

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DINÂMICA POPULACIONAL, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E  
PLANO DE AMOSTRAGEM SEQUENCIAL DE *Euschistus*  
*heros* (FABRICIUS, 1794) (HETEROPTERA:  
PENTATOMIDAE) EM CULTIVARES DE SOJA**

**Leandro Aparecido de Souza  
Engenheiro Agrônomo**

**2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DINÂMICA POPULACIONAL, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E  
PLANO DE AMOSTRAGEM SEQUENCIAL DE *Euschistus*  
*heros* (FABRICIUS, 1794) (HETEROPTERA:  
PENTATOMIDAE) EM CULTIVARES DE SOJA**

**Leandro Aparecido de Souza**

**Orientador: Prof. Dr. José Carlos Barbosa**

**Coorientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli**

**Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus  
de Jaboticabal, como parte das exigências  
para a obtenção do título de Doutor em  
Agronomia (Entomologia Agrícola).**

S729d Souza, Leandro Aparecido de  
Dinâmica populacional, distribuição espacial e plano de amostragem sequencial de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) em cultivares de soja / Leandro Aparecido de Souza. – – Jaboticabal, 2016  
iv, 85 f. : il. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016  
Orientador: José Carlos Barbosa  
Coorientador: Antonio Carlos Busoli  
Banca examinadora: Nilza Maria Martinelli, Francisco Jorge Cividanes, Júlio César Guerreiro, Marília Gregolin Costa de Castro  
Bibliografia

1. Comportamento. 2. Dispersão. 3. Distribuição binomial negativa. 4. *Glycine max* (L.). 5. Percevejo-marrom-da-soja. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.7:519.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.  
E-mail: leandroagronomia@hotmail.com

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

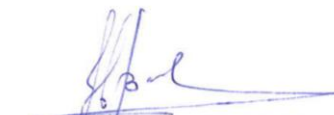
TÍTULO DA TESE: DINÂMICA POPULACIONAL, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PLANO DE AMOSTRAGEM SEQUENCIAL DE *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1794) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM CULTIVARES DE SOJA

**AUTOR: LEANDRO APARECIDO DE SOUZA**

**ORIENTADOR: JOSÉ CARLOS BARBOSA**

**COORIENTADOR: ANTONIO CARLOS BUSOLI**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. JOSÉ CARLOS BARBOSA  
Departamento de Ciências Exatas / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. JULIO CESAR GUERREIRO  
Faculdade de Tecnologia de Ourinhos \ Ourinhos/Sp



Profa. Dra. MARILIA GREGOLIN COSTA DE CASTRO  
Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos / UNIFEB / Barretos/SP



Profa. Dra. NILZA MARIA MARTINELLI  
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. FRANCISCO JORGE CIVIDANES  
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 01 de fevereiro de 2016

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**LEANDRO APARECIDO DE SOUZA** - Nascido em 27 de outubro de 1987 na cidade de Itajá - GO, filho de Donizeth Aparecido Pereira de Souza e Vanderli Machado de Souza. Ingressou no curso de Agronomia em 2005 pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na cidade de Cassilândia - MS. Foi monitor da disciplina de Zoologia e participou de projetos de pesquisa, incluindo iniciação científica, obtendo o título de Engenheiro Agrônomo em janeiro de 2010. Em março de 2010 iniciou o Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) Campus de Jaboticabal, SP, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e desenvolveu a Dissertação na linha de pesquisa em Ecologia e Manejo Integrado de Pragas, sob orientação do Professor Dr. José Carlos Barbosa e coorientação do professor Dr. Antonio Carlos Busoli. Em março de 2012, iniciou o Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Campus de Jaboticabal, SP, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e desenvolveu a Tese na linha de pesquisa em Ecologia e Manejo Integrado de Pragas na cultura da soja, cujos resultados estão descritos nesta Tese, sob orientação do Professor Dr. José Carlos Barbosa e coorientação do professor Dr. Antonio Carlos Busoli.

E-mail: leandroagronomia@hotmail.com

*" Conquistar é transpor barreiras, vencer desafios, e alcançar a vitória  
almejada na luta do dia a dia."*

Iolanda Brazão

## *DEDICO*

Aos meus pais, **Donizeth Aparecido Pereira de Souza** (*in memoriam*) e **Vanderli Machado de Souza**, e ao meu irmão **Cleiton Pereira de Souza**, pelo incentivo, apoio, carinho e compreensão principalmente nos momentos mais difíceis desta etapa.

## *OFEREÇO*

À minha noiva **Laís da Conceição dos Santos**, pelo amor, companheirismo, confiança e paciência dispensados durante todo o tempo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir concluir mais esta etapa na minha vida;

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” pela oportunidade concedida para a realização deste trabalho e a obtenção do título de Doutor;

Ao Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP por toda a infraestrutura fornecida e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), pelos ensinamentos nas várias disciplinas cursadas ao longo do Doutorado;

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa pela orientação, paciência, apoio, compreensão e ensinamentos;

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli pela coorientação, pelos conhecimentos fornecidos, pelas palavras de incentivo, conselhos, amizade e confiança em mim depositada desde o início do curso de Mestrado;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Aos funcionários e amigos do Departamento de Fitossanidade Lígia Dias Tostes Fiorezzi, Celso de Deus Sant’ana de Oliveira e José Altamiro de Souza e as funcionárias Maria José Servidone Trizólio, Adriana Elisabete Takakura e Shirley Martinelli de Sousa do Departamento de Ciências Exatas, pela atenção e auxílio prestado;

Aos amigos do laboratório de Manejo Integrado de Pragas, Leticia Serpa dos Santos, Diego Felisbino Fraga, Oniel Jeremias Aguirre-Gil, Daniela de Lima Viana, Fabricio Iglesias Valente, Jacob Crosariol Netto, João Rafael De Conte Carvalho de

Alencar, Lumey Perez Artiles, João Henrique Silva Carvalho, José Fernando Jurca Grigolli, Eduardo Lima Nunes, Diego Olympio Peixoto Lopes, Hugo Leoncini Rainho, Tiago Sapongi Izeppi, Elias Almeida Silva, Isa Marcela da Silva Braga, Alex Antonio Ribeiro e Roseli Pessoa, pela paciência e ajuda na condução deste trabalho;

Aos valorosos colaboradores Natalia Vinasco Arias, Leonardo Spada dos Santos, Fernanda Brito Cardoso, Mariana Santana Guerra, Viviane Cabrera Baptista de Aguiar, Ludmila Freitas Marques de Queiroz, Dario Pimenta Rocha Neto, Igor Henrique de Souza, Érica Santos Alves Pereira e Débora Maria Ferreira Canuto, pelo auxílio na coleta dos dados deste trabalho;

Aos meus tios Antonio Pereira de Souza, Maria Fátima de Souza, Suely Pereira de Souza Boldrin, e aos primos Kelly Adriane Pereira de Souza, Keilyane Pereira de Souza, Kleverson Pereira de Souza, Vanessa Cristina de Souza Boldrin, Tiago Aparecido Souza Silva e Chrissanto Veron Neto, pelas palavras de incentivo principalmente durante o curso de Doutorado;

Aos amigos do curso de Pós-graduação (Entomologia Agrícola), Tatiana de Oliveira Ramos, Ezequias Teófilo Correia, Sidnéia Terezinha Soares de Matos, Marina Aparecida Viana de Alencar, Samuel de Carvalho Andrade, Wellington Ivo Eduardo, Mirella Marconato Di Bello, Marilene Aparecida da Costa e Mirian Maristela Kubota Grigolli, pela amizade e pelos bons momentos de descontração;

Aos demais amigos que conquistei durante o período que estive na FCAV/UNESP;

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho, muito obrigado.

## SUMÁRIO

|                                                                                            | Página     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>RESUMO .....</b>                                                                        | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                      | <b>iv</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                 | <b>1</b>   |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                                                      | <b>3</b>   |
| 2.1. A cultura da soja [( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill)] .....                          | 3          |
| 2.2. Percevejos da soja.....                                                               | 4          |
| 2.3. <i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1794) (Heteroptera:Pentatomidae) ...              | 5          |
| 2.4. Distribuição espacial de insetos-praga.....                                           | 6          |
| 2.5. Índices de dispersão .....                                                            | 9          |
| 2.5.1. Razão variância/média ( <i>I</i> ).....                                             | 10         |
| 2.5.2. Índice de Morisita ( <i>Id</i> ).....                                               | 10         |
| 2.5.3. Coeficiente de Green ( <i>Cx</i> ).....                                             | 10         |
| 2.5.4. Expoente <i>k</i> da distribuição binomial negativa ( <i>k</i> ).....               | 10         |
| 2.5.5. Expoente <i>k</i> comum ( <i>k<sub>c</sub></i> ).....                               | 11         |
| 2.6. Modelos probabilísticos para o estudo da distribuição espacial de insetos-praga ..... | 11         |
| 2.6.1. Distribuição binomial positiva.....                                                 | 12         |
| 2.6.2. Distribuição de Poisson.....                                                        | 12         |
| 2.6.3. Distribuição binomial negativa.....                                                 | 12         |
| 2.7. Amostragem Sequencial .....                                                           | 13         |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                          | <b>15</b>  |
| 3.1. Descrição geral do experimento.....                                                   | 15         |
| 3.2. Análise dos dados .....                                                               | 16         |
| 3.2.1. Dinâmica populacional.....                                                          | 16         |
| 3.2.2. Distribuição espacial.....                                                          | 17         |
| 3.2.3. Modelos probabilísticos para estudo da distribuição espacial da praga.....          | 19         |
| 3.2.4. Amostragem sequencial.....                                                          | 21         |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                                     | <b>24</b>  |

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1. Dinâmica populacional de <i>E. heros</i> e relação com fatores meteorológicos..... | 24        |
| 4.1.1. Dinâmica populacional de ninfas.....                                             | 24        |
| 4.1.2. Dinâmica populacional de adultos.....                                            | 36        |
| 4.1.3. Dinâmica populacional de percevejos maiores que 0,5 cm.....                      | 37        |
| 4.2. Distribuição espacial de <i>E. heros</i> .....                                     | 40        |
| 4.2.1. Índices de dispersão de ninfas de <i>E. heros</i> .....                          | 40        |
| 4.2.2. Índices de dispersão de adultos de <i>E. heros</i> .....                         | 47        |
| 4.2.3. Índices de dispersão de percevejos maiores que 0,5 cm.....                       | 54        |
| 4.2.4. Testes de ajuste à distribuição de frequência.....                               | 58        |
| 4.2.5. Estimativa do $k$ comum ( $k_c$ ).....                                           | 66        |
| 4.3. Plano de amostragem sequencial.....                                                | 67        |
| 4.3.1. Plano de amostragem sequencial para percevejos maiores que 0,5 cm.....           | 67        |
| <b>5. CONCLUSÕES .....</b>                                                              | <b>75</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS .....</b>                                                             | <b>76</b> |

**DINÂMICA POPULACIONAL, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PLANO DE  
AMOSTRAGEM SEQUENCIAL DE *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1794)  
(HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM CULTIVARES DE SOJA**

**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 e a distribuição espacial de *E. heros* em cultivares de soja transgênica de diferentes ciclos de desenvolvimento, visando o desenvolvimento de um plano de amostragem sequencial. Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 2013/14 e 2014/15 na FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. Foram selecionados quatro campos, e em cada um foi demarcada uma área de 8.000 m<sup>2</sup> (0,8 ha), sendo cada área subdividida em 80 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (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); BRS Valiosa RR (tardia), e a cultivar AS 3730 RR2 PRO (precoce), transgênica resistente a lagartas. As amostragens foram realizadas semanalmente pelo método da batida de pano, em 2 m de linha de plantas, registrando-se o número de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm. 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”. Para o estudo da dispersão de *E. heros* foram utilizados os seguintes índices: razão variância/média, índice de Morisita, coeficiente de Green e o expoente *k* da distribuição binomial negativa. Para os estudos dos modelos de distribuição espacial de *E. heros* foram testados os ajustes das distribuições de Poisson e distribuição binomial negativa. O plano de amostragem sequencial foi elaborado para os dados de percevejos maiores que 0,5 cm com base no Teste Sequencial da Razão da Máxima Verossimilhança, e foi utilizado o nível de controle de 4,0 e 2,0 percevejos maiores que 0,5 cm/pano de batida para campos de produção de grãos e sementes, respectivamente. 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*. A distribuição espacial de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm foi agregada para todas as cultivares em estudo, com melhor ajuste à distribuição binomial negativa. No plano de amostragem sequencial, o número máximo de unidades amostrais esperado, para tomada de decisão de controle, encontra-se em torno de seis e dez para campos de produção de grãos e sementes, respectivamente.

**Palavras-Chave:** Comportamento, dispersão, distribuição binomial negativa, *Glycine max* (L.), percevejo-marrom-da-soja

**POPULATION DYNAMICS, SPATIAL DISTRIBUTION AND SEQUENTIAL  
SAMPLING OF *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1794) (HETEROPTERA:  
PENTATOMIDAE) ON SOYBEAN CULTIVARS**

**ABSTRACT** – The neotropical stink bug *Euschistus heros* is one of the most important species of pests in soybean culture, so it is essential to realize periodic samples to measure the population density and help in the decision making control. The objective of this work was to study the population dynamics and spatial distribution of *E. heros* in transgenic soybean cultivars of different maturing cycles that helps the development of a sequential sampling plan. The experiments were carried out in seasons 2013/14 and 2014/15 in FCAV / UNESP, Jaboticabal, SP. Four fields were selected, and in each one was marked an area of 8.000 m<sup>2</sup> (0.8 ha) divided into 80 splits of 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m). The transgenic soybean cultivars of different maturing cycles were: SYN 1365 RR (early), M 7908 RR (middle), BRS Valiosa RR (late), and the cultivar AS 3730 RR2 Pro (early), transgenic resistant to larvae. Samples were taken weekly using the ground-shake method, in 2 m line of plants, where were recorded the number of nymphs, adults and nymphs of higher than 0.5 cm *E. heros*. The figures were plot to demonstrate the population dynamics between the mean data of insect pest infestation and the phenological stage of culture, and the influence of meteorological factors analyzed using multiple regression analysis with selection of variables using the stepwise method. To evaluate insect dispersion in the area, the following indexes were used: variance/mean ratio, Morisita's index, Green's coefficient, and the *k* exponent of negative binomial distribution. For studies of spatial distribution models of *E. heros*, adjustments of Poisson distribution and negative binomial distribution were tested. The sequential sampling plan was developed for *E. heros* higher than 0.5 cm based on the ratio of the Sequential Test Maximum Likelihood, and it was used the threshold levels of 4.0 and 2.0 *E. heros* higher than 0.5 cm for grain and seed production fields, respectively. According to the results of population dynamics, the highest population densities of *E. heros* were observed in the R6 growth stage of soybeans, and the maximum temperature is the weather factor that influenced the variation in population densities of *E. heros*. The spatial distribution of nymphs, adults, and nymphs higher than 0.5 cm was aggregated for all the cultivars in study, with best adjustment to the negative binomial distribution. In the sequential sampling plan, the maximum number of expected sampling units to control is around six and ten to grain and seed production fields, respectively.

