

AMOSTRAGEM DE PRAGAS DA SOJA

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

1. INTRODUÇÃO

Os programas de manejo integrado de pragas da soja (MIP-Soja) requerem determinações precisas e rápidas dos níveis populacionais de artrópodes-praga presentes nas lavouras sendo, portanto, o acompanhamento da população das pragas, através das amostragens realizadas, de fundamental importância (BINNS; NYROP, 1992; HERZOG, 1985; KOGAN; HERZOG, 1980). Se não efetuado corretamente e dentro da frequência preconizada, haverá sempre o risco de serem tomadas decisões equivocadas quanto ao uso de agrotóxicos, antecipando-se aplicações dispensáveis ou dispensando-se aplicações necessárias.

Vários são os métodos que podem ser empregados nas amostragens das diferentes espécies de insetos, entretanto a escolha depende de vários fatores, entre os quais a espécie a ser amostrada, características da cultura no momento do monitoramento, precisão desejada na estimativa populacional, além dos custos operacionais e dificuldades de realização.

Métodos de amostragem direta ou absoluta da população de insetos em soja podem ser realizados pelo uso de gaiolas de fumigação (gaiolas colocadas sobre as plantas, as quais, posteriormente, são fumigadas) ou pelo ensacamento e colheita das plantas, sendo, nos dois métodos, realizada a coleta e contagem total dos insetos presentes em uma determinada área (HILLHOUSE; PITRE, 1974; KOGAN; PITRE, 1980; KRETZSCHMAR, 1948). O método da observação direta, segundo Mayse et al. (1978), mostrou maior fidelidade e maior eficiência em relação ao número de espécies amostradas, podendo se aproximar de um método absoluto para algumas espécies. Entretanto, quando uma situação precisa ser diagnosticada rapidamente, como usualmente ocorre em condições de campo na tomada de decisão, é suficiente a avaliação de pontos amostrais com estimativas relativas dessas populações (KOGAN; PITRE, 1980). Nesse caso, para a maioria dos insetos da parte aérea da soja, dois métodos têm sido mais empregados, o pano-de-batida e a rede-de-varredura, enquanto que para brocas e pragas-de-raízes, o exame visual das plantas e a avaliação de amostras de solo, respectivamente, são os métodos mais indicados.

2. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

2.1. Pano-de-batida

Este método desenvolvido nos Estados Unidos por Boyer e Dumas (1963) foi comumente utilizado para amostrar a população de artrópodes em soja, sendo considerado por Kogan e Pitre (1980) como um excelente método para a captura e avaliação de lagartas, besouros desfolhadores, percevejos (particularmente as ninfas), além dos insetos predadores. Consta de um pano ou plástico branco de 1 m de comprimento por 1 m de largura, tendo nas bordas uma bainha onde são inseridos dois cabos de madeira. O pano, devidamente enrolado e sem

perturbar as plantas, é introduzido entre duas fileiras adjacentes de soja e estendido sobre o solo (Figura 1). Rapidamente, as plantas das duas fileiras de soja são inclinadas sobre o pano e batidas vigorosamente, com o objetivo de deslocar os insetos das plantas para o pano. Na sequência, as plantas voltam à posição original, e os insetos sobre o pano são contados e registrados em fichas de monitoramento. Este método é melhor operado por duas pessoas, entretanto, segundo Boyer e Dumas (1969), o pano com 0,5 m de comprimento pode também ser usado com eficiência por uma pessoa. No passado, o método do pano foi usado nas amostragens para a determinação dos níveis de infestação dos insetos em soja, por Motsinger et al. (1967), e, posteriormente, sugerido em programas de manejo integrado de pragas da soja como o método mais eficiente para uso nesta



Arquivo Embrapa Soja

Figura 1. Pano-de-batida amostrando duas fileiras de plantas de soja.

cultura (STRAYER; GREENE, 1974; WILLIAMS et al., 1973). O método foi modificado por Shepard et al. (1974) e introduzido no Brasil na década de 70, como estratégia de fundamental importância para o MIP-Soja (PANIZZI et al., 1977).

Vários trabalhos realizados no exterior e no Brasil têm mostrado que, para os insetos-pragas de maior ocorrência na cultura da soja, como também para a coleta de seus inimigos naturais, o método do pano tem sido o mais eficiente e prático (CORRÊA-FERREIRA, 1993; COSTA; CORSEUIL, 1979; GAZZONI, 1994; HILLHOUSE; PITRE, 1974; HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; PANIZZI; CORRÊA-FERREIRA, 1978; SHEPARD et al., 1974; SOSA-GÓMEZ et al., 1993; TURNIPSEED 1974). Entretanto, ao longo dos anos, alterações nas condições de cultivo ocorreram em diferentes países produtores de soja, como o sistema de plantio, a redução do espaçamento entre fileiras de plantas e a utilização de novas cultivares, exigindo que investigações adicionais fossem realizadas, buscando maior eficiência nos métodos de monitoramento para os insetos pragas da soja.

Nos Estados Unidos, Drees e Rice (1985) descreveram a batida vertical como método alternativo para amostragens da população de insetos em campos de soja. Este método consta de uma chapa galvanizada de 91 cm de largura por 86 cm de altura, formando uma superfície de batida de 7.826 cm², com uma calha de 10 cm de largura na extremidade inferior para a coleta dos insetos. Na Argentina, o pano vertical vem sendo adotado desde 1994 pelo INTA, para a amostragem dos insetos, especialmente em cultivos de soja com espaçamentos menores que 70 cm e em plantio direto (GAMUNDI, 1997; MASSARO; GAMUNDI, 2003). Quando comparado com o pano-de-batida, o pano vertical (Figura 2) apresentou maior eficiência na coleta da lagarta da soja, nos espaçamentos de 30 e 40 cm, e, em valores absolutos, a coleta foi superior também para o percevejo



R.C.R. Kuss-Roggia

Figura 2. Detalhe do pano vertical utilizado na amostragem de insetos na cultura da soja.

Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) (GUEDES et al., 2006), sendo considerado por estes autores como um método de uso mais prático e rápido.

No Brasil, até 2004, o método do pano-de-batida foi utilizado entre duas fileiras de soja, mas, com a redução do espaçamento utilizado pelos produtores no cultivo da soja e o porte elevado de algumas novas cultivares, especialmente em regiões mais quentes ou em anos mais chuvosos, a eficiência deste método ficou extremamente comprometida. Pesquisas realizadas comparando a eficácia do pano-de-batida, quanto à sua capacidade de extração de insetos em uma e duas fileiras de soja (CORRÊA-FERREIRA, 1993; CORRÊA-FERREIRA; PAVÃO, 2005; RIBEIRO et al., 2006), mostraram maior eficiência de extração quando foi

utilizado em apenas uma fileira de soja, chegando a ser 97,8% superior para as amostragens de percevejos realizadas no período reprodutivo da soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 1999). Esses resultados foram recentemente ratificados por Stürmer (2012), quando comparou a capacidade de coleta de diferentes métodos de amostragem, utilizados em distintos estádios fenológicos da cultura da soja. Este autor num gride de 154 pontos amostrais constatou capacidade de coleta similar entre o pano utilizado em 1 m de fileira de plantas e o pano-de-batida vertical nas amostragens de percevejos, sendo este último método superior nas amostragens de lagartas. Para os dois grupos de insetos-praga, os menores valores de coleta foram sempre obtidos nas amostragens com o pano quando utilizado entre duas fileiras de soja (STÜRMER, 2012). Assim, em programas de MIP-Soja, a partir de 2005 para o monitoramento dos percevejos e, em 2008, para as lagartas, este método passou a ser indicado, utilizando a amostragem em apenas uma fileira de plantas de soja (TECNOLOGIAS..., 2011). O pano-de-batida, agora nas medidas de 1 metro de comprimento por 1,50 m de largura, é introduzido enrolado entre as fileiras de soja, de forma cuidadosa para não perturbar os insetos presentes na área a ser amostrada, ajustando-se um lado na base das plantas, e o outro estendido sobre as plantas de soja da fileira adjacente (Figura 3a). As plantas presentes em 1 m de fileira são inclinadas sobre o pano e sacudidas vigorosamente (Figura 3b), deslocando-se os insetos para o pano (Figura 3c), os quais são contados e registrados em fichas de monitoramento (Figura 3d). Detalhes da ficha nas Figuras 4a e 4b.












