

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DANOS DO PERCEVEJO MARROM *Euschistus heros***  
**(F.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA**

**WANESSA SCOPEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, dezembro de 2012

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DANOS DO PERCEVEJO MARROM *Euschistus heros***  
**(F.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA**

**WANESSA SCOPEL**

**Orientador: Prof. Dr. José Roberto Salvadori**  
**Coorientador: Dr. Antônio Ricardo Panizzi**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, dezembro de 2012



FAMV - Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária  
PPGAgro - Agronomia



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação.

“Danos do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) em soja”

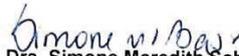
Elaborada por

Wanessa Scopel

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em  
Agronomia – Área de Produção Vegetal

Aprovada em: 13/12/2012  
Pela Comissão Examinadora

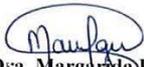
  
Dr. José Roberto Salvadori  
Presidente da Comissão Examinadora  
Orientador

  
Dra. Simone Meredith Scheffer Basso  
Coord. Prog. Pós-Graduação em Agronomia

  
Dr. Antônio Ricardo Panizzi  
Coorientador - Embrapa Trigo

  
Dr. Hélio Carlos Rocha  
Diretor FAMV

  
Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira  
Embrapa Trigo

  
Dra. Margarida Flores Roza-Gomes  
UNOESC

CIP – Catalogação na Publicação

---

- S422d Scopel, Wanessa  
Danos do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.)  
(Hemiptera : Pentatomidae) em soja / Wanessa Scopel. –  
2012.  
56 f.: il.; 25 cm.
- Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade  
de Passo Fundo, 2012.  
Orientador: Prof. Dr. José Roberto Salvadori.  
Coorientador: Dr. Antônio Ricardo Panizzi.
1. Soja - Doenças e pragas. 2. Soja - Sementes. 3.  
Germinação. I. Salvadori, José Roberto, orientador. II.  
Panizzi, Antônio Ricardo, coorientador. III. Título.

CDU: 633.34

---

Catálogo: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

*A Deus, por iluminar e me dar forças nesta caminhada*

## **OFEREÇO**

*Aos meus pais Lídia e Wilson e ao meu irmão Eduardo Luiz,  
com todo meu amor e gratidão por tudo que fizeram por  
mim ao longo de minha vida*

## **DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força para superar as dificuldades, mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

À minha família por compreender minha ausência e pela motivação constante, contribuindo em mais essa etapa da minha vida.

Ao Dr. José Roberto Salvadori pelo exemplo de trabalho, dedicação e responsabilidade. Sua orientação me proporcionou grande crescimento profissional e amadurecimento pessoal. Obrigada por me orientar não só neste trabalho, mas também em todos os momentos que precisei de ajuda.

Ao Dr. Antônio Ricardo Panizzi por acreditar no meu trabalho e compartilhar seu vasto conhecimento com muita dedicação e simplicidade. Obrigada pelas palavras de incentivo e colaboração sempre que solicitado.

Ao Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira por estar sempre disposto a ajudar e a compartilhar o seu conhecimento. Sua sabedoria e humildade são características admiráveis. Obrigada!

Aos professores do curso de pós-graduação pelos conhecimentos e experiências compartilhadas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade de Passo Fundo - UPF.

À Embrapa Trigo pela oportunidade de realizar estágio e disponibilizar a estrutura necessária para realização dos experimentos.

Aos funcionários da Embrapa Trigo que contribuíram para a realização deste trabalho, principalmente a equipe de apoio da Entomologia, Egídio Sbrissa, Maria Elaine Moreira Solagna e Elias do Amarante.

Aos colegas do laboratório de Entomologia da Embrapa Trigo, em especial Tales Dotto, Cristian Cappellari, Alan Carminatti, Alice Agostinetti, Lisonéia Smaniotto e Ana Paula Scarparo pelo auxílio na instalação dos experimentos e nas análises laboratoriais.

Aos colegas do laboratório de Entomologia da Universidade de Passo Fundo, Lucas Azambuja, Tharles Saccardo e Jariston de Quadros Schuch pela ajuda na condução dos experimentos.

À Taymara Bonissoni da Embrapa Trigo pelo auxílio na realização dos testes de germinação e vigor.

A todos os colegas do curso de pós-graduação pela amizade, momentos compartilhados e conhecimentos adquiridos.

Enfim, a todos aqueles que não tenham sido aqui citados, mas que de algum modo colaboraram para realização desta dissertação.

Muito obrigada!

*“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem.”*

João Guimarães Rosa

**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>RESUMO</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1 Panorama da produção de soja.....	17
2.2 Percevejos-praga na cultura da soja.....	19
2.3 <i>Euschistus heros</i> (F.) (percevejo marrom).....	21
2.4 Danos de percevejos em soja.....	22
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
3.1 Aspectos gerais.....	26
3.2 Infestação de <i>E. heros</i> no período vegetativo da soja (V6)	31
3.3 Infestação de <i>E. heros</i> no período reprodutivo da soja (R1, R3 e R5).....	32
3.4 Infestação de <i>E. heros</i> no final do período reprodutivo da soja (R6).....	32
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	33
4.1 Infestação de <i>E. heros</i> no período vegetativo da soja (V6)	33
4.2 Infestação de <i>E. heros</i> no período reprodutivo da soja (R1, R3 e R5).....	38
4.3 Infestação de <i>E. heros</i> no final do período reprodutivo da soja (R6).....	40
4.4 Considerações gerais.....	46
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49
<b>ANEXO</b> .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12..	33
2	Classificação visual (%) dos danos em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	35
3	Plântulas normais, anormais e mortas em teste de germinação (%) de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12..	36
4	Plântulas normais, anormais e mortas em teste de vigor (%), sob envelhecimento acelerado, de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	36
5	Viabilidade, vigor e sementes picadas (TZ 1 a 8) e inviáveis (TZ 6 a 8), pelo teste de tetrazólio (%) em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	37
6	Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de <i>E. heros</i> durante 10 dias no início da floração (R1). Passo Fundo, RS, 2011/12....	38
7	Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de <i>E. heros</i> durante 10 dias no início da formação dos legumes (R3). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	39

8	Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de <i>E. heros</i> durante 10 dias no início do desenvolvimento dos grãos (R5). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	40
9	Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	41
10	Classificação visual (%) dos danos em as sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	42
11	Plântulas normais, anormais e mortas em teste de germinação (%) de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	44
12	Plântulas normais, anormais e mortas em teste de vigor (%), sob envelhecimento acelerado, de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	44
13	Viabilidade, vigor e sementes picadas (TZ 1 a 8) e inviáveis (TZ 6 a 8), pelo teste de tetrazólio (%) em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de <i>E. heros</i> , durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12.....	45

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Gaiola de proteção das plantas da unidade experimental.....	27
2	Classificação das sementes quanto ao dano de percevejo: a) sadia, b) levemente danificada, c) danificada e d) muito danificada. Baseado em Panizzi (1975).....	29
3	Teste de tetrazólio. a) acondicionamento das sementes em papel “germitest” umedecido; b) imersão das sementes em solução de 2,3,5- trifenil-cloreto-de-tetrazólio; c) sementes coradas; d) análise individual das sementes. Baseado em França Neto et al. (1998).....	30

**DANOS DO PERCEVEJO MARROM *Euschistus heros* (F.)  
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA**

**WANESSA SCOPEL<sup>1</sup>, JOSÉ ROBERTO SALVADORI<sup>2</sup> E  
ANTÔNIO RICARDO PANIZZI<sup>3</sup>**

**RESUMO** – O manejo dos percevejos deve ser realizado com base no nível de ação, porém o desenvolvimento de novos cultivares de soja (*Glycine max* (L.)) com diferentes características de ciclo, hábito de crescimento e potencial de produção, está exigindo que os critérios utilizados para a tomada de decisão com relação à aplicação de inseticidas sejam revisados. Foram conduzidos cinco experimentos, quatro na área experimental da Universidade de Passo e um na sede da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, durante a safra 2011/2012, com o objetivo de avaliar o efeito da infestação do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.), em diferentes níveis populacionais e estádios fenológicos das plantas no rendimento de grãos e seus componentes e na qualidade das sementes de soja. Verificou-se que a infestação de 12 percevejos/m, durante 21 dias, no período vegetativo (V6) não afetou o rendimento de grãos; o nível de 4 percevejos/m durante 10 dias, no início do desenvolvimento dos grãos (R5), reduziu rendimento de grãos, o que não ocorreu com esta mesma densidade no início da floração (R1) e com a densidade de 2 percevejos/m, no início do

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da FAMV/UPF, Área de Concentração em Produção Vegetal – wanessa\_scope1@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Orientador, Eng. Agr., Doutor, professor da FAMV/PPGAgro/UPF – salvadori@upf.br

<sup>3</sup>Coorientador, PhD., pesquisador da Embrapa Trigo – antonio.panizzi@embrapa.br

desenvolvimento dos legumes (R3); a infestação de 12 percevejos/m no final do período reprodutivo (R6), independentemente da duração (7, 14 e 21 dias), reduziu a qualidade das sementes, mas não afetou o rendimento de grãos; as infestações não causaram retenção foliar em nenhum dos níveis populacionais e estádios fenológicos avaliados.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, injúrias, rendimento, germinação, vigor.