**Keywords:** behavior, dispersion, negative binomial distribution, *Glycine max* (L.), neotropical brown stink bug

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é danificada por inúmeros insetos-praga que afetam direta e indiretamente a produtividade desta leguminosa. Neste contexto os percevejos são considerados o principal problema entomológico da cultura da soja (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

Os percevejos atacam diretamente os grãos ou sementes, tornando-as chochas e enrugadas, afetando conseqüentemente a produção e a qualidade dos grãos (PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985; PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

Dentre o complexo de percevejos da cultura da soja, o percevejo-marrom-da-soja, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae), destaca-se como uma das principais pragas da cultura no Brasil (SOSA-GÓMEZ et al., 2009; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010).

O controle de *E. heros* é realizado basicamente com agrotóxicos, no entanto, o percevejo-marrom-da soja vem apresentando resistência a grupos de inseticidas, o que dificulta o seu manejo e aumenta os custos de produção (SOSA-GÓMEZ et al., 2009).

Além disso, o cultivo da soja vem passando por grandes mudanças, dentre as quais 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; FERNANDES; SANTOS, 2010). Acrescenta-se aos fatores supracitados o cultivo em áreas extensivas, que dificultam a amostragem de insetos-praga (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; HERZOG, 1980).

Porém, para estabelecer um plano confiável de amostragem, é necessário o conhecimento da distribuição espacial das espécies pragas na cultura (GILES; ROYER; ELLIOTT, 2000), pois possibilita conhecer a ecologia das espécies, aperfeiçoar os processos de amostragens e, conseqüentemente, o manejo integrado de pragas (RODRIGUES; FERNANDES; SANTOS, 2010).

A distribuição espacial de pragas nas lavouras pode ser regular (uniforme), ao acaso (aleatória) e em reboleiras (agregada ou contagiosa), sendo os modelos probabilísticos que descrevem estes tipos de distribuição são denominados binomial positiva, Poisson e binomial negativa, respectivamente (PERECIN; BARBOSA, 1992).

A partir do conhecimento da distribuição espacial, são elaborados planos de amostragem sequencial, que caracterizam-se por utilizar amostras de tamanho variável ao invés de fixar um número de amostras para uma determinada área (BARBOSA, 1992).

A amostragem sequencial possui a vantagem em relação a convencional por possibilitar a redução do número total de unidades amostrais por área, e conseqüentemente reduzir o tempo de amostragem e de custos empregados nesta operação (WALD, 1945; WALD, 1947).

Ressalta-se que são escassas as informações sobre a distribuição espacial de insetos-praga em cultivares de soja de diferentes ciclos, geneticamente modificadas.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a dinâmica populacional e a distribuição espacial 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 e elaborar um plano de amostragem sequencial para campos de produção de grãos e sementes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]

A produção de soja no Brasil na safra 2014/15 foi de 96,24 milhões de toneladas, destacando-se como a principal commodity agrícola do Brasil (CONAB, 2015).

A soja pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Glycine* L., é uma planta herbácea de ciclo anual (90 a 160 dias), possui crescimento determinado ou indeterminado, porte ereto e altura entre 45 a 120 cm, porém, isto depende da cultivar e da época da semeadura (MIRANDA et al., 1998).

A soja possui alto valor nutricional, sendo utilizada na alimentação humana e animal (PANIZZI; MANDARINO, 1995). Os grãos apresentam em média 40-42% de proteína e podem ultrapassar 20% de óleo (ROESSING; GUEDES, 1993).

Os cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China, auxiliaram na evolução da cultura da soja, distribuindo-se pelo mundo por intermédio dos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses (MISSÃO, 2006).

De acordo com Bohm e Rombaldi (2010), esta planta vem passando por transformações genéticas que visam facilitar o seu manejo, sendo a soja transgênica ou geneticamente modificada que tem como característica principal a tolerância ao herbicida glifosato (GMRR).

Os primeiros relatos de soja resistente ao glifosato pela transgenia deram-se nos Estados Unidos, no ano de 1996. A resistência ao herbicida glifosato foi obtida com a introdução na região tDNA e o gene marcador de seleção, do gene correspondente à isoforma da enzima EPSPS (5enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase; E.C. 2.5.1.19, CP4 EPSPS), com peptídiosinal, da via do chiquimato, resistente ao glifosato, mantendo ativa a via biossintética de aminoácidos aromáticos nas plantas. Essa via de biossíntese é inibida em genótipos de soja não modificada (NM), sem a isoforma CP4 EPSPS (BUSSE et al., 2001).

Ainda em relação ao avanço da biotecnologia na cultura da soja, foi desenvolvido cultivares transgênicas com Bt (*Bacillus thuringiensis*) (cultivar Intacta)

que expressam a proteína Cry1Ac e que constituem uma ferramenta promissora no controle de lagartas, uma vez que apresentam bom controle à lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatilis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Erebidae), lagarta-falsa-medideira *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) e lagarta-das-maçãs *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), porém, com pouca eficiência para o complexo de lagartas *Spodoptera* (ÁVILA; GRIGOLLI, 2014).

## 2.2. Percevejos da soja

Os percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) são os insetos de maior importância na cultura da soja (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012), sendo que as espécies *E. heros*, *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) são as mais abundantes no Brasil e destacam-se pelos danos que podem causar (CORRÊA-FERREIRA; PERES, 2003; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

O ataque de percevejos pode causar o aborto de grãos e legumes, reduzir o vigor e germinação das sementes, reduzir o teor de óleo dos grãos, causar distúrbios fisiológicos retardando a maturação (soja louca), e ainda transmitir patógenos como o fungo *Nematospora corily* Peglion, causador da mancha fermento nos grãos (BOETHEL et al., 2000; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002).

O complexo de percevejos da soja causa danos com intensidades variáveis, sendo este dano dependente do potencial deste, da densidade populacional, do estágio de desenvolvimento das plantas, da suscetibilidade dos genótipos de soja e da época de semeadura (BELORTE et al., 2003; CORRÊA-FERREIRA, 2005).

A suscetibilidade aos danos está relacionada com a fenologia da soja, assim, como com o desempenho biológico dos percevejos (PANIZZI, 1991; PANIZZI; ALVES, 1993; OLIVEIRA; PANIZZI, 2003). O aumento das populações em função dos diferentes estádios da soja depende da fonte nutricional adequada (SCHUMANN; TODD, 1982).

A colonização das lavouras de soja pelos percevejos inicia-se pelas bordas, devido a sua chegada de áreas com soja em um estágio mais avançado (PANIZZI, 1980), sendo que este processo inicia-se no final da fase vegetativa, ou logo após a floração (PANIZZI; VIVAN, 1997). Nesta época os percevejos estão saindo da

oligopausa ou de plantas hospedeiras alternativas. A partir do aparecimento das vagens, a soja torna-se nutricionalmente mais adequada para o desenvolvimento dos percevejos, o que implica no aumento das populações de ninfas principalmente, já no final do desenvolvimento das vagens e enchimento de grãos, a população cresce atingindo o seu pico na maturação fisiológica, sendo este considerado um período crítico (PANIZZZI; VIVAN, 1997).

### **2.3. *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae)**

O percevejo-marrom-da-soja *E. heros* é nativo da Região Neotropical (América Tropical), ocorrendo na América do Sul e, possivelmente, no Panamá (PANIZZZI, 2004).

*Euschistus heros* apresenta coloração geral marrom escura, e a característica de possuir uma faixa branca em forma de meia lua no final do escutelo e dois espinhos laterais no protórax (GALLO et al., 2002).

A longevidade média do adulto do percevejo-marrom-da-soja são 116 dias (PANIZZZI; BUENO; SILVA, 2012). Os ovos deste pentatomídeo apresentam coloração amarela, sendo depositados em pequenas massas, contendo de cinco a oito ovos, nas folhas ou nas vagens das plantas (VILLAS-BÔAS; PANIZZZI, 1980).

As ninfas de *E. heros* são marrons ou cinza próximo às ecdises, e bordo do corpo na forma serreada (PANIZZZI; BUENO; SILVA, 2012). Os imaturos de *E. heros* do primeiro ao terceiro instar, apresentam comportamento agregado, estes pentatomídeos se alimentam muito pouco durante os dois primeiros instares, ficando juntos ou próximos aos restos do córion dos ovos, e a partir do terceiro instar se distribuem pela planta ou plantas vizinhas causando danos pela sucção dos grãos no interior das vagens (GRAZIA et al., 1980; SOUZA et al., 2013).

A duração média de ovo a adulto é de 28,4 dias a 25°C de acordo com Cividanes e Parra (1994) e vários fatores interferem na duração do ciclo biológico (PANIZZZI; BUENO; SILVA, 2012).

De acordo com Corrêa-Ferreira; Panizzi (1999), além da cultura da soja, *E. heros* alimenta-se de amendoim-bravo, *Euphorbia heterophylla* L., e após a colheita da soja, pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro *Acanthospermum hispidum*

DC, de girassol *Helianthus annuus* L., e de guandu *Cajanus cajan* (L.) Millsp. Nesta última planta completa a quarta geração antes de entrar em oligopausa sob folhas mortas caídas no solo e restos de cultura, onde permanece até a próxima primavera.

*Euschistus heros* está bem adaptado aos climas mais quentes, sendo mais abundante do norte do Paraná ao Centro Oeste do Brasil (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Em amostragens realizadas em Londrina-PR, verificou-se que *E. heros* foi a espécie mais abundante representando 87% e 84% dos percevejos coletados durante as safras de 2006/07 e 2007/08, respectivamente (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010).

Esta espécie de percevejo é mais abundante nos meses de novembro a abril, sendo que neste período produz três gerações (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

O percevejo-marrom-da-soja é a espécie de maior ocorrência 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).

Ressalta-se que a maioria das aplicações de inseticidas para controle de percevejos na cultura da soja, tem como alvo *E. heros*, sendo que até 2004 o controle era realizado exclusivamente com organofosforados e ciclodienos (endosulfam) (SOSA-GÓMEZ; 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).

## **2.4. Distribuição espacial de insetos-praga**

Em um programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), a amostragem é um procedimento básico e indispensável, sendo importante para o conhecimento do momento em que se deve iniciar a aplicação de métodos de controle (GUEDES et al., 2006).

A amostragem deve ser baseada nas características da distribuição espacial do inseto-praga, no seu ciclo de vida e no seu comportamento reprodutivo e alimentar, sendo assim, em função desta necessidade, não há um método de amostragem universal para a avaliação dos insetos (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Um plano de amostragem racional visa reduzir o custo de produção em função de aplicações de inseticidas desnecessárias. A praticidade de um programa de amostragem está baseada no equilíbrio entre a confiança estatística, nos níveis de precisão e nas restrições práticas de sua aplicação, principalmente relacionadas ao tempo e a viabilidade econômica (RÉGNIERE; BOULET; TURGEON, 1988).

Neste contexto, o conhecimento da distribuição espacial da praga na área é fundamental para definir um plano de amostragem (BARBOSA; PERECIN, 1982). Para a descrição das formas de distribuição de uma população, utilizam-se os índices de dispersão e as distribuições de frequências.

O uso dos índices de dispersão ou agregação, apesar de não descreverem matematicamente a distribuição da população estudada (ELLIOTT et al., 1990), fornecem uma ideia bastante aproximada dessa realidade. A confirmação do tipo de distribuição do inseto na área ocorre apenas com o conhecimento dos modelos probabilísticos que descrevem as distribuições de frequência dos números de indivíduos da praga estudada em cada cultura (BARBOSA, 1992).

Os tipos de distribuição espacial de pragas nas áreas de cultivo podem ser: regular (uniforme), onde a ocorrência de um indivíduo limita a ocorrência de indivíduos na mesma unidade, ao acaso (aleatória), neste tipo todos os pontos em um espaço têm a mesma probabilidade de serem ocupados por um inseto, e a presença de um indivíduo não altera a posição de outro, e em reboleiras (agregada ou contagiosa), quando a presença de um indivíduo aumenta a probabilidade de encontrar outro na mesma unidade de amostragem (ELLIOTT, 1979; RABINOVICH, 1980; PERECIN; BARBOSA, 1992).

Os modelos probabilísticos que descrevem a distribuição regular (uniforme), ao acaso (aleatória) e em reboleiras (agregada ou contagiosa) são denominadas binomial positiva, Poisson e binomial negativa, respectivamente (PERECIN; BARBOSA, 1992).

De acordo com Rabinovich (1980), a disposição ao acaso não ocorre com frequência na natureza, pois a hipótese de que todos os pontos têm a mesma probabilidade de serem ocupados, implica que todos os pontos tenham condições idênticas de habitat, e a presença de um indivíduo não altera a posição de outro, implica numa falta de interação entre os indivíduos, o que normalmente não acontece. Ainda segundo o mesmo autor, a disposição regular decorre de uma interação negativa entre os indivíduos, que ocorre quando há uma competição entre os indivíduos de uma população por um determinado recurso.

Em relação a disposição agregada, o espaço apresenta condições heterogêneas ou descontínuas, onde há certos pontos que as condições e fatores que afetam a sobrevivência são mais favoráveis que outros. Mas ainda a agregação pode ocorrer simplesmente por haver um conjunto de insetos agrupados para o período de hibernação, para consumir alimentos ou até mesmo para fins reprodutivos (RABINOVICH, 1980).

Com respeito à distribuição de insetos-praga, vários autores relataram comportamento agregado em citros, dentre estes destacam-se, lagartas do minador-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Stainton 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) (PEÑA; SHAFFER, 1997; DANTAS, 2002), cochonilhas *Selenaspidus articulatus* (Morgan, 1889) (Hemiptera: Diaspididae) (PERRUSO; CASSINO, 1997), *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Hemiptera: Ortheziidae) (COSTA; BARBOSA; YAMAMOTO, 2006), a cigarrinha *Dilobopterus costalimai* Young, 1977 (Hemiptera: Cicadellidae) (MARUYAMA et al., 2002) e *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) (COSTA et al., 2010).

Na cultura do amendoimzeiro, o tripses *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae) apresenta distribuição agregada (MARCELINO, 1996), no milho lagartas pequenas de *Spodoptera frugiperda* Smith & Abbot 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) (FARIAS; BARBOSA; BUSOLI, 2001), em algodoeiro *S. frugiperda* e lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) distribuem-se de forma agregada (FERNANDES; BUSOLI; BARBOSA, 2002; FERNANDES; BUSOLI; BARBOSA, 2003).

De acordo com Souza et al. (2013), a distribuição espacial de ninfas de 1º ao 3º instares de *E. heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) distribuem-se de forma agregada.

