

Boletim de Pesquisa 192

e Desenvolvimento ISSN 1676 - 340

Dezembro,2007

**Armadilhas iscadas com formulação do
feromônio sexual do percevejo-marrom
(*Euschistus heros*) para o monitoramento
de percevejos praga da soja**



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 192

**Armadilhas iscadas com formulação do
feromônio sexual do percevejo-marrom
(*Euschistus heros*) para o monitoramento
de percevejos praga da soja**

Miguel Borges
Raul Alberto Laumann
Maria Carolina Blassioli Moraes
Carmen Silvia Soares Pires
Edison Ryoiti Sujii
Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira
Crébio José Ávila
Marcio Fernandes Peixoto

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2007

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: *Sergio Mauro Folle*
Secretário-Executivo: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*
Membros: *Arthur da Silva Mariante*
Maria de Fátima Batista
Maurício Machain Franco
Regina Maria Dechechi Carneiro
Sueli Correa Marques de Mello
Vera Tavares de Campos Carneiro
Supervisor editorial: *Maria da Graça S. P. Negrão*
Normalização Bibliográfica: *Maria Iara Pereira Machado*
Editoração eletrônica: *Daniele Alves Loiola*

1ª edição

1ª impressão (2007):

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

A 727 Armadilhas iscadas com formulação do feromônio sexual do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) para o monitoramento de percevejos praga da soja / Miguel Borges ... [et al.]. -- Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007.
18 p. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1676 - 1340; 192).

1. *Euschistus heros* - percevejo-marrom - semioquímicos - armadilha. 2. Percevejos da soja. 3. Monitoramento. 4. Pentatomídeos. I. Borges, Miguel. I. Série.

632.96 - CDD 21.

Armadilhas iscadas com formulação do feromônio sexual do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) para o monitoramento de percevejos praga da soja

Miguel Borges¹
Raul Alberto Laumann²
Maria Carolina Blassioli Moraes³
Carmen Silvia Soares Pires⁴
Edison Ryoiti Sujii⁵
Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira⁶
Crébio José Ávila⁷
Marcio Fernandes Peixoto⁸

RESUMO

Testes de campo, com armadilhas de captura viva, foram conduzidos para avaliar a atratividade do feromônio sintético de *Euschistus heros* (Fabricius) na formulação “lure”. Embora durante os experimentos tenha ocorrido uma baixa densidade populacional da espécie alvo, *E. heros*, os resultados foram considerados positivos em relação ao modelo de armadilha testado, bem como da captura de outras espécies de percevejos do complexo da soja. O estudo foi conduzido comparando a captura de percevejos em armadilhas com o número de percevejos capturado com a técnica do pano-de-batida, que é correntemente utilizada para o monitoramento de populações de pragas da soja. Os resultados demonstraram correlação dos dois métodos amostrais principalmente durante a fase reprodutiva da soja e nos estágios fenológicos R1 a R5, que compreende a etapa de formação e enchimento dos grãos. Esta tecnologia, após o desenvolvimento dos ajustes finais e validação em áreas de produção comercial servirá, essencialmente, para que os produtores façam o monitoramento de populações de percevejos a fim de estabelecer o momento correto de aplicação de medidas de controle destas pragas.

Palavras-chave: Semioquímicos, Armadilha, Monitoramento, Pentatomídeos, Percevejos da soja.

¹ Biólogo, PhD, EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia/NTCB

² Biólogo, Dr., EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia/NTCB

³ Química, Dra., EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia/NTCB

⁴ Bióloga, PhD., EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia/NTCB

⁵ Eng. Agrônomo, Dr., EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia/NTCB

⁶ Bióloga, Dra., Embrapa Soja

⁷ Eng. Agrônomo, Dr., Embrapa Agropecuária Oeste

⁸ Eng. Agrônomo, MSc., CEFETRV - Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde.

Introdução

A cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merryl, é danificada ao longo de seus vários estágios fenológicos (FEHR et al., 1971) por complexos de percevejos em todo o mundo. No Brasil, as espécies de maior importância, em praticamente todas as regiões produtoras de soja, são: *Piezodorus guildinii* (West.), *Euschistus heros* (F.) e *Nezara viridula* (L.).

Mais de 4.5 milhões de litros de inseticidas químicos são utilizados anualmente para o controle destes percevejos (CORRÊA-FERREIRA e MOSCARDI, 1996). Embora o uso de inseticidas aumente a qualidade e a quantidade de rendimentos da colheita, existem sérias desvantagens como a poluição do meio ambiente e a toxicidade ao homem.