**DAMAGE OF THE BROWN STINK BUG *Euschistus heros* (F.)  
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) IN SOYBEAN**

**ABSTRACT** – The management of stink bugs should be performed based on the level of action, but the development of new soybean cultivars with different cycle characteristics, growth habits and yield potential, demand that the criteria used for decision making regarding the application of insecticides should be reviewed. Five experiments were conducted, four in the experimental area of the University of Passo Fundo and one at the headquarters of Embrapa Wheat in Passo Fundo, during the 2011/2012 season, aiming to evaluate the effect of infestation by different population levels of the Neotropical brown stink bug *E. heros* (F.), on different growth stages of the plants on yield and quality of soybean seeds. It was found that the infestation of 12 bugs/m, for 21 days during the vegetative stage (V6) did not affect grains yield; infestations of 4 bugs/m for 10 days at the beginning of seed development (R5) reduced grain yield, this did not occur with same density at the beginning of flowering (R1) and density of 2

bugs/m, at the early development of pods (R3); density of 12 bugs/m at the end of the reproductive period (R6), regardless the duration of infestation (7, 14 and 21 days), reduced seed quality but did not affect grain yield; infestations did not cause leaf retention at any population levels and growth stages evaluated.

**Key words:** *Glycine max*, injuries, yield, germination, strength.

## 1 INTRODUÇÃO

Entre as várias espécies de percevejos que são pragas da soja no Brasil, o percevejo marrom, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) tem se destacado pela expansão e ampla distribuição geográfica. A tomada de decisão do agricultor para manejo dos percevejos deve ser realizada com base no nível de ação. Porém, o desenvolvimento de novos cultivares de soja com diferentes características de ciclo, hábito de crescimento e potencial de produção, está exigindo que os critérios utilizados para a tomada de decisão com relação à aplicação de inseticidas sejam revisados. Por esta razão, os produtores tendem a colocar dúvidas sobre a validade atual de tais parâmetros.

Na cultura da soja, os níveis de controle atualmente recomendados para os percevejos (dois adultos e/ou ninfas maiores que cinco milímetros por metro em lavoura de grãos e um em lavoura de sementes, da formação de legumes até a maturação) (REUNIÃO..., 2012) foram estimados com base em resultados de pesquisa gerados, principalmente, nas décadas de 1970 e 1980, motivo pelo qual têm sido questionados. A revisão dos critérios indicados pela pesquisa para o início das aplicações de inseticidas para o controle de percevejos na cultura da soja é importante para devolver a credibilidade às indicações técnicas.

A ocorrência de densidades populacionais elevadas de percevejos na fase inicial do desenvolvimento da cultura e a falta de conhecimentos atuais disponíveis na literatura geram questionamentos e preocupação constante por parte de técnicos e produtores sobre seus

possíveis danos e levam, muitas vezes, ao uso precipitado de inseticidas para o seu controle (CORRÊA-FERREIRA, 2005).

O uso crescente de inseticidas poderá se justificar ou não, dependendo dos resultados experimentais a serem obtidos com cultivares atuais de soja. Aplicações de inseticidas realizadas antes do necessário resultam em desperdício financeiro (menor lucratividade) e maiores riscos de contaminação alimentar e ambiental.

Assim, torna-se necessário desenvolver conhecimentos que possam subsidiar a atualização dos critérios utilizados para controle de percevejos em soja.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da infestação do percevejo marrom *E. heros*, em diferentes níveis populacionais e estádios fenológicos das plantas, no rendimento de grãos e seus componentes e na qualidade das sementes de soja.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Panorama da produção de soja**

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é uma das mais importantes culturas na economia mundial, sendo os grãos muito utilizados pela agroindústria, para produção de óleo vegetal, alimentos humanos e ração animal, e na indústria química. Recentemente, vem crescendo também o uso como matéria prima de biocombustível (COSTA NETO e ROSSI, 2000; CHIARELLO, 2002; DALL'AGNOL et al., 2007; DALL'AGNOL et al., 2010; FREITAS, 2011).

Segundo o levantamento da safra brasileira de grãos 2010/11, divulgado em setembro pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a soja alcançou a produção de 75,3 milhões de toneladas em 24,2 milhões de hectares cultivados, 6,6 milhões de toneladas a mais que a produção obtida na safra 2009/10, quando foram colhidas 68,7 milhões de toneladas em 23,5 milhões de hectares cultivados (CONAB, 2011).

O rendimento médio das lavouras brasileiras passou de 1.369,4 kg/ha na safra 1985/86 para 3.115,0 kg/ha, na safra 2010/11. No mesmo período, a área cultivada evoluiu de 9,6 milhões para 24,2 milhões de hectares (LAZZAROTTO e HIRAKURI, 2010).

De acordo com Degrande e Vivan (2006) e Freitas (2011), o crescimento da cultura da soja no país esteve associado aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. A mecanização da lavoura, a criação de cultivares altamente produtivos e adaptados às diversas regiões, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados ao manejo de solos, adubação e calagem, pragas e doenças e, identificação e solução para os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita, são fatores promotores desse avanço. Uma das razões de grande importância para a expansão da soja no Brasil foi a implantação do Manejo Integrado de Pragas - MIP, visando o controle racional dos principais insetos causadores de danos na cultura.

## 2.2 Percevejos-praga na cultura da soja

A cultura da soja tem sido atacada por várias pragas, as quais podem ocorrer durante todo o seu ciclo. Dentre o complexo de pragas da soja, os percevejos têm se destacado pelo potencial de dano, dificuldades de controle e constantes reinfestações (DEGRANDE e VIVAN, 2006; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Os percevejos da família Pentatomidae são considerados as pragas mais importantes da cultura da soja por se alimentarem diretamente das sementes, sendo responsáveis por danos que se refletem na redução da produção, na qualidade das sementes e por transmissão de moléstias. Nas diferentes regiões produtoras de soja ocorre um complexo de percevejos e as espécies mais importantes e frequentes são *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (F.) (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; BELORTE et al., 2003; SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Dessas, o percevejo marrom (*E. heros*), espécie pouco comum na década de 1970, paulatinamente tornou-se a mais abundante, predominando em regiões mais quentes como o norte e oeste do Paraná e nos estados situados em latitudes mais baixas como o de Mato Grosso do Sul (CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999; NUNES e CORRÊA-FERREIRA, 2002).

Outras espécies de pentatomídeos como *Dichelops furcatus* (F.) e *D. melacanthus* (Dallas) (percevejo barriga verde), *Edessa meditabunda* (F.) (percevejo da asa preta), *Chinavia* spp. (percevejo acrosterno) e *Thyanta perditor* (F.) (percevejo faixa vermelha) também são consideradas pragas de legumes em soja (DEGRANDE e VIVAN, 2006; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Nas últimas safras, o percevejo marrom se tornou uma das espécies de maior ocorrência também no Rio Grande do Sul. Para ilustrar este fato, pode-se citar que no município de Sertão, em estudo de frequência das espécies de percevejos em soja, na safra 2007/08, foi registrada predominância de *E. heros* com 75,4% dos espécimes coletados, seguido por *D. furcatus* com 8,4%, *P. guildinii* com 8,1%, *N. viridula* com 6,7% e *E. meditabunda* com 1,3% (PEREIRA e SALVADORI, 2008).

Segundo Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), a colonização das plantas de soja pelos percevejos se inicia no final do período vegetativo, especificamente entre o final do estágio V6 e início do estágio V7 ou logo após a floração (final do estágio R1 ao início do R2). A partir do aparecimento de legumes (R3), inicia-se a reprodução dos percevejos na lavoura e o surgimento das ninfas. No final do desenvolvimento de legumes (R4) e início do enchimento de grãos (R5), ocorre o aumento rápido da população, período no qual a soja se torna mais suscetível ao ataque desses insetos. Os percevejos que se encontravam em quiescência ou, ainda, em hospedeiros alternativos migram para a soja, aumentando progressivamente a população durante o estágio reprodutivo da cultura.