Santos (2014) observou que a distribuição de ninfas de 1º ao 3º instares, 3º instar, 4º e 5º instares, adultos, e percevejos maiores que 0,5 cm de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Heteroptera: Pentatomidae), distribuem-se de forma agregada, encontrando-se em reboleiras, nos vários estádios fenológicos da soja.

Após o conhecimento da distribuição espacial, é elaborado um plano de amostragem sequencial, modelo este que caracteriza-se por utilizar amostras de tamanho variável ao invés de fixar um número de amostras para uma determinada área. Segundo Wald (1945; 1947), a amostragem sequencial possui a vantagem da redução do número total de unidades amostrais por área, conseqüentemente reduz o tempo de amostragem e de custos, em relação ao padrão de amostragem convencional, onde o número total de amostras é fixo.

## 2.5. Índices de Dispersão

De acordo com a literatura vários índices de dispersão ou de agregação são utilizados para medir a disposição espacial dos insetos. Estes são utilizados para medir o grau de aleatoriedade dos arranjos espaciais e sua aplicação é imprescindível em estudos ecológicos ou métodos de amostragem (GREEN, 1966).

O índice ideal deve possuir alguns atributos, como: 1) deve resultar valores reais e contínuos para todo grau de agregação; 2) deve ser pouco influenciado pelo número de unidades amostrais, pelo tamanho da unidade ou pelo número total de indivíduos; 3) deve ser fácil de calcular e, 4) ter uma interpretação biológica (GREEN, 1966; TAYLOR, 1984).

Para a escolha de um índice adequado é necessário ter algum conhecimento sobre a distribuição espacial dos insetos e uma ideia da variabilidade das áreas a comparar, como o número e tamanho das unidades amostrais (RABINOVICH, 1980).

A seguir, são apresentados os principais índices utilizados para medir o grau de agregação de insetos.

### **2.5.1. Razão variância/média (*I*)**

É o mais comum, conhecido também como índice de dispersão. Este índice é a relação entre a variância e a média, onde o afastamento da aleatoriedade pode ser testado no teste qui-quadrado com N-1 graus de liberdade,  $\chi^2 = (N-1) s^2/m$  (ELLIOTT, 1979).

Este índice possui limitações que residem na influência do tamanho da unidade de amostragem, na quantidade de indivíduos observados, sendo extremamente afetado nas disposições de alta contagiosidade (SOUTHWOOD, 1978).

### **2.5.2. Índice de Morisita (*Id*)**

Este índice foi desenvolvido por MORISITA em 1962 e possui a vantagem de ser relativamente independente do tipo de distribuição e do número de unidades amostrais (SILVEIRA NETO, 1976).

De acordo com Marcelino (1996), a limitação deste índice deve-se a muita influência recebida pela quantidade de amostras, sendo necessário equiparar o número de unidades amostradas nos campos em comparação.

### **2.5.3. Coeficiente de Green (*Cx*)**

Este índice foi desenvolvido por Green em 1966, sendo muito utilizado na realização de testes de agregação, sendo indicado para comparar amostragens dentro de uma mesma área amostral.

### **2.5.4. Expoente *k* da distribuição binomial negativa (*k*)**

Este expoente é um indicador de agregação de artrópodes, e isto ocorre quando os dados se ajustam a distribuição binomial negativa (SOUTHWOOD, 1978; ELLIOTT, 1979).

Para o cálculo deste índice o método mais utilizado é o método dos momentos, desenvolvido por ANSCOMBE (1949) e o método da máxima verossimilhança (BLISS; FISCHER, 1953).

#### **2.5.5. Expoente $k$ comum ( $k_c$ )**

Este expoente pode ser calculado a partir de dados provenientes de diferentes áreas ou de uma mesma área dividida em blocos (BLISS; OWEN, 1958)

A aplicação deste índice é fundamental para a elaboração de um plano de amostragem sequencial e na transformação de dados para a elaboração de análises de variância e teste  $t$ , sendo que quando o valor de  $k$  é constante para uma praga, o nível de agregação é uma característica da espécie (ELLIOTT, 1979).

### **2.6. Modelos probabilísticos para estudo da distribuição espacial de insetos-praga**

De acordo com o Pielou (1969) o termo distribuição refere-se à maneira de expressar a forma como os possíveis valores de uma variável se distribuem com diferentes frequências, em certo número de classes possíveis.

O conhecimento das distribuições de probabilidade que descrevem as distribuições espaciais dos insetos-praga, obtidas a partir dos dados de contagens, é muito importante para o estabelecimento de técnicas adequadas de análise estatística dos dados, critérios de amostragem e decisão sobre o controle das pragas (BARBOSA; PERECIN, 1982).

Dentre os modelos matemáticos que explicam o relacionamento entre a variância e a média de uma população e proporcionam a interpretação da distribuição de um determinado organismo, encontram-se o de distribuição binomial positiva, Poisson e a distribuição binomial negativa (ELLIOTT, 1979; TAYLOR, 1984).

### **2.6.1 Distribuição binomial positiva**

A distribuição binomial positiva é um modelo que leva em consideração o valor da variância menor que o valor da média ( $\sigma^2 < \mu$ ) como característica principal. Esta distribuição descreve melhor a proporção de plantas atacadas pelos insetos, sendo que nestes casos, as variâncias são geralmente inferiores à média (BARBOSA, 1985).

A série de probabilidades é obtida pela expansão do binômio  $(p + q)^k$ , onde  $k$  é o número máximo de indivíduos que a unidade amostral poderá conter;  $p$  é a probabilidade de que qualquer espaço seja ocupado por um indivíduo e  $q$  é a probabilidade de não ocorrer à presença desse indivíduo (GREIG-SMITH, 1964).

### **2.6.2 Distribuição de Poisson**

O modelo de distribuição de Poisson caracteriza-se por apresentar a variância igual à média ( $\sigma^2 = m$ ) e admite a hipótese que todos os indivíduos possuem a mesma probabilidade de ocupar um lugar no espaço, e a presença de um indivíduo não afeta a presença de outro (SOUTHWOOD, 1978; ELLIOTT, 1979; TAYLOR, 1984).

Este é o melhor modelo matemático que descreve a disposição ao acaso ou aleatório de inseto (ELLIOTT, 1979; RABINOVICH, 1980).

### **2.6.3. Distribuição binomial negativa**

A distribuição binomial negativa foi introduzida por Greenwood e Yule em 1920, que descreveram que populações onde o resultado da variância se apresenta maior que o valor da média ( $\sigma^2 > \mu$ ), significaria uma agregação de indivíduos (TAYLOR, 1984). Esta distribuição ocorre quando a presença de um indivíduo aumenta a chance de encontrar outro na mesma unidade amostral (ELLIOTT, 1979).

Os parâmetros desta distribuição são a média aritmética ( $\mu$ ) e o expoente  $k$ , que é considerado como uma medida do grau de agregação da população. Se o valor de  $k$  é muito alto ( $k \rightarrow \infty$ ), a distribuição binomial negativa se aproxima da série

de Poisson; quando o valor de  $k$  tende a zero, a distribuição binomial negativa tende para a série logarítmica (SOUTHWOOD, 1978).

## 2.7. Amostragem Sequencial

A amostragem sequencial baseia-se no teste sequencial da razão de verossimilhança e caracteriza-se pela redução do número de amostragens e conseqüentemente do tempo de amostragem total, assim como dos custos empregados nesta operação, sendo que em certos casos, requer em média, amostras com um terço do tamanho que seria utilizado com a amostragem de tamanho fixo (WALD 1945; 1947).

De acordo com Barbosa (1992), a amostragem sequencial caracteriza-se por utilizar um conjunto de amostras de número variável ao invés de número fixo de amostragem por área estudada e neste tipo de amostragem, são testadas hipóteses sobre os parâmetros sem a necessidade de estimá-los.

Após a hipótese formulada, as unidades amostrais são examinadas em sequência até que os resultados acumulados tornem possível a decisão de aceitá-la, rejeitá-la ou continuar amostrando, sendo assim, a cada amostragem toma-se uma dessas três decisões (BARBOSA, 1992).

De acordo com Ruesnik e Kogan (1975), são necessários três requisitos básicos para o desenvolvimento de um plano de amostragem sequencial para insetos: 1) obtenção de uma função de densidade de probabilidade que descreve a distribuição das contagens dos indivíduos de uma população; 2) estabelecimento de um nível de dano econômico na forma de duas densidades populacionais críticas, tais que o dano ocorra se a população da variável escolhida ultrapasse o limite superior e não ocorra dano se a população ficar abaixo do limite inferior estabelecido, 3) estabelecimento de uma seleção de níveis máximos de probabilidade de cometer erros na decisão sobre densidades populacionais, ou seja, a probabilidade  $\alpha$  de estimar uma densidade populacional não prejudicial como sendo prejudicial (erro tipo I) e a probabilidade  $\beta$  de estimar uma densidade populacional prejudicial como não sendo (erro tipo II).

Dentre os planos de amostragem sequencial de pragas que foram desenvolvidos no Brasil, destaca-se o utilizado para *S. frugiperda* na cultura do milho (FARIAS; BARBOSA; BUSOLI, 2001); *A. argillacea* em algodoeiro (FERNANDES; BUSOLI; BARBOSA, 2003); *O. praelonga* (COSTA; BARBOSA; YAMAMOTO, 2007) e *D. citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) (COSTA, 2009) na cultura de citros; e *E. heros* (SOUZA et al., 2014) e *P. guildinii* (SANTOS, 2014) na cultura da soja.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Descrição geral do experimento

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, e 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), BRS Valiosa RR (tardio) e a cultivar AS 3730 IPRO com tecnologia Intacta RR2 PRO (precoce) resistente a lagartas. 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 quatro campos, e em cada um foi demarcada uma área de 8.000 m<sup>2</sup> (0,8 ha), sendo cada área subdividida em 80 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), subárea considerada uma unidade amostral. Em cada unidade amostral (100 m<sup>2</sup> de área) foi examinado ao acaso cinco pontos amostrais/batidas de pano.

Para estimar a densidade de percevejos utilizou-se a técnica do pano de batida (BOYER; 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.

As avaliações foram realizadas no período matutino, pois de acordo com Corrêa-Ferreira (2012) o horário pode influenciar no número de percevejos amostrados em função da mobilidade destes na cultura e também facilitar a contagem, sendo que para alçar voo, precisam elevar a sua temperatura corpórea; ou seja, nos horários mais frescos, esses insetos precisarão de mais tempo para voar e, assim, facilitará o registro deste pentatomídeo.

Destaca-se que as épocas utilizadas para a análise dos dados foram de 50 a 127 dias após a emergência (DAE) e 51 a 128 DAE, na safra 2013/14 e 2014/15, respectivamente, uma vez que nestas épocas a incidência de *E. heros* foi maior, permitindo o estudo da distribuição espacial. 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).

### **3.2. Análise dos dados**

#### **3.2.1. Dinâmica populacional**

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, registrados semanalmente. 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; 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.

### 3.2.2. Distribuição espacial

Para a análise da distribuição espacial dos dados de *E. heros*, foram calculadas as médias e as variâncias por parcela (cinco batidas de pano) em cada época de amostragem do número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm.

Os índices de dispersão utilizados para verificar o grau de agregação do percevejo-marrom-da-soja *E. heros*, descritos a seguir, foram calculados com o auxílio do programa Microsoft Excel®.

**Razão variância/média (*I*).** É o índice mais comum, também denominado índice de dispersão. É a relação entre a variância ( $s^2$ ) e a média ( $I = s^2/m$ ), utilizada para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade, em que valores iguais a 1 indicam distribuição espacial aleatória, valores menores que 1, distribuição uniforme e valores maiores que 1, distribuição agregada (RABINOVICH, 1980).

O afastamento da aleatoriedade pode ser testado pelo teste de qui-quadrado com  $n-1$  graus de liberdade,  $\chi^2 = (n-1) s^2/m$  (ELLIOTT, 1979).

**Índice de Morisita (*Id*).** De acordo com MORISITA (1962), o índice é dado pela fórmula:

$$Id = n \frac{\sum [x(x-1)]}{\sum x(\sum x - 1)} = n \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

Onde:  $n$  = número de unidades amostrais;  $x$  = número de ninfas, adultos ou de percevejos maiores que 0,5 cm por parcela e  $\sum x$  = somatória dos indivíduos presentes nas unidades amostrais.

O índice de Morisita quando igual a 1, diz-se que a distribuição é aleatória, quando maior que 1, diz-se que é distribuição contagiosa e, quando menor que 1, considera-se que a distribuição é regular ou uniforme. O afastamento da aleatoriedade pode ser testado por:

$$X_d^2 = I_d (\sum x_i - 1) + n - \sum x_i \sim \chi_{(n-1)}^2$$

Se  $X_d^2 \geq \chi_{(n-1g.l.;0,05)}^2$ , rejeita-se a hipótese de aleatoriedade da distribuição.

**Coeficiente de Green (C<sub>x</sub>).** Neste índice, valores negativos indicam padrão de distribuição uniforme, enquanto valores positivos indicam padrão agregado (GREEN, 1966). Baseia-se na razão variância/média da distribuição e é dado por:

$$C_x = \frac{(s^2 / \hat{m}) - 1}{\sum_{i=1}^n x_i - 1}$$

Onde:  $s^2$  = variância amostral;  $\hat{m}$  = média amostral;  $x_i$  = número de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm por parcela.

**Expoente  $k$  da distribuição binomial negativa ( $k$ ).** A estimativa inicial dos valores de  $k$  foi feita pelo método dos momentos:

$$k = \frac{\hat{m}^2}{s^2 - \hat{m}}$$

E, posteriormente, pelo método da máxima verossimilhança, por ser mais preciso (ELLIOTT, 1979):

$$N \ln(1 + \frac{\hat{m}}{\hat{k}}) = \sum_{i=1}^{nc} \left( \frac{A(x_i)}{\hat{k} + x_i} \right)$$

Onde:  $N$  = número de unidades amostrais,  $A(x_i)$  = soma das frequências de valores maiores que  $x$ ,  $nc$  = número de classes da distribuição de frequências e,  $x_i$  = número de ninfas, adultos ou de percevejos maiores que 0,5 cm por parcela;  $\ln$  = logaritmo neperiano.

Neste índice valores negativos indicam distribuição uniforme, valores baixos e positivos ( $k < 2$ ), disposição altamente agregada, valores variando de dois a oito indica uma agregação moderada e valores superiores a oito, distribuição aleatória (ELLIOTT, 1979; COSTA et al., 2010).

**Estimativa do expoente  $k$  comum ( $kc$ ).** O método utilizado para calcular o  $k$  comum que representasse a maioria das datas de amostragem, foi o método da regressão ponderada proposto por BLISS e OWEN (1958).

A homogeneidade de  $k$ , foi testada através do teste de qui-quadrado com ( $G-2$ ) graus de liberdade, onde  $G$  é o número de amostras. Foi realizado o teste da análise de variância da regressão linear ponderada (teste da intersecção da regressão linear).

