

Dinâmica populacional de *Euschistus heros* em cultivares de soja de diferentes ciclos de desenvolvimento

Population dynamic of *Euschistus heros* in transgenic soybean crops of different development cycles

Leandro Aparecido de Souza

Faculdade Quirinópolis (FAQUI)

E-mail: leandro.souza@faqui.edu.br

OrcID: 0000-0001-6879-3412

José Carlos Barbosa

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

E-mail: jc.barbosa@unesp.br

OrcID: 0000-0001-6563-3958

Diego Felisbino Fraga

Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU)

E-mail: diego.fraga@fazu.br

OrcID: 0000-0002-7347-355X

João Rafael De Conte Carvalho de Alencar

Centro Universitário Integrado (CEI)

E-mail: joao.alencar@grupointegrado.br

OrcID: 0000-0001-8585-4299

Jacob Crosariol Netto

Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt)

E-mail: jacob_netto@hotmail.com

OrcID: 0000-0003-3735-0998

Antonio Carlos Busoli

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

E-mail: antonio.c.busoli@unesp.br

OrcID: 0000-0002-4871-4390

Resumo: O percevejo-marrom-da-soja *Euschistus heros*, destaca-se como uma das principais pragas da cultura, sendo fundamental realizar amostragens periódicas para aferir a densidade populacional e auxiliar na tomada de decisão de controle. O objetivo do presente trabalho foi estudar a dinâmica populacional de *E. heros* em cultivares de soja transgênica de diferentes ciclos de desenvolvimento. Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 2013/14 e 2014/15 na FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil. Foram selecionados três campos, e em cada um foi demarcada uma área de 8.000 m² (0,8 ha), sendo cada área subdividida em 80 parcelas de 100 m² (10 m x 10 m). As cultivares de soja transgênica de diferentes ciclos de desenvolvimento utilizadas foram: SYN 1365 RR (precoce), M 7908 RR (média) e BRS Valiosa RR (tardia). As amostragens foram realizadas semanalmente pelo método da batida de pano, registrando-se o número de ninfas e adultos. Foram confeccionadas figuras para demonstrar a dinâmica populacional entre os dados médios de infestação do inseto-praga e o estágio fenológico da cultura, sendo a influência dos fatores meteorológicos analisada por meio da análise de regressão múltipla com seleção de variáveis pelo método “stepwise”. De acordo com os resultados da dinâmica populacional, as maiores densidades populacionais de *E. heros* foram observadas no estágio fenológico R6 da soja, e a temperatura máxima é o fator meteorológico que mais influenciou na variação da densidade populacional de *E. heros*.

Palavras-chave: fenologia, flutuação populacional, *Glycine max* (L.), percevejo-marrom-da-soja, temperatura

Abstract: The neotropical brown stink bug *Euschistus heros* is one of the major pest of soybean crops; therefore, it is important to carry out periodic samples to assess the population density and help in decision-making control. The objective of this work was to determine the population dynamic of *E. heros* in transgenic soybean crops of different development cycles. The experiments were carried out in 2013/14 and 2014/15 seasons at FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, Brazil. Three areas of 8.000 m² (0.8 ha) each one were selected and divided in 80 plots of 100 m² (10 x 10 m). The transgenic soybean crops were SYN 1365 RR, M 7908 RR and BRS Valiosa RR with early, middle and late cycle, respectively. The samplings were carried out weekly by plant shaking method, and the number of nymphs and adults by sample were recorded. Figures were plotted to determine the population dynamic of mean number of stink bugs by phenological stage of crop, and the influence of meteorological factors were analysed by multiple regression analysis with selection of variable using the “stepwise” method. According to the results of population dynamic, the higher population densities of *E. heros* are noted in the phenological stage R6, and the maximum temperature is the meteorological factor that has more influence in the variation of *E. heros* population density.

Keywords: phenology, population fluctuation, *Glycine max* (L.), neotropical brown stink bug, temperature

Data de recebimento: 18/12/2018

Data de aprovação: 12/07/2019

DOI: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v13i49.9168>

Introdução

O percevejo-marrom-da-soja *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) destaca-se como a espécie predominante na cultura da soja no Brasil nos principais estados produtores desta oleaginosa (Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), e sua densidade populacional vem aumentando nas duas últimas décadas (Sosa-Gómez et al., 2009).

O ataque de *Euschistus heros* causa danos na cultura da soja, devido a sua alimentação, ou seja, afeta a qualidade, desenvolvimento e maturação das vagens e sementes.

O controle de *E. heros* é realizado basicamente com agrotóxicos, sendo que até 2004 o controle era realizado exclusivamente com organofosforados (metamidofós, acefato, clorpirifós e monocrotofós) e ciclodienos (endosulfam) (Sosa-Gómez e Silva, 2010).

No entanto, este pentatomídeo vem apresentando resistência aos grupos químicos supracitados o que dificulta o seu manejo e aumenta os custos de produção (Sosa-Gómez et al., 2009).

No que tange o cultivo da soja vem passando por mudanças, dentre estas, destacam-se o uso crescente de plantas geneticamente modificadas, que podem afetar direta ou indiretamente o comportamento das populações de insetos-praga no agroecossistema (Rodrigues et al., 2010). Destaca-se ainda, o uso crescente de cultivares de ciclo precoce e o cultivo em áreas extensivas (Bueno et al., 2012).

Neste contexto, os programas de manejo integrado de pragas (MIP) requerem estudos sobre a dinâmica populacional que fornecem a densidade populacional de insetos-praga ao longo de determinado período de tempo (Odum, 1988) e podem indicar a distribuição e abundância dos insetos (Silveira Neto et al., 1976), e ainda tratarem sobre as influências de fatores favoráveis ou adversos sobre os insetos-praga em um agroecossistema (Solomon, 1980).