Como parte de um sistema de manejo integrado de pragas, o uso de semioquímicos é relevante e pode favorecer o controle biológico. Um atraente químico para as espécies de percevejos, seria valioso para o monitoramento destas pragas. Além disso, os atraentes podem ser úteis para concentrar percevejos em armadilhas localizadas em áreas plantadas com variedades precoces, onde poderiam, dessa forma, ser economicamente controlados com uma aplicação limitada de inseticida (MCPHERSON e NEWSON, 1984).

Estudos preliminares em campo demonstraram que armadilhas iscadas com uma mistura racêmica sintética do composto 2,6,10-trimetiltridecanoato de metila são capazes de capturar diferentes espécies do complexo de percevejos-praga da soja (BORGES et al., 1998). Posteriormente, Pires et al. (2006), mostraram que o composto 2,6,10-trimetiltridecanoato de metila é mais eficiente que misturas total dos componentes para captura de *E. heros*. Pires et al. (2006) estudaram, também, diferentes modelos de armadilhas estabelecendo as bases práticas para o uso de armadilhas para monitoramento de populações de percevejos.

Através de uma cooperação entre a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e as empresas Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Limitada e Fuji Flavor Co., foi possível dispor do feromônio sexual de *E. heros* formulado para uso comercial. Assim, utilizando formulações comerciais Fuji Flavor Co, foi avaliada em laboratório a eficiência de diferentes liberadores e doses na atração de fêmeas de *E. heros* (BORGES et al., 2007) (dados não publicados). Adicionalmente foi estabelecida em condições de laboratório e campo o tempo de vida útil do composto formulado em diferentes liberadores e também avaliado o raio de ação de armadilhas iscadas com o feromônio.

Este trabalho teve como meta desenvolver uma técnica de uso do feromônio sexual de *E. heros* para monitoramento de populações des percevejo. Com base nos conhecimentos prévios foram realizados experimentos para validar a estratégia de uso de armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético e formulado em liberadores de tipo lure. Foram realizados experimentos para estabelecer a melhor distribuição das armadilhas em campo, número de armadilhas necessárias por hectare, e os intervalos de leituras.

Metodologia

O feromônio formulado (2,6,10-trimetildodecanoato de metila) foi fornecido pela firma Bio Controle Ltda. em parceria com a Fuji Flavor (Japão), seguindo a rota sintética proposta por Mori e Murata (1994). O composto foi usado na formulação com a concentração de 1,0 mg, em substrato do tipo "lure" de pastilhas poliméricas. As iscas foram usadas em armadilhas feitas com garrafas PET de 2 L modificadas conforme metodologia proposta em (BORGES et al., 1998; PIRES et al., 2000, 2007).

1. Efetividade do feromônio em diferentes localidades e determinação dos locais de instalação das armadilhas no campo.

As armadilhas iscadas com o feromônio foram testadas em campo na safra de soja do ano 2004/2005, na região de Brasília – DF (PAD-DF) e Jataizinho – PR.. Como tratamentos controle foram utilizadas armadilhas iscadas com lures sem o feromônio. Os experimentos foram instalados no início do período de floração da soja, momento de colonização da cultura pelos percevejos. No experimento conduzido na região do PAD-DF (Brasília-DF), as armadilhas tratamento e controle foram distribuídas de forma pareada em blocos distribuídos ao acaso nas bordas e no centro de uma área cultivada com 16 hectares de soja. Foram utilizados quatro blocos nas bordas dos campos e quatro na área central, com distância mínima de 100 metros entre blocos e 50 metros entre armadilhas dentro de cada bloco. O mesmo delineamento foi utilizado no experimento em Jataizinho (PR), mas por tratar-se de uma área com apenas 5 hectares, só foram estabelecidos cinco blocos distribuídos homogeneamente no perímetro da cultura.

Os dados do experimento desenvolvido em Brasília foram analisados através de um modelo linear de dois fatores (ANOVA de dois fatores: bloco e tratamentos). Para analisar as diferenças no número médio de insetos capturados nas armadilhas tratamento e controle foi utilizado teste t pareado e, no caso do experimento de Brasília foi utilizado teste t para comparar o número médio de insetos capturados nas armadilhas tratamento das bordas e do centro do campo (SOKAL e ROHLF, 1981)

A população de percevejos da soja foi monitorada paralelamente através de levantamentos realizados semanalmente utilizando o pano-de-batida com 20 pontos de amostragem distribuídos aleatoriamente na área de estudo. O pano de batida é um método de referência para o manejo da praga (KOGAN e PITRE JUNIOR, 1980). O pano de batida foi utilizado batendo as plantas presentes em 1 m de uma linha de soja, seguindo as recomendações de amostragem da Embrapa Soja (2007). As coletas das armadilhas feromonais foram então comparadas graficamente com as coletas do pano-de-batida visando avaliar a riqueza e a

abundância relativa das espécies de pentatomídeos presentes, assim como a correspondência no padrão de flutuação da densidade de percevejos praga monitorados pelas armadilhas e pelo pano-de-batida.