O aumento da população ocorre até o final do enchimento de grãos (R6), quando atinge o pico populacional máximo e depois, tende a decrescer, com a soja atingindo a maturação fisiológica (R7). Na colheita (R8) os percevejos remanescentes completam a dispersão para as plantas hospedeiras alternativas e mais tarde para os nichos de quiescência, no caso do percevejo marrom (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999).

### 2.3 *Euschistus heros* (F.) (percevejo marrom)

O adulto é marrom escuro, com dois prolongamentos laterais no pronoto, em forma de espinhos, com uma “meia-lua” branca na extremidade do escutelo, o que facilita sua identificação. Esta espécie mede de 11 a 15 mm de comprimento (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

O percevejo *E. heros* é nativo da Região Neotropical e tem a soja como seu hospedeiro principal. Durante seu desenvolvimento, passa por cinco estádios ninfais. As fêmeas ovipositam nas folhas massas com cinco a sete ovos amarelados. As ninfas recém eclodidas permanecem sobre os ovos (hábito gregário) até o segundo ínstar, quando iniciam o processo alimentar. A partir do terceiro ínstar são mais ativas e iniciam a dispersão, tornando-se mais vorazes. Os adultos apresentam longevidade média de 116 dias, podendo viver por mais de 300 dias (VILLAS BÔAS e PANIZZI, 1980; CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999).

Em regiões com temperaturas mais elevadas, como no norte do Paraná, *E. heros* é encontrado na soja nos meses de novembro a abril, quando produz três gerações e pode também se alimentar de amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*). Na época de entressafra, após a colheita da soja, o percevejo marrom pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), girassol (*Helianthus annuus*) e guandu (*Cajanus cajan*), sendo que neste, o inseto completa a quarta geração antes de entrar em quiescência (tipo de diapausa na qual o inseto volta a se alimentar quando as condições ambientais tornam-se favoráveis) sob folhas

mortas caídas no solo e restos de cultura, onde permanece até a próxima primavera (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999; GODOY et al., 2010).

Essa estratégia permite ao percevejo marrom atravessar o período desfavorável (maio a novembro) sem se alimentar, vivendo às custas da energia armazenada (lipídios) antes de entrar em quiescência e, escapar do ataque de parasitoides e predadores por um longo período, resultando em maior sobrevivência e abundância para a próxima safra (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999; CORRÊA-FERREIRA et al., 2009).

O controle das principais pragas da soja deve ser feito com base nos princípios do MIP, que consiste em tomadas de decisão de controle com base no número e no tamanho dos insetos-praga e no estágio de desenvolvimento da soja, informações estas obtidas em inspeções regulares feitas na lavoura (FREITAS, 2011).

O nível de ação indicado atualmente pelas instituições de pesquisa para controle de *E. heros* é de dois adultos e/ou ninfas maiores que cinco milímetros por metro em lavoura de grãos e um em lavoura de sementes, da formação de legumes até a maturação (REUNIÃO..., 2012).

#### 2.4 Danos de percevejos em soja

Os percevejos podem sugar várias estruturas da planta, mas quando o ataque se concentra nos legumes, as perdas podem ser superiores a 30%, uma vez que ficam chochos (sem formação de grãos), secam e escurecem, principalmente aqueles atacados quando

em formação. Sintomas como deformação, murchamento e manchas nos grãos podem aparecer quando o ataque ocorre nos legumes durante o enchimento de grãos. Neste caso, os grãos podem perder o valor para a comercialização por terem o teor de óleo reduzido. Em ataques intensos, as perdas no poder germinativo das sementes podem ultrapassar 50%, além de apresentar queda acentuada no vigor (DEGRANDE e VIVAN, 2006).

A perda de qualidade de grãos e sementes também decorre da inoculação do fungo *Nematospora corylii*, que causa a mancha-de-levedura ou mancha-de-fermento. Estas manchas nos grãos são induzidas especialmente por *N. viridula* e *P. guildinii* (NUNES e CORRÊA-FERREIRA, 2002; DEGRANDE e VIVAN, 2006; CORRÊA-FERREIRA et al., 2009).

Os percevejos se alimentam das sementes inserindo os estiletes e sugando as porções líquidas. Durante a atividade alimentar, eles injetam agentes histolíticos (enzimas digestivas) que liquefazem as porções sólidas e semi-sólidas das células, o que permite a sua ingestão. O excesso de saliva ao redor do estilete solidifica-se formando bainhas nos pontos picados, visíveis na superfície do legume, sendo utilizadas como indicadores da atividade alimentar de percevejos pentatomídeos (PANIZZI e SLANSKY JÚNIOR, 1985; PANIZZI et al., 1995).

A ocorrência de elevadas densidades populacionais de percevejos na fase inicial do desenvolvimento da cultura e a falta de conhecimentos atuais disponíveis na literatura geram questionamentos e preocupação constante por parte de técnicos e produtores sobre seus

possíveis danos e levam, muitas vezes, ao uso precipitado de inseticidas para o seu controle (CORRÊA-FERREIRA, 2005).

Segundo Michereff (2011), apesar dos prejuízos causados pelos percevejos, não é recomendável a aplicação preventiva de inseticidas, pois além do grave problema de poluição ambiental, o uso desnecessário e excessivo destes produtos pode também elevar os custos da produção, favorecer o desenvolvimento de populações de insetos resistentes a inseticidas e afetar os organismos não alvo, principalmente os inimigos naturais das pragas. O controle químico só deveria ser efetuado quando as pragas atingissem o nível de controle, entretanto, não é o que está acontecendo.

Segundo Degrande e Vivan (2006) a retenção foliar caracterizada pela não maturação fisiológica das folhas enquanto que os legumes amadurecem, pode estar associada ao desequilíbrio do ácido indolacético (AIA) na planta, decorrente da alimentação pelos insetos. A retenção foliar pode ser causada pelas três espécies de percevejos (*P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*), sendo que a intensidade varia dependendo do nível de infestação e do estágio de desenvolvimento da planta no período da infestação. Entre as três espécies de percevejos mais comuns na soja, na mesma densidade populacional, a retenção foliar é maior pelo ataque de *P. guildinii*, enquanto *E. heros* é a espécie que causa a menor retenção (SOSA-GÓMEZ e MOSCARDI, 1995).

Villas Bôas et al. (1990) estudaram durante sete safras consecutivas o efeito de diferentes níveis populacionais de *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros* sobre o rendimento e a qualidade de sementes de soja. Os autores verificaram que parcelas onde foram permitidas

densidades de até 4 percevejos/m não apresentaram diferença estatística quanto ao rendimento e qualidade das sementes, em relação a parcelas com ausência de percevejos. A partir desse limite de densidade populacional, o rendimento é decrescente, sendo que também a viabilidade e o vigor da semente são afetados.

Gazzoni (1998) avaliou o efeito de três densidades de pentatomídeos fitófagos (*E. heros*, *N. viridula*, *P. guildinii*) sobre rendimento, qualidade da semente, características agronômicas, bem como os danos causados às sementes de três cultivares comerciais de soja a partir do início do desenvolvimento de legumes e observou que o nível populacional de até 4,8 percevejos/m afeta apenas o dano às sementes medido pelo teste de tetrazólio. Não se observou diferenças de rendimento e qualidade.

Belorte et al. (2003) constataram danos altamente significativos causados pelos percevejos pentatomídeos às sementes em cinco cultivares de soja, como a redução no poder germinativo.

Corrêa-Ferreira (2005) realizou ensaios para avaliar o efeito de diferentes densidades populacionais dos percevejos *E. heros* e *P. guildinii* nas lavouras de soja antes do aparecimento de legumes e observou que infestações de até 8 percevejos/planta na fase anterior ao aparecimento de legumes não causam reduções no rendimento e na qualidade das sementes. A autora conclui que, medidas de controle para essas espécies, desde a fase final do período vegetativo até o florescimento da soja, não se justificam. A não ocorrência de danos significativos em soja pelo ataque de percevejos no período vegetativo ou na floração é um fato conhecido de longa data (PANIZZII et al., 1979).