Para que o ajuste de  $kc$  seja aceito, o valor de  $F$  para a inclinação ( $1/kc$ ) deve ser significativo, e o valor de  $F$  para o “intercepto versus zero” deve ser não significativo (BLISS; OWEN, 1958).

### **3.2.3. Modelos probabilísticos para estudo da distribuição espacial da praga**

O modelo probabilístico foi obtido em cada amostragem, onde foram testados os ajustes à distribuição de Poisson e binomial negativa, pois as variâncias foram iguais a média ou superiores a média, respectivamente. Neste caso não há necessidade de testar à distribuição binomial positiva que caracteriza-se por apresentar variância menor que a média.

**Distribuição de Poisson.** É a distribuição que melhor representa a distribuição espacial aleatória dos insetos e caracteriza-se por apresentar variância igual à média ( $\sigma^2 = m$ ) (SOUTHWOOD, 1978).

As fórmulas para o cálculo da série de probabilidades são dadas por:

$$P_{(x)} = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

Onde,  $P(x)$  é a probabilidade de ocorrerem  $x$  indivíduos na unidade amostral,  $\lambda$  é o parâmetro da distribuição ( $\lambda = \mu = \sigma^2$ ),  $e$  é a base do logaritmo Neperiano (Natural) = 2,71828.

**Distribuição binomial negativa.** Este tipo de distribuição apresenta a variância maior do que a média ( $\sigma^2 > \mu$ ), e possui dois parâmetros, a média ( $m$ ) e o expoente  $k$  ( $k > 0$ ) (TAYLOR, 1984).

A série de probabilidades pode ser calculada para uma amostra, através da fórmula recorrente dada por:

$$P(x) = \frac{P(x-1) \cdot R \cdot (k + x - 1)}{x}, \quad x = 1, 2, 3, \dots$$

Em que,

$$P(0) = \left(1 + \frac{\hat{m}}{k}\right)^{-k}$$

$$R = \frac{\hat{m}}{k + \hat{m}}$$

E,  $\hat{m}$  é a média amostral,  $k$  é a estimativa do expoente  $k$  da binomial negativa,  $P(x)$  é a probabilidade de ocorrerem  $x$  indivíduos na unidade amostral.

O modelo apresenta bom ajuste aos dados originais, quando as frequências observadas e esperadas são próximas. Essa proximidade foi testada pelo teste de qui-quadrado, dado por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n_c} \frac{(FO_i - FE_i)^2}{FE_i}$$

Onde,  $FO_i$  = Frequência observada na classe  $i$ ;  $FE_i$  = Frequência esperada na classe  $i$ ;  $n_c$  = número de classes da amostra.

O número de graus de liberdade do  $\chi^2$  é dado por  $\nu$  = número de classes - nº de parâmetros estimado na amostra - 1, ou seja:  $\nu = n_c - n_p - 1$ .

Se o valor de  $k$  é muito alto ( $k \rightarrow \infty$ ), a distribuição binomial negativa se aproxima da série de Poisson e quando o valor de  $k$  tende a zero, a distribuição binomial negativa tende para a série logarítmica (SOUTHWOOD, 1978).

#### 3.2.4. Amostragem sequencial

Com os vários dados dos índices de dispersão e posteriormente os resultados dos testes de qui-quadrado ( $X^2$ ) foram construídos dois planos de amostragens sequenciais com base no modelo de distribuição binomial negativa, sendo um para campos de produção de grãos e outro para campos de produção de sementes, pois foi possível obter um  $k$  comum ( $k_c$ ) que representasse a maioria das amostragens para as quatro cultivares do presente estudo.

O plano foi baseado no Teste Sequencial da Razão de Verossimilhança (TSRV) proposto por WALD (1945). O TSRV permite testar, com o menor número esperado de amostras, as hipóteses  $H_0: m = m_0$  vs.  $H_1: m = m_1$ , onde  $m$  representa médias de infestação em cada avaliação, e  $m_1 > m_0$ . A rejeição de  $H_0$  pode indicar a necessidade de aplicação de métodos de controle dos insetos, e a aceitação de  $H_0$ , indica a não aplicação (BARBOSA, 1992).

Na construção do plano de amostragem sequencial para campos de produção de grãos, o nível de controle ( $m_1$ ) adotado foi de 4,0 percevejos maiores que 0,5 cm (ninfas de 3º, 4º e 5º instar mais adultos) por pano de batida e o nível de segurança ( $m_0$ ) adotado foi de 1,5 para percevejos maiores que 0,5 cm (ninfas 3º, 4º e 5º instar mais adultos), ficando a hipótese:  $H_0: m_0 = 1,5$  versus  $H_1: m_1 = 4,0$ .

Para a elaboração do plano de amostragem sequencial para campos de produção de sementes o nível de controle ( $m_1$ ) adotado foi de 2,0 percevejos maiores que 0,5 cm (ninfas de 3º, 4º e 5º instar mais adultos) por pano de batida e o nível de segurança ( $m_0$ ) adotado foi de 0,75 para percevejos maiores que 0,5 cm (ninfas 3º, 4º e 5º instar mais adultos), ficando a hipótese:  $H_0: m_0 = 0,75$  versus  $H_1: m_1 = 2,0$ .

Os níveis de controle adotados para elaboração dos planos de amostragem sequenciais, consideraram a batida nas duas fileiras de plantas de soja de 1 m cada (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000).

Os valores para os erros tipo I e II utilizados nos plano de amostragem sequencial foram  $\alpha = \beta = 0,05$ , sendo este valor o mais indicado para estudos com insetos, e os valores de  $h_0$ ,  $h_1$  e  $a$  foram determinados em função do tipo de distribuição espacial da praga, que seguiu o modelo da binomial negativa neste caso, através das equações abaixo (YOUNG; YOUNG, 1998):

$$h_0 = \frac{\ln\left(\frac{\beta}{1-\alpha}\right)}{\ln\left[\frac{m_1(m_0+k)}{m_0(m_1+k)}\right]}$$

$$h_1 = \frac{\ln\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right)}{\ln\left[\frac{m_1(m_0+k)}{m_0(m_1+k)}\right]}$$

$$a = k \frac{\ln\left(\frac{m_1+k}{m_0+k}\right)}{\ln\left[\frac{m_1(m_0+k)}{m_0(m_1+k)}\right]}$$

O teste consiste em:

a) Rejeitar  $H_0$ , se existir um tamanho de amostra  $N^*$ , tal que:  $aN + h_0 < S < aN + h_1$ , para  $N = 1, 2, \dots, N^*-1$ , e  $S \geq aN^* + h_1$

b) Aceitar  $H_0$  se existir um tamanho de amostra  $N^*$ , tal que:  $aN + h_0 < S < aN + h_1$ , para  $N = 1, 2, \dots, N^*-1$ , e  $S \leq aN^* + h_0$

Onde,

$N$  = número de unidades amostrais a serem utilizadas na amostragem e  $S$  = soma das contagens.

Em resumo, tomando-se um sistema ortogonal de dois eixos, e plotando-se  $S$  nas ordenadas e  $N$  nas abscissas, continua-se amostrando sucessivamente até que o valor de  $S$  situe-se acima ou sobre a reta  $(aN^* + h_1)$ , quando rejeita-se  $H_0$ ; abaixo ou sobre a reta  $(aN^* + h_0)$ , quando aceita-se  $H_0$ .

Além das retas obtidas, é conveniente expressar a curva característica de operação, denotada por  $CO(m)$ , que fornece a probabilidade de aceitar  $H_0$  em função

da média  $m$ , para valores pré-estabelecidos de  $\alpha$  e  $\beta$ . Na dedução, WALD (1945) emprega uma variável auxiliar  $h$  que depende de  $m$ , resultando:

$$CO(m) = \frac{[(1-\beta)/\alpha]^h - 1}{[(1-\beta)/\alpha]^h - [\beta/(1-\alpha)]^h}, \quad h \neq 0$$

$$CO(m) = \frac{\ln[(1-\beta)/\alpha]}{\ln[(1-\beta)/\alpha] - \ln[\beta/(1-\alpha)]}, \quad h = 0, \quad m = a.$$

Onde,

$\alpha$  = erro tipo I;

$\beta$  = erro tipo II.

Nas distribuições binomiais negativas com  $k$  comum, a relação entre  $h$  e  $m$  é dada por:

$$\frac{m}{k} = \frac{1 - (q_0/q_1)^h}{[(p_1 q_0)/(p_0 q_1)]^h - 1}, \quad h \neq 0.$$

Esta relação permite expressar  $CO(m)$  em função de  $m$ , arbitrando  $h$ , onde,  $k$  = expoente  $k$  da distribuição binomial negativa obtido pelo método de máxima verossimilhança ou pelo método dos momentos; sendo:  $p_0 = m_0/k$ ;  $p_1 = m_1/k$ ;  $q_0 = 1 + p_0$  e  $q_1 = 1 + p_1$ .

A curva de tamanho Esperado  $E(N)$  que fornece o tamanho médio esperado de amostra para a decisão sobre a aceitação ou não de  $H_0$  foi calculada para os planos através da expressão (YOUNG; YOUNG, 1998):

$$E(N) = \frac{h_1 + (h_0 - h_1) \cdot CO(m)}{m - a}, \quad h \neq 0$$

Esta função permite expressar o número esperado de amostras como função de  $m$ . Por outro lado, se na prática pretende-se fixar o tamanho da amostra, recomenda-se o máximo valor esperado para  $E(N)$ , no TSRV correspondente.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Dinâmica populacional de *E. heros* e relação com fatores meteorológicos

#### 4.1.1. Dinâmica populacional de ninfas

Na cultivar de ciclo precoce SYN 1365 RR, observou-se que nas duas safras agrícolas, a infestação na cultura da soja e o aumento 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 um 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 também 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). 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.

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.

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 (PANIZZII; ALVES, 1993).

Em relação a cultivar M 7908 RR (ciclo de desenvolvimento médio), a densidade populacional 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 significativa e 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).

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.

De acordo com os resultados obtidos na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo de desenvolvimento tardio), na safra 2013/14 observou-se um pico populacional aos 99 DAE em R5 e na safra posterior a população verificou-se um crescimento 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 significativamente e negativamente com ninfas de *E. heros*, explicando 44,2% da variação, ou seja, o aumento da temperatura influencia na redução da densidade populacional.

Na cultivar AS 3730 RR2 PRO (tecnologia intacta), na safra 2013/14 notou-se um aumento na densidade populacional até atingir o pico aos 85 DAE no estágio fenológico R5. Porém, na safra 2014/15 com densidade populacional inferior a safra supracitada, observou-se o pico populacional mais tardiamente aos 114 DAE em R8 (Figura 7).

De acordo com os resultados obtidos entre os fatores meteorológicos e populações de ninfas (Figuras 7 e 8) e (Tabela 1), observou-se que a temperatura máxima foi a única variável incluída no modelo explicando 23,0% da variação na densidade populacional.

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 <sup>2</sup> Modelo | F modelo             | P      |
|-----------------|---------------------|--------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|--------|
| SYN 1365 RR     | ninfas              | *2           | -                            | -                     | -                    | -      |
|                 | adultos             | *2           | -                            | -                     | -                    | -      |
|                 | percevejos > 0,5 cm | *2           | -                            | -                     | -                    | -      |
| M 7908 RR       | ninfas              | Intercepto   | 1,4903                       | 0,4388                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,0442                      | -                     | 15,6400**            | 0,0008 |
|                 | adultos             | *2           | -                            | -                     | -                    | -      |
|                 | percevejos > 0,5 cm | Intercepto   | 3,1235                       | 0,2300                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,0874                      | -                     | 5,9700*              | 0,0239 |
| BRS Valiosa RR  | ninfas              | Intercepto   | 2,1569                       | 0,4425                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,0648                      | -                     | 17,4700**            | 0,0004 |
|                 | adultos             | Intercepto   | 1,7523                       | 0,2598                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,0482                      | -                     | 7,7200*              | 0,0109 |
|                 | percevejos > 0,5 cm | Intercepto   | 3,8196                       | 0,4056                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,1107                      | -                     | 15,0100**            | 0,0008 |
| AS 3730 RR2 PRO | ninfas              | Intercepto   | 1,7565                       | 0,2307                | -                    | -      |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,0508                      | -                     | 5,4000*              | 0,0321 |
|                 | adultos             | Intercepto   | 5,8324                       | 0,3110                | 2,4100* <sup>1</sup> | 0,1052 |
|                 |                     | Temp. máxima | -0,4011                      | -                     | 3,2300* <sup>1</sup> | 0,0912 |
|                 |                     | Temp. mínima | -0,4001                      | -                     | 6,6200*              | 0,0204 |
|                 |                     | Temp. média  | 0,6056                       | -                     | 3,5700* <sup>1</sup> | 0,0770 |
|                 | percevejos > 0,5 cm | Intercepto   | 5,8703                       | 0,1439                | 3,0200* <sup>1</sup> | -      |
|                 |                     | Temp. mínima | -0,2687                      | -                     | -                    | 0,0991 |

\*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>1</sup>= significativo a 10% de probabilidade; R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação; \*2= nenhuma variável foi incluída no modelo.