De acordo com as informações supracitadas é essencial determinações rápidas e precisas da densidade populacional de insetos-praga, portanto, o acompanhamento dos níveis populacionais, através de amostragens periódicas é fundamental em um programa de MIP (Kogan e Herzog, 1980). Ressalta-se que o conhecimento

da densidade populacional de *E. heros* é essencial para agilizar a tomada de decisão de controle, evitando que este inseto-praga atinja níveis populacionais que causem danos econômicos na cultura da soja.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a dinâmica populacional de *E. heros* em cultivares de soja transgênica de diferentes ciclos de desenvolvimento, visando gerar informações sobre o comportamento de *E. heros* na cultura da soja.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Campus de Jaboticabal, SP, cujas coordenadas são: latitude 21° 14' 05" S longitude 48° 17' 09" W e altitude de 615, 01 m, em dois anos agrícolas, safra 2013/14 e 2014/15. O solo da área é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (Santos et al., 2018). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1948) é classificado como Cwc, subtropical com chuvas no verão e com temperatura média de 28°C.

As cultivares de diferentes ciclos de desenvolvimento utilizadas foram: SYN 1365 RR (precoce), M 7908 RR (médio) e BRS Valiosa RR (tardio). As cultivares foram semeadas em dezembro de 2013 e novembro de 2014, com espaçamento de 0,45 m entre linhas.

A semeadura foi realizada no sistema de plantio direto na palha e o plantio foi realizado de acordo com as recomendações técnicas para a região, seguindo as recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo (Miranda et al., 1998). Não foram realizadas pulverizações de inseticidas durante o experimento para evitar qualquer interferência nos resultados.

Em uma área de produção da fazenda, foram selecionados três campos, e em cada um foi demarcada uma área de 8.000 m² (0,8 ha), sendo cada área subdividida em 80 parcelas de 100 m² (10 m x 10 m), subárea considerada uma unidade amostral. Em cada unidade amostral (100 m² de área), foi examinado ao acaso cinco pontos amostrais.

Para estimar a densidade de percevejos utilizou-se a técnica do pano de batida (Boyer e Dumas, 1963). O pano mede 1 m de comprimento por 0,5 m de largura e avaliou-se 2 m de linha de plantas na cultura, ressaltando-se que em cada batida de pano foram amostradas 30 plantas, uma vez que cada metro de fileira havia aproximadamente 15 plantas.

Em cada unidade amostral ou “batida de pano” foram registrados o número de ninfas e adultos presentes no pano de batida, e as amostragens foram realizadas semanalmente durante o período de desenvolvimento da cultura. Este período correspondeu aos estádios de início do florescimento (R1) à maturação plena (R8) de acordo com a escala proposta por Fehr e Caviness (1977).

O estudo da flutuação populacional foi obtido com o número médio de ninfas (1º ao 5º instar), adultos e percevejos maiores que 0,5 cm por pano de batida. Esta última categoria foi inserida devido a tomada de decisão de controle ser realizada quando se encontra nas amostragens ninfas maiores que 0,5 cm (3º, 4º e 5º instar) mais adultos (Hoffmann-Campo et al., 2000).

Foram confeccionadas figuras para demonstrar a flutuação populacional e a influência dos fatores meteorológicos foi verificada por meio da análise de regressão múltipla com seleção de variáveis pelo método “stepwise” (Draper e Smith, 1981), realizada pelo software SAS (Sas Institute, 1996).

Os fatores meteorológicos considerados foram: temperaturas (°C) máxima, mínima e média e precipitação pluvial (mm), fornecidos pela Estação Agroclimatológica da FCAV/UNESP. Para a temperatura utilizou-se a média semanal, enquanto para precipitação pluvial considerou-se a soma de precipitação registrada na semana anterior à data de amostragem.

Resultados

Na cultivar de ciclo precoce, SYN 1365 RR, observou-se que nas duas safras, a infestação e o aumento de *E. heros* na cultura da soja foi gradual, com pico populacional atingido na fase de produção de vagens e

enchimento de grãos, no estágio fenológico R6 (Figura 1). Neste período, o número médio foi de 2,4 e 0,2 de ninfas por pano de batida na safra 2013/14 e 2014/15, respectivamente.

Nas duas safras verificou-se aumento da densidade populacional de ninfas a partir do estágio R5 (início do enchimento do grão) (Figura 1), provavelmente, devido a disponibilidade de alimento preferido e devido a dispersão dos percevejos de áreas adjacentes de soja em estádios mais avançados de maturação para o local de estudo.

Em relação à influência dos fatores meteorológicos sobre a densidade populacional, observou-se que a ocorrência de ninfas não foi alterada com a elevação ou decréscimo das temperaturas máxima, média, mínima e o regime de precipitação (Figuras 1 e 2).

Os resultados supracitados corroboram a análise de stepwise (Tabela 1), que não evidenciou correlação entre os fatores ambientais e a abundância de *E. heros*, ou seja, os fatores meteorológicos não influenciaram na densidade populacional.

Acredita-se que os resultados observados foram mais influenciados pelos diferentes estádios de desenvolvimento da soja, uma vez que *E. heros* prefere alimentar-se de plantas no período de enchimento de grãos (R5 e R6) ocorrendo em níveis populacionais superiores quando comparado com as plantas no florescimento pleno (R2), até o início da formação de vagem (R3) (Figura 1 e 2), ou seja, nas duas safras no início da fase reprodutiva, poucos insetos foram contabilizados.