Em relação ao rendimento, estudos recentes realizados por Husch (2012) mostrou que não há redução com infestações de até 3 percevejos/m durante 61 dias no estágio reprodutivo (R5 a R9), das espécies *P. guildinii*, *E. meditabunda* e *Chinavia impicticornis*.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Aspectos gerais**

Foram conduzidos cinco experimentos a campo, quatro na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo e um na sede da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, durante a safra 2011/2012.

Para todos os experimentos, a semeadura foi realizada no dia 24 de novembro de 2011. O cultivo da soja foi conduzido de acordo com as indicações técnicas para a cultura (REUNIÃO..., 2012).

Foi utilizado o cultivar de soja BMX Apolo RR de ciclo superprecoce, grupo de maturação 5.5 e hábito indeterminado, por ser um dos mais utilizados na região nas últimas safras (REUNIÃO..., 2012). Os estádios fenológicos foram caracterizados de acordo com Fehr e Caviness (1977)(ANEXO A).

Cada unidade experimental constou de doze plantas (duas linhas com seis plantas, correspondendo a uma população de 300.000 plantas/ha) protegidas, durante o período de infestação, por uma gaiola (1,0 x 1,0 x 1,0 m) de tecido (voal) com estrutura de madeira (Figura 1). O acesso para infestação, contagens e substituição de

insetos mortos foi realizado a cada dois dias, através de abertura vertical, numa das laterais da gaiola, dotada de fecho “velcro”.



Figura 1. Gaiola de proteção das plantas da unidade experimental.

Para infestação, foram utilizados percevejos adultos da espécie *E. heros* provenientes da criação mantida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Trigo.

As gaiolas dos experimentos realizados no período vegetativo (V6) e no final do reprodutivo (R6) foram retiradas ao término da duração da infestação (21 dias). Já aquelas dos experimentos conduzidos nos estádios R1, R3 e R5 permaneceram cerca de 30 dias sobre a cultura.

Quando da retirada das gaiolas, realizou-se pulverização com o inseticida lambda-cialotrina + tiametoxam (Engeo Pleno, na dose de 200 mL/ha) em área total a fim de eliminar os percevejos remanescentes.

Em cada unidade experimental, a retenção foliar foi avaliada utilizando-se a seguinte escala de notas: 1) sem retenção foliar: ausência de folíolos verdes e hastes verdes; 2) pequena retenção foliar: poucos folíolos verdes e algumas hastes verdes; 3) retenção foliar média: 25 a 50% de hastes verdes; 4) grande retenção foliar: 51 a 70% de hastes verdes; e 5) retenção foliar muito grande: mais de 70% de hastes verdes (SOSA-GÓMEZ e MOSCARDI, 1995).

Na colheita, as plantas foram coletadas manualmente (corte ao nível do solo) e trilhadas a máquina. Após, determinou-se o peso de grãos, peso de mil grãos, número de legumes/planta e número de grãos/planta. As análises de qualidade da semente foram realizadas no laboratório de sementes da Embrapa Trigo, através de avaliações de germinação, vigor e danos.

Analisaram-se visualmente os grãos de acordo com os critérios adotados por Panizzi (1975), separando-se 500 sementes ao acaso, de cada unidade experimental. Classificaram-se as sementes em quatro categorias (Figura 2), conforme os danos: sadia (semente normal, sem mancha de lesão); levemente danificada (semente de forma normal, porém com manchas de lesão); danificada (semente deformada e enrugada parcialmente, com manchas de lesão); e muito danificada (semente totalmente deformada, enrugada e manchada).

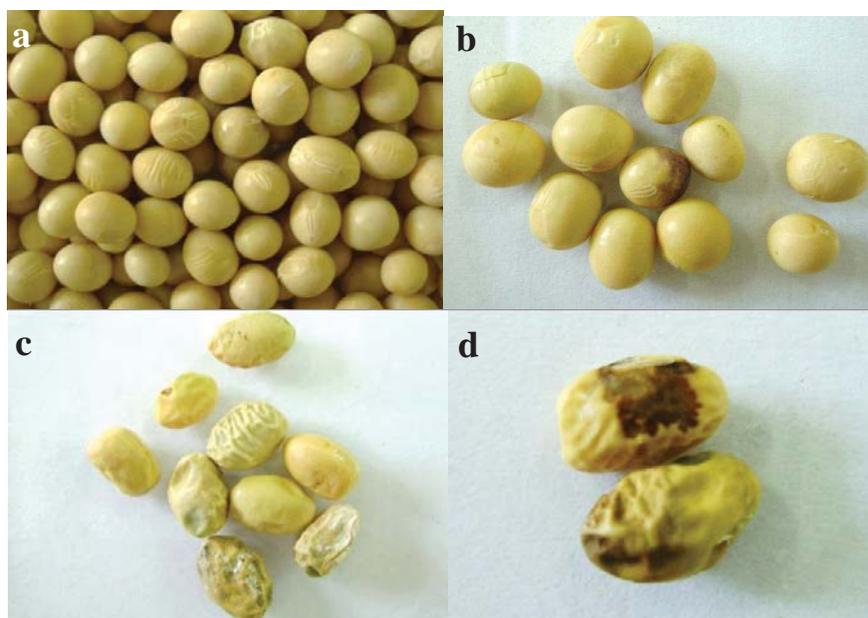


Figura 2. Classificação das sementes quanto ao dano de percevejo: a) sadia, b) levemente danificada, c) danificada e d) muito danificada. Baseado em Panizzi (1975).

Para o teste de tetrazólio (Figura 3) foram usadas 200 sementes, acondicionadas em papel “germitest” umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a sua massa, durante 16 horas, na temperatura 25 °C. Passado esse período, as sementes foram colocadas em frasco de Becker, em uma solução de 2,3,5- trifenil-cloreto-de-tetrazólio a 0,075% e mantidas no escuro, em estufa, de 35 a 40 °C, por cinco horas. Após a lavagem em água corrente, as sementes foram analisadas individualmente, verificando-se as lesões causadas por percevejos, conforme metodologia descrita por França Neto et al. (1998).

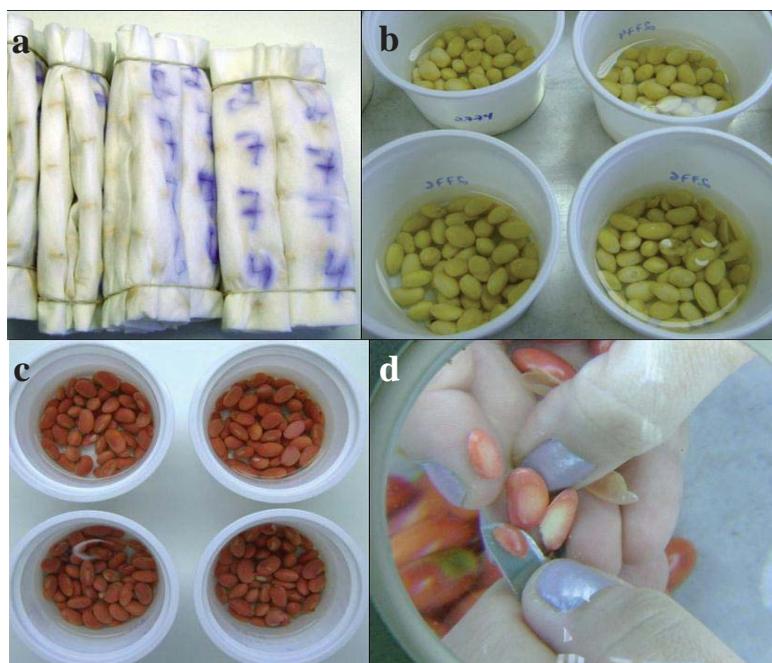


Figura 3. Teste de tetrazólio. a) acondicionamento das sementes em papel “germitest” umedecido; b) imersão das sementes em solução de 2,3,5- trifenil-cloreto-de-tetrazólio; c) sementes coradas; d) análise individual das sementes. Baseado em França Neto et al. (1998).

O teste de germinação foi realizado com 400 sementes (oito sub-amostras de 50 sementes) para cada parcela de campo. As sementes foram distribuídas em rolos de papel “germitest” e colocadas em germinador à temperatura de 25 °C, por oito dias. A contagem das plântulas foi realizada no quarto e oitavo dia após a semeadura, segundo os critérios adotados em Brasil (2009). Com os dados de germinação, calculou-se a porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas.