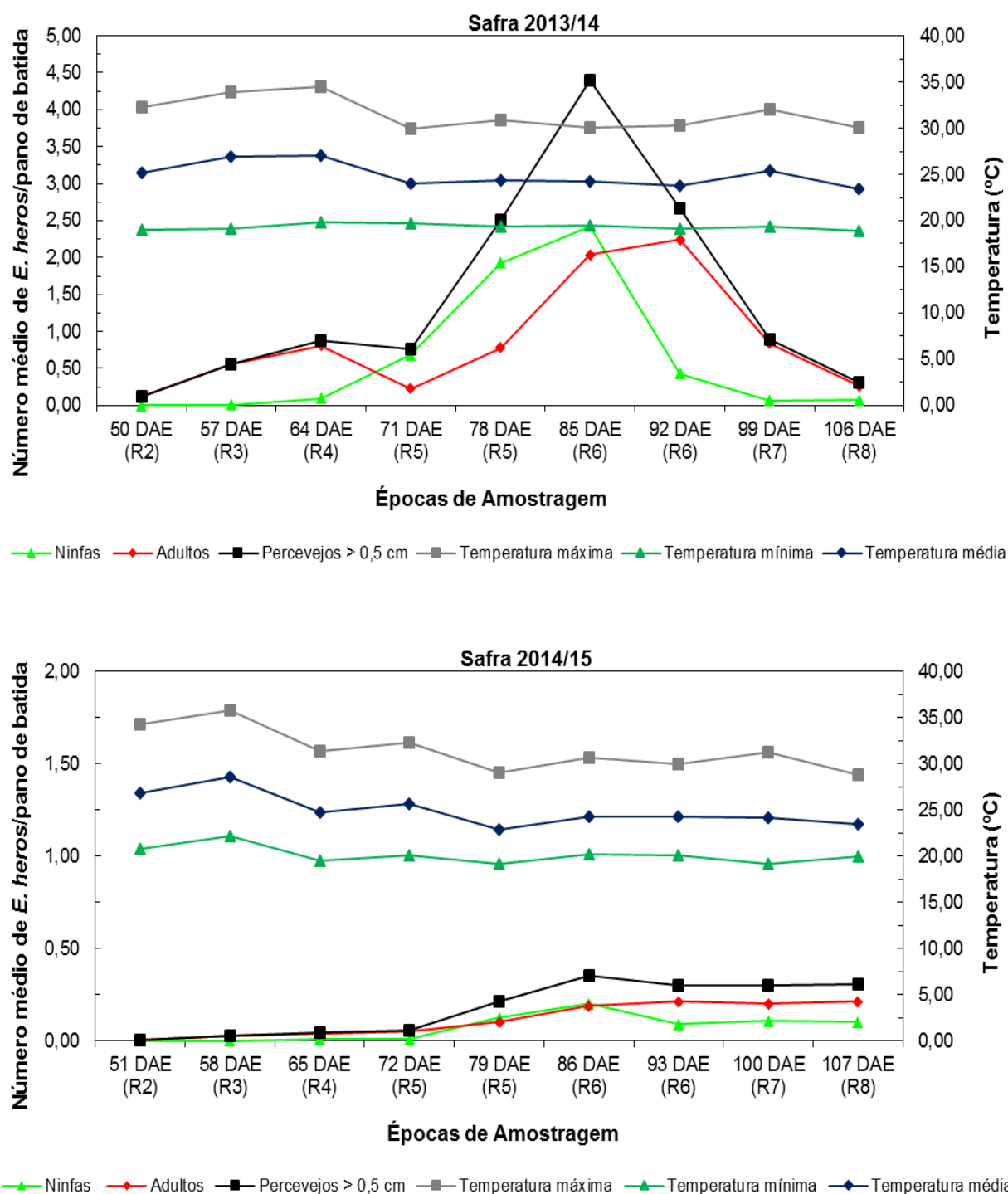


Figura 1. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

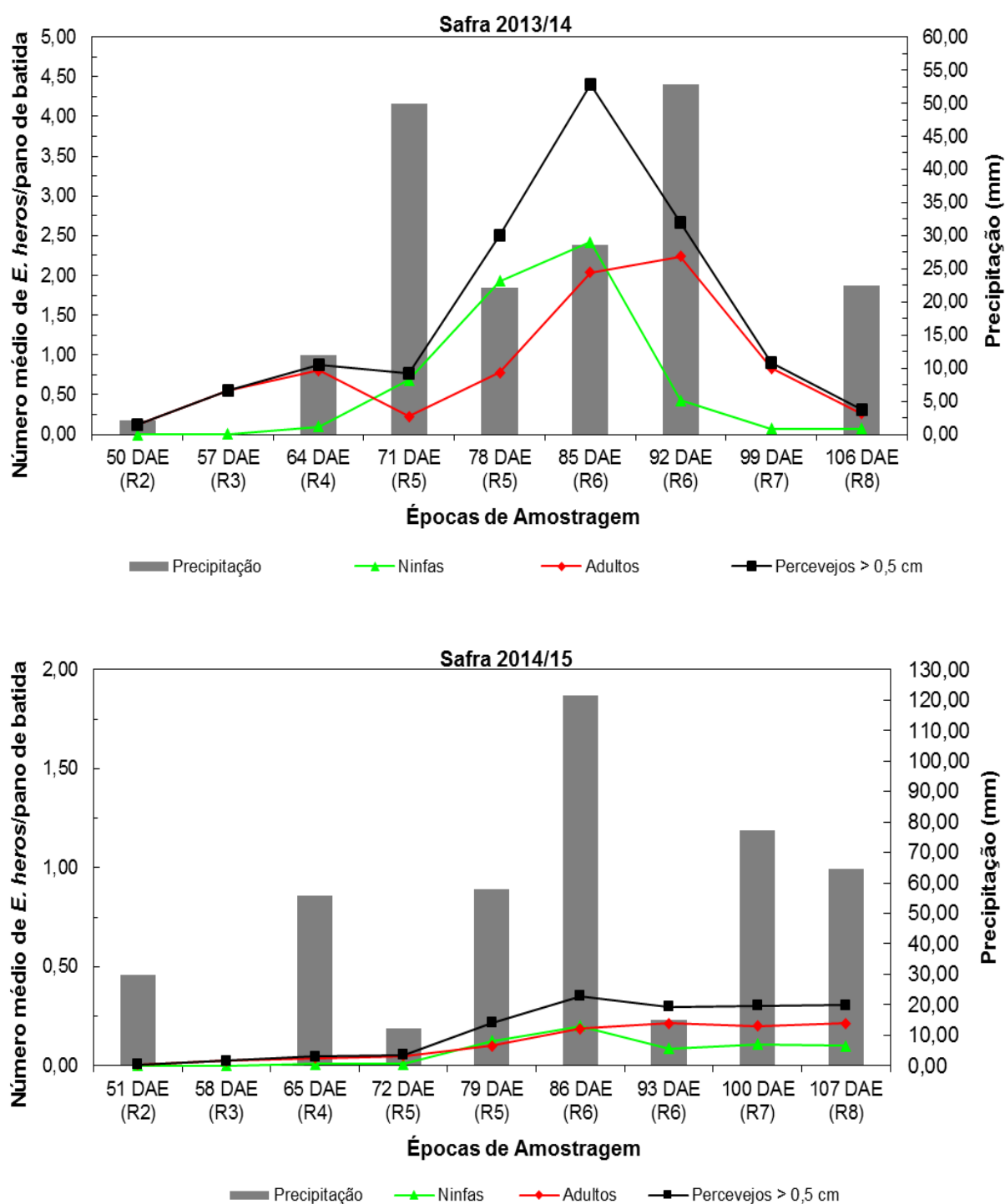


Figura 2. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

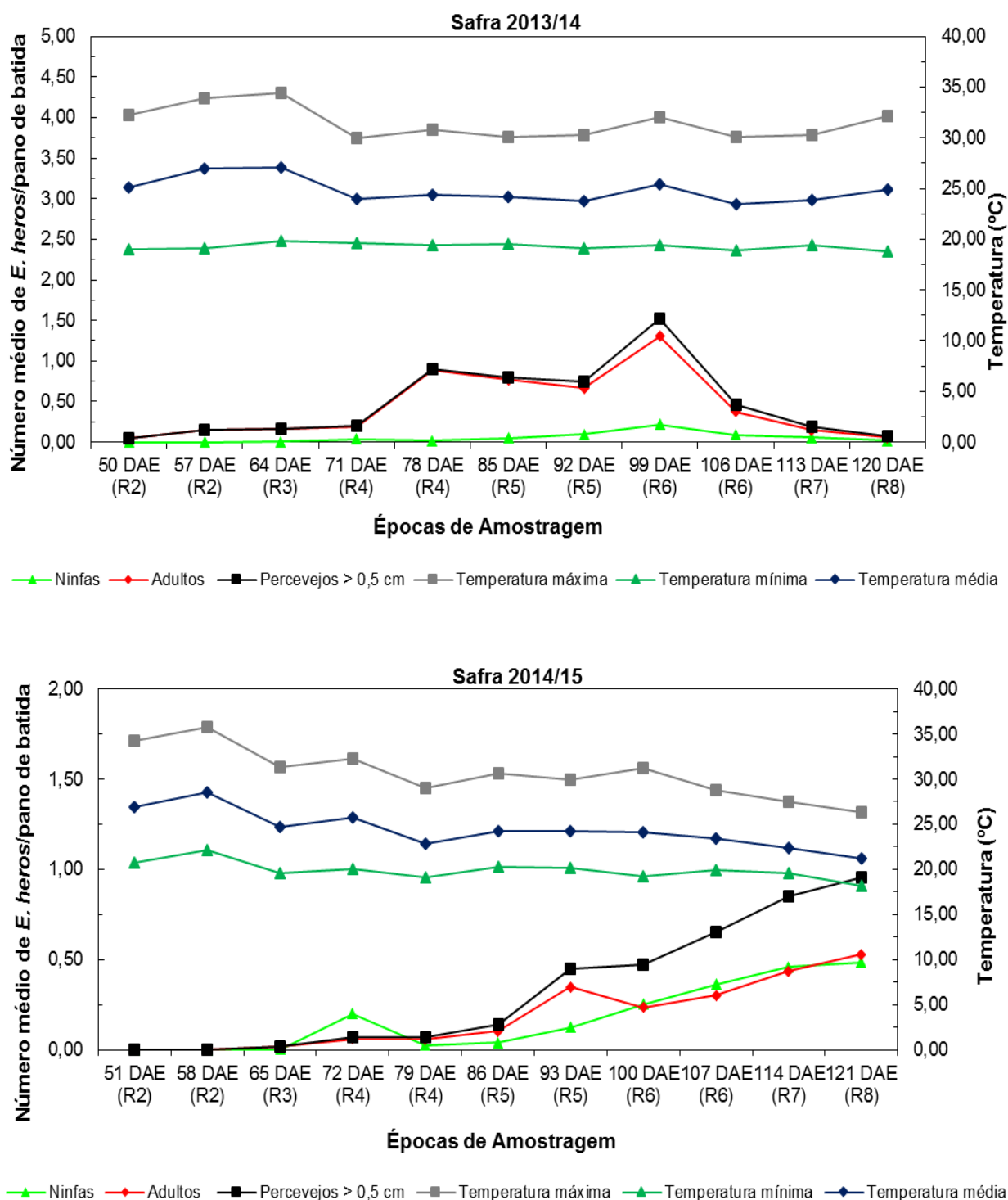


Figura 3. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar M 7908 RR (ciclo médio) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

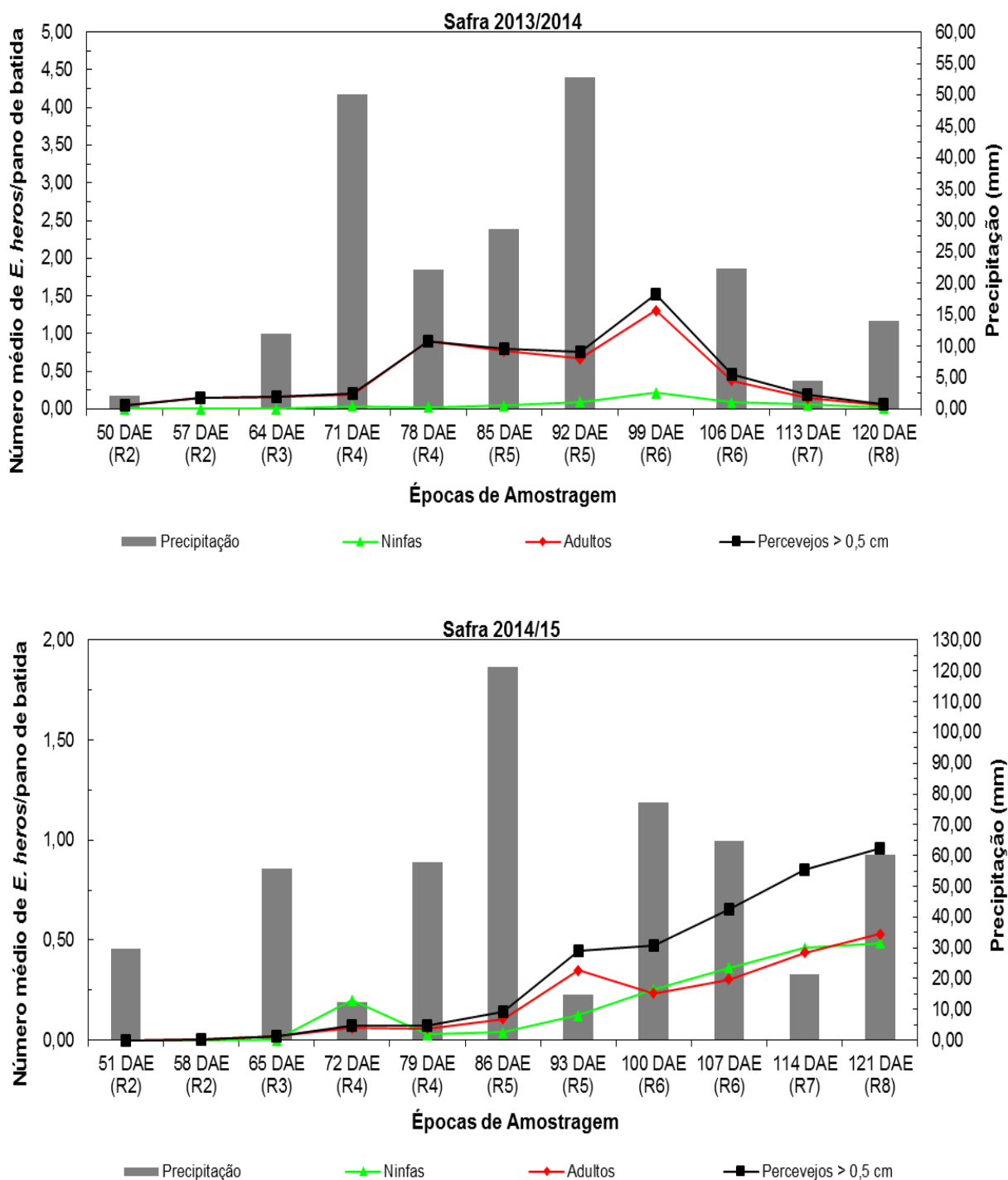


Figura 4. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar M 7908 RR (ciclo médio) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