Quanto ao número de batidas nas plantas de soja necessárias para maior eficácia do método do pano, Carvalho et al. (2006) determinaram que, para os percevejos, a extração foi melhor quando realizada com três a cinco batidas, sendo o



J.J. da Silva

Figura 3. Sequência utilizada no uso do pano-de-batida em 1 m de fileira de soja.














escape a principal causa da menor eficiência, quando efetuado com um número maior de batidas, em função do maior tempo gasto. Para lagartas, entretanto, verificaram que as extrações foram significativamente inferiores quando as plantas receberam apenas duas batidas, sendo as extrações de lagartas mais eficazes com os maiores números de batidas nas plantas (três a seis batidas). Portanto, como usualmente os produtores irão amostrar ambas as pragas conjuntamente, o número de batidas por ponto de amostragem indicado deverá ser aquele que busque uma melhor extração, considerando-se o amostrador, o estágio de desenvolvimento das plantas e a densidade populacional das pragas no momento da amostragem. Em estudos preliminares realizados em lavouras de soja na região norte do Paraná, em estágio de enchimento de grãos (R5-R6) e com espaçamento de 0,45 m entre linhas, avaliando-se a população de percevejos

MONITORAMENTO DE PRAGAS NA CULTURA DA SOJA															
MIP SOJA															
															
Data: _____		Monitor: _____		<input type="checkbox"/> Vegetativo <input type="checkbox"/> Floração <input type="checkbox"/> Desenvolvimento de vagens <input type="checkbox"/> Enchimento de grãos <input type="checkbox"/> Maturação											
Propriedade/Município: _____															
Cultivar: _____															
Data da Semeadura: _____															
Lote/Talhão: _____															
PRAGAS			PONTOS DE AMOSTRAGEM										Nível de controle		
Lagartas: Pequenas = menores do que 1,5 cm Grandes = maiores do que 1,5 cm			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Média	
	Lagarta da Soja (<i>Anticarsia</i>)	Pequena													20 lagartas > 1,5 cm/m
		Grande													
	Lagarta Falsa Medideira (<i>Pseudoplusia</i>)	Pequena													
		Grande													
Desfolhamento															30 % até o florescim. ou 15 % após
	Percevejo Verde (<i>Nezara</i>)	Ninfa (3º ao 5º instar)													Lavouros: Grão: 2 perc./m
		Adulto													
	Percevejo Pequeno (<i>Piezodorus</i>)	Ninfa (3º ao 5º instar)													Lavouros: Semente: 1 perc./m
		Adulto													
	Percevejo Marrom (<i>Euschistus</i>)	Ninfa (3º ao 5º instar)													
		Adulto													
	Percevejo Barriga verde (<i>Dichelops</i>)	Ninfa (3º ao 5º instar)													
		Adulto													
Outros Percevejos															
	Broca dos Ponteiros (<i>Crociosema</i>)	Ponteiros Atacados Nº de Plantas													25 a 30% das plantas c/ ponteiros atacados
	Tamanduá da Soja (<i>Sternechus</i>)	Adulto													até V3 1 adulto/m V4-V6 2 adultos/m
	Vaquinhas (<i>Diabrotica</i>) (<i>Ceratomya</i>) (<i>Colaspis</i>)	Adulto													Desfolha: 30% até o florescim. ou 15% após
	Torrãozinho (<i>Aracanthus</i>)	Adulto													
Outros Insetos															
Outros Insetos															

Adaptado de: CORRÊA-FERREIRA, B.S. Monitoramento de pragas na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja, s.d. 1 folder.

Figura 4a. Ficha (frente) utilizada no monitoramento dos principais insetos-praga amostrados em soja, para programas de manejo integrado de pragas.

MONITORAMENTO DOS INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DA SOJA

DOENÇAS		PONTOS DE AMOSTRAGEM												Total	Média
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	Lagarta com <i>Nomuraea</i> (doença branca)														
	Lagarta com <i>Baculovirus</i> (doença preta)														
PREDADORES															
	<i>Calosoma granulatum</i>														
	<i>Callida</i> sp.														
	<i>Callida scutellaris</i>														
	<i>Lebia concinna</i>														
	<i>Eriopsis connexa</i>														
	<i>Cycloneda sanguinea</i>														
	<i>Podisus</i> sp.														
	<i>Tropiconabis</i> sp.														
	<i>Geocoris</i> sp.														
	<i>Doru</i> sp. (tesourinha)														
	Aranhas														
	Outros														

(As informações contidas nesta ficha somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Comitê de Publicações da Embrapa Soja.)

Autor: Beatriz S. Corrêa-Ferreira, Embrapa Soja. E-mail: beatriz@cnpso.embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Figura 4b. Ficha (verso) utilizada no monitoramento dos principais inimigos naturais amostrados em soja, para programas de manejo integrado de pragas.

e de predadores com o pano-de-batida e o pano vertical em 1 m de fileira, realizado por duas pessoas, e o pano vertical de 0,5 m, realizado por uma pessoa, constatou-se valores médios de percevejos amostrados (ninfas de terceiro ao quinto ínstar + adultos) similares entre os três métodos 19,9, 16,8 e 17,6 percevejos/m, respectivamente, tanto para situações de ocorrência de densidades médias de 6,4 como de 29,8 percevejos/m. O tempo gasto na realização das amostragens para avaliação da população de percevejos e de predadores presente nas áreas de soja foi igual entre os métodos (2 a 3 minutos/pessoa/m), variando, entretanto, entre as datas de amostragens conforme a maior ou menor pressão populacional de insetos (B.S. Corrêa-Ferreira, dados não publicados).

No uso do pano-de-batida, o horário de avaliação pode interferir no monitoramento dos insetos, dependendo do comportamento e da espécie amostrada e do desenvolvimento fenológico das plantas. Para os percevejos da soja, em amostragens realizadas no período das 7 h às 18 h, em diferentes horários do dia, não foi constatada diferença na eficiência de extração deste método (RIBEIRO et al., 2006). Entretanto, a escolha do melhor horário pode influenciar no número de insetos amostrados em função da mobilidade destes na cultura e da facilidade de contagem. Os percevejos, para alçar voo, precisam elevar a sua temperatura corpórea; assim, nos horários mais frescos, esses insetos precisarão de mais tempo para voar e, portanto, mais facilmente serão contados. Kuss et al. (2007), quando compararam amostragens realizadas no período das 7 h às 17 h, obtiveram maior capacidade de coleta de percevejos nas amostragens realizadas no último horário. Portanto, esses resultados reforçam a recomendação de que as amostragens para percevejos sejam realizadas, preferencialmente, nos períodos mais frescos do dia (TECNOLOGIAS..., 2011). Para o percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), a maior captura com o pano foi obtida nos horários em que ocorreu maior exposição

desses sugadores no topo das plantas, ou seja, no final da tarde e no período das 9 h às 12 h (E. Sawada, comunicação pessoal).

2.2. Rede-de-varredura

A rede (Figura 5), comumente utilizada nos estudos com insetos da soja, tem 38 cm de diâmetro, podendo ser utilizada de diferentes formas na realização das amostragens. Na cultura da soja, três formas são as mais usadas. Na primeira, a rede é passada através de uma fileira de soja formando um desenho em “oito aberto”; na segunda, em uma fileira em “oito fechado”; e na terceira, através de duas fileiras em “oito aberto” (Figura 6) (KOGAN; PITRE, 1980; PANIZZI; CORRÊA-FERREIRA, 1978).



J.J. da Silva

Figura 5. Uso da rede de varredura na coleta de insetos da soja.

Embora a rede-de-varredura seja um método mais rápido, sua precisão na estimativa é baixa, e a interpretação dos resultados é mais difícil em comparação com o método do pano-de-batida. Estudos sobre a eficiência da rede-de-varredura realizados

por De Long (1932) reconheceram vários fatores ambientais (temperatura, umidade, velocidade do vento, posição do sol, etc.) e características da planta (tamanho, densidade, etc.) como responsáveis pela variabilidade nos resultados. Entretanto, este é o método de maior capacidade de captura de insetos da vegetação/hora-homem, o equipamento é barato e não causa maior dano à cultura (RUESINK; KOGAN, 1975), sendo normalmente recomendado para a amostragem de insetos pequenos e de maior mobilidade (DEIGHAN et al., 1985; PANIZZII; CORRÊA-FERREIRA, 1978; RUDD; JENSEN, 1977). Na determinação do tamanho da unidade amostral para o método da rede em soja, Costa e Link (1980) constataram que os melhores tamanhos estão compreendidos entre 4 m e 8 m lineares de plantas equivalendo a cinco e dez redadas, respectivamente, variando, entretanto, segundo o grupo de pragas estudado.

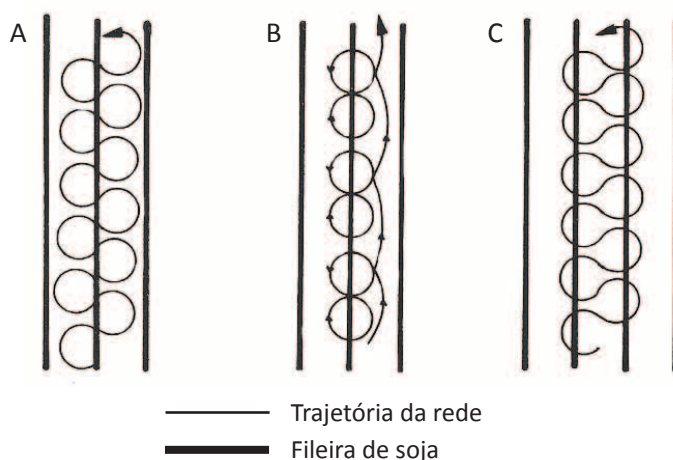


Figura 6. Representação esquemática das diferentes formas de utilização da rede-de-varredura na coleta de artrópodes na cultura da soja: A = em “oito aberto” sobre uma fileira; B = em “oito fechado” sobre uma fileira; C = em “oito aberto” sobre duas fileiras.

Fonte: Panizzi e Corrêa-Ferreira (1978).

Em trabalhos comparativos, Panizzi e Corrêa-Ferreira (1978) mostraram que, para lagartas, vaquinhas e para os principais insetos predadores, como *Nabis* sp., *Geocoris* sp. e *Orius* sp., a rede-de-varredura foi um método pouco eficiente na estimativa dessas populações na cultura da soja, conforme observado também nas amostragens do complexo de percevejos da soja (Figura 7). Mais tarde, este resultado foi também constatado para as populações de lagartas em soja, por Costa e Link (1982). Entretanto, a rede foi o método mais eficiente na amostragem de dípteros e himenópteros, devido à maior mobilidade desses insetos (PANIZZII; CORRÊA-FERREIRA, 1978).