No teste de envelhecimento acelerado foram utilizadas caixas plásticas tipo “gerbox” (11 x 11 x 3 cm) como compartimento

individual. A umidade relativa de aproximadamente 100% no interior dessas caixas foi obtida pela adição de 40 mL de água, conforme Marcos Filho et al. (2000). As amostras foram distribuídas na superfície de uma tela metálica mantida no interior de cada caixa plástica, em uma camada única, tomando toda a superfície da tela. O período de permanência das amostras no interior da câmara a 41 °C foi de 72 horas, depois do qual as sementes foram submetidas ao teste de germinação. Quatro dias após, determinou-se a percentagem de plântulas normais, anormais e mortas (BRASIL, 2009).

Os dados de todas as variáveis avaliadas foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Os dados de porcentagem foram transformados para  $\arcsen \sqrt{(x/100)}$ . Em todos os casos, utilizou-se o pacote computacional SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

### 3.2 Infestação de *E. heros* no período vegetativo da soja (V6)

Com o objetivo de estudar o efeito da duração da infestação do percevejo marrom *E. heros* durante o período vegetativo, um experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (duração da infestação de 0, 7, 14 e 21 dias consecutivos) e seis repetições.

A infestação ocorreu quando a soja se encontrava no estágio vegetativo V6 (sexto nó; quinto trifólio aberto). Utilizou-se uma densidade populacional de 12 adultos/m (12 plantas) de *E. heros*. Os percevejos foram liberados na proporção de 50% machos e 50% fêmeas em cada unidade experimental.

### 3.3 Infestação de *E. heros* no período reprodutivo da soja (R1, R3 e R5)

A fim de avaliar o efeito da infestação do percevejo marrom *E. heros*, em diferentes níveis populacionais e estádios fenológicos das plantas de soja, três experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (níveis de infestação) e quatro repetições. Entre os experimentos, variaram os níveis (nº de percevejos/m) e o estágio fenológico da cultura da soja, ou seja: 0 (testemunha), 1, 2 e 4 percevejos em R1 (início do florescimento); 0, 0,5, 1 e 2 percevejos em R3 (início da formação do legume) e 0, 0,5, 2 e 4 percevejos, em R5 (início do enchimento do grão). Os percevejos permaneceram nas plantas durante dez dias consecutivos.

### 3.4 Infestação de *E. heros* no final do período reprodutivo da soja (R6)

Com o propósito de estudar o efeito da duração da infestação do percevejo marrom *E. heros* durante o período reprodutivo, um experimento foi conduzido nas mesmas condições daquele em V6 (item 3.2), diferindo apenas o estágio da cultura da soja em que foi realizada a infestação. Esta ocorreu quando a soja se encontrava no estágio R6 (grão cheio).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Infestação de *E. heros* no período vegetativo da soja (V6)

A alta densidade populacional de *E. heros* na fase vegetativa da soja (V6), ou seja, a infestação de 12 percevejos/m (12 plantas) durante 7, 14 e 21 dias (Tabela 1), não alterou variáveis agronômicas como o número de legumes por planta, número de grãos por legume e rendimento de grãos em comparação com a testemunha, sem insetos.

Tabela 1. Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Nº leg./pl. <sup>ns</sup>	Nº grãos/leg. <sup>ns</sup>	PMG	Rendimento <sup>ns</sup>
0	60,8	2,3	202,4 <b>a</b>	3129,8
7	57,6	2,3	189,8 <b>ab</b>	3148,9
14	66,3	2,3	189,2 <b>ab</b>	3133,8
21	61,5	2,3	178,7 <b>b</b>	3065,5
CV (%)	16,0	6,1	6,2	11,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De modo geral, os dados evidenciam que o potencial de danos devido à infestação de percevejos no período vegetativo da soja é nulo ou pequeno, mesmo com infestações superiores ao nível de ação, conforme tem sido relatado por diversos autores (PANIZZI et al., 1979; CORRÊA-FERREIRA, 2005).

Corrêa-Ferreira (2005) não encontrou diferenças no rendimento de soja (cultivares Paraná e BRS 134) infestada com até 8 *E. heros*/planta desde o estágio vegetativo (V6) até a floração (R1) em casa de vegetação. Mas obteve resultados semelhantes aos deste estudo com até 4 percevejos/m, desde o final do período vegetativo até o florescimento da soja (V9–R2), durante 15 dias, em ensaios conduzidos a campo.

Nardi (2004), por outro lado, constatou que a altura de plantas e o rendimento de grãos foram menores em plantas de soja (cultivar CD 206) infestadas, por 39 dias (V5 ao R3), com 3 *E. heros*/planta. No entanto, esse resultado pode ser explicado pelo tempo elevado de exposição das plantas aos insetos e ao dano, durante o período de desenvolvimento de legumes (R3), quando as plantas são suscetíveis ao ataque dos percevejos sugadores.

O peso de mil grãos foi menor quando o período de infestação durou 21 dias. Esse resultado pode ser decorrente tanto da duração da infestação, que proporcionou maior tempo de alimentação (DEPIERI, 2010; DEPIERI e PANIZZI, 2011), como por ela ter coincidido com o período inicial de formação de legumes (R3), onde o ataque de percevejos pode ter afetado os grãos.

Todavia, a redução no peso de mil grãos devido ao ataque de percevejos tem sido relatada e confirmada em estádios reprodutivos. Segundo Degrande e Vivan (2006), quando os legumes em formação são atacados, as perdas podem ser superiores a 30%, uma vez que ficam chochos (sem formação de grãos), secam e escurecem.

A classificação dos grãos quanto às injúrias causadas por percevejos (Tabela 2) mostrou que mais de 80% dos grãos estavam sadios, ou seja, livres do ataque de percevejos. Aqueles levemente danificados, danificados ou muito danificados, provavelmente tenham sido resultado, também, de infestação natural ocorrida após a retirada das gaiolas do experimento, mesmo depois da aplicação de inseticida.

Tabela 2. Classificação visual (%) dos danos em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12

<b>Duração da infestação (dias)</b>	<b>Sadia<sup>ns</sup></b>	<b>Levemente danificada<sup>ns</sup></b>	<b>Danificada<sup>ns</sup></b>	<b>Muito danificada<sup>ns</sup></b>
0	98,0	1,4	0,3	0,1
7	97,2	2,0	0,5	0,2
14	97,3	2,2	0,4	0,3
21	97,3	1,8	0,5	0,4
CV (%)	3,2	29,4	75,2	112,9

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à germinação (Tabela 3) e ao vigor (Tabela 4), não houve diferença entre os tratamentos. Observa-se que a porcentagem de plântulas normais variou de 75,3 a 92% enquanto de anormais variou de 7 a 18,4%. Esses resultados podem ter ocorrido naturalmente, em função das condições climáticas do período (estiagem), uma vez que plantas deficientes em água podem apresentar insuficiência de assimilados para manter a formação normal das sementes (FARIAS et al., 2007).

Tabela 3. Plântulas normais, anormais e mortas em teste de germinação (%) de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Normais <sup>ns</sup>	Anormais <sup>ns</sup>	Mortas <sup>ns</sup>
0	86,8	12,3	1,0
7	92,0	7,0	1,2
14	86,2	10,5	3,5
21	85,7	12,7	2,3
CV (%)	10,3	27,0	113,5

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Plântulas normais, anormais e mortas em teste de vigor (%), sob envelhecimento acelerado, de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Normais <sup>ns</sup>	Anormais <sup>ns</sup>	Mortas <sup>ns</sup>
0	82,0	14,4	2,6
7	77,7	18,1	4,3
14	80,4	14,2	5,4
21	75,3	18,4	6,3
CV (%)	13,4	24,9	65,4

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de sementes picadas por *E. heros* (Tabela 5), avaliada pelo teste de tetrazólio, não demonstrou diferenças entre os tratamentos. Entretanto, a viabilidade, o vigor e a porcentagem de sementes inviabilizadas pelo dano dos percevejos diferiram estatisticamente da testemunha. A viabilidade foi cerca de 96% quando a duração da infestação foi de 7 e 14 dias, sendo que com 21 dias esse valor foi reduzido significativamente a 92,3%. O mesmo

ocorreu com o vigor, que foi reduzido (de 89,8 para 80,2%) com 21 dias de duração da infestação.

Não se encontrou uma explicação lógica para estes resultados, que não confirmam aqueles obtidos para o percevejo verde pequeno (*P. guildidii*), por Panizzi et al. (1979) e também para o próprio *E. heros*, por Corrêa-Ferreira (2005). Estes autores demonstraram que a infestação de percevejos no período vegetativo não provocou danos em sementes de soja.