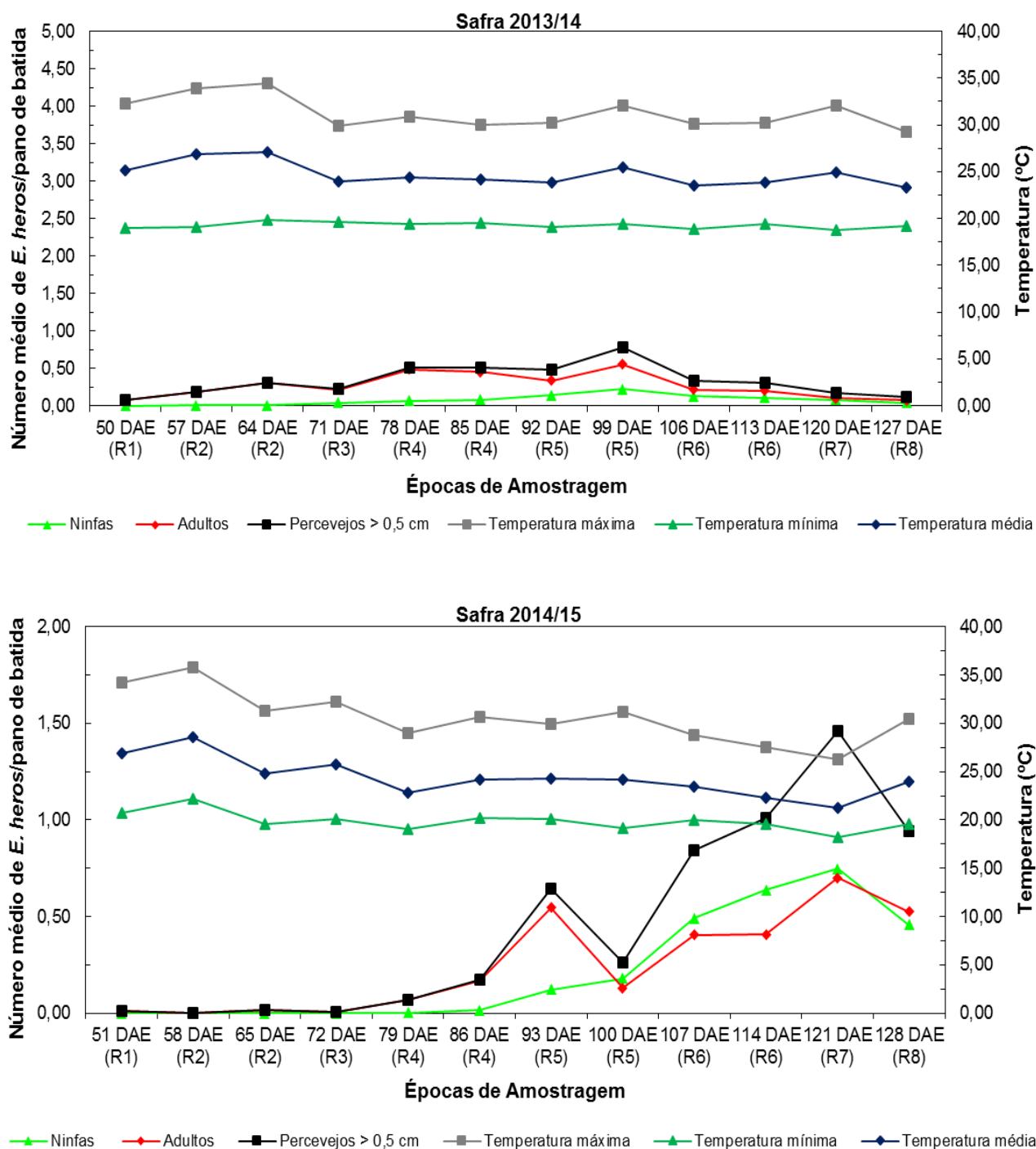


Figura 5. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo tardio) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

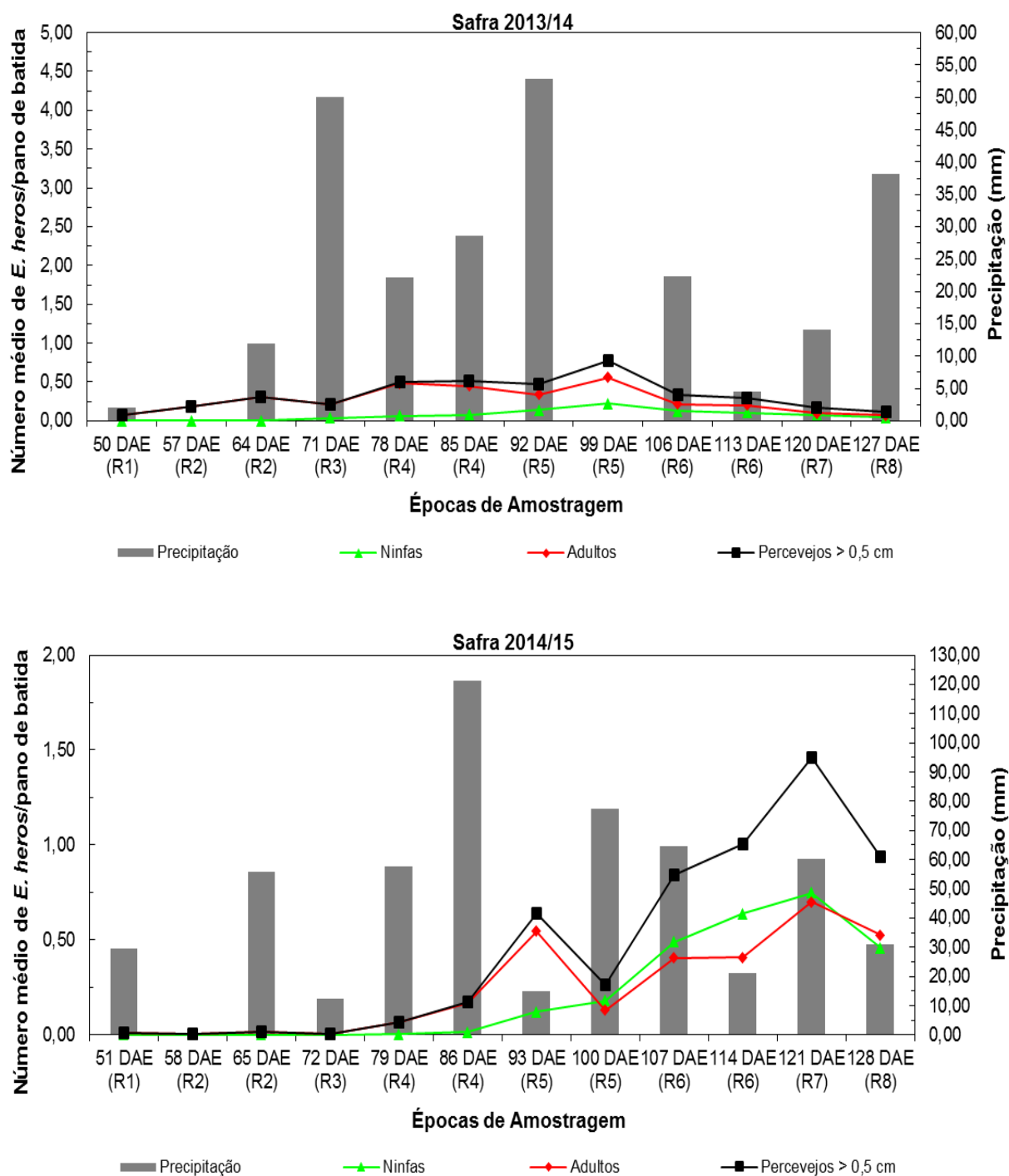


Figura 6. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo tardio) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

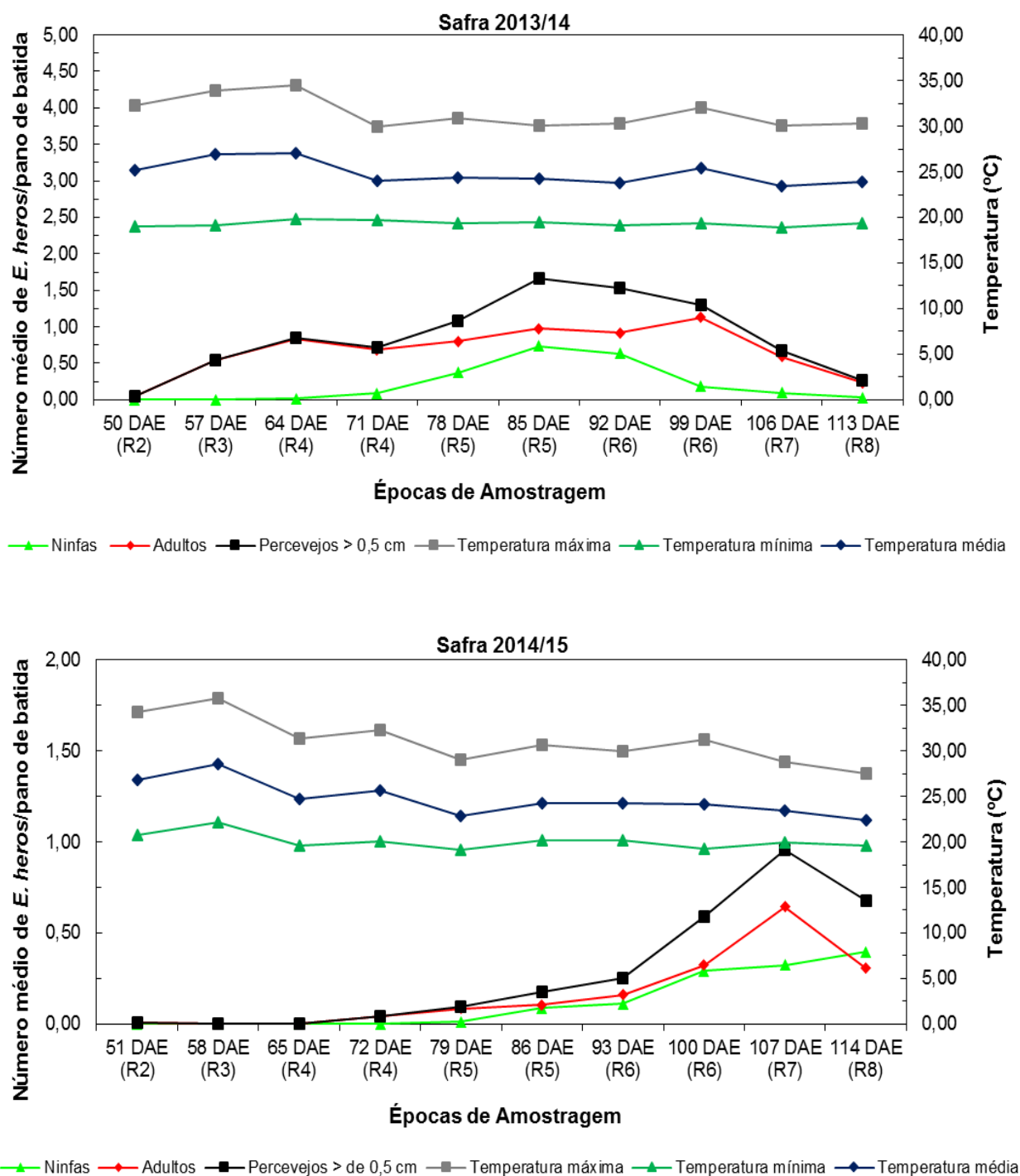


Figura 7. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar AS 3730 RR2 PRO (transgênica resistente a lagartas) e relação com a temperatura (°C). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

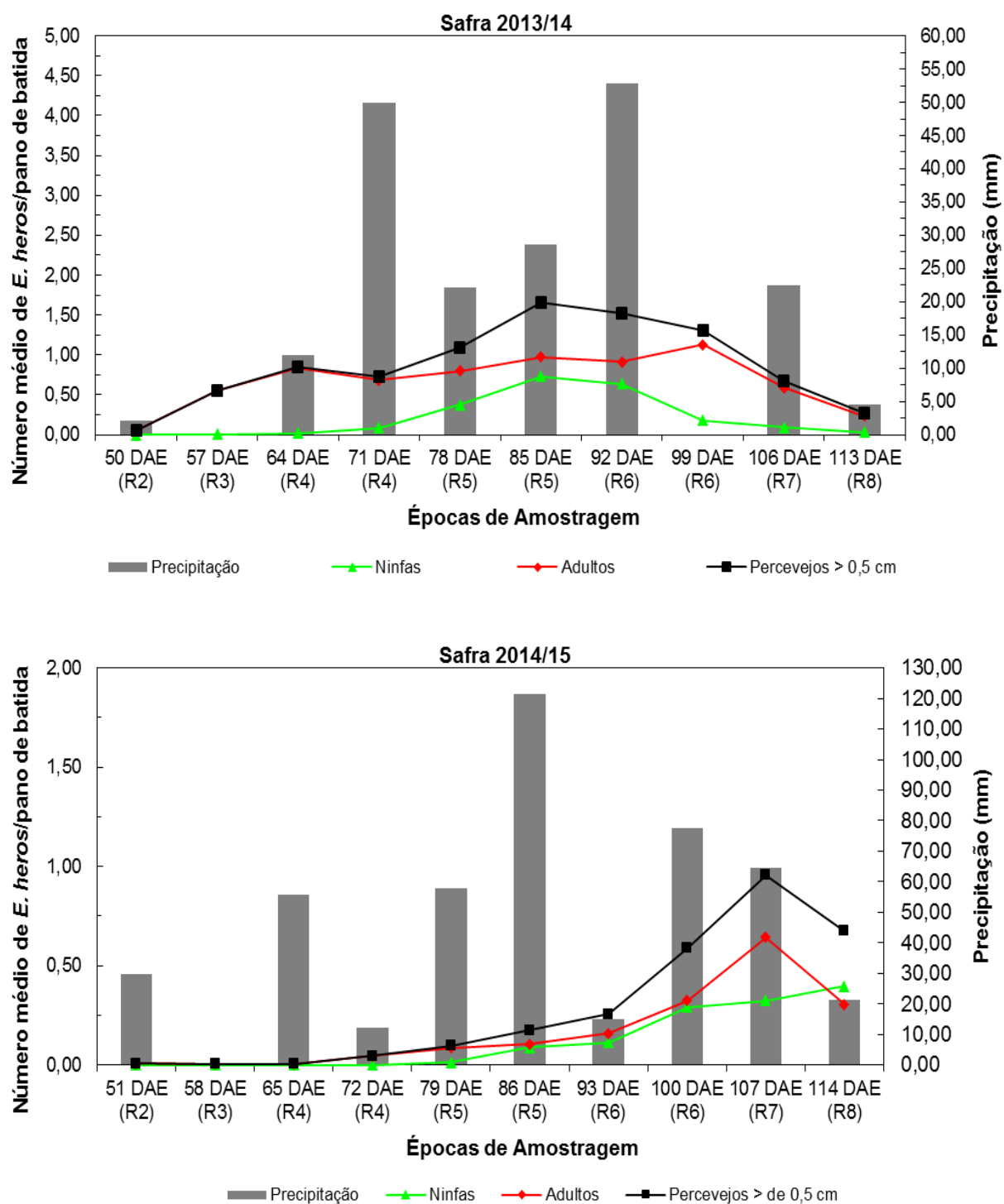


Figura 8. Número médio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, na cultivar AS 3730 RR2 PRO (transgênica resistente a lagartas) e relação com a precipitação (mm). Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

#### 4.1.2. Dinâmica populacional de adultos

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 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; PANIZZU, 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 BRS Valiosa RR a temperatura máxima correlacionou-se significativamente e negativamente com os adultos de *E. heros*, explicando 44,2% da variação (Figura 5) e (Tabela 1), ou seja, o aumento da temperatura reduz a densidade populacional do percevejo-marrom-da-soja.

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.

A densidade populacional de adultos na cultivar AS 3730 RR2 PRO foi superior na safra 2013/14 em comparação com a safra 2014/15, com picos populacionais aos 64, 85 e 99 DAE nos estádios R4, R5 e R6, respectivamente (Figura 7). Na safra 2014/15 notou-se um aumento gradual da densidade populacional até atingir o seu máximo com o pico aos 107 DAE em R7 (Figura 7).