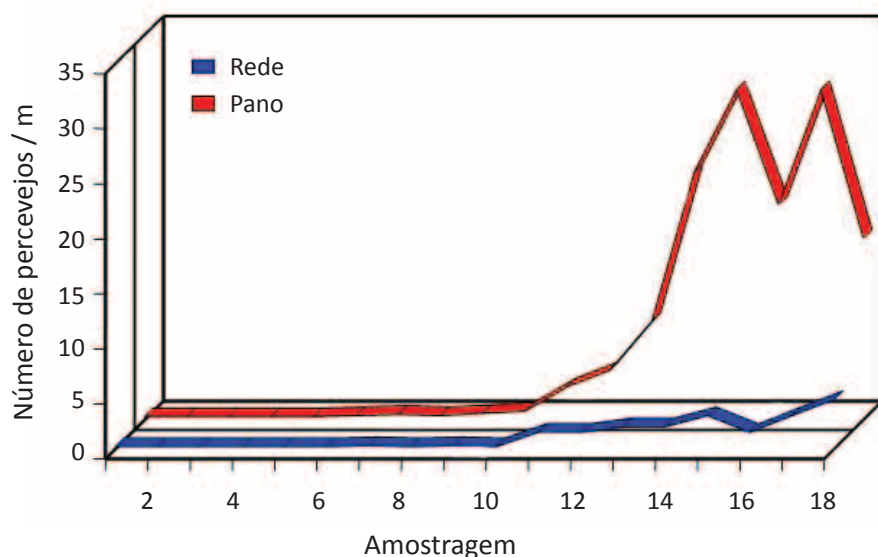


Figura 7. Número médio de insetos coletados em lavouras de soja pelo uso do método do pano e da rede.

Fonte: Adaptada de Panizzi e Corrêa-Ferreira (1978).

Na década de 1980, estudos comparando métodos de amostragem, realizados no Brasil (MOSCARDI; CORRÊA-FERREIRA, 1983; PANIZZII et al., 1979) e nos Estados Unidos (DEIGHAN

et al., 1985), mostraram também a influência do espaçamento entre fileiras de soja na extração de insetos pelo método do pano e da rede. Para lagartas e percevejos, Moscardi e Corrêa-Ferreira (1983) verificaram em lavouras de soja com espaçamentos de 33, 50 e 64 cm que a extração pelo método do pano aumentou do menor para o maior espaçamento, enquanto, com o método da rede, o resultado foi o oposto, e as maiores extrações foram sempre obtidas nos menores espaçamentos (Figuras 8 e 9). Esse resultado foi confirmado por outros autores, como Sane et al. (1999), em soja com espaçamento reduzido (17,5 cm), e por Panizzi et al. (1979), em três épocas de plantio de soja, nos espaçamentos de 40, 60 e 80 cm. Com relação ao pano-de-batida, comportamento semelhante foi também observado por Guedes et al. (2006) nas amostragens para a lagarta da soja, com extrações crescentes nos espaçamentos de 30, 40 e 50 cm entre fileiras.

Quando o método do pano foi comparado ao método do choque, este consistindo da aplicação de um inseticida de alto impacto sobre a comunidade geral de insetos presentes nas plantas de soja, com posterior coleta e contagem em laboratório, os resultados mostraram equivalência de eficiência para as amostragens de lagartas e percevejos, entretanto, para a extração de parasitoides, o método do choque foi superior ao método do pano (GAZZONI et al., 1994). Outro fator que tem forte influência no resultado e na eficácia da amostragem é o efeito relacionado ao treinamento do amostrador. Em monitoramento de percevejos com o uso do pano-de-batida realizado em lavouras de soja no Estado do Paraná (CORRÊA-FERREIRA et al., 1999), foi constatada uma extração 50% menor, comparando-se o número médio de 3,2 e 6,7 percevejos/2 m, amostrados por monitores não treinados e monitores já capacitados, respectivamente (Figura 10). Neste estudo, as maiores diferenças entre as equipes de amostradores estavam relacionadas ao reconhecimento e contagem das formas jovens dos percevejos.

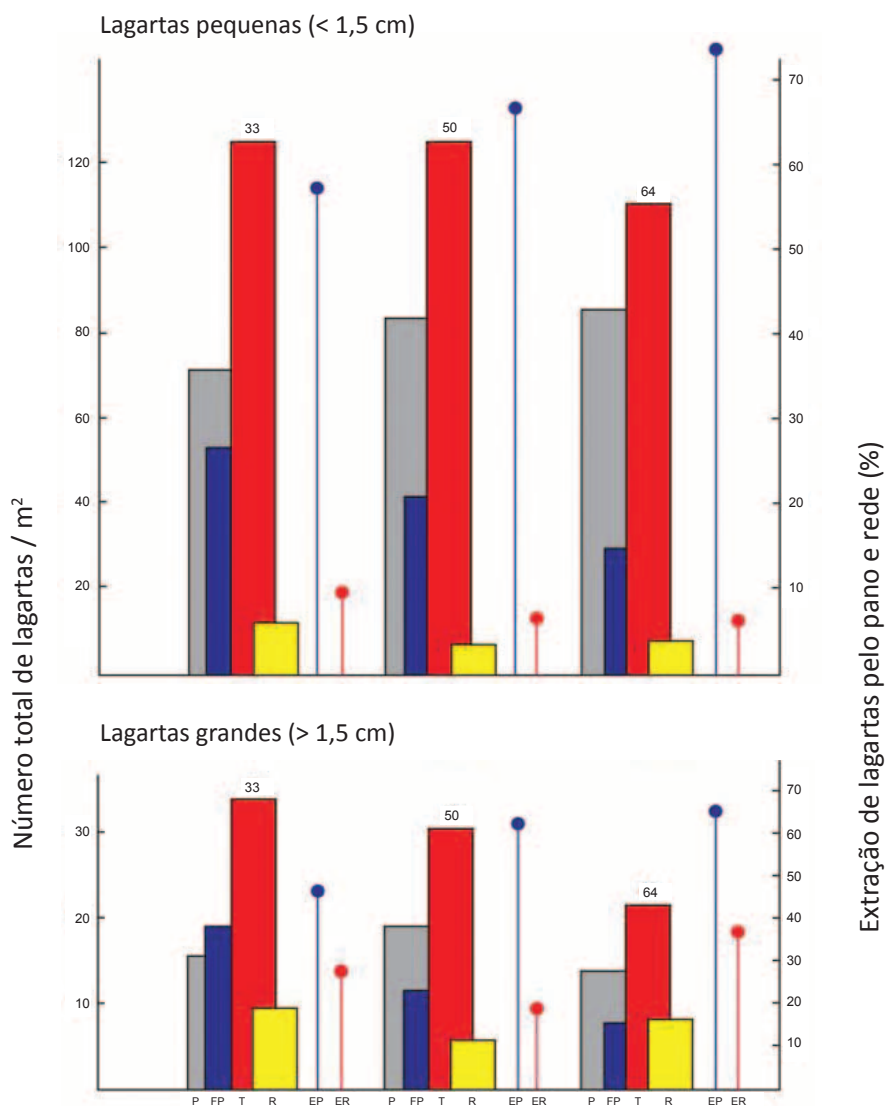


Figura 8. Número total médio e eficiência de extração de lagartas pequenas e grandes amostradas pelos métodos do pano e da rede, em três espaçamentos entre fileiras de soja (33, 50 e 64 cm). (P = pano em 2 fileiras; FP = fora do pano; T = total (P+FP); R = rede; EP = % extração pelo pano; ER = % extração pela rede).

Fonte: Adaptada de Moscardi e Corrêa-Ferreira (1983).

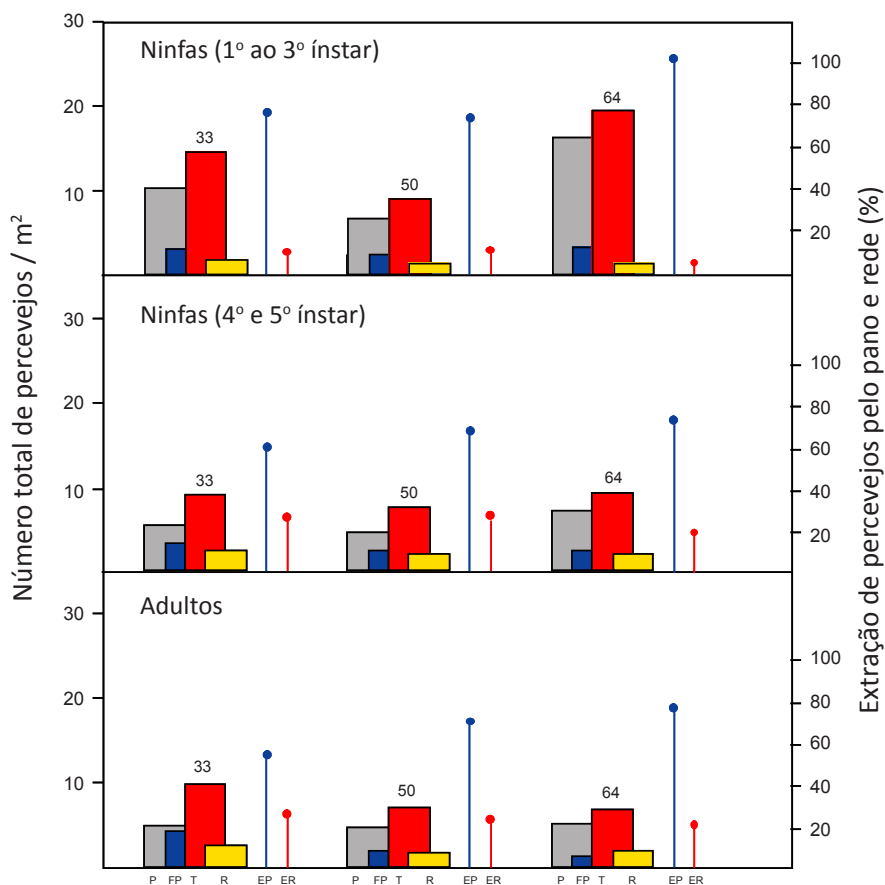


Figura 9. Número total médio e eficiência de extração de ninfas e adultos de percevejos amostrados pelos métodos do pano e da rede, em três espaçamentos entre fileiras de soja (33, 50 e 64 cm). (P = pano em 2 fileiras; FP = fora do pano; T = total (P + FP); R = rede; EP = % extração pelo pano; ER = % extração pela rede).