De acordo com Panizzi e Silva (2009) em culturas anuais, os hemípteros necessitam infestar os campos rapidamente, assim que as sementes iniciam o seu desenvolvimento, pois esta é uma fonte nutricional efêmera.

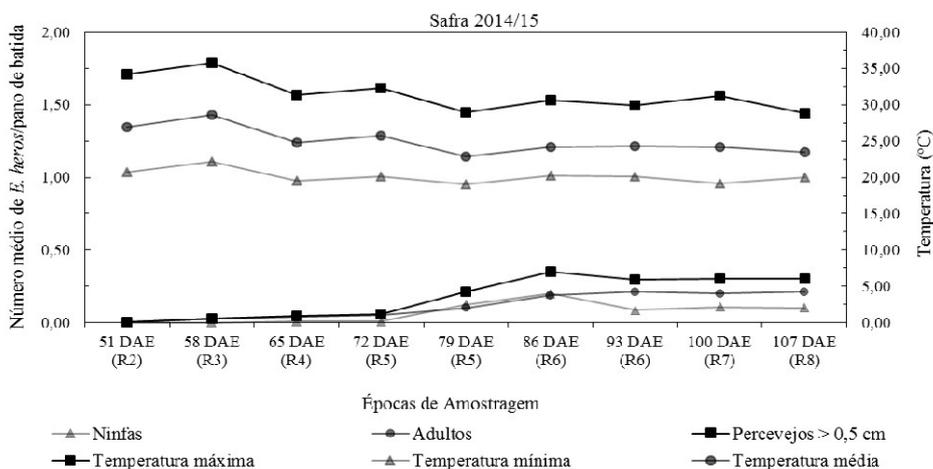
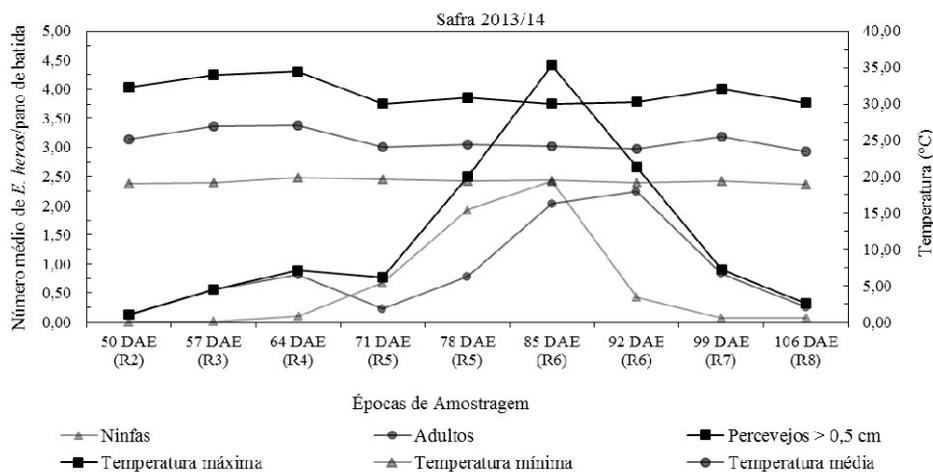


Figura 1. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

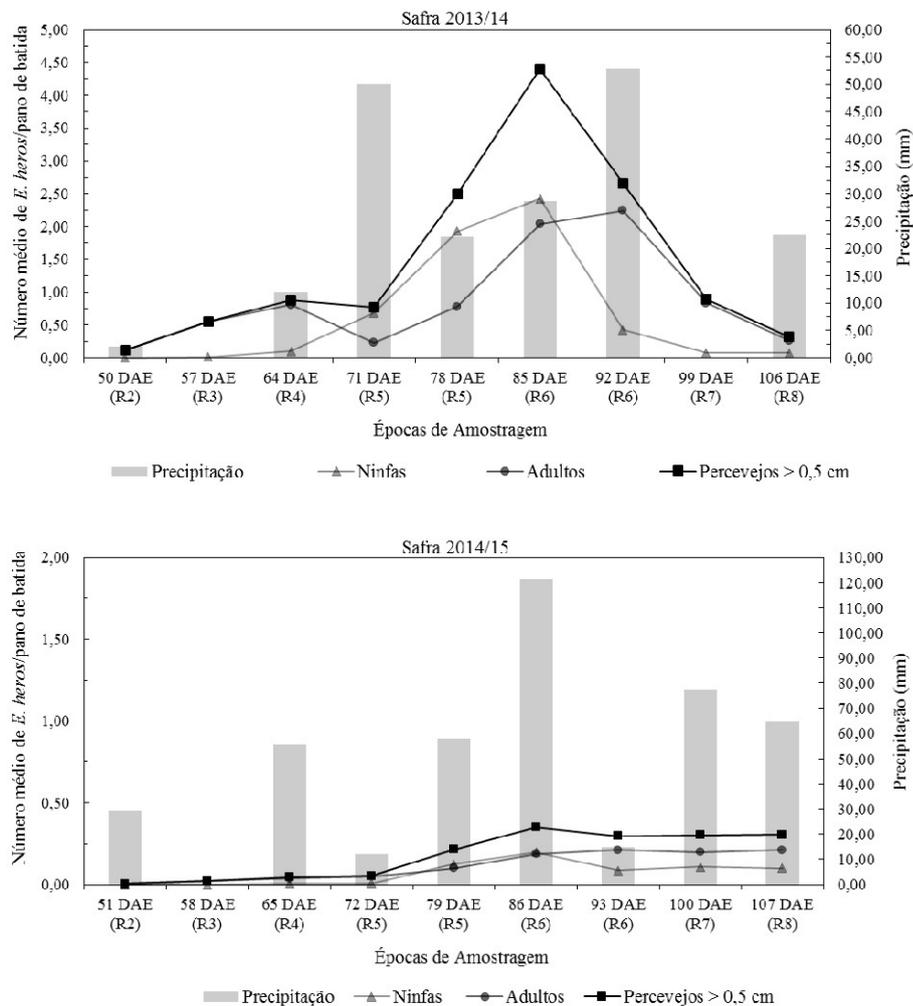


Figura 2. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

Tabela 1. Modelos ajustados pelo método *stepwise* para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* e fatores meteorológicos. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