Em relação aos adultos, as temperaturas máxima e mínima foram variáveis significativas, ou seja, com o acréscimo da temperatura decrescem a densidade populacional de adultos (Figura 7) e (Tabela 1). Ainda a temperatura média apresentou correlação significativa e positiva para adultos, ou seja, observou-se valor positivo, sendo assim com o aumento da temperatura média ocorre um acréscimo na densidade populacional (Tabela 1). Nota-se que no estágio de adultos de *E. heros* que a temperatura máxima, mínima e média explicam 31,1% da variação da densidade populacional (Tabela 1).

#### **4.1.3. Dinâmica populacional de percevejos maiores que 0,5 cm**

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; 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.

Na cultivar M 7908 RR na safra 2013/14 observou-se o aumento da densidade populacional 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).

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 significativamente e 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.

Considerando os percevejos maiores que 0,5 cm na cultivar AS 3730 RR2 PRO na safra 2013/14, observou-se picos populacionais aos 64 e 85 DAE em R4 e R5, e na safra 2014/15 notou-se menor infestação com pico populacional somente no início da maturação da soja (R7) (Figura 7).

Na categoria percevejos maiores que 0,5 cm, nota-se que a temperatura máxima foi a única que influenciou (Figura 7), explicando 14,3% da variação da densidade populacional (Tabela 1).

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.

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.

## **4.2. Distribuição espacial de *E. heros***

### **4.2.1. Índices de dispersão de ninfas de *E. heros***

A relação entre a média e variância amostral permite o conhecimento do grau de agregação dos insetos-praga e assim permite indicar o modelo de distribuição espacial.

Considerando-se a safra 2013/14, na cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce), os resultados obtidos para índice de dispersão  $I$  (razão variância/média), apresentaram 75,0% dos valores superiores a um, pode-se inferir distribuição agregada (Tabela 2). Pelo resultado do índice de Morisita ( $Id$ ), os valores foram superiores a um, na maioria das avaliações, indicando distribuição agregada (MORISITA, 1962).

Nas amostragens realizadas aos 57 DAE, o índice de Morisita foi igual a zero, ou seja, nesta amostragem foi observado apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação (Tabela 2).

Os resultados do coeficiente de Green ( $Cx$ ) apresentaram 75,0% dos valores maiores que zero, indicando padrão de distribuição agregado (GREEN, 1966).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) foram observados em 25,0% das avaliações, ou seja, disposição altamente agregada, e em 50,0% das avaliações, notaram-se valores variando de dois a oito, indicando uma agregação moderada (ELLIOTT, 1979; COSTA et al., 2010).

De acordo com os resultados dos índices de dispersão supracitados, na cultivar de soja de SYN 1365 RR, indicaram agregação moderada de ninfas de *E. heros*.

Na cultivar M 7908 RR (ciclo médio), os resultados obtidos indicaram valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, em 75,0% das avaliações, ou seja, indicam distribuição agregada (Tabela 3).

No coeficiente de Green ( $C_x$ ) verificou-se na maioria das avaliações, valores positivos e maiores que zero, indicando um padrão de distribuição agregado (Tabela 3).

No índice de dispersão expoente  $k$  da distribuição binomial negativa nota-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) em 75,0% das avaliações, ou seja, indicando padrão altamente agregado e 12,5% dos valores variando entre dois e oito, indicando uma agregação moderada (Tabela 3).

Com base nos resultados na cultivar de soja M 7908 RR, os índices de dispersão, indicaram uma padrão de distribuição altamente agregado para ninfas de *E. heros*.

Na cultivar BRS Valiosa RR (ciclo tardio) notaram-se valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, em 55,5% das avaliações, ou seja, este resultado indica uma distribuição agregada (Tabela 4).

Os valores do coeficiente de Green ( $C_x$ ) apresentaram 55,5% dos valores positivos e maiores que zero, indicando padrão de distribuição agregado (Tabela 4).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa observaram-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) em 55,5% das avaliações, ou seja, disposição altamente agregada e em 33,3% das avaliações, nota-se valores variando entre dois e oito, indicando agregação moderada.

Os índices de dispersão de ninfas na cultivar de soja BRS Valiosa RR, indicaram um padrão de distribuição moderadamente agregado.

Na cultivar AS 3730 RR2 IPRO (transgênica resistente à lagartas com ciclo precoce), observa-se valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, em 62,5% das avaliações, ou seja, este resultado indica distribuição agregada (Tabela 5).

No coeficiente de Green ( $C_x$ ) verificaram-se 62,5% dos valores positivos e maiores que zero, indicando padrão de distribuição agregado (Tabela 5).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa observou-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) em 62,5% das avaliações, ou seja, disposição altamente agregada e em 37,5% das avaliações, nota-se valores variando entre dois e oito, indicando uma agregação moderada.

Os índices de dispersão de ninfas na cultivar de soja AS 3730 RR2 PRO, indicaram um padrão de distribuição altamente agregado para ninfas de *E. heros*.