Fonte: Adaptada de Moscardi e Corrêa-Ferreira (1983).

2.3. Exame visual

O exame visual das plantas (Figura 11) é um método utilizado e indicado para o monitoramento de algumas pragas que atacam as plantas de soja, como a broca-das-axilas *Crosidosema aporema* (Walsingham, 1914), broca das vagens *Etiella zinckenella*

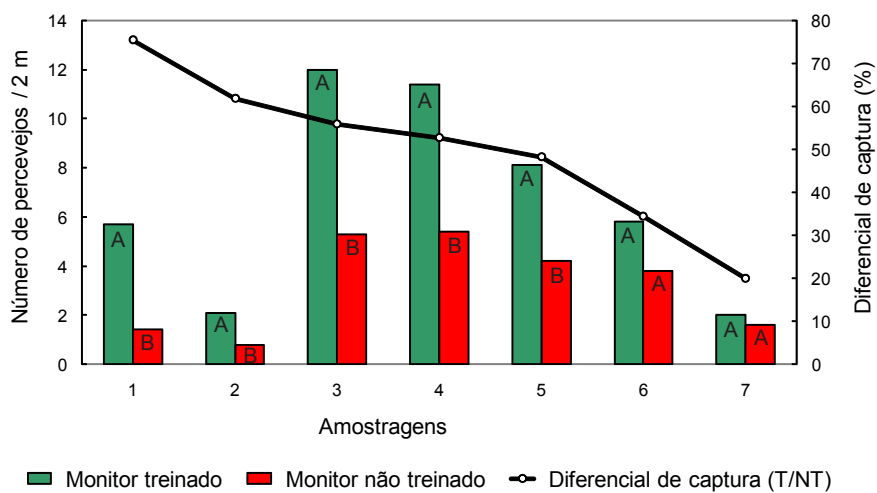


Figura 10. Número médio de percevejos amostrados pelo método do pano, realizado em lavouras de soja por equipes de monitores treinados e não treinados.



Arquivo Embrapa Soja

Figura 11. Exame visual das plantas utilizado na amostragem de insetos em lavouras de soja.

(Treitschke, 1832), por exemplo, ou mesmo para a leitura da ocorrência de adultos de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836, sendo a leitura, normalmente, realizada nas plantas de 1 m de fileira (CORRÊA-FERREIRA, 1980; HOFFMANN-CAMPO et al., 1999). Este método é também recomendado para o levantamento de vários outros insetos durante os estádios iniciais do desenvolvimento das plantas, sendo provavelmente o único método que pode ser usado quando as plantas são pequenas e tenras, sem danificá-las.

Este método é extremamente dependente da habilidade pessoal e da acuidade visual de cada amostrador, tendo alguns fatores como o vento, porte das plantas e características da espécie amostrada que podem interferir no resultado obtido. Embora muitas vezes utilizado, o exame visual ou observação direta não é indicado para o monitoramento dos percevejos sugadores de sementes. Estudos realizados com esses insetos, comparando-se o exame visual de plantas (leitura no dossel e na planta total) com o pano-de-batida (CORRÊA-FERREIRA, 1993; CORRÊA-FERREIRA et al., 1999) mostraram que o uso do pano em 1 m de fileira de plantas apresentou a melhor percentagem de extração de percevejos (Tabela 1). O exame das plantas considerando apenas o dossel da soja ou a planta total não refletiu a população real presente no campo, indicando valores estatisticamente inferiores àqueles obtidos com o pano em 1 m de fileira de plantas. Mesmo que os resultados tenham mostrado uma população média de percevejos semelhante entre o pano em duas fileiras e o visual completo, este último não pode ser considerado um método eficaz para o monitoramento dos percevejos, pois sua aplicação prática dificulta uma recomendação adequada em função da maior influência que este método recebe quanto ao horário da amostragem, amostrador e massa foliar das plantas. Essas características afetam o resultado final, sendo

Tabela 1. Extração de percevejos em lavouras de soja com espaçamento de 0,45 m entre linhas, por diferentes métodos de amostragem comparada ao pano de batida em duas fileiras, em dois horários de coleta.

Método	Nº médio de percevejos/m ¹		Percentual de extração	
	9 horas	10 horas	9 horas	10 horas
Visual	1,5 cA	1,1 cA	68,2	50,0
Pano 2 fileiras	2,2 bA	2,2 bA	100	100
Pano 1 fileira	4,3 aA	3,2 aA	195,5	145,5

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptada de Corrêa-Ferreira et al. (1999).

as diferenças encontradas ainda maiores quando a contagem dos percevejos é realizada apenas na parte superior das plantas. Portanto, o método visual não deve ser usado no monitoramento do nível populacional dos percevejos, como indicativo para a tomada de decisão do manejo desses insetos-praga.

2.4. Outros métodos de amostragem

Outras técnicas foram mais recentemente estudadas como táticas utilizadas em programas de levantamento de insetos. Baseado nos protocolos de decisão propostos por Todd e Herzog (1980) para o grupo dos percevejos, um plano de amostragem sequencial desenvolvido na Argentina e implementado pelo INTA, com o uso do pano vertical em cultivos de soja, foi relatado por Trumper et al. (2008) para *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *P. guildinii*. Segundo estes autores, os protocolos de amostragem se constituem na ferramenta que define o balanço entre o esforço do amostrador e a confiabilidade das estimativas de abundância das populações das pragas, sendo estas avaliações de fundamental importância para as decisões do MIP-Soja. O estabelecimento de um plano de amostragem sequencial para

percevejos, utilizando o método do pano-de-batida, também foi estudado por Costa et al. (1988), especialmente para grandes áreas de soja. Esses autores concluíram que a infestação de percevejos se ajusta a uma distribuição binomial negativa e que o tamanho da amostra está em função do grau de precisão necessário, proporcionando uma amostragem com resultados mais rápidos e de maior confiabilidade. Também o conhecimento da distribuição espacial dos insetos-pragas é um recurso adicional que auxilia o sistema de monitoramento das populações nas lavouras de soja, conforme trabalhos realizados por Kuss-Roggia (2009) e Guedes et al. (2012) na região de Santa Maria-RS. Esses autores, utilizando o monitoramento das populações de percevejos em lavouras de soja pelo levantamento georreferenciado, constataram uma melhor visualização da ocorrência e distribuição espaço-temporal desses insetos na cultura, levando a um diagnóstico mais seguro para a tomada de decisão de controle.

Levando em consideração o baixo uso do pano-de-batida como método recomendado para o monitoramento dos insetos-praga em lavouras de soja e os resultados promissores que vêm sendo obtidos com o uso de semioquímicos em armadilhas iscadas, surge a possibilidade de utilização dessas armadilhas com feromônio como um método de monitoramento para uso em programas de MIP-Soja (Figura 12). Especialmente para percevejos da soja, vários trabalhos indicam a atração e captura de diferentes espécies desses pentatomídeos pelas armadilhas contendo o composto do feromônio sexual de *E. heros*, 2,6,10 trimetiltridecanoato de metila (BORGES et al., 1998; PIRES et al., 2000, 2006; SCHMIDT et al., 2003).

Em estudos comparativos da armadilha iscada com feromônio de percevejos com o pano-de-batida, Borges et al. (2007, 2010) observaram alta correlação entre os dois métodos



Arquivo Embrapa Soja

Figura 12. Armadilha iscada com compostos feromonais para o monitoramento de percevejos da soja.

amostrais, principalmente durante o início do período reprodutivo da soja. Em Londrina-PR, resultados semelhantes foram obtidos quanto à captura de percevejos; entretanto, a maior eficiência da armadilha iscada com feromônio foi obtida no monitoramento da população colonizante, decrescendo posteriormente, com o aumento da densidade populacional de percevejos presente nas lavouras de soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2008). Comparando-se esses dois métodos ao longo do ciclo da cultura, em amostras pareadas esses autores observaram, nas armadilhas com feromônio, a partir do enchimento de grãos, um nível populacional inferior àquele amostrado com o pano, utilizado em 1 m de fileira de soja. Esta diferença nas densidades populacionais é explicada pela participação das formas jovens de percevejos, normalmente presentes em grande abundância nesse

período de desenvolvimento da soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009), que não são capturadas pelas armadilhas e pela quantidade de feromônio natural produzido pelos próprios percevejos presentes na cultura que mascaram a eficácia de captura pelas armadilhas. Embora esses resultados obtidos com os feromônios sintéticos de percevejos sejam bastante promissores, há necessidade ainda de mais estudos a campo na calibração e ajustes do método, para uso no monitoramento dos percevejos em programas de manejo integrado de pragas, além de estarem comercialmente disponíveis para uso pelos sojicultores.