Tabela 5. Viabilidade, vigor e sementes picadas (TZ 1 a 8) e inviáveis (TZ 6 a 8), pelo teste de tetrazólio (%) em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no período vegetativo (V6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Viab.	Vigor	TZ(1 a 8) <sup>ns</sup>	TZ(6 a 8)
0	96,9 a	89,8 a	6,3	2,0 b
7	96,5 a	92,7 a	5,1	2,3 ab
14	96,1 a	90,3 a	6,3	5,1, ab
21	92,3 b	80,2 b	9,8	6,0 a
CV (%)	4,2	6,2	30,0	61,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Uma hipótese a ser levantada é que a infestação, além de ter sido extremamente alta, prolongou-se ao ponto de repercutir na fase reprodutiva das plantas. Considerando que estes resultados se opõem às atuais indicações para manejo de percevejos em soja (REUNIÃO..., 2012) e que elevadas densidades populacionais de percevejos estão ocorrendo em soja na fase vegetativa, esta questão precisa ser melhor investigada através de novos experimentos.

4.2 Infestação de *E. heros* no período reprodutivo da soja (R1, R3 e R5)

No experimento cuja infestação ocorreu no estágio fenológico R1 (início da floração) não houve diferença significativa entre os níveis de infestação de *E. heros* (0, 1, 2 e 4 percevejos/m, durante 10 dias), avaliados quanto ao efeito sobre número de legumes por planta, o peso de mil grãos e rendimento de grãos de plantas infestadas (Tabela 6). Apenas o número de grãos por legume foi menor (2,0) que o da testemunha (2,3) no nível de 4 percevejos/m, embora este também não tenha diferido dos níveis de 1 e 2 percevejos/m. Com 1, 2 e 4 percevejos/m a perda de rendimento estimada foi de 5,9, 12,7 e 17,4%, respectivamente.

Tabela 6. Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de *E. heros* durante 10 dias no início da floração (R1). Passo Fundo, RS, 2011/12

Percevejos/m	Nº leg./pl. <sup>ns</sup>	Nº grãos/leg. <sup>ns</sup>	PMG <sup>ns</sup>	Rendimento <sup>ns</sup>
0	58,8	2,3 <b>a</b>	193,7	3186,6
1	56,9	2,3 <b>ab</b>	192,1	2998,3
2	53,7	2,2 <b>ab</b>	198,9	2782,4
4	56,8	2,0 <b>b</b>	188,7	2632,3
CV (%)	12,8	5,6	4,0	13,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Possivelmente, o componente de maior impacto na redução do rendimento foi o número de grãos por legume.

No experimento realizado no início da formação dos legumes (R3), não se constatou diferença significativa entre os níveis

de infestação (0, 0,5, 1 e 2 percevejos/m, durante 10 dias), tanto para rendimento de grãos como para os seus componentes (Tabela 7). Com 0,5, 1 e 2 percevejos/m a perda de rendimento estimada foi de 0, 8,1 e 13,7%, respectivamente.

Tabela 7. Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de *E. heros* durante 10 dias no início da formação dos legumes (R3). Passo Fundo, RS, 2011/12

Percevejos/m	Nº leg./pl. <sup>ns</sup>	Nº grãos/leg. <sup>ns</sup>	PMG <sup>ns</sup>	Rendimento <sup>ns</sup>
0	52,5	2,4	194,7	2926,4
0,5	58,8	2,3	197,5	2985,7
1	48,0	2,4	190,8	2688,6
2	49,6	2,3	197,2	2526,9
CV (%)	17,4	4,9	5,9	12,9

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já no experimento realizado no início do desenvolvimento dos grãos (R5), constatou-se diferença significativa entre os níveis de infestação (0, 0,5, 2 e 4 percevejos/m, durante 10 dias), apenas para rendimento de grãos (Tabela 8). Com 0,5, 2 e 4 percevejos/m a perda de rendimento estimada foi de 2,6, 10,8 e 15,2%, respectivamente.

Os resultados são semelhantes aos de Corrêa-Ferreira (2005), que encontrou redução no rendimento da soja quando submetida a 4 percevejos/m dessa mesma espécie e nesse mesmo estádio (R5). Porém, contrariam aqueles obtidos por Bridi (2012) e Santos (2003). Bridi (2012), utilizando até 8 *E. heros*/m<sup>2</sup> durante 15 dias no estádio de enchimento dos grãos (R5) não constatou redução do peso de mil grãos e do rendimento, sendo o período de infestação

superior ao utilizado neste experimento. Santos (2003) também verificou que a infestação de 8 *E. heros* por 2 m, nesse mesmo estádio (R5), não causou redução significativa no rendimento em relação à testemunha livre de insetos.

Tabela 8. Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com níveis populacionais de *E. heros* durante 10 dias no início do desenvolvimento dos grãos (R5). Passo Fundo, RS, 2011/12

Percevejos/m	Nº leg./pl. <sup>ns</sup>	Nº grãos/leg. <sup>ns</sup>	PMG <sup>ns</sup>	Rendimento
0	50,1	2,4	192,1	2916,7 <b>a</b>
0,5	49,3	2,4	196,1	2842,2 <b>ab</b>
2	45,5	2,2	189,3	2603,0 <b>ab</b>
4	47,0	2,4	196,9	2472,2 <b>b</b>
CV (%)	14,3	7,1	6,2	6,6

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Boethel et al. (2000), ao avaliarem danos de *N. viridula* em soja, constataram que a densidade de até 6 percevejos por 0,3 m de fileira durante sete dias causou redução do rendimento quando a infestação ocorreu no desenvolvimento de legumes (R3), mas não foi afetado quando houve ataque no período de enchimento de legumes (R5), assim como neste experimento com a espécie *E. heros*.

#### 4.3 Infestação de *E. heros* no final do período reprodutivo da soja (R6)

Não houve efeito significativo dos tratamentos no número de legumes por planta, no número de grãos por legume, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos, de plantas de soja infestadas com *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias na fase reprodutiva (R6) (Tabela 9).

Conforme já estudado anteriormente por Corrêa-Ferreira e Azevedo (2002), 4 percevejos/m, infestados no período R5-R6, não causaram redução do rendimento de soja, mas afetaram a qualidade de sementes obtida pelo teste de tetrazólio.

Santos (2003) não verificou diferença no peso de mil grãos quando da infestação de 8 *N. viridula* em 2 m por 21 dias no estágio R5–R6, assim como Bridi (2012) quando as plantas de soja foram submetidas à infestação de 5 *E. heros* em três plantas de soja durante 10 dias no estágio R6. Neste, o rendimento não foi afetado.

Esses resultados, entretanto, diferem dos obtidos por Corrêa-Ferreira (2005) com infestações de *E. heros* realizadas no período de enchimento de grãos (R5–R6), considerado crítico ao ataque dos percevejos, cuja duração da infestação de 15 dias resultou em rendimentos inversamente proporcionais ao aumento da densidade com até 4 percevejos/m.

Tabela 9. Número de legumes por planta, número de grãos por legume, peso de mil grãos – PMG (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Nº leg./pl. <sup>ns</sup>	Nº grãos/leg. <sup>ns</sup>	PMG <sup>ns</sup>	Rendimento <sup>ns</sup>
0	59,9	2,0	162,7	2323,3
7	59,2	1,9	162,0	2296,2
14	59,8	2,0	160,2	2171,5
21	62,7	1,9	159,0	2148,2
CV (%)	12,9	9,1	3,7	12,3

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Através da análise visual de danos de percevejos nas sementes (Tabela 10), constatou-se maior porcentagem de sementes

levemente danificadas, ou seja, semente de forma normal, porém com manchas de lesão (punções), quando a infestação foi de 12 percevejos/m, independentemente da duração de 7, 14 ou 21 dias. A pequena intensidade de dano deve-se ao fato da infestação ter ocorrido quando os grãos já estavam formados. Por outro lado, esses dados são coerentes com Depieri e Panizzi (2011), quanto à importância do tempo de alimentação para que ocorram danos em sementes de soja.

Tabela 10. Classificação visual (%) dos danos em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Sadia <sup>ns</sup>	Levemente danificada	Danificada <sup>ns</sup>	Muito danificada <sup>ns</sup>
0	97,4	2,1 <b>b</b>	0,3	0,2
7	95,9	3,6 <b>a</b>	0,3	0,2
14	88,8	4,1 <b>a</b>	0,3	0,1
21	95,7	3,7 <b>a</b>	0,3	0,3
CV (%)	8,4	12,0	76,7	101,5

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Um ponto a ser considerado para explicar a maior incidência de danos leves é que a profundidade e a área de dano provocado por *E. heros* na semente de soja são significativamente menores em comparação a outros percevejos como *P. guildinii* e *N. viridula* (DEPIERI e PANIZZI, 2011). Dessa forma, a interferência de *E. heros* sobre parâmetros como germinação e vigor tendem a ser menores em relação a estes outros percevejos fitófagos que atacam a cultura.

