presença de diferentes espécies de parasitóides. Assim na área cultivada e em coincidência com a maior diversidade de percevejos previamente relatada, foi observada uma maior diversidade de parasitóides que na área contorno (Figura 4b). Contudo as diferenças nos valores médios de parasitismo na área cultivada e contorno, obtidos a partir das amostragens em ovos sentinela durante todo o ciclo da cultura da soja foram não significativos (teste t, $t_{28} = 0,73$ $p = 0,47$) (Figura 6).

Trissolcus brochymenae foi a espécie de parasitóide mais abundante o que poderia ter sido influenciado pela abundância de *T. perditor* na área de estudo (Figura 4b) já que, na região do Distrito Federal. *T. brochymenae* é a espécie mais frequentemente encontrada em ovos desta espécie de percevejos (Medeiros *et al.* 1998). Adicionalmente este parasitóide foi o único recuperado a partir de ovos sentinela colocados na área contorno (figura 4b), sugerindo que *T. brochymenae* poderia ser mais eficiente na localização de hospedeiros em habitats complexos. Contudo esta hipótese deve ser cuidadosamente avaliada em experimentos especialmente desenhados para testá-la.

Os resultados obtidos sugerem que a estrutura da vegetação adjacente às áreas cultivadas e a diversidade de plantas dentro da própria área possuem influência na dinâmica de colonização e estabelecimento nas culturas pelos percevejos e os parasitóides. Contudo para tornar esta afirmação conclusiva é necessário realizar estudos mais extensivos que incluam uma maior diversidade de áreas cultivadas e que se estendam por um maior período de tempo.



Referências

Número de insetos



Tipo de parcela



Espécies

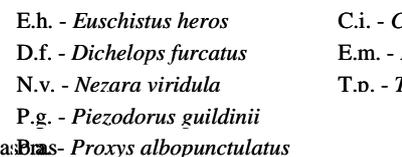


Figura 2. Espécies, localização e número total de percevejos encontrados em amostragens ao longo do ciclo da cultura da soja em parcelas experimentais.