2. Determinação do número de armadilhas por hectare

Na região produtora de soja do DF, durante a safra de soja 2005/2006, foi desenvolvido um experimento para analisar determinar o número necessário de armadilhas por hectare necessárias para desenvolvimento de um plano de monitoramento das populações de percevejos. Para isto em três campos de soja localizados na região de produção PAD-DF, com uma área aproximada de 35 hectares cada foram montadas demarcadas parcelas experimentais (1 ha cada uma) separadas por distâncias de 150 metros. Cada parcela recebeu um de dos três tratamentos: T1: 1 armadilha iscada com 1 mg de 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila formulado em liberadores do tipo lure (tecnologia da Fuji Flavor), T2: 2 armadilhas iscadas com o mesmo composto descrito acima e T3: 4 armadilhas iscadas com o composto. A distribuição das parcelas foi casualizada em cada uma das áreas de experimentação.

Os lures com o feromônio foram trocados a cada 30 dias. Dentro de cada parcela as armadilhas foram distribuídas em forma regular segundo mostra o croqui da Figura 1.

O experimento foi montado instalado no estágio vegetativo da soja (V3) e foi mantido no campo até o momento de maturação fisiológica. O monitoramento das armadilhas foi realizado semanalmente observando o número de insetos capturados. Nestes momentos foi também realizado um monitoramento do nível populacional de percevejos utilizando a técnica do pano-de-batida ($n = 10$ panos em cada parcela experimental). Os dados obtidos (media de insetos capturados por armadilha e é de insetos capturados em nos panos de batida) foram utilizados para construir curvas de flutuação populacional e a relação entre a captura em armadilhas e pano de batida analisada através de análise de correlação linear de Pearson ($P = 0,05$).

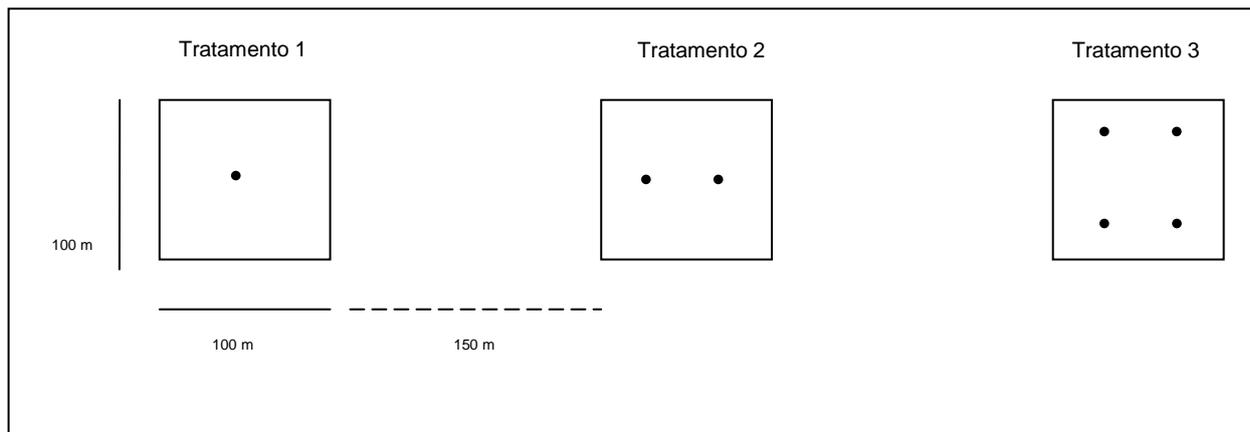


Figura 1. Croqui mostrando a distribuição das armadilhas (pontos dentro das parcelas experimentais) nos três tratamentos utilizados no experimento na região produtora de soja de Brasília, DF. Nota: este desenho experimental foi aplicado em três repetições com sorteio da posição dos tratamentos.

3. Calibração das coletas realizadas nas armadilhas com feromônio em relação às densidades populacionais nas áreas:

Para relacionar as capturas em armadilhas com a densidade populacional estimada através da técnica do pano de batida foi montado um experimento durante a safra 2006/2007 em área de produção de soja do município de Rio Verde (Goiás).

Armadilhas desenvolvidas pela equipe da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia a partir de garrafas tipo PET (BORGES et al., 1998; PIRES et al., 2006) foram iscadas com 1 mg do composto feromonal, 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila. As armadilhas foram distribuídas nas bordas da cultura a intervalos de 200 m. As armadilhas foram amarradas com arames em estacas de ferro (~2m de comprimento) e colocadas com as aberturas superiores coincidindo com o dossel superior das plantas, enquanto que a metade inferior da armadilha foi mantida em contato com as plantas.