Quanto ao número de plântulas normais, anormais e mortas apurado pelo teste de germinação (Tabela 11) e pelo teste de vigor, sob envelhecimento acelerado (Tabela 12), não houve diferença entre os tratamentos, mas sim, uma tendência de redução na porcentagem de plântulas normais em relação à testemunha, em ambos os testes.

Assim como no experimento realizado no período vegetativo (item 4.1), esses resultados podem ter ocorrido naturalmente devido à estiagem, uma vez que a deficiência hídrica em plantas de soja prejudica a translocação de assimilados para os grãos impedindo-os de se formar normalmente (FARIAS et al., 2007).

Esse fato pode estar relacionado com a baixa porcentagem de plântulas normais, principalmente aquelas obtidas no teste de envelhecimento acelerado, uma vez que este método avalia o potencial de armazenamento de sementes, submetendo-as a condições de alta temperatura e umidade relativa do ar (cerca de 100%) por períodos curtos (3 a 4 dias), seguido por um teste de germinação (BRASIL, 2009). Assim, sementes que não se desenvolveram normalmente em função da estiagem, conseqüentemente, apresentaram baixo vigor.

Destaca-se, ainda, que o local da lesão (ocasionada pela alimentação do percevejo) é mais importante do que o número de picadas, pois uma picada sobre o hipocótilo inviabiliza a germinação, enquanto várias lesões nos cotilédones reduzem o vigor, a sanidade e a emergência, porém não a germinação (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009).

Tabela 11. Plântulas normais, anormais e mortas em teste de germinação (%) de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Normais <sup>ns</sup>	Anormais <sup>ns</sup>	Mortas <sup>ns</sup>
0	89,8	10,0	0,5
7	80,7	13,5	6,2
14	82,5	15,7	2,7
21	83,3	15,0	2,5
CV (%)	12,0	23,0	97,4

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 12. Plântulas normais, anormais e mortas em teste de vigor (%), sob envelhecimento acelerado, de sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12

Duração da infestação (dias)	Normais <sup>ns</sup>	Anormais <sup>ns</sup>	Mortas <sup>ns</sup>
0	69,1	25,0	6,3
7	46,6	36,5	15,7
14	54,8	33,2	12,7
21	59,1	28,0	13,3
CV (%)	19,3	15,2	49,4

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Outros fatores podem estar envolvidos na intensidade dos danos causados por percevejos. Depieri e Panizzi (2011) observaram que variações na temperatura podem afetar o comportamento alimentar dos percevejos o que conseqüentemente, pode reduzir a área dos danos causados às sementes de soja.

A quantificação dos danos dos percevejos nas sementes pelo teste de tetrazólio (Tabela 13) evidenciou a diminuição da viabilidade e do vigor com a infestação durante 7, 14 e 21 dias. Da

mesma forma, o teste de tetrazólio mostrou incremento de sementes picadas (classe 1-8) e inviabilizadas (classe 6-8) com 7, 14 e 21 dias de infestação, em relação à testemunha.

Tabela 13. Viabilidade, vigor e sementes picadas (TZ 1 a 8) e inviáveis (TZ 6 a 8), pelo teste de tetrazólio (%) em sementes de soja infestada com 12 adultos/m de *E. heros*, durante 7, 14 e 21 dias no final do período reprodutivo (R6). Passo Fundo, RS, 2011/12

<b>Duração da infestação (dias)</b>	<b>Viab.</b>	<b>Vigor</b>	<b>TZ(1 a 8)</b>	<b>TZ(6 a 8)</b>
0	96,4 <b>a</b>	85,5 <b>a</b>	14,1 <b>b</b>	1,8 <b>b</b>
7	90,8 <b>b</b>	71,2 <b>b</b>	27,8 <b>a</b>	5,6 <b>a</b>
14	87,8 <b>b</b>	63,8 <b>b</b>	36,1 <b>a</b>	9,4 <b>a</b>
21	86,4 <b>b</b>	63,7 <b>b</b>	29,5 <b>a</b>	7,5 <b>a</b>
CV (%)	6,0	9,8	17,9	26,4

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e, minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observando os resultados obtidos por Bridi (2012), cuja infestação realizada em soja foi de 5 *E. heros*/3 plantas durante 10 dias em estádio R6 verificou-se que o vigor das sementes analisadas não foi afetado e a viabilidade decresceu em relação à testemunha, enquanto o número de sementes picadas e inviabilizadas pelos percevejos foi crescente.

Santos (2003) observou que infestação de 8 *N. viridula*/2 m no período reprodutivo R5-R6 da soja não reduziu viabilidade e número de sementes inviabilizadas. Corrêa-Ferreira (2005), nesse mesmo estádio da cultura, obteve um aumento de grãos picados e inviabilizados pelos percevejos, proporcionalmente crescente ao índice de infestação testado (até 4 percevejos/m) apenas para a espécie

*P. guildinii*, cujo dano foi duas vezes maior que o dano causado pelo percevejo marrom. Segundo Depieri (2010), isto se deve às diferenças identificadas na morfologia dos estiletes e às características bioquímicas da saliva dessas espécies.

#### 4.4 Considerações gerais

Com relação à avaliação de danos de *E. heros* em soja, é importante mencionar que no período em que foram conduzidos os experimentos ocorreu estiagem e, provavelmente, provocou alterações fisiológicas na planta. Conseqüentemente, efeitos como queda prematura de flores, abortamento de legumes e “chochamento” de grãos, podem ter ocorrido naturalmente mascarando ou até nivelando o efeito dos tratamentos, com e sem infestações.

Em condições de estiagem ou em anos com pouca chuva como foi o caso, a falta de água pode diminuir a taxa de acúmulo de matéria seca nos grãos (g/planta/dia) e apressar a maturação, resultando na produção de grãos menores (FARIAS et al., 2007).

A ausência de palhada sobre o solo no interior das unidades experimentais, se por uma lado facilitou a visualização dos insetos mortos, por outro pode ter acelerado a mortalidade dos mesmos já que não tinham onde se abrigar do calor excessivo constatado na época, principalmente no experimento em que se avaliou a infestação da soja no período vegetativo (V6) que, além disso, apresentava pouca massa verde. Nesse experimento, mesmo sendo substituídos os percevejos mortos a cada dois dias, a mortalidade diária ficou em torno de 34,5%.

De acordo com estudos realizados por Depieri (2010), a diferença no potencial de dano entre as espécies de percevejos pentatomídeos está possivelmente associada à morfologia dos estiletes e às características bioquímicas da saliva, o que faz do percevejo *E. heros* a espécie com menor potencial de dano e, conseqüentemente com menor capacidade de causar retenção foliar.

Em nenhum dos experimentos realizados se constatou retenção foliar, apesar de vários autores associarem este tipo de problema ao ataque de percevejos na cultura da soja (PANIZZI et al., 1979; SOSA-GOMEZ e MOSCARDI, 1995; BOETHEL et al., 2000). Assim como ocorreu no presente trabalho, Panizzi et al. (1979) verificaram que *P. guildinii* provocou retenção foliar insignificante quando atacou a soja durante estádios vegetativos, de florescimento ou de maturação. Todavia, quando o ataque ocorreu nos estádios de desenvolvimento ou enchimento de legumes, a retenção de folhas foi pronunciada. Costa e Link (1977) observaram que 2 a 5 adultos de *P. guildinii* por planta, durante a fase de crescimento R4 (legumes completamente desenvolvidos) causaram retenção foliar em soja. Em estudo comparativo entre espécies de percevejos, *P. guildinii* causou retenção foliar maior que *N. viridula* e *E. heros*, quando estas foram comparadas com plantas sem infestação (SOSA-GOMEZ e MOSCARDI, 1995).

Pelos resultados obtidos no presente estudo, os níveis de ação de dois percevejos adultos por metro de fileira para soja destinada a grãos ou um percevejo por metro, para soja destinada à semente, da formação de legumes até a maturação (REUNIÃO..., 2011), são confiáveis inclusive para o cultivar BMX Apolo RR

(superprecoce e de crescimento indeterminado). No entanto, o fato de não terem sido constatados danos no rendimento de grãos, mesmo com altos níveis de infestação, sugere cautela e indica a necessidade de mais pesquisas visando obter resultados que possam ser levados para uso na prática.