Cultivar	Estádio	Variável	Estimativas dos coeficientes	R ² Modelo	F Modelo
SYN 1365 RR	ninfas	*1	-	-	-
	adultos	*1	-	-	-
	percevejos > 0,5 cm	*1	-	-	-
M 7908 RR	ninfas	Intercepto	1,4903	0,4388	-
		Temp. máxima	-0,0442	-	15,6400**
	adultos	*1	-	-	-
		percevejos > 0,5 cm	Intercepto	3,1235	0,2300
BRS Valiosa RR	ninfas	Intercepto	2,1569	0,4425	-
		Temp. máxima	-0,0648	-	17,4700**
	adultos	Intercepto	1,7523	0,2598	-
		Temp. máxima	-0,0482	-	7,7200*
	percevejos > 0,5 cm	Intercepto	3,8196	0,4056	-
		Temp. máxima	-0,1107	-	15,0100**

**significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; R²= coeficiente de determinação; *1= nenhuma variável foi incluída no modelo.

Neste contexto, a presença de vagens e com grãos desenvolvidos são fundamentais, pois os percevejos pentatomídeos não conseguem se desenvolver satisfatoriamente ao se alimentarem de vagens que completaram o desenvolvimento, mas, que não iniciaram ainda o enchimento de grãos (Panizzi e Alves, 1993).

De acordo com os resultados obtidos na cultivar SYN 1365 RR na safra 2013/14, verificou-se que os adultos iniciaram a infestação da área no estágio fenológico R2 (florescimento pleno), e a presença de ninfas só foi observada em R3 (início da formação da vagem).

A densidade populacional de adultos variou ao longo do desenvolvimento da cultura atingindo picos populacionais aos 64 DAE em R4 e 92 DAE, em R6 (Figura 1). Este aumento na densidade populacional neste período, está relacionado provavelmente às ninfas originárias das posturas realizadas pelos adultos da primeira geração, pós colonização destes pentatomídeos na área no estágio fenológico R2.

Esta hipótese pode ser explicada pelos resultados obtidos por Cividanes e Parra (1994), uma vez que de acordo com estes autores a duração média de ovo a adulto é de 28,4 dias a 25°C.

Em relação à influência dos fatores meteorológicos sobre a densidade populacional, observou-se que a ocorrência de adultos não foi muito alterada com a elevação ou decréscimo das temperaturas máxima, média, mínima e o regime de precipitação (Figuras 1 e 2). Estes resultados corroboram a análise de *stepwise* (Tabela 1), que não evidenciou correlação entre os fatores ambientais e a abundância de *E. heros*, ou seja, os fatores meteorológicos não influenciaram na densidade populacional.

Na cultivar SYN 1365 RR na safra 2013/14 observou-se dois picos populacionais para percevejos maiores que 0,5 cm, sendo o primeiro aos 64 DAE em R4, com a população aumentando até o final do enchimento de grãos (R6), atingindo pico populacional máximo aos 85 DAE (Figura 1).

Ressalta-se que neste período a densidade populacional atingiu o nível de controle para campos de produção de grãos, ou seja, quatro percevejos maiores que 0,5 cm por pano de batida, sendo assim recomenda-se o controle deste pentatomídeo (Hoffmann-Campo et al., 2000).

Este resultado demonstra que o monitoramento deve ser constante, para que o controle seja realizado quando a densidade populacional de percevejos maiores que 0,5 cm atingir o nível de ação, minimizando os danos causados pelos pentatomídeos na cultura da soja, reduzindo os custos com o emprego de inseticidas, além de minimizar o impacto ao agroecossistema.

Ainda é importante destacar que a redução no número de aplicações de agrotóxicos é fundamental para minimizar o desenvolvimento de resistência de *E. heros*, uma vez que é restrito o número de moléculas disponíveis no mercado com diferentes modos de ação, sendo o único caso de resistência a inseticidas na soja detectado no Brasil (Sosa-Gómez e Silva, 2010).

Na safra 2014/15 notaram-se picos populacionais aos 86 DAE e 107 DAE em R6 e R8, respectivamente (Figura 1). Em relação à influência dos fatores meteorológicos sobre a densidade populacional, observou-se que a ocorrência de percevejos maiores que 0,5 cm não foi muito alterada com a elevação ou decréscimo das temperaturas máxima, média, mínima e o regime de precipitação (Figuras 1 e 2).

Neste contexto este resultado corrobora a análise de stepwise (Tabela 1), que não evidenciou correlação entre os fatores ambientais e a abundância de *E. heros*, ou seja, os fatores meteorológicos não influenciaram na densidade populacional.