O número de repetições variou com o perímetro da área experimental (nos experimentos acima descritos o número de armadilhas variou de 5 a 7). As pastilhas (lures) com feromônios foram trocadas a cada 30 dias.

As amostras com pano de batida, que foram utilizadas para estabelecer a densidade populacional de percevejos, foram distribuídas ao acaso tanto nas bordas da cultura como no centro das áreas experimentais.

Foram comparados os números médios de percevejos capturados em armadilhas (discriminando espécies, estágios de desenvolvimento e totais), e em panos de batida. Foram construídas curvas de flutuação populacional e a relação entre a captura em armadilhas e pano de batida analisada através de análise de correlação linear de Pearson ($P = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Teste da efetividade do feromônio formulado na captura de adultos, e determinação dos locais de instalação das armadilhas.

Os resultados dos experimentos de Brasília e Jataizinho demonstraram, apesar do número baixo de insetos em campo, que o feromônio formulado foi capaz de atrair os percevejos adultos para as armadilhas. Como era esperada, a maior proporção de insetos capturados foi de fêmeas (Figura 2).

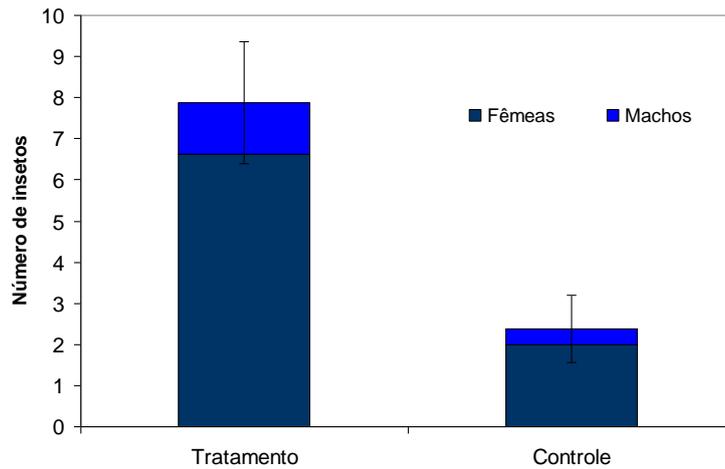
A análise do número médio de percevejos capturados e do número médio de fêmeas capturadas nas armadilhas tratamento e controle durante todo o período do experimento mostrou um claro efeito do feromônio (Tabela 1), o que foi confirmado através da análise de teste *t* pareado onde o número médio de adultos das diferentes espécies de percevejos capturados foi significativamente maior nas armadilhas iscadas com o composto 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila do que nas armadilhas controle (sem feromônio) (Tabela 1, Figura 2) (teste *t* pareado, $t = 4,12$ gl = 7 $P = 0,004$ e $t = 3,18$ gl = 4 $P = 0,003$ para o experimento de Brasília e Jataizinho, respectivamente). A análise estatística mostrou, também, ausência de efeitos do bloco e da interação destes fatores (Tabela 1). Isto indica que a posição das armadilhas no campo não influencia a captura de insetos. Essa informação foi comprovada ao analisar o número médio de percevejos capturados nas armadilhas tratamento localizadas nas bordas e no centro do campo no experimento realizado em Brasília, onde não foram encontradas diferenças significativas entre estas duas posições das armadilhas (teste *t*, $t = 1,33$ gl = 6 $P = 0,23$). Adicionalmente, não foram encontradas diferenças nos números médios de fêmeas (teste *t*, $t = 1,01$ gl = 6. $P = 0,35$) e nos números médios de machos (teste *t*, $t = 1,85$ gl = 6 $P = 0,11$) capturados nas armadilhas localizadas na borda ou no centro da cultura.

Este resultado é de grande importância já que indica que o monitoramento populacional pode ser feito eficientemente somente com a colocação de armadilhas somente nas bordas da cultura. Do ponto de vista do manejo de pragas, a colocação das armadilhas nas bordas da cultura é altamente conveniente por facilitar a leitura das armadilhas em áreas grandes de produção.

Tabela 1. Efeitos de tratamento, bloco e interação na captura de percevejos em armadilhas iscadas com o feromônio sexual de *E. heros* e armadilhas controle em experimentos realizados no PAD-DF, Brasília (DF) e Jataizinho (PR).