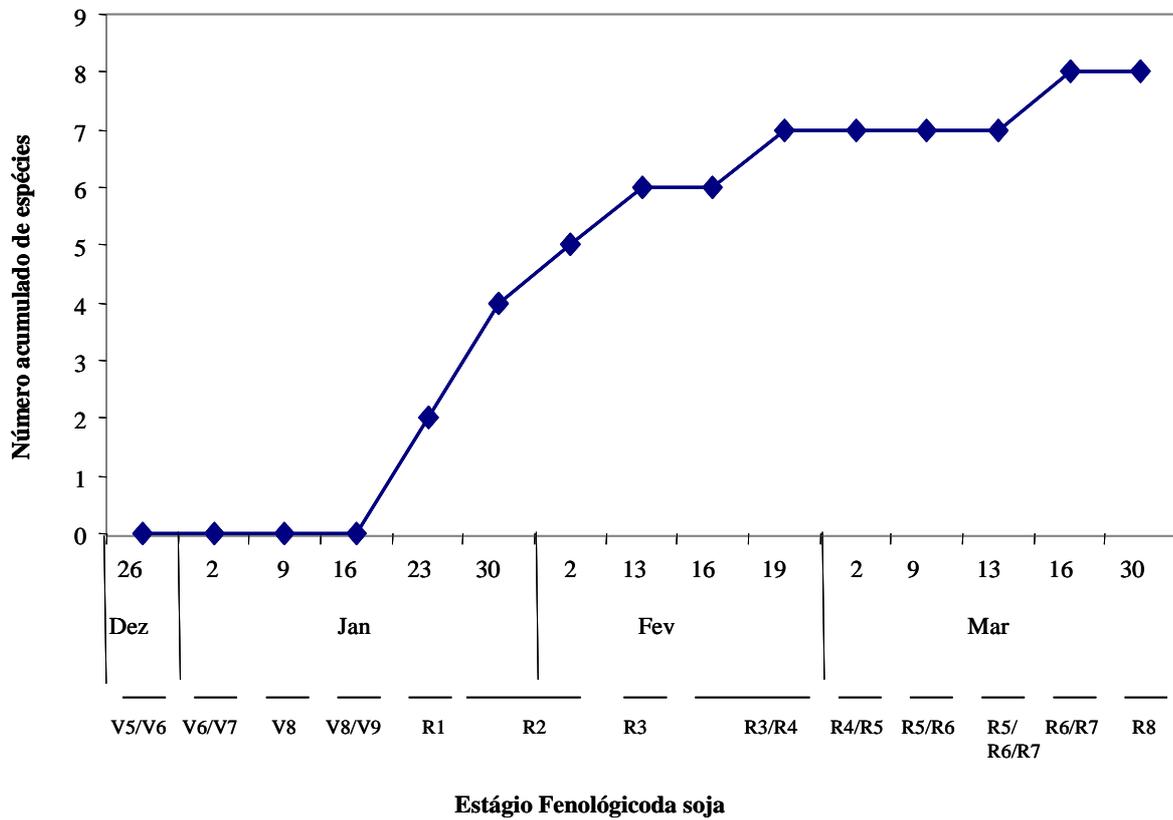


Figura 3. Número acumulado de espécies de percevejos em função do estágio fenológico da cultura e data de amostragem.