Estudos com compostos voláteis vêm sendo também investigados para outras pragas da soja, como para o bicudo-da-soja, *S. subsignatus*, por exemplo, através do uso de um feromônio de agregação. Este feromônio é produzido pelo macho e tem ampla capacidade de atração de ambos os sexos (AMBROGI; ZARBIN, 2008), mas, segundo esses autores, há necessidade ainda de pesquisas para a caracterização dos compostos feromonais, bem como para as avaliações da atividade biológica a campo, antes que armadilhas utilizando esse volátil possam ser utilizadas pelos agricultores. Para o coró-da-soja *Phylophaga cuyabana* (Moser, 1918), os estudos têm sido realizados com o feromônio sexual da fêmea (LEAL et al., 1992; OLIVEIRA, 1998), embora, segundo Oliveira et al. (2004), esses voláteis possam ser, potencialmente, utilizados para o monitoramento de adultos, sua eficiência pode ser reduzida, considerando a predominância de espécies diferentes que compõem o complexo de corós, como praga da soja, em cada região.

3. INDICAÇÃO DO MONITORAMENTO PARA O MIP-SOJA

Em programas de manejo integrado de pragas, o método de monitoramento dos principais insetos-pragas e de seus inimigos naturais deve ser confiável, ou seja, deve extrair uma

amostra representativa do que está ocorrendo na lavoura e deve ser prático, permitindo seu uso de forma extensiva, em qualquer cultivo, em um tempo e esforço de trabalho razoáveis, por qualquer pessoa que atue no campo. Portanto, para lavouras de soja, a melhor indicação é:

3.1. Insetos da parte aérea

Para o monitoramento das lagartas desfolhadoras, dos percevejos sugadores de sementes e insetos de um modo geral, inclusive alguns inimigos naturais presentes na cultura da soja, o método indicado é o pano-de-batida, utilizado em apenas uma fileira de soja. Devido à maior mobilidade dos percevejos nos períodos de maior insolação, para esses insetos, recomenda-se que o pano-de-batida seja utilizado nos horários mais frescos do dia, possibilitando a sua contagem sobre o pano, com maior eficiência, e evitando-se o escape através do voo dos adultos.

Para a amostragem de insetos-brocas ou formadores de galhas, deve-se realizar o exame de todas as partes da planta, principalmente as hastes, pecíolos, ponteiros e vagens em 1 m de fileira, em diferentes pontos da lavoura. Essa análise de plantas é especialmente importante em lavouras com histórico da ocorrência de pragas como *S. subsignatus*, *C. aporema*, *Maruca vitrata* (Fabricius, 1787) e lagartas que atacam as vagens da soja [*Spodoptera* spp., *E. zinckenella*, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781)], pois os níveis de ação para o seu controle são baseados no número de insetos encontrados ou na percentagem de dano causado por essas pragas nas diversas partes da planta. Dependendo do inseto a ser amostrado, o exame das plantas pode ser realizado no campo, em diferentes pontos da lavoura, ou no laboratório, através da coleta, ao acaso, de plantas de soja e leitura, que, dependendo do tamanho da praga, deve ser feita com auxílio de lupa.

Além do registro do número de insetos-pragas presentes nas lavouras, é importante também conhecer e quantificar a injúria causada às plantas. A desfolha compreendendo todo o tipo de dano que resulta numa redução da superfície total da folha é, provavelmente, o tipo mais comum e mais facilmente visível de injúria na soja, causada especialmente por insetos mastigadores, embora outros tipos de insetos, como os raspadores, possam contribuir para aumentar o nível de desfolha. Ainda que existam vários equipamentos e técnicas desenvolvidas que podem ser utilizados nas medições da área foliar, fornecendo resultados muito seguros (KOGAN; TURNIPSEED, 1980), para programas de manejo integrado avaliações visuais são as mais empregadas a campo, provendo de forma rápida a estimativa da desfolha, normalmente calculada em cada ponto amostrado da lavoura. Como, a campo, não existe uma forma prática e fácil para estimar o índice de desfolha da planta como um todo, muitas vezes pessoas não treinadas tendem a superestimar. Um método que pode ser utilizado para calibrar as observações visuais é coletar folíolos da parte superior e mediana de diferentes plantas e comparar a figuras com índices de desfolha previamente já determinados (Figura 13), chegando a uma média que refletirá o nível estimado da desfolha no campo.

A estimativa do dano causado às vagens pelas brocas ou outros insetos que se alimentam das vagens, como as lagartas do gênero *Spodoptera* e *Heliothis*, é normalmente realizada pela coleta de um determinado número de vagens colhidas em diferentes pontos do campo, calculando-se a proporção do número de vagens danificadas em relação ao total colhido. O dano causado às sementes pelos insetos sugadores já é mais complexo, envolve efeitos quantitativos e qualitativos, sendo normalmente avaliados após a colheita.

Várias são as espécies de ácaros que ocorrem em soja (GUEDES et al., 2007; ROGGINA et al., 2008). Constatações de

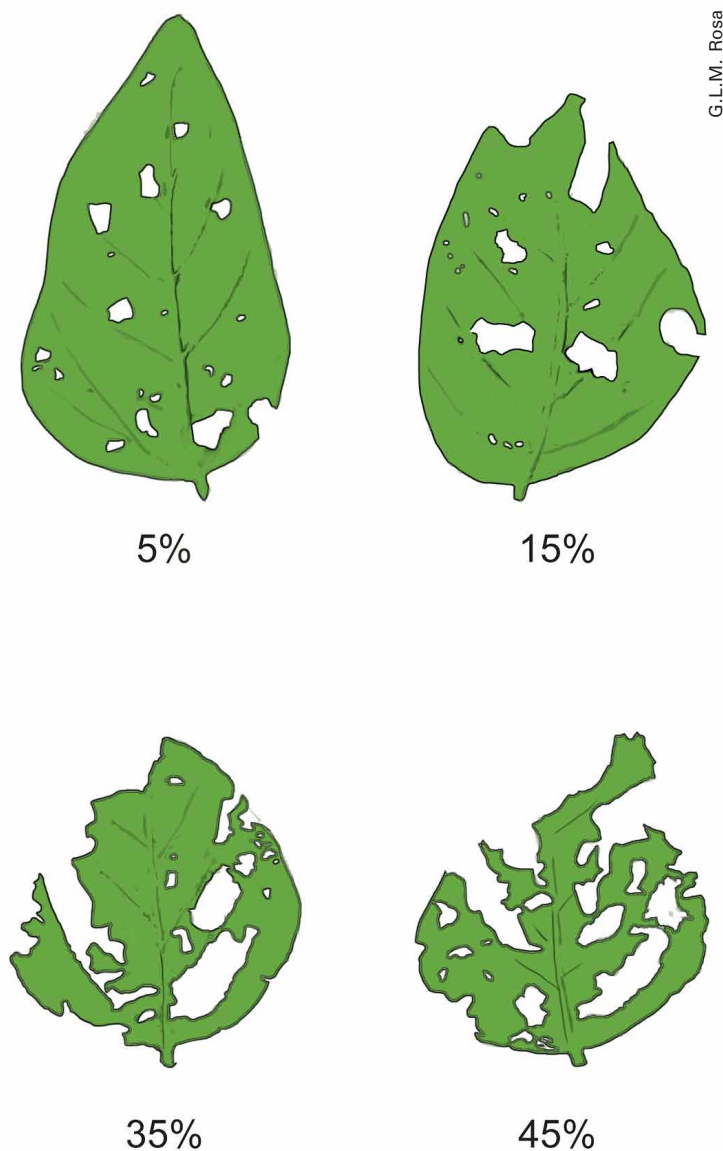


Figura 13. Amostra de folíolos de soja com diferentes percentagens de desfolha causada pela alimentação de insetos.

Fonte: Adaptada de Panizzi et al. (1977).

densidades elevadas, causando prejuízos e necessidade de controle em determinadas regiões, foram verificadas por espécies das famílias Tetranychidae e Tarsonemidae (GUEDES et al., 2007; SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Para as condições de Brasil, os procedimentos de amostragens para ácaros em soja não estão totalmente estabelecidos e definidos, entretanto, para a avaliação de infestações em campo, é importante considerar o reconhecimento dos primeiros sinais do ataque causados nas folhas, a fenologia da planta, as condições climáticas e a tomada de amostras, sendo essencial o uso de lupas de aumento para a visualização da abundância relativa dos ácaros nos seus diferentes estádios de desenvolvimento: ovos, ninfas ou adultos.

A densidade de ácaros por plantas é talvez a unidade de amostragem ideal, entretanto, devido ao pequeno tamanho desta praga, é impraticável para programas de MIP-Soja. O método, normalmente, mais utilizado é o exame visual dos folíolos, coletados em diferentes estratos das plantas e em diferentes pontos da lavoura, com a contagem direta, realizada em campo com o auxílio de lupa ou processada em laboratório, sob microscópio estereoscópico, com diferentes critérios no estabelecimento dos campos de contagem (folíolo total, base ou ápice do folíolo, ao longo da nervura central ou determinada área conhecida previamente) (CARLSON, 1969; ROGGIA et al., 2008). Para a execução dos ensaios de controle químico da Região Central do Brasil, a metodologia de amostragem indicada é a contagem dos ácaros em seis trifólios (três coletados na parte superior e três na parte mediana da planta), realizando a avaliação em 1 cm^2 /folíolo ou contagem total do folíolo (REUNIÃO..., 2010).

Nos Estados Unidos, embora alguns métodos sejam descritos, Poe (1980) considera a contagem direta de todos os estádios dos ácaros sobre os folíolos como o método mais preciso, entretanto é um método de grande consumo de tempo e que

deve ser concluído logo após a coleta das amostras, requer condições laboratoriais para o processamento das amostras e pode ser menos preciso em condições de densidades elevadas de ácaros.