Fonte de Variação	Total de Percevejos	Fêmeas
Brasília (DF)		
Tratamento	$F_{4,90} = 4,94$ $P = 0,03$	$F_{4,90} = 4,03$ $P = 0,048$
Bloco	$F_{4,90} = 0,64$ $P = 0,63$	$F_{4,90} = 0,57$ $P = 0,68$
Tratamento x Bloco	$F_{4,90} = 0,50$ $P = 0,75$	$F_{4,90} = 0,92$ $P = 0,46$
Jataizinho (PR)		
Tratamento	$F_{7,144} = 9,58$ $P = 0,002$	$F_{7,144} = 9,45$ $P = 0,003$
Bloco	$F_{7,144} = 1,25$ $P = 0,28$	$F_{7,144} = 1,31$ $P = 0,25$
Tratamento x Bloco	$F_{7,144} = 0,57$ $P = 0,78$	$F_{7,144} = 0,65$ $P = 0,72$

Brasília (DF)



Jataizinho (PR)

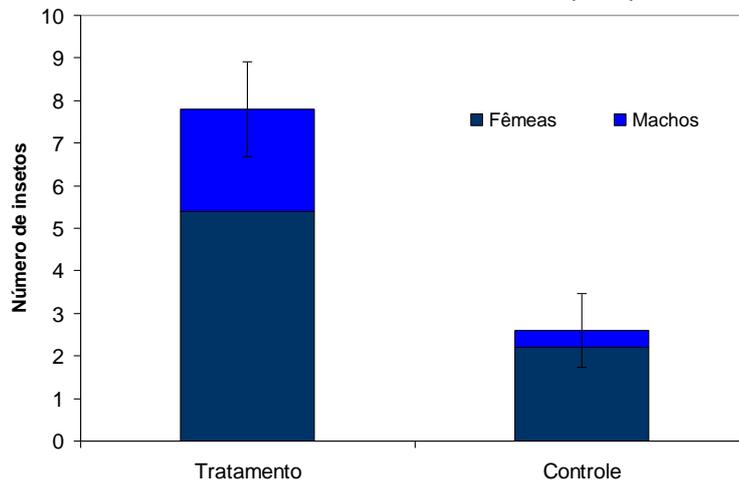


Figura 2. Número de adultos (média \pm erro padrão) de diferentes espécies de percevejo pragas da soja (Hemiptera: Pentatomidae), coletados em armadilhas contendo o composto do feromônio sexual de *Euschistus heros*, 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila na concentração de 1 mg por liberador (tratamento) e em armadilhas sem o composto (controle). O número médio de insetos capturados nas armadilhas Tratamento e no Controle foram significativamente diferentes nas duas áreas de estudo (teste *t* pareado, $t = 4,12$ $gl = 7$ $P = 0,004$ para Brasília e $t = 3,18$ $gl = 4$ $P = 0,003$ para Jataizinho).

2. Determinação do número de armadilhas por hectare

As armadilhas foram mais eficientes que o pano de batida para detecção de percevejos no início da infestação e esta tendência se manteve até o período mais avançado do ciclo reprodutivo da cultura (Figura 3). Os três tratamentos avaliados mostraram curvas de captura com a mesma tendência geral e os índices de correlação entre os números médios das capturas nos diferentes tratamentos durante a fase de avaliação do experimento foram todos significativos ($r_{T1-T2} = 0,818$, $P=0,002$; $r_{T1-T3} = 0,701$ $P=0,016$ e $r_{T2-T3} = 0,839$ $P=0,001$). Esses resultados mostram que as três densidades de armadilhas testadas produzem o mesmo nível de captura (Figura 3). Os resultados obtidos comprovam que as armadilhas iscadas com feromônio sexual de *E. heros* possuem eficiência para a captura de percevejos e que a densidade necessária para o monitoramento pode ser de uma armadilha por hectare.

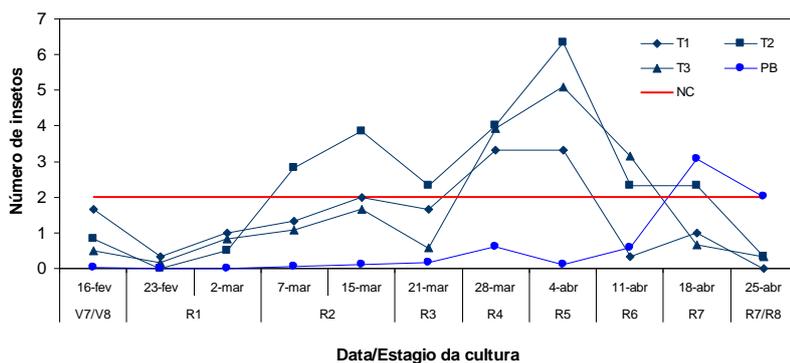


Figura 3. Curvas de captura de percevejos em cultura de soja na região do PAD-DF (DF). T1 = 1 armadilha com feromônio /ha, T2 = 2 armadilhas com feromônio/ha, T3 = 4 armadilhas com feromônio /ha. NC representa o nível de controle (2 percevejos por pano de batida). Os pontos indicam o número médio de percevejos capturados por data de leitura das armadilhas (N = 3 parcelas experimentais/ tratamento, n = 3 para T1, n = 6 para T2, n = 12 para T3 e n = 90 para pano de batida).