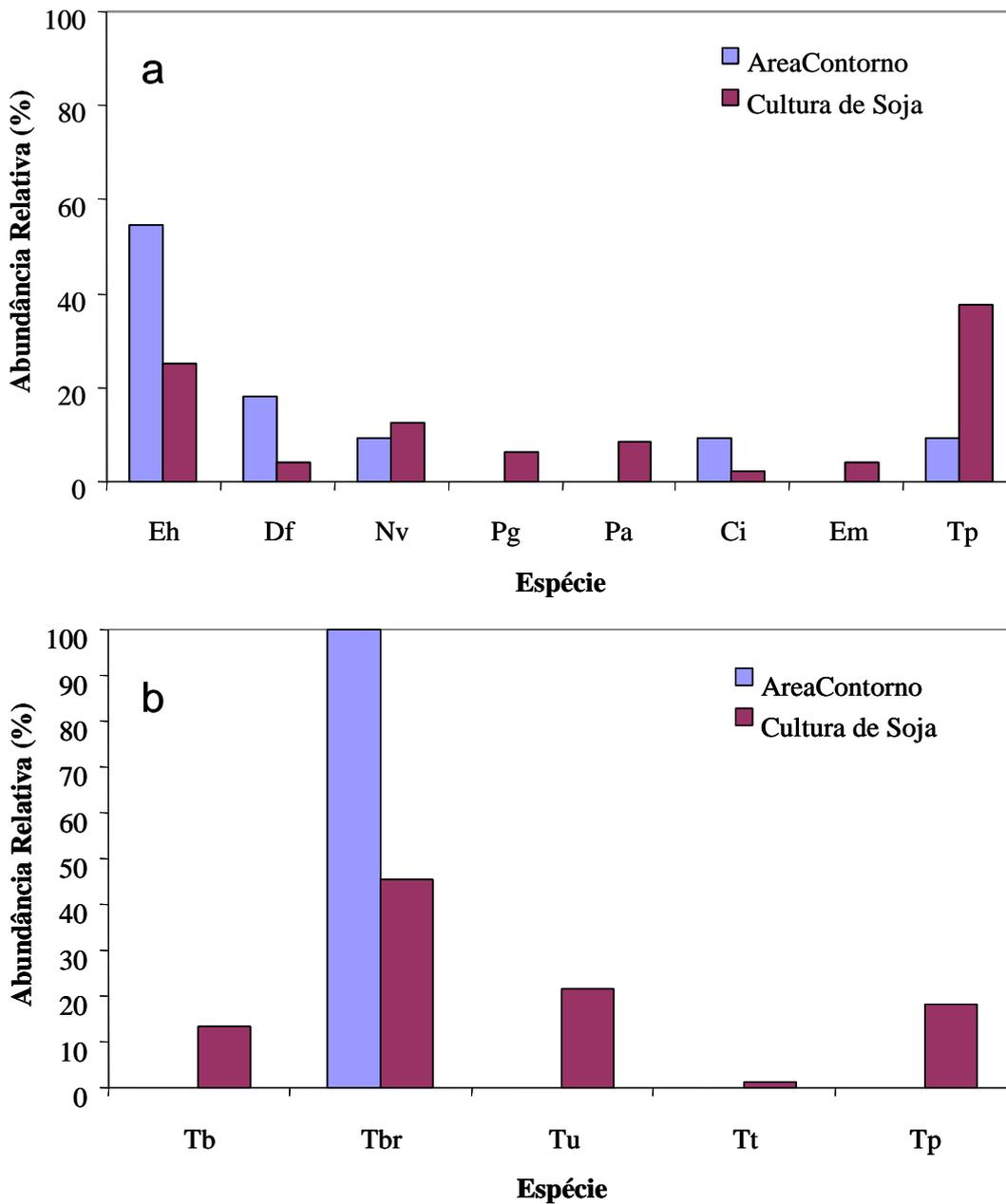


Figura 4. Riqueza (espécies) e abundância relativa (% do total de insetos amostrados) de a- percevejos e b- parasitóides nas áreas contorno e de cultura de soja na região do PAD-DF, Distrito Federal. Espécies de Percevejos= Eh: *Euschistus heros*, Dm: *Dichelops furcatus*, Nv: *Nezara viridula*, Pg: *Piezodorus guidinii*, Pa: *Proxis albopictus*, Ci: *Chinavia impicticornis*, Em: *Edessa mediatubunda* e Tp: *Thyanta perditor*. Espécies de parasitóides= Tb: *Trissolcus basalis*, Tbr: *Trissolchus brochymenae*, Tu: *Trissolculus urichi*, Tt: *Trissolcus teretis* e Tp: *Telenomus podisi*.

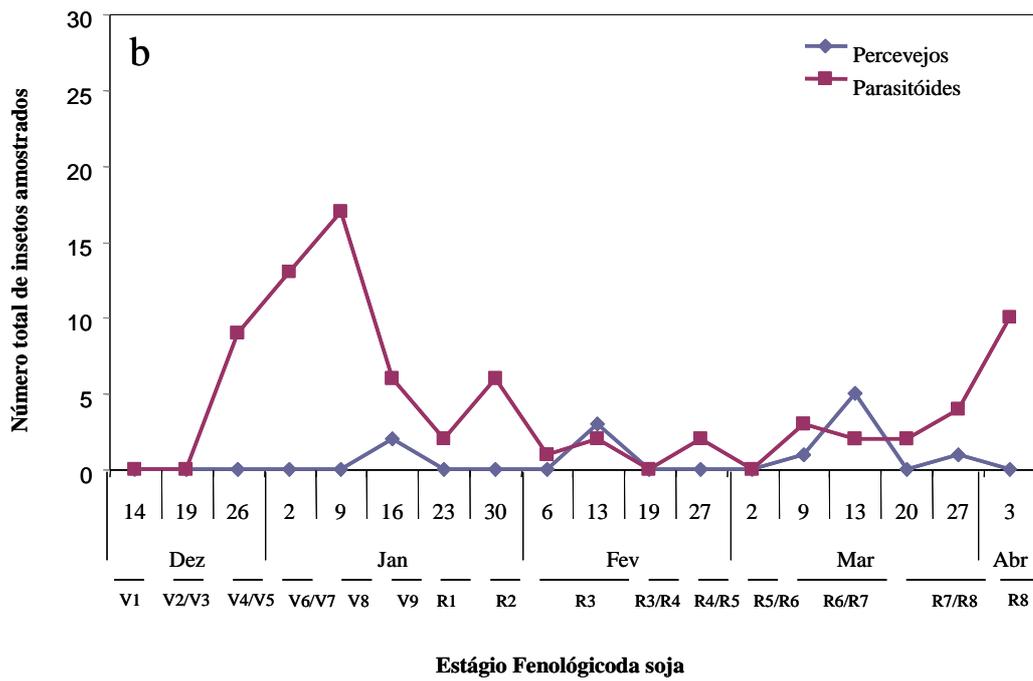
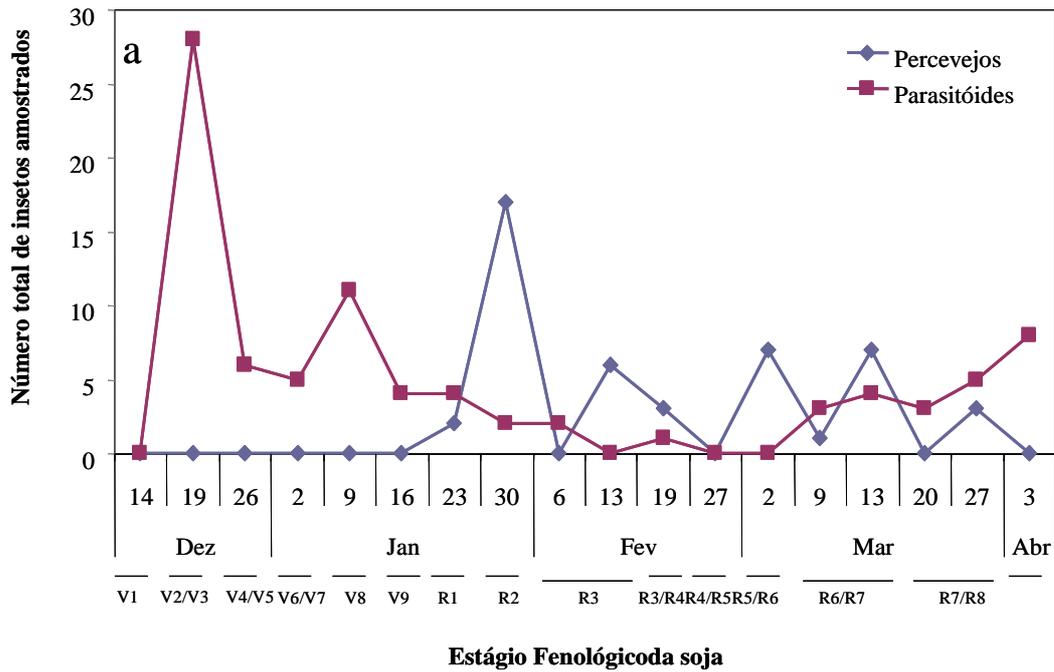