Embora a importância da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) tenha crescido pelas elevadas populações e pelos danos significativos em determinadas regiões produtoras, para a cultura da soja não há uma metodologia de amostragem totalmente definida. Na avaliação da densidade de infestação, é fundamental que as diferentes formas de desenvolvimento do inseto (ovo, ninfas, e adultos) sejam quantificadas, bem como a presença da fumagina, que danifica a superfície dos folíolos, reduzindo a capacidade fotossintética das plantas (BYRNE; BELLOWS JUNIOR, 1991). Considerando o comportamento, hábito e a distribuição desses insetos no dossel da planta hospedeira, recomenda-se que as amostragens sejam tomadas ao acaso, em diferentes pontos da lavoura, fazendo-se a contagem direta dos indivíduos presentes nos folíolos, normalmente coletados no terço médio das plantas. Como, normalmente, o pico populacional da mosca-branca ocorre durante o florescimento da soja, deve-se intensificar o monitoramento das lavouras nesse período (E. Hirose, 2011, comunicação pessoal).

Especialmente para pragas que são difíceis de ser quantificadas, o uso da amostragem sequencial vem aumentando nos últimos anos em programas de manejo integrado, em função da facilidade e rapidez deste método em relação ao método convencional, com número e tamanho de amostra fixos. Nesse sentido, estudos da distribuição espacial da mosca-branca, bem como determinação de metodologia de coleta e número de amostras vêm sendo realizados na cultura da soja, buscando o desenvolvimento de planos de amostragem para *B. tabaci* em soja (E. Hirose, 2011, comunicação pessoal). Resultados preliminares mostraram um maior número de exúvias nas folhas mais

velhas presentes no terço inferior das plantas, enquanto que a maior concentração de ninfas e ovos foi verificada no terço médio e superior da soja, respectivamente.

Para a cultura do feijão, em que a ocorrência e os prejuízos causados por mosca-branca são sérios, um plano de amostragem sequencial para *B. tabaci* já foi desenvolvido por Pereira et al. (2004a), com base na presença ou ausência da praga nas plantas, independente do seu número. Esses autores estudaram a distribuição espacial da mosca-branca nesta cultura (PEREIRA et al., 2004b), avaliaram um plano de amostragem sequencial em que adotaram o nível de dano econômico de 10% de infestação e concluíram ser eficiente na indicação ou não de controle da *B. tabaci* na cultura do feijão (PEREIRA et al., 2004a).

De um modo geral, as amostragens para as diferentes pragas da soja devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura, e seu caminhamento é realizado, normalmente, em ziguezague, representando da melhor forma possível a área total levantada. Quando a densidade populacional da praga estiver próxima do nível de controle, é indicado repetir a amostragem em três ou quatro dias. No monitoramento da lavoura, quanto maior o número de amostragens realizadas maior será a segurança na previsão correta da infestação de insetos-praga na lavoura. O número de pontos amostrados varia de acordo com o tamanho da área, em programas de MIP-Soja, para as pragas da parte aérea, são indicadas seis amostragens para lavouras de até 10 ha, oito para lavouras de até 30 ha e 10 amostragens para lavouras de até 100 ha. Para propriedades maiores, recomenda-se dividir a área em talhões de 100 ha (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009; PANIZZII et al., 1977). Em estudos recentes, Stürmer (2012), utilizando um gride de 154 pontos amostrais numa área de 6,1 ha de soja constatou que o tamanho de amostra para estimar a população de lagartas e percevejos é dependente do estágio fenológico da

planta, da espécie e da fase do inseto e da precisão desejada. Esse autor determinou que independente da área, são necessários 15 e 27 pontos amostrais para quantificar a densidade de lagartas e percevejos respectivamente, quando o pano foi utilizado em um metro de fileira de soja (pano largo ou pano vertical). Como os níveis populacionais dos principais insetos-praga apresentam grandes variações ao longo do desenvolvimento da cultura e nas diferentes regiões produtoras de soja, estudos complementares são necessários visando o estabelecimento de planos de amostragem economicamente executáveis e eficientes na estimativa das densidades populacionais.

Para que se possa avaliar a infestação das pragas e de seus inimigos naturais nas lavouras de soja, sugere-se que o número de insetos seja anotado, em fichas de monitoramento, em cada ponto de amostragem (Figura 4), para posterior cálculo do nível populacional médio na área infestada. Uma clara definição dos estádios de crescimento das plantas é também necessária para a descrição das características da cultura no momento em que a amostragem é realizada. Portanto, recomenda-se o registro do estágio fenológico da soja segundo a escala proposta por Fehr e Caviness (1977) (Tabela 2). Esta escala usa o número de nós ao longo da haste principal para descrever os estádios vegetativos e o período reprodutivo designados como estádios R, além do VE no momento da emergência das plântulas e o estágio VC com a abertura dos cotilédones (NEUMAIER et al., 2000).

3.2. Insetos de hábito subterrâneo

O nível populacional de pragas de hábito subterrâneo (pragas de raízes) deve ser estimado por meio de amostragens de solo (Figura 14a), preferencialmente, centradas nas antigas linhas de soja, com a contagem direta dos indivíduos no campo (Figura 14b). O tamanho das amostras de solo pode ser variável em função do equipamento usado, sendo de fundamental importância

Tabela 2. Descrição sumária dos estádios vegetativos e reprodutivos da soja, utilizada para plantas de tipo de crescimento determinado e indeterminado.

Estádio	Denominação	Descrição
Estádios vegetativos		
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no primeiro nó acima do nó unifoliolar
V3	Terceiro nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no segundo nó acima do nó unifoliolar
V4	Quarto nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no terceiro nó acima do nó unifoliolar
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida
Estádios reprodutivos		
R1	Início do florescimento	Uma flor aberta em qualquer nó da haste principal
R2	Florescimento pleno	Uma flor aberta num dos dois últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R3	Início da formação da vagem	Vagem com 5 mm de comprimento num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R4	Vagem completamente desenvolvida	Vagem com 2 cm de comprimento num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R5	Início do enchimento do grão	Grão com 3 mm de comprimento em vagem num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R6	Final do enchimento do grão	Uma vagem contendo grãos verdes completamente desenvolvidos num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida
R7	Início da maturação	Uma vagem normal com coloração madura na haste principal
R8	Maturação plena	95% das vagens com coloração de madura

Observação: Últimos nós se referem aos últimos nós superiores. Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando os bordos dos trifólios da folha seguinte (acima) não mais se tocam.

Fonte: Adaptada de Fehr e Caviness (1977), Neumaier et al. (2000).



A.A. dos Santos

Figura 14. Sequência de amostragem de solo utilizada no monitoramento de insetos de hábito subterrâneo.

a anotação do tamanho amostral (quantidade de solo amostrado). Usualmente, são indicadas na soja amostras de 20 ou 25 cm de largura x 50 cm de comprimento x 30 a 40 cm de profundidade (realizadas com auxílio de uma pá de corte) (OLIVEIRA et al., 2004). Nesses locais, deve ser observado o ínstar e o tamanho dos insetos, além da profundidade em que eles estão localizados. Para os insetos que apresentam alta capacidade de movimentação vertical no solo, como o percevejo-castanho *Scaptocoris* spp., por exemplo, aprofundando-se em função das condições adversas, esse comportamento deve ser considerado na escolha das datas de amostragem da população, pois em dias quentes e em períodos secos, a população poderá ser subestimada, se a amostra for retirada apenas da camada superficial de solo (OLIVEIRA et al., 1997).

Considerando a distribuição do percevejo castanho-da-raiz (*Scaptocoris castanea* Perty, 1833), Oliveira e Malaguido (2004) sugerem que as amostragens para as estimativas da população sejam realizadas até no mínimo 30 cm de profundidade de novembro a abril, até no mínimo 40 cm, em setembro e outubro, e até no mínimo 50 cm de profundidade, de maio a agosto. Baseado nos dados da biologia do inseto (OLIVEIRA et al., 1996, 1997), o melhor período para o monitoramento da população de adultos no solo é novembro/dezembro. De meados de fevereiro a março, quando, possivelmente, ocorre a dispersão de parte da população para outras áreas, além do monitoramento da população no solo, é interessante observar também as revoadas. Para outras espécies, como *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 e *S. buckupi* Becker, 1967, características da biologia, comportamento e distribuição no perfil do solo da espécie, bem como características da região de ocorrência devem ser considerados na realização das amostragens, buscando o estabelecimento de melhores estratégias de manejo integrado (FERNANDES et al., 2004).

Em função da atração da luz amarela sobre os adultos do coró-da-soja, *P. cuyabana*, é possível o uso de lâmpadas desta cor, durante as revoadas, visando o monitoramento das populações dos adultos. Este método, embora precise ser mais bem investigado, indica possíveis áreas sujeitas à infestação pelo inseto no início da colonização (OLIVEIRA et al., 2004).

Em áreas onde na safra de verão ocorreu ataque severo de *S. subsignatus*, recomenda-se a avaliação do grau de infestação desta praga no período de entressafra, através do monitoramento das larvas no solo, entre maio e setembro. Para cada 10 ha, devem ser retiradas quatro amostras de solo, centradas nas antigas fileiras de soja, com 1 m de comprimento e com a largura e profundidade de uma pá de corte. Após a observação da amostra, é efetuada

a contagem do número de larvas hibernantes, sendo esta população relacionada ao dano na safra seguinte (HOFFMANN-CAMPO et al., 1999, 2000; TECNOLOGIAS..., 2011).