3. Calibração das coletas realizadas nas armadilhas com feromônio em relação às densidades populacionais nas áreas:

Os resultados dos experimentos mostraram que as armadilhas iscadas com o feromônio sexual do percevejo marrom são altamente eficientes para monitoramento das populações de percevejos desde o início da cultura, ao compará-las com a técnica do pano de batida

(Figura 4). As armadilhas perdem eficiência no final do ciclo (Figura 4) o que também foi observado no experimento com diferentes densidades de armadilhas/ha (Figura 3). No final do ciclo da cultura, os indivíduos da população migram para locais de refugio ou hospedeiros alternativos (PANIZZI, 1997) e provavelmente deixam de responder ao feromônio sexual.

Independentemente da comprovação científica desta hipótese, os resultados são de grande importância para o manejo. Análises de correlação entre a captura de insetos em armadilha e a captura em pano-de-batida mostram que, durante o período de início da floração (R1) até enchimento dos grãos (R5) as capturas em armadilhas correlacionam estreitamente com as capturas do pano-de-batida (Tabela 2), um método de amostragem que é amplamente utilizado como referência para amostragem de populações de percevejos (KOGAN e PITRE JUNIOR, 1980). Ao analisar o período total de coletas, as correlações foram negativas e não significativas (Tabela 3) em todos os casos o que indica claramente que a o período de ação das armadilhas iscadas com feromônio sexual é restringido ao início da etapa reprodutiva da soja.

Contudo experimentos desenvolvidos na região de Londrina (Paraná) e Dourados (Mato Grosso) não mostraram a mesma eficiência das armadilhas (dados não mostrados). Isto pode indicar que a metodologia de uso deve ser adaptada às condições locais de cada região já que pode ser influenciada por diferentes composições específicas das guildas de percevejos e por diferenças na evolução populacional dos percevejos em cada região. As análises dos dados obtidos na região Centro-Oeste (Entorno do DF e Goiás) mostraram também correlações significativas e positivas entre as capturas em armadilhas e as capturas em pano-de-batida para todas as espécies de percevejos presentes na área (Tabela 2). Esses resultados estão de acordo com os relatados anteriormente por Borges et al. (1998) e Pires et al. (2006). Isto indica que o feromônio sexual de *E. heros* pode possuir atração cruzada frente a outras espécies de percevejos (por exemplo, *Piezodorus guildinii* e *Edessa meditabunda* que foram os dois percevejos mais abundantes na cultura junto a *E. heros*) e que as armadilhas iscadas com este feromônio podem servir para monitorar o conjunto das espécies presente na cultura, principalmente quando *E. heros* domina a guilda de percevejos-fitófagos.

Os resultados demonstraram também que o feromônio foi capaz de detectar o início das infestações de percevejos (primeiras três semanas de coleta) (Figuras 3 e 4). Porém no período de maturação dos grãos, as capturas das armadilhas iscadas com o feromônio não acompanharam o crescimento das populações de percevejos detectado nas amostragens com o pano de batida (Figuras 3 e 4).

A captura de insetos desde o período vegetativo da soja nas armadilhas (Figura 4) serve para identificar os períodos de colonização da cultura pelos percevejos e os locais de colonização. Isto é importante para realizar controles localizados das populações migrantes.

Além disto, a técnica de monitoramento com armadilhas mostrou que as armadilhas são mais sensíveis a pequenas mudanças da população no período vegetativo e início do período reprodutivo, que é período o mais crítico para manejo de percevejos (Figura 4). Outro resultado importante é que a distribuição das armadilhas no perímetro das áreas cultivadas é uma técnica eficiente para monitorar tanto a população na borda da cultura como a população total da área. Isto tem implicações práticas muito importantes já que a distribuição das armadilhas somente nas bordas facilita os trabalhos de monitoramento de percevejos.

Tabela 2. Índices de correlação de Pearson entre a captura de percevejos em armadilhas e a captura com a técnica do pano de batida durante o período de amostragem de percevejos (estágios R1 a R5) no experimento realizado em Rio Verde, Goiás.

Insetos no Pano de Batida	Insetos nas Armadilhas	
	Percevejos Adultos	<i>E. heros</i>
Percevejos Adultos	0,950 *	0,935 *
Percevejos Adultos e Ninfas	0,834 *	0,861 *
<i>Euschistus heros</i> Adultos	0,867 *	0,883 *
<i>Euschistus heros</i> Adultos e Ninfas	0,748 ns	0,785 ns

Ref: *, coeficiente de correlação significativamente diferente de 0 (P,0,05) ns = não significativo

Tabela 3. Índices de correlação de Pearson entre a captura de percevejos em armadilhas e a captura com a técnica do pano de batida durante todo o período de amostragem no experimento realizado em Rio Verde, Goiás.