Figura 5. Flutuação de percevejos e parasitóides nas áreas de estudo. a- área com cultivo de soja, b- área contorno.

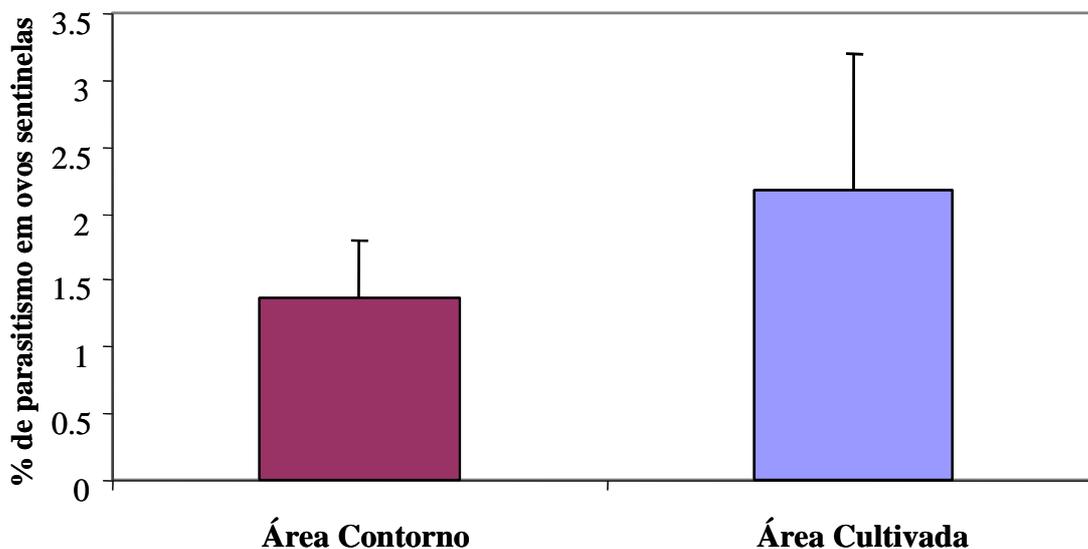


Figura 6. Percentagem de parasitismo em ovos sentinelas de *Euschistus heros* nas áreas contorno e cultivada. As barras indicam os valores médios para cada semana de amostragem e as linhas verticais o desvio padrão.