## 5 CONCLUSÕES

Para a espécie de percevejo *E. heros*, conclui-se que:

a) A infestação de 12 adultos/m (12 plantas), durante 21 dias, no período vegetativo (V6), não afetou o número de legumes, o número de grãos, e o rendimento de grãos, não provocou danos (classificação visual) nem afetou a germinação das sementes, mas reduziu o peso de mil grãos, a viabilidade e o vigor das sementes e o percentual de sementes inviáveis (teste de tetrazólio);

b) nos estádios de início da floração (R1) e início do desenvolvimento dos grãos (R5), a densidade de 4 percevejos/m durante 10 dias não reduziu o número de legumes e o peso de mil grãos; o rendimento de grãos foi reduzido apenas em R5 e o número de grãos diminuiu somente em R1;

c) no estádio de início de desenvolvimento dos legumes (R3), infestações de 2 percevejos/m não reduziram o número de legumes, o número de grãos, o peso de mil grãos e o rendimento de grãos;

d) a densidade de 12 adultos/m no final do período reprodutivo (R6) das plantas de soja, independentemente da duração

da infestação (7, 14 e 21 dias), reduziu a viabilidade e o vigor das sementes, aumentou a quantidade de sementes picadas e inviáveis (teste de tetrazólio) e a taxa de sementes levemente danificadas (análise visual); não afetou, porém, o rendimento de grãos e seus componentes e o resultado do teste de germinação e;

f) as infestações não causaram retenção foliar em nenhum dos níveis populacionais e estádios fenológicos avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELORTE, L.C.; RAMIRO, Z.A.; FARIA, A.M.; MARINO, C.A.B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 2, p. 169-175, abr./jun. 2003.

BOETHEL, D.J.; RUSSIN, J.S.; WIER, A.T.; LAYTON, M.B.; MINK, J.S.; BOYD, M.L. Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) injury at various soybean phenological stages. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 707-712, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes/** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRIDI, M. **Danos de percevejos pentatomídeos (Heteroptera: Pentatomidae) nas culturas da soja e do milho na região centro-sul do Paraná.** 2012. 73 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR.

CHIARELLO, M. D. A soja e os alimentos funcionais: oportunidades de parcerias em P&D para os setores público e privado. **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 15, p. 48-60, 2002.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2011. Brasília: Conab, 2011.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Circular Técnica, 24).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agriculture and Forest Entomology**, v. 4, p. 145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesq. agropec. bras.**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, nov. 2005.

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

COSTA, E.C.; LINK, D. Danos causados por algumas espécies de pentatomidae em duas variedades de soja. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v.7, p.199-206, 1977.

COSTA NETO, P.R.; ROSSI, L.F.S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v. 23, p. 4, 2000.

DALL'AGNOL, A.; ROESSING, A.C.; LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H.; OLIVEIRA, A.B. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. (Circular Técnica). Londrina, 2007. 12 p.

DALL'AGNOL, A.; LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H.; **Desenvolvimento, mercado e rentabilidade da soja brasileira**. (Circular Técnica). Londrina, 2010. 20 p.

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. **Pragas da soja**. Boletim de Pesquisa de Soja: Central de texto, n. 10, p. 153-179, 2006.

DEPIERI, R.A. **Danos em sementes de soja *Glycine max* (L.) Merr. (Fabaceae), morfologia dos estiletes e enzimas salivares de pentatomídeos fitófagos.** 2010. 104 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotrop. entomol.**, v. 40, n. 2, abr. 2011.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L., NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 9 p. (Circular técnica, 48).

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

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 1998. 72 p. (Documentos, 116).

FREITAS, M.C.M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, vol. 7, n. 12. 2011.

GAZZONI, D.L. Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 1229-1237, 1998.

GODOY, K.B.; ÁVILA, C.J.; DUARTE, M.M; ARCE, C.C.M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. **Cienc. Rural**, v. 40, n. 5, maio 2010.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSAGOMEZ, 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. 70p. (Circular Técnica, 30).

HUSCH, P.E. **Caracterização dos danos ocasionados por *Edessa meditabunda* (F.), *Chinavia impicticornis* (Stal) e *Piezodorus guildinii* (West.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) na cultura da soja**. Ponta Grossa, 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, 2012.

LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Documentos, 319).

MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A.D.L.C.; CHAMMA, H.M.C.P. Tamanho da semente e teste de envelhecimento acelerado para soja. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 473-482, 2000.

MICHEREFF, M.F.F. **Interações químicas no sistema soja - percevejo *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) – parasitoide de ovos *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae)**. 2011. 186 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília. 2011.

NARDI, L.C. **Danos do percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr.) às plantas de soja, em duas épocas de infestação**. 2004. 52 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon. 2004.

NUNES, M.C.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Danos causados à soja por adultos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), sadios e parasitados por *Hexacladia smithii ashmead* (Hymenoptera: Encyrtidae). **Neotrop. Entomol.**, v. 31, mar. 2002.

PANIZZI, A.R. **Biologia e danos causados à soja por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae)**. 1975. 129 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PANIZZI, A.R.; SMITH, J.G.; PEREIRA, L.A.G.; YAMASHITA, J. Efeito dos danos de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1979, Londrina. **Anais**. Londrina: Embrapa Soja, v. 2, p. 59-78. 1979.

PANIZZI, A.R.; SLANSKY JR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, v. 68, n. 1, p. 184-214, 1985.

PANIZZI, A.R.; NIVA, C.C.; HIROSE, E. Feeding preference by stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) for seeds within soybean pods. **Journal of Entomological Science**, Tifton, v. 30, n. 3, p. 333-341, 1995.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 99-122, 1997.

PEREIRA, P.R.V. S.; SALVADORI, J.R. **Aspectos populacionais de percevejos fitófagos ocorrendo na cultura da soja (Hemiptera: Pentatomidae) em duas áreas do norte do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL (39: 2012: Passo Fundo, RS). **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p. (Documentos, 107).

SANTOS, C.H. dos. **Suscetibilidade da soja, *Glycine max* (L.) Merr. aos danos causados por *Nezara viridula* (L.), *Euschistus heros* (Fabr.) e *Piezodorus guildinii* (West.) (Heteroptera: Pentatomidae) e *Neomegalotomus parvus* West. (Heteroptera: Alydidae)**. 2003. 91 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil.**, v. 24, n. 2, p. 401-404, 1995.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CÔRREA-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.** 2 ed. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 80 p. (Documentos, 269).

VILLAS BÔAS, G.L.; PANIZZI, A.R. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **An. Soc. Entom. Brasil.** V. 9, p. 105-113. 1980.

VILLAS BÔAS, G.L., GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N.; COSTA, N.P.; ROESSING, A.C.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agronômicas e qualidade de semente de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 1990. 43 p. (Boletim de Pesquisa, 1).

**ANEXO**

**ANEXO A – Descrição dos estádios da soja (FEHR e CAVINESS, 1977)**

<b>ESTÁDIO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>I. FASE VEGETATIVA</b>	
VE	Emergência; cotilédones acima da superfície do solo.
VC	Cotilédone; cotilédones completamente abertos.
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas completamente desenvolvidas.
V2	Segundo nó; primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida.
V3	Terceiro nó; segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida.
V4	Quarto nó; terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida.
V5	Quinto nó; quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida.
V6	Sexto nó; quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida.
Vn	Enésimo nó; ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida.
<b>II. FASE REPRODUTIVA (OBSERVAÇÃO NA HASTE PRINCIPAL)</b>	
R1	Início do florescimento; uma flor aberta em qualquer nó
R2	Florescimento pleno; uma flor aberta num dos 2 últimos nós da haste com folha completamente desenvolvida.
R3	Início da formação do legume; legume com 5 mm de comprimento num dos 4 últimos nós da haste com folha completamente desenvolvida.
R4	Legume completamente desenvolvido; legume com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós da haste com folha completamente desenvolvida.
R5	Início do enchimento do grão; grão com 3 mm de comprimento em legume num dos 4 últimos nós da haste, com folha completamente desenvolvida.
R6	Grão cheio ou completo; legume contendo grãos verdes preenchendo as cavidades do legume de um dos 4 últimos nós da haste, com folha completamente desenvolvida.
R7	Início da maturação; um legume normal na haste com coloração de madura.
R8	Maturação plena; 95% dos legumes com coloração de madura.