Em relação a cultivar M 7908 RR (ciclo de desenvolvimento médio), a densidade populacional de ninfas variou nas duas safras agrícolas. Na safra 2013/14 nota-se que após pico populacional em R6, a densidade decresceu até o estágio R8 (Figura 3). Na safra 2014/15, verifica-se dois picos populacionais de ninfas, sendo estes observados aos 72 DAE em R4 (vagem completamente desenvolvida) e aos 121 DAE no estágio R8 (maturação plena) (Figura 3).

Dentre as variáveis meteorológicas analisadas (Figuras 3 e 4), a temperatura máxima influenciou a ocorrência de ninfas de *E. heros* (Figura 3) e (Tabela 1). Nota-se que a temperatura máxima apresentou correlação negativa com ninfas, ou seja, o valor negativo do coeficiente indica que a densidade populacional diminuiu com o aumento deste fator físico, sendo que a temperatura máxima explica até 43,0% da variação na densidade populacional de ninfas (Tabela 1).

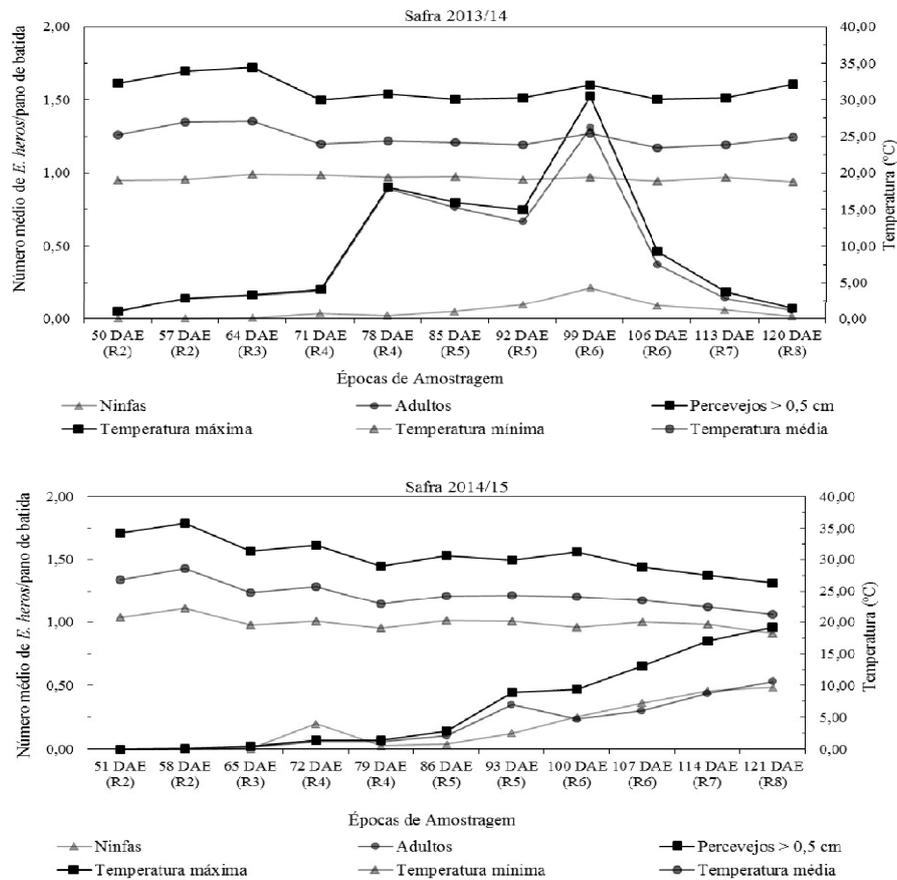


Figura 3. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar M 7908 RR (ciclo médio) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