Referências

- ABE, N.; COSENZA, G. W. Relatório dos ensaios de controle do percevejo em cultura da soja no cerrado. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Trabalhos técnico-científicos desenvolvidos pelo Projeto de Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil: 1980-1983**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC / JICA, 1983. p. 142-165.
- BELORTE, L. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M.; MARINO, C. A. B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 169-175, 2003.
- BORGES, M.; LAUMANN, R. A.; MORAES, M. C. B.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R.; CORREA-FERREIRA, B. S.; ÁVILA, C. J.; PEIXOTO, M. F. **Armadilhas iscadas com formulação do feromônio sexual do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) para o monitoramento de percevejos praga da soja**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 18 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 192).
- CALTAGIRONE, L. E. Landmark examples in classical biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, US, v. 26, p. 213-232, 1981.
- CORREA-FERREIRA, B. S. *Trissolcus basal* para o controle de percevejos da soja. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 449-476.
- CORREA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. de. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, Oxford, v. 4, p. 145-150, 2002.
- CORREA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids

associated with soybean stink bugs. **Biological Control**, San Diego, US, v. 5, p. 196-202, 1995.

CORREA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular técnica, 24).

FIDELIS, R. R.; ROCHA, R. N. C.; LEITE, U. T.; TANCREDI, F. D. Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 23-31, 2003.

GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.

GASSEN, D. O percevejo barriga-verde em plântulas de milho. In: _____. **Informativos técnicos v 7.0 [da] Cooperativa dos Agricultores de Plantio Direto**. Porto Alegre: COOPLANTIO, 2002. p. 66-68.

GAZZONI, D. L. **Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 78).

KISHINO, K. Estudo sobre percevejos prejudiciais na cultura da soja em cerrados. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório parcial do Projeto da Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil, 1978-1980**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC / JICA, 1981. p. 85-127.

MEDEIROS, M. A.; LOIÁCONO, M.; BORGES, M.; SCHIMIDT, F. G. V. Incidência natural de parasitóides em ovos de percevejos encontrados na soja (Hemiptera: Pentatomidae) no Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 8, p. 1431-1435, 1998.

MEDEIROS, M. A.; SCHIMIDT, F. G. V.; LOIÁCONO, M.; CARVALHO, V. F. Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 397-401, 1997.

MORAES, M. C. B.; LAUMANN, R.; SUJII, E. R.; PIRES, C.; BORGES, M. Induced volatiles in soybean and pigeon pea plants artificially infested with the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, and their effect on the egg parasitoid, *Telenomus podisi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 115, n. 1, p. 227-237, 2005.

MORAES, M. C. B.; PAREJA, M.; LAUMANN, R. A.; HOFFMANN CAMPO, C. B.; BORGES, M. Response of the parasitoid *Telenomus podisi* to induced volatiles from soybean damaged by stink bug herbivory and oviposition. **Journal of Plant Interactions**, Berlin, v. 3, n. 2, p. 111-118, 2008.

MOURAO, A. P. M.; PANIZZI, A. R. Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 205-218, jun. 2000.

PACHECO, D. J. P.; CORREA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 295-302, jun. 2000.

PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 1-12, 2000.

PANIZZI, A. R. Os percevejos no novo cenário agrícola. In: DOMIT, L. A.; CREPALDI, L. M. (Coord.). **Documentos técnicos e encaminhamentos: tarde técnica - percevejos atacando plântulas de trigo, milho e soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1999.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, US, v. 42, p. 99-112, 1997.

PANIZZI, A. R.; GRAZIA, J. Stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae) and an unique host plant in the Brazilian subtropics. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, n. 90, p. 21-35, maio 2001.

PANIZZI, A. R.; MCPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; MCPHERSON, R. M. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC, 2000. p. 432-434.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, Gainesville, US, v. 68, p. 184-214, 1985.

SCHUMANN, F. W.; TODD, J. W. Population dynamics of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) in relation to soybean phenology. **Journal of Economic Entomology**, New York, v. 75, p. 748-753, 1982.

SOSA-GOMEZ, D. R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 401-404, 1995.

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2006. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 220 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 9).