Não existe um procedimento recomendado para o monitoramento da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) em soja, porém, em milho, dentre as várias técnicas utilizadas, a contagem do número de plantas atacadas pela lagarta tem sido a mais utilizada (ALL et al., 1982, citado por VIANA, 2004). Entretanto, esta técnica apresenta falhas no indicativo do tempo de infestação da praga para a tomada de decisão de medidas de controle (VIANA, 2004). Para melhor eficiência do método e com viabilidade de uso em programas de manejo integrado, a ocorrência de lagartas pode ser relacionada à abundância de adultos nas lavouras, conforme estudo proposto por Mack et al. (1991) para a cultura do amendoim. Estes autores indicaram que 13 lagartas/m são esperadas após uma semana, para cada adulto encontrado na lavoura.

Vários outros métodos podem também ser empregados na determinação dos níveis populacionais da lagarta-elasma, como o monitoramento dos adultos através do uso de semioquímicos ou pelo método de extração de ovos do solo com hipoclorito de sódio e sulfato de magnésio, como proposto por Smith et al. (1981). Entretanto, esta técnica comparada à contagem direta de ovos no solo e das lagartas que emergem mostrou baixa eficiência. A contagem direta de ovos no solo é o método que apresentou melhor extração (VIANA; REIS, 1986), embora seja viável apenas para estudos em laboratório e casa de vegetação, considerando-se a necessidade de uso de equipamento de alta precisão e o tempo gasto na amostragem (VIANA, 2004).

Para monitorar a população de lesmas e caracóis em áreas com histórico de ocorrência recente, podem ser usadas armadilhas confeccionadas com sacos de aniagem, embebidos com

substâncias atraentes, como a cerveja comum, cerveja + melão, leite ou até suco de folhagem de rabanete. Essas armadilhas devem ser distribuídas de forma aleatória, a cada 10 m, nas bordaduras da lavoura, por onde a infestação, normalmente, se inicia (DI STEFANO; YOKOYAMA, 1998; QUINTELA, 2002).

Nas áreas infestadas pelo piolho-de-cobra, recomenda-se que a avaliação da sua população seja realizada antes da semeadura. Em locais com palhada densa, as amostragens devem ser realizadas nos períodos mais frescos do dia (pela manhã ou à tardinha), considerando a característica dos diplópodos de abrigarem-se dos raios solares. Em função dessa dificuldade na avaliação populacional através da procura e contagem visual dos piolhos-de-cobra na palhada, e para evitar que a decisão do seu controle seja tomada empiricamente, simplesmente pela presença ou não de indivíduos na área a ser semeada, Bianco (2005) sugere um sistema de amostragem com isca, à base de soja em início de fermentação. A isca é feita com 30 g de grãos secos, mantidos em água por 24 h; escorre-se a água após este período, e, em seguida, é adicionada pequena quantidade de açúcar aos grãos úmidos, deixando-se 48 h para iniciar o processo de fermentação. Essa isca, composta de 30 g de grãos secos, que corresponde a aproximadamente 100 ml de grãos fermentados, deve ser colocada na lavoura um dia antes da semeadura, pois variações bruscas na população da praga poderão ocorrer, dependendo das condições bioecológicas ocorrentes no local, como presença de inimigos naturais e clima.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento dos insetos através das amostragens periódicas nas lavouras de soja é o componente básico e de fundamental importância nos programas de manejo integrado de pragas. Assim, a tomada de decisões corretas de manejo requer avaliações confiáveis, precisas e rápidas na estimativa da

densidade populacional das pragas. Ainda, a identificação correta das espécies encontradas, aliada à escolha e realização do método de amostragem mais adequado, são pré-requisitos necessários para um eficiente e efetivo programa de amostragem, fornecendo a segurança necessária para o sucesso do MIP-Soja.

5. REFERÊNCIAS

- AMBROGI, B.G.; ZARBIN, P.H.G. Aggregation pheromone in *Sternechus subsignatus* (Coleoptera:Curculionidae): olfactory behaviour and temporal pattern of emission. **Journal of Applied Entomology**, v. 132, p. 54-58, 2008.
- BIANCO, R. Monitoramento do piolho-de-cobra em restos vegetais na pré-semeadura em plantio direto. In: REUNÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9., Balneário Camboriú, 2005. **Anais e Ata...** Itajaí: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, 2005. p. 132-134.
- BINNS, M.R.; NYROP, J.P. Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. **Annual Review of Entomology**, v. 37, p. 427-453, 1992.
- BOYER, W.P.; DUMAS, W.A. Plant-shaking methods for soybean insect survey in Arkansas. In: **Survey methods for some economic insects**. Arkansas: USDA, 1969. p. 92-94.
- BOYER, W.P.; DUMAS, W.A. Soybean insect survey as used in Arkansas. **Cooperative Economic Insect Report**, v.13, p. 91-92, 1963.
- BORGES, M.; LAUMANN, R.A.; MORAES, M.C.B.; PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R.; CORRÊA-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: Embrapa Recursos Genéticos, 2007. 18 p. (Embrapa Recursos Genéticos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 192).
- BORGES, M.; MORAES, M.C.B.; PEIXOTO, M.F.; PIRES, C.; SUJII, E.R.; LAUMANN, R.A. Monitoring the neotropical brown stink bug *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) with pheromone-baited traps in soybean fields. **Journal of Applied Entomology**, v. 1, p. 1-13, 2010.
- BORGES, M.; SCHMIDT, 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**, v. 23, p. 202-207, 1998.

BYRNE, D.N.; BELLOWS JUNIOR, T.S. Whitefly biology. **Annual Review Entomology**, v. 36, p. 431-457, 1991

CARLSON, E.L. Sider mites on soybeans; injury and control. **California Agriculture**, v. 23, p. 16-18, 1969.

CARVALHO, L.F.; CARUSO, J.M.; CZEPAK, C.; RIBEIRO, N.M.M.; SILVEIRA, G.P.; CAMARGO, E.N. Determinação do número necessário de batidas nas plantas de soja para a obtenção do maior número possível de insetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2006. 1 CD-ROM.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Eficiência de diferentes métodos de amostragem para percevejos na cultura da soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1991/92**. Londrina, 1993. p. 651-654. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 138).

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Sampling *Epinotia aporema* on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 374-381.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; KRZYŻANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja – Série Sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; LAUMANN, R.A.; PIRES, C.S.S.; BORGES, M.; ÁVILA, C.J.; SUJII, E.R.; MORAES, M.C.B. Eficiência a campo do feromônio sexual de *Euschistus heros* na captura de percevejos e sua calibração como método para o monitoramento em lavouras de soja. In: **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2006**. Londrina, 2008. p. 159-164. (Embrapa Soja. Documentos, 308).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZII, A.R.; MOSCARDI, F. Uso da amostragem para o monitoramento de percevejos na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 1999. p. 322. (Embrapa Soja. Documentos, 124).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PAVÃO, A. Monitoramento de percevejos da soja: maior eficiência no uso do pano-de-batida. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 27., 2005, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 578. (Embrapa Soja. Documentos, 257).

COSTA, E.C.; CORSEUIL, E. Avaliação da eficiência de cinco métodos de levantamento de artrópodes associados à cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Centro de Ciências Rurais**, v. 9, p. 81-93, 1979.

COSTA, E.C.; LINK, D. Calibração de métodos de coleta para lagartas da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. p. 58-64.

COSTA, E.C.; LINK, D. Determinação do tamanho da unidade amostral para o método da rede, em soja, para insetos de importância agrícola. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v. 10, p. 115-123, 1980.

COSTA, E.C.; LINK, D.; ESTEFANEL, V. Plano de amostragem seqüencial para percevejos em soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, p. 51-60, 1988.

DEIGHAN, J.; MCPHERSON, R.M.; RAVLIN, F.W. Comparison of sweep-net and ground-cloth sampling methods for estimating arthropod densities in different soybean cropping systems. **Journal of Economic Entomology**, v. 78, p. 208-212, 1985.

DE LONG, D.M. Some problems encountered in the estimation of insect populations by the sweeping method. **Annals Entomological Society of America**, v. 25, p. 13-17, 1932.

DI STEFANO, J.G.; YOKOYAMA, M. Lesmas no plantio direto no Cerrado. **Direto no Cerrado**, p. 8-9, 1998.

DREES, B.M.; RICE, M.E. Vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. **Journal of Economic Entomology**, v. 78, p. 1507-1510, 1985.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80).

FERNANDES, P.M.; OLIVEIRA, L.J.; SOUSA, C.dos R. de; CZEPAK, C.; BARROS, R.G. Percevejos-castanhos. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C.J.; SILVA, M.T.B. da. **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep Fecotrigô, 2004. p. 477-493.

GAMUNDI, J.C. Evaluación de técnicas de muestreo de insectos plagas y depredadores em cultivos de soja com diferentes sistemas de siembra y labranza. INTA EEA Oliveros. **Para mejorar la producción 5**. Campaña 1996-1997. p. 71-76, 1997.

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

GAZZONI, D.L.; CORSO, I.C.; FRANCOVIG, P.C. Comparação de dois métodos de levantamento de insetos-pragas e inimigos naturais associados à cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 16., 1994, Dourados. **Ata e Resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1994. p. 113.

GUEDES, J.V.C.; ARNEMANN, J.A.; STÜRMER, G.R.; MELO, A.A.; BIGOLIN, M.; PERINI, C.R.; SARI, B.G. Percevejos da soja: novos cenários, novo manejo. **Revista Plantio Direto**, janeiro/fevereiro, p. 28-34, 2012.