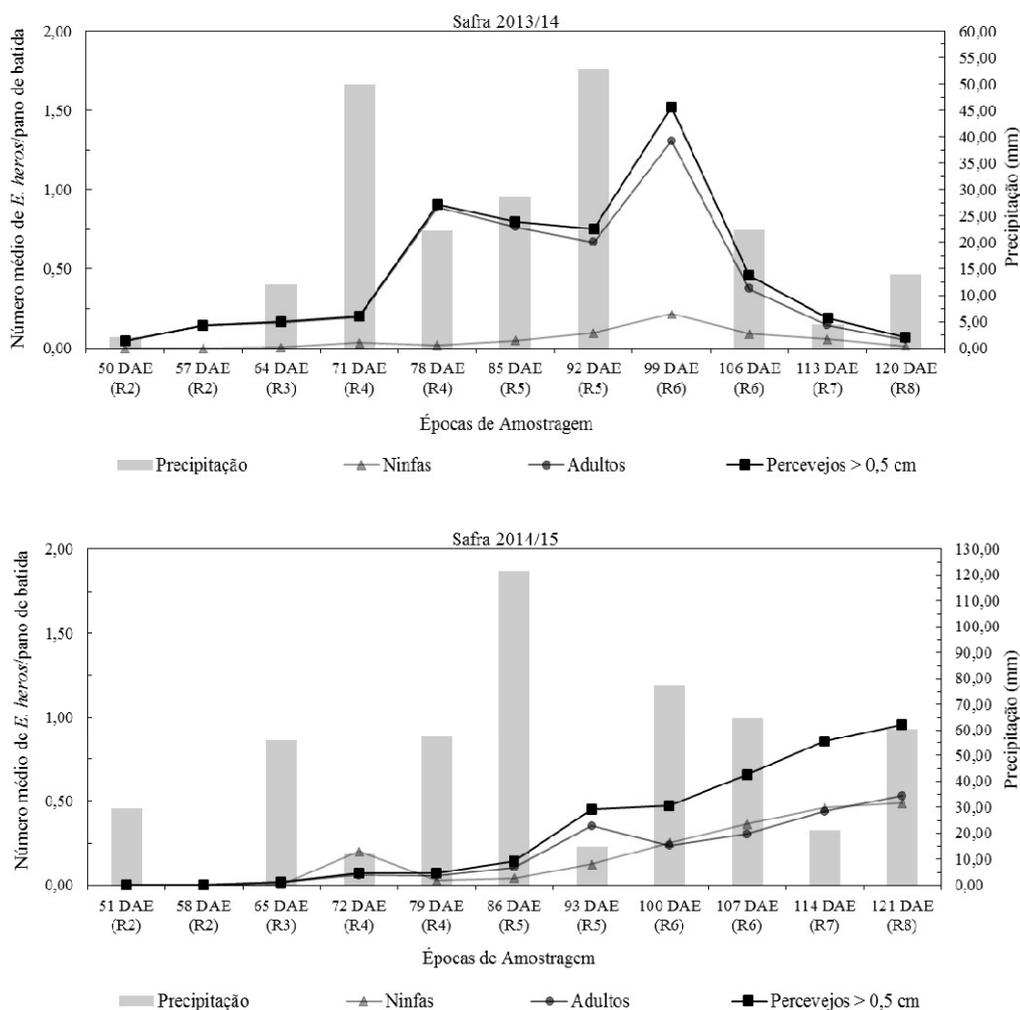


Figura 4. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar M 7908 RR (ciclo médio) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

A temperatura máxima variou de 29,9°C a 34,4°C (Figura 3), sendo desfavorável ao desenvolvimento deste pentatomídeo, esta hipótese é relatada por Cividanes e Parra (1994) em estudo realizado sobre exigências térmicas e a biologia de *E. heros* em diferentes temperaturas, sendo que estes autores evidenciaram maior viabilidade de ovos a 26°C com uma gradativa diminuição de oviposição provenientes de fêmeas criadas nas demais temperaturas (20, 22, 28 e 30°C), ou seja, o aumento da temperatura reduz o número de ninfas.

Na cultivar M 7908 RR observou-se picos populacionais aos 78 e aos 99 DAE, respectivamente, em R4 e R6, e decrescendo até o estágio R8 (Figura 3). Após o segundo pico populacional aos 99 DAE em R6, a população de adultos foi decrescendo e no estágio fenológico (R8), os adultos do percevejo-marrom-da-soja remanescentes iniciam a dispersão para as plantas hospedeiras alternativas e, posteriormente, para os nichos de oligopausa (Corrêa-Ferreira et al., 1999).

Na safra 2014/15 também notaram-se os picos populacionais, o primeiro aos 93 DAE em R5 e o segundo 121 DAE em R8. Os resultados obtidos nas duas safras agrícolas evidenciam que em densidades populacionais menores (safra 2014/15) os pentatomídeos retardam o abandono da área atingindo níveis mais elevados na fase de maturação plena (R8) e posterior à colheita da soja (Figura 3).

Na cultivar M 7908 RR na safra 2013/14 observou-se o aumento da densidade populacional de percevejos maiores que 0,5 cm, atingindo picos aos 78 DAE e 99 DAE em R4 e R6, respectivamente (Figura 3). Após este período, a densidade populacional decresceu em R7 e R8, quando a planta encontrava-se em início de maturação e maturação plena, respectivamente.

Na safra 2014/15 verificou-se densidade populacional inferior a safra anterior. Nota-se um aumento gradual na população sendo intensificado a partir do início do enchimento do grão (R5) até a maturação plena (R8).

Dentre as variáveis meteorológicas analisadas, a temperatura máxima influenciou a ocorrência de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* (Figuras 3) e (Tabela 1). Nota-se que a temperatura máxima apresentou correlação significativa e negativa, ou seja, o valor negativo do coeficiente indica que a densidade populacional diminuiu com o aumento deste fator físico, sendo que a temperatura máxima explica até 23,0% da variação na densidade populacional de percevejos maiores que 0,5 cm (Tabela 1).

No estágio de ninfas, na cultivar BRS Valiosa RR, safra 2013/14, observou-se um pico populacional aos 99 DAE em R5, no que tange a safra posterior, verificou-se um crescimento da população a partir de R5 até atingir o pico populacional aos 121 DAE em R7 (início da maturação) (Figura 5).

Na cultivar BRS Valiosa RR os resultados obtidos da correlação entre fatores meteorológicos e populações de ninfas (Figuras 5 e 6) e (Tabela 1), evidenciam que a temperatura máxima correlacionou-se negativamente com ninfas de *E. heros*, explicando 44,2% da variação, ou seja, o aumento da temperatura influencia na redução da densidade populacional.

Na safra 2013/14 na cultivar BRS Valiosa RR, foram verificados três picos populacionais, aos 64, 78 e 99 DAE, respectivamente nos estádios fenológicos R2, R4 e R5 (Figura 5).

Analisando a flutuação na safra 2014/15, os picos populacionais ocorreram aos 65, 93 e 121 DAE, em R2, R5 e R7, respectivamente. Em relação a três picos populacionais (Figura 5), provavelmente estão relacionados ao estágio de ninfas originárias das posturas realizadas pelos adultos da primeira, segunda e terceira geração, pós infestação de adultos na área, corroborando o relatado por Panizzi, Bueno e Silva (2012), que evidenciaram que o percevejo-marrom-da-soja completa três gerações ao ano na soja.

De acordo com os resultados na cultivar BRS Valiosa RR a temperatura máxima correlacionou-se negativamente com os adultos de *E. heros*, explicando 25,9% da variação (Figura 5) e (Tabela 1), ou seja, o aumento da temperatura reduz a densidade populacional do percevejo-marrom-da-soja.