Insetos no Pano de Batida	Insetos nas Armadilhas	
	Percevejos Adultos	<i>E. heros</i>
Percevejos Adultos	-0,247 ns	-0,329 ns
Percevejos Adultos e Ninfas	-0,296 ns	-0,360 ns
<i>E. heros</i> Adultos	-0,313 ns	-0,302 ns
<i>E. heros</i> Adultos e Ninfas	-0,343 ns	-0,338 ns

Ref: ns = não significativo

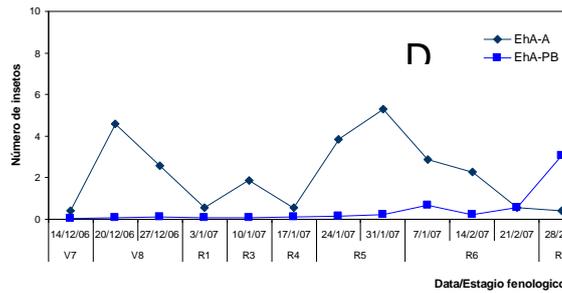
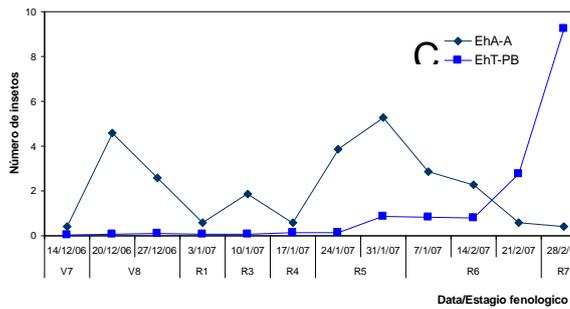
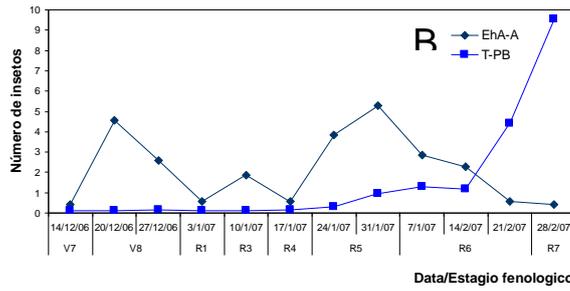
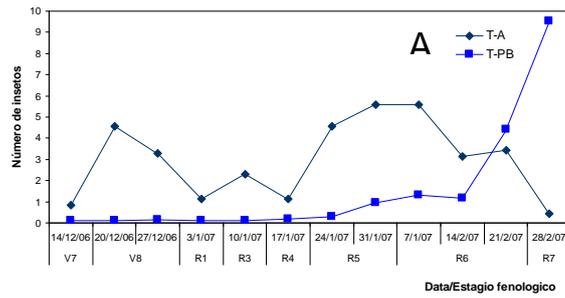


Figura 4. Relação entre capturas de percevejos em pano de batida e em armadilhas iscadas com o feromônio sexual de *E. heros*, na região Centro-Oeste (Entorno do DF e Goiás). A = Flutuação populacional de percevejos estimada a partir de capturas em armadilhas e pano de batida, B = Flutuação populacional de adultos de *Euschistus heros* estimada a partir de capturas em armadilhas e de percevejos estimada a partir de capturas em pano de batida. C = Flutuação populacional de adultos de *Euschistus heros* estimada a partir de capturas

em armadilhas e de *Euschistus heros* adultos e ninfas estimada a partir de capturas em pano de batida. D = Flutuação populacional de adultos de *Euschistus heros* estimada a partir de capturas em armadilhas e capturas em pano de batida. T = total de percevejos amostrados, PB = número de insetos capturados/m com o pano de batida, A = número de insetos capturados nas armadilhas, EhA = adultos de *E. heros* capturados em armadilhas, EhT = *E. heros* totais (ninfas e adultos). Os pontos representam as médias de quatro armadilhas e dez panos de batida respectivamente.

Conclusão

- 1- As armadilhas 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila foram eficientes tanto nas bordas da cultura como na área total.
- 2- Na região centro-oeste as armadilhas com o 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila distribuídas no perímetro das culturas com espaçamento de 200 m foram tão eficientes quanto a técnica do pano de batida (aplicada na área total) para o monitoramento de populações de percevejos, mostrando altas correlações com a técnica do pano-de-batida durante o início do período reprodutivo da soja (R1 a R5). Para outras regiões do Brasil estes resultados devem ser validados e ajustados segundo as condições dos sistemas de produção e evolução de populações de percevejos destes locais.
- 3- As armadilhas com o 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila devem ser utilizadas do final do período vegetativo (estágios V7/V8) até o período reprodutivo R5, da soja.