GUEDES, J.W.C.; FARIAS, J.R.; GUARESCHI, A.; ROGGIA, S.; LORENTZ, L.H. Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-pragas da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1299-1302, 2006.

GUEDES, J.V.C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A.C.; DEQUECH, S.T.B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 288-293, 2007.

HERZOG, D.C. Advances in sampling insects in soybeans. p. 651-657. In: SHIBLES, R. M. World Soybean Research Conference III. **Proceedings...** Westview Press, Boulder, 1985. 1262 p.

HILLHOUSE, T.L.; PITRE, H.N. Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect populations on soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v. 67, p. 411-414, 1974.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30)

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SILVA, M.T.B. da.; OLIVEIRA, L.J. **Aspectos biológicos e manejo integrado de *Sternechus subsignatus* na cultura da soja**. Londrina: Embrapa-CNPSo; Cruz Alta: Fundacep Fecotrigio, 1999. 32 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 22).

KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. 587 p.

KOGAN, M.; PITRE Jr., H.N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 30-60.

KOGAN, M.; TURNIPSEED, S.G. Soybean growth and assessment of damage by arthropods. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 3-29.

KRETZSCHMAR, G.P. Soybean insects in Minnesota with special reference to sampling techniques. **Journal of Economic Entomology**, v. 41, p. 586-591, 1948.

KUSS-ROGGIA, R.C.R. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera:**

Pentatomidae na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia. 2009. 129 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

KUSS, R.C.R.; GUEDES, J.V.C.; MOSER, G.Z.; GUARESCHI, A.; ARNEMANN, J.A.; STECCA, C. dos S. Amostragem de percevejos-da-soja com diferentes métodos e horários de coleta. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 35., 2007, Santa Maria. **Ata...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. p. 115.

LEAL, W.S.; MATSUYAMA, S.; KUWAHARA, Y.; WAKAMURA, S.; HASEGAWA, M. An amino acid derivative as the sex pheromone of scarab beetle. **Naturwissenschaften**, v. 79, p. 184-185, 1992.

MACK, T.P.; DAVIS, D.P.; BACKMAN, C.B. Predicting lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyraliae) larval density from estimates of adult abundance in peanut field. **Journal of Entomological Science**, v. 26, p. 223-230, 1991.

MASSARO, R.A.; GAMUNDI, J.C. **Control de insectos plaga en soja:** del ojímetro... ¡ al paño vertical!, 2003. Disponível em: <<http://www.elsitioagricola.com/articulos>>. Acesso em: 5 out. 2005.

MAYSE, M.A.; PRICE, P.W.; KOGAN, M. Sampling methods for arthropod colonization studies in soybean. **The Canadian Entomologist**, v. 110, p. 265-274, 1978.

MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Efeito de diferentes espaçamentos de soja na eficiência de amostragens de pragas da soja e na incidência do fungo *Nomuraea rileyi*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1982/83**. Londrina, 1983. p. 236-242.

MOTSINGER, R.E.; BAGENT, J.L.; HENSLEY, S.D.; HORN, N.L.; NEWSOM, L.D. **Soybean diseases and insects of Louisiana**. Louisiana Cooperative Extension Service, 1967. 24 p. (Publication, n. 1558).

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: BONATO, E.R. **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 19-44.

OLIVEIRA, L.J. Identificação do feromônio sexual e efeitos no comportamento do besouro *Phyllophaga cuyabana*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1997**. Londrina, 1998. p. 69-70. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 118).

OLIVEIRA, L.J.; GARCIA, M.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; FARIAS, J.R.B.; CORSO, I.C. **Coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana***. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 30 p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 20).

OLIVEIRA, L.J.; MALAGUIDO, A.B. Flutuação e distribuição vertical da população do percevejo castanho da raiz, *Scaptocoris castanea* Perty (Hemiptera: Cydnidae), no perfil do solo em áreas produtoras de soja nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 283-291, 2004.

OLIVEIRA, L.J.; SANTOS, B.; PARRA, J.R.P.; AMARAL, L.B. do; MAGRI, D.C. Ciclo biológico de *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Scarabaeidae: Melolonthinae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 433-439, 1996.

OLIVEIRA, L.J.; SANTOS, B.; PARRA, J.R.P.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Coró-da-soja. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C.J.; SILVA, M.T.B. da. **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT; Dourados: Embrapa Agropecuária do Oeste; Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2004. p.167-190.

PANIZZI, A.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Comparação de dois métodos de amostragem de artrópodos em soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 7, p. 60-66, 1978.

PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1977. 20 p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim Técnico, 1).

PANIZZI, A.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; NEUMAIER, N.; QUEIROZ, E.F.de. Efeitos da época de semeadura e do espaçamento entre fileiras na população de artrópodos associados à soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1979. p. 113-125.

PEREIRA, M.F.A.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; BARBOSA, J.C. Amostragem seqüencial (presença-ausência) para *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 499-504, 2004a.

PEREIRA, M.F.A.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; BARBOSA, J.C. Distribuição espacial de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 493-498, 2004b.

PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R.; SCHMIDT, F.G.V.; 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-Cenargen, 2000. 24 p. (Embrapa Recursos Genéticos. Circular Técnica, 7).

PIRES, C.S.; SUJII, E.R.; SCHMIDT, F.G.V.; ZARBIN, P.H.G.; ALMEIRA, J.R.M. de; BORGES, M. **Potencial de utilização 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 Pragas Y Agroecologia**, n. 77, p. 70-77, 2006.

POE, S.L. Sampling mites on soybean. In: Kogan, M.; Herzog, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 312-323.

QUINTELA, E. Lesmas... **Cultivar**, v.4, p. 26-28, 2002.

REUNIÃO de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 31., 2010, Brasília, DF. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2010, 137-160 p. (Embrapa Soja. Documentos, 324).

RIBEIRO, N.M.M.; CAMARGO, A.C.; FERNANDES, E.A.; SANTOS, M. de O.; VIDAL, N.H.; CARUSO, J.M.; CZEPAK, C. Determinação do melhor método de amostragem de insetos-praga na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2006. 1 CD.

ROGGIA, S.; GUEDES, J.V.C.; KUSS, R.C.R.; ARNEMANN, J.A.; NAVIA, D. Spider mites associated to soybeans in Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 295-301, 2008.

RUDD, W.G.; JENSEN, R.L. Sweep-net and ground cloth sampling for insects in soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v. 70, p. 301-304, 1977.

RUESINK, W.G.; KOGAN, M. The quantitative basis of pest management: Sampling and measuring. In: METCALF, R.L.; LUCKMANN, W.H. **Introduction to insect pest management**. New York: John Wiley and Sons, 1975. p. 309-351.

SANE, I.; ALVERSON, D.R.; CHAPIN, J.W. Efficiency of conventional sampling methods for determining arthropod densities in close-row soybeans. **Journal Agricultural Urban Entomology**, v. 16, p. 65-84, 1999.

SCHMIDT, F.G.V.; PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R.; BORGES, M.; PANTALEÃO, D.C.; LACERDA, A.L.M.; AZEVEDO, V.C.R. **Comportamento e captura das fêmeas de *Euschistus heros* em armadilhas iscadas com feromônio sexual**. Brasília: Embrapa-Cenargen, 2003. 4 p. (Embrapa-Cenargen. Comunicado Técnico, 93).

SHEPARD, B.M.; CARNER, G.R.; TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybean. **Environmental Entomology**, v. 3, p. 227-232, 1974.

SMITH, J.W.; JOHNSON, P.W.; SAMS, R.L. Spatial distribution of lesser cornstalk borer egg in peanuts. **Environmental Entomology**, v. 10, p. 192-193, 1981.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 90 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

SOSA-GÓMEZ, D.R.; GAZZONI, D.L.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. Pragas da soja e seu controle. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P. de M. **Cultura da soja nos Cerrados**. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 299-331.

STRAYER, J.R.; GREENE, G.L. **Soybean insect management**. Florida Cooperative Extension Service, 1974. 15 p. (Circular, n. 395).

STÜRMER, G.R. **Capacidade de coleta de três métodos de amostragem e tamanho de amostra para lagartas e percevejos em soja**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

TOOD, J.W.; HERZOG, D.C. Sampling phytophagous Pentatomidae on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 438-478.

TRUMPER, E.V.; EDELSTEIN, J.D.; FAVA, F.D.; SOSA, M.A. Protocolos de muestreo para estimación de abundancia y toma de decisiones de manejo de chinches em soja. In: TRUMPER, E.V.; EDELSTEIN, J.D. **Chinches fitófagos en soja: revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo**. Buenos Aires, 2008. p. 149-167.

TURNIPSEED, S.G. Sampling soybean insects by various D-vac, sweep, and ground cloth methods. **Florida Entomology**, v. 57, p. 217-223, 1974.

Viana, P.A. Lagarta-elasmó. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C.J.; SILVA, M.T.B. da. **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária do Oeste; Cruz Alta: Fundacep Fecotrigô, 2004. p. 379-408.

VIANA, P.A.; REIS, L.L. Adequação de métodos para estimar a população de *Elasmopalpus lignosellus* em condições de laboratório. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15., 1984, Maceió. **Anais...** Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p. 49-52. (Embrapa-CNPMS. Documentos, 5).

WILLIAMS, R.N.; PANAIA, J.R.; MOSCARDI, F.; SICHMANN, W.; ALLEN, G.E.; GREENE, G.; LASCA, D.H.C. **Principais pragas da soja no Estado de São Paulo: reconhecimento, métodos de levantamento e melhor época de controle**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1973. 18 p.