De acordo com os resultados obtidos na cultivar BRS Valiosa RR na safra 2013/14, percevejos maiores que 0,5 cm apresentaram picos populacionais aos 64, 85 e 99 DAE em R2, R4 e R5, respectivamente (Figura 5).

Na safra subsequente, verificaram-se aumento no número médio de percevejos maiores que 0,5 cm com pico máximo aos 93 e 121 DAE nos estádios fenológicos R5 e R7, respectivamente (Figura 5).

Na cultivar BRS Valiosa RR, a temperatura máxima correlacionou-se negativamente com percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*, explicando 40,5% da variação (Figura 5) e (Tabela 1), ou seja, o aumento da temperatura reduz a densidade populacional.

De acordo com os resultados obtidos em relação a flutuação populacional e os fatores meteorológicos observou-se que a temperatura foi a variável que mais influenciou na densidade populacional de *E. heros* (Tabela 1). A temperatura é um fator que influi diretamente nos insetos, afetando o seu desenvolvimento e comportamento, e indiretamente afeta a sua alimentação (Silveira Neto et al., 1976).

Estes resultados corroboram observações de Cividanes e Parra (1994) e Corrêa-Ferreira e Panizzi (1991), que relataram que este pentatomídeo é uma espécie mais adaptada às regiões onde predominam temperaturas elevadas.

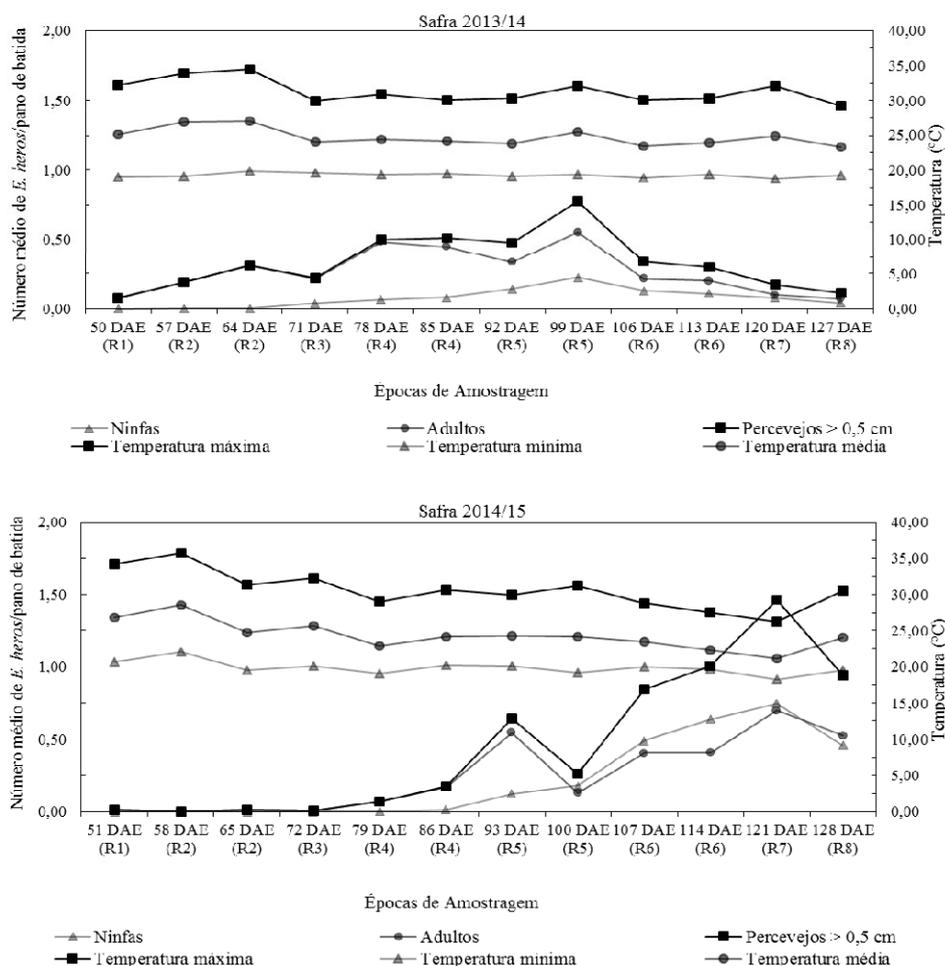


Figura 5. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo tardio) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