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, J. R.; OLIVER, J. E.; LUSBY, W. R.; KOCHANSKY, J. P.; BORGES, M. Identification of male-specific volatiles from Nearctic and Neotropical stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, p. 1103-1111, 1994.
- BAKER, R.; BORGES, M.; COOKE, N. G.; HERBERT, R. N. Identification and synthesis of (Z)-(1'S,3'R,4'S)-(-)-2-(3',4'-epoxy-4'-methylcyclohexyl)-6-methylhepta-2,5-iene, the sex pheromone of the southern green stinkbug, *Nezara viridula* (L.). **Chemical communications**, n. 6, p. 414-416, 1987.
- BORGES, M.; ALDRICH, J. R. Attractant pheromone for Nearctic stink bug, *Euschistus obscurus* (Heteroptera: Pentatomidae): insight into a Neotropical relative. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, p. 1095-1102, 1994.
- BORGES, M.; SCHIMIDT, F. G. V.; SUJII, E. R.; MEDEIROS, M. A.; MORI, K.; ZARBIN, P. H. G.; FERREIRA, J. T. B. Field responses of stink bugs to the natural and synthetic pheromone of the Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, (Heteroptera: Pentatomidae). **Physiological Entomology**, Oxford, GB, v. 23, n. 3, p. 202-207, 1998.

- BORGES, M.; LAUMANN, R. A.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R.; MORAES, M. C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Pheromone baited traps as a monitoring technique for the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabricius), (Heteroptera: Pentatomidae). In: ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF CHEMICAL ECOLOGY, 22., 2006, Barcelona, Espanha. **Book of abstracts final program...** [S.l.]: ISCE, 2006. p. 73.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Biological control of soybean stink bugs by inoculative releases of *Trissolcus basalıs*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, NL, v. 79, p. 1-7, 1996.
- FEHR, W. R.; CAVINES, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, Madison, US, v. 11, p. 929-931, 1971.
- FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. Pheromone synthesis: a tropical approach. Enantioselective synthesis of the (2R, 6S, 10S) and (2S, 6S, 10S) isomers of methyl 2, 6, 10-trimethyldodecanoate. **Bioorganic & Medical Chemistry**, v. 4, n. 3, p. 381-388, 1996.
- KOGAN, M.; PITRE JUNIOR, H. N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. In: KOGAN, M.; HERZOG, D. C. (Ed.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 30-60.
- MCPHERSON, R. M.; NEWSON, L. D. Trap crops for control of stink bugs in soybeans. **Journal of the Georgia Entomological Society**, Athens, US, v. 19, p. 470-480, 1984.
- MORI, K.; MURATA, N. Synthesis of methyl 2,6,10-trimethyltridecanoate, the male-produced pheromone of the stink bugs, *Euschistus heros* and *E. obscurus*, as a stereoisomeric mixture. **Liebigs Annalen der Chemie**, Weinheim, DE, n. 6, p. 637-639, 1994.
- PANIZZI, A. R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, Stanford, US, v. 42, p. 99-122. 1997.
- PIRES, C.; SUJII, E.; SCHMIDT, F.; SANTOS, H. M. dos; PAIS, J. S. de O.; BORGES, M. **Potencial de utilização de armadilhas iscadas com o feromônio sexual do percevejo marrom, *Euschistus heros***: uma nova metodologia para o monitoramento populacional de percevejos praga da soja. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 24 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular técnica, 7)
- PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R.; SCHMIDT, F. G. V.; ZARBIN, P. H. G.; ALMEIDA, J. R. M. de; BORGES, M. Potencial de uso de armadilhas iscadas com o feromônio sexual do percevejo marrom, *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae), para o monitoramento populacional de percevejos praga da soja. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Turrialba, Costa Rica, v. 7, p. 70-77, 2006.
- SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry**. 2nd ed. San Francisco: W. H. Freeman and Co., 1981. 859 p.
- ZARBIN, P. H. G.; RECKZIEGEL, A.; PLASS, E.; BORGES, M.; FRANCKE, W. Synthesis and biological activity of methyl 2,6,10-trimethyldodecanoate and methyl 2,6,10-trimethyltridecanoate; male-produced sexual pheromones of stink bugs *Euschistus heros* and *Piezodorus guildinii*. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 26, n. 12, p. 2737-2746, 2000.
- ZHANG, A.; BORGES, M.; ALDRICH, J. R.; CAMP, M. Stimulatory male volatile for the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 713-717, 2003.