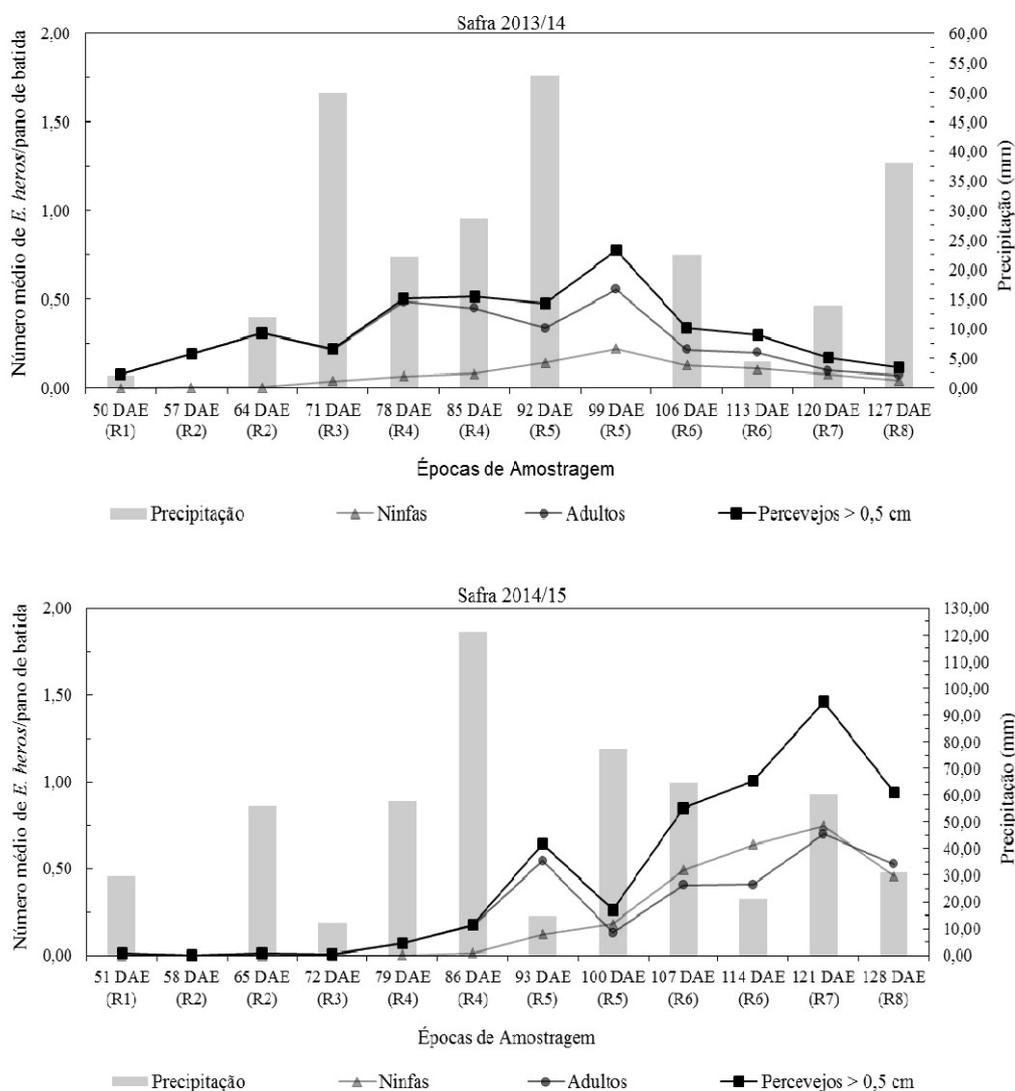


Figura 6. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo tardio) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

O conhecimento da dinâmica populacional e do comportamento dos percevejos ao longo dos estádios de desenvolvimento da cultura da soja auxilia na tomada de decisão e, conseqüentemente, na maior eficiência de controle dentro de um programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), permitindo realizar o manejo de acordo com as características de cada região.

Conclusões

As maiores densidades populacionais de *E. heros* foram observadas no estágio fenológico R6 da soja. A maior infestação de *E. heros* ocorreu na cultivar de ciclo precoce SYN 1365 RR na safra 2013/14.

A temperatura máxima é o fator meteorológico que mais influenciou na variação da densidade populacional de *E. heros*.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Doutorado ao primeiro autor e à FCAV/UNESP pela infraestrutura fornecida.

Referências

- BOYER, W. P.; DUMAS, W. A. Soybean insect survey as used in Arkansas. **Cooperative Economic Insect Report**, v. 13, p. 91-92, 1963.
- BUENO, A. F.; PANIZZI, A. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; GAZZONI, D. L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S. Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Eds.). Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. Brasília: Embrapa, 2012. p. 37-74.
- CIVIDANES, F. J.; PARRA, J. R. P. Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos da soja. II. *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 12, p. 1841-1846, 1994.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1999. 45 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 24).
- DRAPER, N. R.; SMITH, H. Applied regression analysis. New York: John Wiley, 1981. 709 p.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80).
- 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. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70 p. (Circular Técnica, 30).
- KOGAN, M.; HEROG, D. C. Sampling methods in soybean entomology. New York: Springer-Verlag, 1980. 587 p.
- KÖPPEN, W. Climatología: Con un estudio de los Climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. p. 478.
- MIRANDA, M. A. C.; MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; BRAGA, N. R.; Leguminosas: soja. In: FAHL, J. L.; CAMARGO, M. B. P.; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T.; DEMARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). Boletim 200 - Instruções para as principais culturas econômicas. Campinas: Atual, 1998. p. 297-299.
- ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 1988. 434 p.
- PANIZZI, A. R.; ALVES, R. M. L. Performance of nymphs and adults of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) exposed to soybean pods at different phenological stages of development. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 86, n. 4, p. 1089-1093, 1993.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Eds.). Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. Brasília: Embrapa, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.). Bioecologia e nutrição de insetos - Base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa, 2009. p. 465-522.

RODRIGUES, T. R.; FERNANDES, M. G.; SANTOS, H. R. Distribuição espacial de *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera, Aphididae) e *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) em algodoeiro Bt e não-Bt. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 54, n. 1, p. 136–143, 2010.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

SAS INSTITUTE. The SAS-system for windows: release 6.11 (Software). Cary: Statistical Analysis System Institute, 1996.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. Manual de ecologia de insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SOLOMON, M. E. Dinâmica de populações. São Paulo: EPU, 1980. 78 p.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 7, p. 767-769, 2010.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J., LOPES, N. I. O; CORSO, I. C.; ALMEIDA, A. M. R.; MORAES, G. C. P.; BAUR, M. E. Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 102, n. 3, p. 1209-1216, 2009.