Tabela 2. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar SYN 1365 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2013/14.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem |                                    |                      |                                    |                      |                      |                      |                                    |                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
|                                  |                       | 50 DAE (R2)          | 57 DAE (R3)                        | 64 DAE (R4)          | 71 DAE (R5)                        | 78 DAE (R5)          | 85 DAE (R6)          | 92 DAE (R6)          | 99 DAE (R7)                        | 106 DAE (R8)         |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                    | 0,0375                             | 0,4875               | 3,4125                             | 9,6775               | 12,1125              | 2,1375               | 0,3500                             | 0,3625               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | 0,0366                             | 0,8859               | 6,5239                             | 37,4745              | 57,1391              | 3,7403               | 0,3063                             | 0,6391               |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 1,8172**             | 1,9117**                           | 3,8884**             | 4,7173**             | 1,7498**             | 0,8752 <sup>ns</sup>               | 1,7629**             |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 2,6991**             | 1,2648**                           | 1,2963**             | 1,3034**             | 1,3485**             | 0,6349 <sup>ns</sup>               | 3,1527**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -0,0112                            | 0,0215**             | 0,0033**                           | 0,0037**             | 0,0038**             | 0,0044**             | -0,0046                            | 0,0272**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,5965               | 3,7427                             | 3,3366               | 3,2584               | 2,8505               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,4751               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,5977 <sup>aa</sup> | 3,3578 <sup>am</sup>               | 3,2698 <sup>am</sup> | 3,0034 <sup>am</sup> | 3,7345 <sup>am</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,3343 <sup>aa</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,6125               | 2,7875                             | 4,0375               | 1,1500                             | 3,9125               | 10,1750              | 11,2125              | 4,1750                             | 1,3000               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,6960               | 8,7011                             | 13,6821              | 0,9899                             | 7,5998               | 27,6905              | 41,9922              | 7,1335                             | 1,9089               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,1363 <sup>ns</sup> | 3,1214**                           | 3,3887**             | 0,8607 <sup>ns</sup>               | 1,9224**             | 2,7214**             | 3,7451**             | 1,7086**                           | 1,4683**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 1,2245 <sup>ns</sup> | 1,7549**                           | 1,5861**             | 0,8791 <sup>ns</sup>               | 1,2386**             | 1,1673**             | 1,2420**             | 1,1681**                           | 1,3592**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0028 <sup>ns</sup> | 0,0095**                           | 0,0074**             | -0,0015                            | 0,0030**             | 0,0021**             | 0,0030**             | 0,0021**                           | 0,0045**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | 4,4905               | 1,3139                             | 1,6902               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 4,1514               | 5,9108               | 4,0845               | 5,8916                             | 2,7757               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 4,1034 <sup>am</sup> | 1,5245 <sup>aa</sup>               | 1,6777 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,6734 <sup>am</sup> | 7,1299 <sup>am</sup> | 3,7990 <sup>am</sup> | 6,2345 <sup>am</sup>               | 2,3911 <sup>am</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,6125               | 2,7875                             | 4,4125               | 3,8250                             | 12,5125              | 22,0250              | 13,3250              | 4,4875                             | 1,5875               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,6960               | 8,7011                             | 16,1695              | 6,3487                             | 54,3290              | 127,4424             | 55,9437              | 6,9112                             | 2,2454               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,1363 <sup>ns</sup> | 3,1214**                           | 3,6644**             | 1,6597**                           | 4,3419**             | 5,7862**             | 4,1983**             | 1,5401**                           | 1,4144**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 1,2245 <sup>ns</sup> | 1,7549**                           | 1,5980**             | 1,1709**                           | 1,2640**             | 1,2147**             | 1,2373**             | 1,1192**                           | 1,2598**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0028 <sup>ns</sup> | 0,0095**                           | 0,0075**             | 0,0021**                           | 0,0033**             | 0,0027**             | 0,0030**             | 0,0015**                           | 0,0032**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | 4,4905               | 1,3139                             | 1,6561               | 5,7972                             | 3,7440               | 4,6017               | 4,1661               | 8,3085                             | 3,8305               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 4,1034 <sup>ag</sup> | 1,5245 <sup>aa</sup>               | 1,6588 <sup>aa</sup> | 6,1023 <sup>am</sup>               | 3,6178 <sup>am</sup> | 5,3456 <sup>am</sup> | 4,0456 <sup>am</sup> | 8,8970 <sup>al</sup>               | 3,6456 <sup>am</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k*<sub>mom</sub> = *k* pelo método dos momentos; *k*<sub>máx.ver</sub> = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 3. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar M 7908 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2013/14.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem               |                      |                      |                      |                      |                       |                      |                      |                      |                      |                                    |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|
|                                  |                       | 50 DAE<br>(R2)                     | 57 DAE<br>(R2)       | 64 DAE<br>(R3)       | 71 DAE<br>(R4)       | 78 DAE<br>(R4)       | 85 DAE<br>(R5)        | 92 DAE<br>(R5)       | 99 DAE<br>(R6)       | 106 DAE<br>(R6)      | 113 DAE<br>(R7)      | 120 DAE<br>(R8)                    |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                                  | 0                    | 0                    | 0,1750               | 0,1000               | 0,2375                | 0,4875               | 1,0875               | 0,4500               | 0,2875               | 0,0750                             |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                                  | -                    | -                    | 0,3234               | 0,1418               | 0,4112                | 0,6834               | 1,3720               | 0,6304               | 0,5112               | 0,0703                             |
|                                  | <i>I</i>              | -                                  | -                    | -                    | 1,8481**             | 1,4177**             | 1,7315**              | 1,4018*              | 1,2616 <sup>ns</sup> | 1,4008*              | 1,7782**             | 0,9367 <sup>ns</sup>               |
|                                  | <i>Id</i>             | -                                  | -                    | -                    | 6,1538**             | 5,7143**             | 4,2105**              | 1,8354*              | 1,2403 <sup>ns</sup> | 1,9048*              | 3,7945**             | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                                  | -                    | -                    | 0,0652**             | 0,0596**             | 0,0406**              | 0,0105*              | 0,0030 <sup>ns</sup> | 0,0114*              | 0,0353**             | -0,0126                            |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                                  | -                    | -                    | 0,2063               | 0,2394               | 0,3247                | 1,2132               | 4,1571               | 1,1226               | 0,3694               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                                  | -                    | -                    | 0,2468 <sup>aa</sup> | 0,1699 <sup>aa</sup> | 0,3192 <sup>aa</sup>  | 1,0678 <sup>aa</sup> | 4,4345 <sup>am</sup> | 1,0497 <sup>aa</sup> | 0,5632 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,2375                             | 0,7250               | 0,8125               | 0,9750               | 4,4625               | 3,8250                | 3,3375               | 6,5375               | 1,8750               | 0,7250               | 0,2750                             |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2340                             | 0,7842               | 1,2682               | 1,3411               | 10,0492              | 5,0070                | 7,2644               | 28,1252              | 3,0222               | 1,1133               | 0,2272                             |
|                                  | <i>I</i>              | 0,9853 <sup>ns</sup>               | 1,0816 <sup>ns</sup> | 1,5608**             | 1,3755*              | 2,2519**             | 1,3090*               | 2,1765**             | 4,3021**             | 1,6118**             | 1,5355**             | 0,8262 <sup>ns</sup>               |
|                                  | <i>Id</i>             | 0,9357 <sup>ns</sup>               | 1,1131 <sup>ns</sup> | 1,6923**             | 1,3853*              | 1,2778**             | 1,0800*               | 1,3494**             | 1,4997**             | 1,3244**             | 1,7423**             | 0,3463 <sup>ns</sup>               |
|                                  | <i>Cx</i>             | -0,0008                            | 0,0014 <sup>ns</sup> | 0,0087**             | 0,0048*              | 0,0035**             | 0,0010*               | 0,0044**             | 0,0063**             | 0,0041**             | 0,0093**             | -0,0082                            |
|                                  | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,8822               | 1,4487               | 2,5963               | 3,5645               | 12,3783               | 2,8366               | 1,9798               | 3,0647               | 1,3537               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,8877 <sup>al</sup> | 1,4487 <sup>aa</sup> | 1,9912 <sup>aa</sup> | 3,0678 <sup>am</sup> | 12,3783 <sup>al</sup> | 3,1155 <sup>am</sup> | 2,1398 <sup>am</sup> | 3,5612 <sup>am</sup> | 1,0789 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,2375                             | 0,7250               | 0,8125               | 1,0125               | 4,5250               | 3,9875                | 3,7500               | 7,6125               | 2,3125               | 0,9375               | 0,3375                             |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2340                             | 0,7842               | 1,2682               | 1,3543               | 10,1766              | 4,9492                | 7,7342               | 30,5441              | 4,0657               | 1,3505               | 0,3024                             |
|                                  | <i>I</i>              | 0,9853 <sup>ns</sup>               | 1,0816 <sup>ns</sup> | 1,5608**             | 1,3375*              | 2,2489**             | 1,2411 <sup>ns</sup>  | 2,0624**             | 4,0123**             | 1,7581**             | 1,4405**             | 0,8959 <sup>ns</sup>               |
|                                  | <i>Id</i>             | 0,9357 <sup>ns</sup>               | 1,1131 <sup>ns</sup> | 1,6923**             | 1,3333*              | 1,2733**             | 1,0599 <sup>ns</sup>  | 1,2807**             | 1,3914**             | 1,3255**             | 1,4703**             | 0,6838 <sup>ns</sup>               |
|                                  | <i>Cx</i>             | -0,0008                            | 0,0014 <sup>ns</sup> | 0,0087**             | 0,0042*              | 0,0034**             | 0,0007 <sup>ns</sup>  | 0,0035**             | 0,0049**             | 0,0041**             | 0,0059**             | -0,0040                            |
|                                  | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,8822               | 1,4487               | 2,9995               | 3,6230               | 16,5332               | 3,5296               | 2,5271               | 3,0503               | 2,1282               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,8877 <sup>al</sup> | 1,4487 <sup>aa</sup> | 2,2456 <sup>am</sup> | 3,0788 <sup>am</sup> | 16,5332 <sup>al</sup> | 3,9876 <sup>am</sup> | 2,9699 <sup>am</sup> | 3,2567 <sup>am</sup> | 1,9098 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k*<sub>mom</sub> = *k* pelo método dos momentos; *k*<sub>máx.ver.</sub> = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 4. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar BRS Valiosa RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2013/14.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                                    |                                    |                      |                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                       | 50 DAE<br>(R1)       | 57 DAE<br>(R2)       | 64 DAE<br>(R2)       | 71 DAE<br>(R3)       | 78 DAE<br>(R4)       | 85 DAE<br>(R4)       | 92 DAE<br>(R5)       | 99 DAE<br>(R5)       | 106 DAE<br>(R6)                    | 113 DAE<br>(R6)                    | 120 DAE<br>(R7)      | 127 DAE<br>(R8)      |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                    | 0                    | 0                    | 0,1875               | 0,3250               | 0,4000               | 0,7000               | 1,1125               | 0,6375                             | 0,5375                             | 0,3875               | 0,2000               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -                    | -                    | 0,2049               | 0,5006               | 0,6228               | 0,9215               | 1,7973               | 0,6138                             | 0,6315                             | 0,4682               | 0,2886               |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -                    | -                    | 1,0928 <sup>ns</sup> | 1,5404**             | 1,5568**             | 1,3164*              | 1,6155**             | 0,9627 <sup>ns</sup>               | 1,1748 <sup>ns</sup>               | 1,2082 <sup>ns</sup> | 1,4430**             |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | -                    | -                    | 1,5238 <sup>ns</sup> | 2,7077**             | 2,4194**             | 1,4545*              | 1,5526**             | 0,9412 <sup>ns</sup>               | 1,3289 <sup>ns</sup>               | 1,5484 <sup>ns</sup> | 3,3333**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -                    | -                    | 0,0066 <sup>ns</sup> | 0,0216**             | 0,0179**             | 0,0057*              | 0,0069**             | -0,0007                            | 0,0041 <sup>ns</sup>               | 0,0069 <sup>ns</sup> | 0,0295**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | -                    | -                    | 2,0199               | 0,6014               | 0,7182               | 2,2120               | 1,8073               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,0739                             | 1,8608 <sup>ns</sup> | 0,4514               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | -                    | -                    | 2,0185 <sup>am</sup> | 0,4455 <sup>aa</sup> | 0,9390 <sup>aa</sup> | 2,6088 <sup>am</sup> | 1,6567 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,3567 <sup>am</sup>               | 1,9456 <sup>aa</sup> | 0,4134 <sup>aa</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,3750               | 0,9500               | 1,5375               | 1,0750               | 2,4250               | 2,2500               | 1,6750               | 2,7750               | 1,0750                             | 1,0000                             | 0,4875               | 0,3625               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,5918               | 1,3646               | 3,1631               | 1,3108               | 3,3614               | 3,6825               | 2,0196               | 4,8601               | 1,9184                             | 0,8354                             | 0,5821               | 0,4872               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,5780**             | 1,4363**             | 2,0573**             | 1,2199 <sup>ns</sup> | 1,3861*              | 1,6371**             | 1,2057 <sup>ns</sup> | 1,7513**             | 1,7845**                           | 0,8354 <sup>ns</sup>               | 1,1940 <sup>ns</sup> | 1,3439*              |
|                                  | <i>Id</i>             | 2,5747**             | 1,4596**             | 1,6847**             | 1,2038 <sup>ns</sup> | 1,1581*              | 1,2812**             | 1,1222 <sup>ns</sup> | 1,2686**             | 1,7291**                           | 0,8354 <sup>ns</sup>               | 1,4035 <sup>ns</sup> | 1,9704*              |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0199**             | 0,0058**             | 0,0086**             | 0,0025 <sup>ns</sup> | 0,0020*              | 0,0035**             | 0,0015 <sup>ns</sup> | 0,0034**             | 0,0092**                           | -0,0020                            | 0,0051 <sup>ns</sup> | 0,0122*              |
|                                  | <i>k</i> mom          | 0,6487               | 2,1770               | 1,4541               | 4,9017               | 6,2801               | 3,5315               | 8,1412               | 3,6931               | 1,3703                             | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 2,5117               | 1,0539               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 0,5890 <sup>aa</sup> | 2,5345 <sup>am</sup> | 1,4066 <sup>aa</sup> | 3,5567 <sup>am</sup> | 5,2670 <sup>am</sup> | 3,3489 <sup>am</sup> | 8,5670 <sup>al</sup> | 4,1039 <sup>am</sup> | 1,1612 <sup>aa</sup>               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 2,2457 <sup>am</sup> | 0,9489 <sup>aa</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,3750               | 0,9500               | 1,5375               | 1,0875               | 2,5125               | 2,5625               | 2,3750               | 3,8750               | 1,6875                             | 1,5000                             | 0,8500               | 0,5625               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,5918               | 1,3646               | 3,1631               | 1,2960               | 3,9998               | 3,9960               | 3,1994               | 7,9335               | 3,1543                             | 1,3418                             | 1,0658               | 0,8315               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,5780**             | 1,4363**             | 2,0573**             | 1,1917 <sup>ns</sup> | 1,5919**             | 1,5594**             | 1,3417*              | 2,0473**             | 1,8691**                           | 0,8945 <sup>ns</sup>               | 1,2539 <sup>ns</sup> | 1,4781**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 2,5747**             | 1,4596**             | 1,6847**             | 1,1762 <sup>ns</sup> | 1,2338**             | 1,2166**             | 1,1451*              | 1,2678**             | 1,5124**                           | 0,9300 <sup>ns</sup>               | 1,2994 <sup>ns</sup> | 1,8586**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0199**             | 0,0058**             | 0,0086**             | 0,0022 <sup>ns</sup> | 0,0029**             | 0,0027**             | 0,0018*              | 0,0033**             | 0,0064**                           | -0,0008                            | 0,0037 <sup>ns</sup> | 0,0108**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | 0,6487               | 2,1770               | 1,4541               | 5,6710               | 4,2443               | 4,5805               | 6,8424               | 3,6998               | 1,9414                             | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,3477               | 1,1763               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 0,5890 <sup>aa</sup> | 2,5345 <sup>am</sup> | 1,4066 <sup>aa</sup> | 4,2345 <sup>am</sup> | 4,0267 <sup>am</sup> | 3,9788 <sup>am</sup> | 6,8477 <sup>am</sup> | 3,9234 <sup>am</sup> | 1,8712 <sup>aa</sup>               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 2,6234 <sup>am</sup> | 1,0755 <sup>aa</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k*<sub>mom</sub> = *k* pelo método dos momentos; *k*<sub>máx.ver.</sub> = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 5. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar AS 3730 RR2 IPRO. Jaboticabal - SP, Brasil, 2013/14.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem |                      |                      |                      |                      |                       |                      |                      |                      |                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                       | 50 DAE<br>(R2)       | 57 DAE<br>(R3)       | 64 DAE<br>(R4)       | 71 DAE<br>(R4)       | 78 DAE<br>(R5)       | 85 DAE<br>(R5)        | 92 DAE<br>(R6)       | 99 DAE<br>(R6)       | 106 DAE<br>(R7)      | 113 DAE<br>(R8)      |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                    | 0                    | 0,0875               | 0,4375               | 1,8750               | 3,6625                | 3,1750               | 0,9000               | 0,4750               | 0,1625               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -                    | 0,1062               | 0,5783               | 2,3639               | 6,8340                | 5,5386               | 1,5595               | 0,6576               | 0,1884               |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -                    | 1,2133 <sup>ns</sup> | 1,3218*              | 1,2607 <sup>ns</sup> | 1,8659**              | 1,7444**             | 1,7327**             | 1,3844*              | 1,1596 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | -                    | 3,8095 <sup>ns</sup> | 1,7479*              | 1,1383 <sup>ns</sup> | 1,2343**              | 1,2325**             | 1,8153**             | 1,8208*              | 2,0513 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -                    | 0,0355 <sup>ns</sup> | 0,0094*              | 0,0017 <sup>ns</sup> | 0,0029**              | 0,0029**             | 0,0103**             | 0,0103*              | 0,0133 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>k mom</i>          | -                    | -                    | 0,4101               | 1,3592               | 7,1905               | 4,2295                | 4,2649               | 1,2282               | 1,2357               | 1,0176               |
|                                  | <i>k máx.ver</i>      | -                    | -                    | 0,3567 <sup>aa</sup> | 0,8999 <sup>aa</sup> | 7,8560 <sup>am</sup> | 4,2678 <sup>am</sup>  | 3,7356 <sup>am</sup> | 1,2876 <sup>aa</sup> | 1,1123 <sup>aa</sup> | 0,9045 <sup>aa</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,2625               | 2,7500               | 4,2000               | 3,4125               | 4,0000               | 4,8625                | 4,5750               | 5,6375               | 2,9375               | 1,1750               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2973               | 5,7342               | 8,2886               | 4,9796               | 8,3291               | 7,9682                | 7,0070               | 10,6391              | 4,5910               | 1,8424               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,1326 <sup>ns</sup> | 2,0851**             | 1,9734**             | 1,4592**             | 2,0822**             | 1,6387**              | 1,5315**             | 1,8871**             | 1,5628**             | 1,5680**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 1,5238 <sup>ns</sup> | 1,3914**             | 1,2296**             | 1,1334**             | 1,2680**             | 1,1300**              | 1,1151**             | 1,1558**             | 1,1900**             | 1,4825**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0066 <sup>ns</sup> | 0,0049**             | 0,0029**             | 0,0016**             | 0,0033**             | 0,0016**              | 0,0014**             | 0,0019**             | 0,0024**             | 0,0061**             |
|                                  | <i>k mom</i>          | 1,9795               | 2,5342               | 4,3144               | 7,4311               | 3,6959               | 7,6131                | 8,6065               | 6,3543               | 5,2186               | 2,0686               |
|                                  | <i>k máx.ver</i>      | 1,6378 <sup>aa</sup> | 2,5735 <sup>am</sup> | 4,6567 <sup>am</sup> | 7,4311 <sup>am</sup> | 4,2567 <sup>am</sup> | 6,7890 <sup>am</sup>  | 7,5000 <sup>am</sup> | 6,3599 <sup>am</sup> | 5,0200 <sup>am</sup> | 2,2879 <sup>am</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,2625               | 2,7500               | 4,2500               | 3,6125               | 5,4375               | 8,3195                | 7,6375               | 6,5250               | 3,3875               | 1,1375               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2973               | 5,7342               | 8,2405               | 5,5062               | 10,2998              | 12,9517               | 15,6011              | 12,3538              | 5,2024               | 1,9986               |
|                                  | <i>I</i>              | 1,1326 <sup>ns</sup> | 2,0851**             | 1,9389**             | 1,5241**             | 1,8942**             | 1,5581**              | 2,0426**             | 1,8933**             | 1,5357**             | 1,4942**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 1,5238 <sup>ns</sup> | 1,3914**             | 1,2188**             | 1,1438**             | 1,1628**             | 1,0664**              | 1,1350**             | 1,1355**             | 1,1568**             | 1,3684**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | 0,0066 <sup>ns</sup> | 0,0049**             | 0,0027**             | 0,0018**             | 0,0020**             | 0,0008**              | 0,0017**             | 0,0017**             | 0,0019**             | 0,0046**             |
|                                  | <i>k mom</i>          | 1,9795               | 2,5342               | 4,5264               | 6,8915               | 6,0807               | 14,8942               | 7,3247               | 7,3044               | 6,3228               | 2,7061               |
|                                  | <i>k máx.ver</i>      | 1,6378 <sup>aa</sup> | 2,5735 <sup>am</sup> | 4,9012 <sup>am</sup> | 7,0567 <sup>am</sup> | 6,9734 <sup>am</sup> | 15,0123 <sup>al</sup> | 5,9212 <sup>am</sup> | 6,5600 <sup>am</sup> | 6,2100 <sup>am</sup> | 2,8823 <sup>am</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k<sub>mom</sub>* = *k* pelo método dos momentos; *k<sub>máx.ver.</sub>* = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória.

Na safra 2014/15, cultivar SYN 1365 RR (ciclo precoce), o índice de dispersão razão variância/média ( $I$ ) e Morisita ( $Id$ ), 85,7% dos valores não diferiram de um, indicando uma distribuição aleatória (Tabela 6), ressaltando-se que a menor incidência contribuiu para esta tendência de aleatoriedade.

Os resultados do coeficiente de Green ( $Cx$ ) apresentaram 85,7% dos valores não diferiram de zero, indicando distribuição aleatória (Tabela 6).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificam-se 14,2% de valores menores que dois, 42,8% dos valores entre dois e oito, ou seja, altamente agregada e agregação moderada, respectivamente.

De acordo com os resultados dos índices de dispersão para ninfas de *E. heros* na cultivar de soja SYN 1365 RR, indicaram variação na distribuição, de moderadamente agregada à aleatória.

Na cultivar M 7908 RR, os resultados obtidos indicaram que os valores de  $I$  e  $Id$  não diferiram de um, em 62,5% dos valores, indicando aleatoriedade (Tabela 7).

No coeficiente de Green ( $Cx$ ) nota-se na maioria das avaliações, valores que não diferiram de zero, indicando distribuição aleatória (Tabela 7).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verifica-se 25,0% dos valores menores que dois, 37,5% dos valores variando entre dois e oito e 25,0% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 7).

Com base nos resultados dos índices de dispersão ne ninfas, na cultivar de soja M 7908 RR, verificou-se variação na disposição, de moderadamente agregada à aleatória.

Na cultivar BRS Valiosa RR, os índices de dispersão  $I$  e  $Id$  apresentaram 57,1% dos valores obtidos não diferiram de um, indicando um padrão de distribuição aleatório (Tabela 8).

No coeficiente de Green ( $Cx$ ) notaram-se 57,1% dos valores iguais a zero, indicando aleatoriedade (Tabela 8).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se 14,2% de valores menores que dois, 28,5% dos valores variando entre dois e oito, e 42,8% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 8).

Os índices de dispersão de ninfas de *E. heros*, na cultivar de soja BRS Valiosa RR, indicaram um padrão uma variação na disposição espacial, de moderadamente agregada à aleatória.

Na cultivar AS 3730 RR2 IPRO, os resultados obtidos indicaram que os valores de  $I$  e  $Id$  diferiram de um, em 66,6% dos valores, indicando comportamento agregado (Tabela 9).

No coeficiente de Green ( $Cx$ ) nota-se na maioria das avaliações, valores positivos e superiores a zero, indicando distribuição agregada (Tabela 9).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verifica-se 33,3% dos valores menores que dois, 33,3% dos valores variando entre dois e oito e 33,3% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicaram padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 9).

Com base nos resultados dos índices de dispersão para ninfas de *E. heros*, na cultivar AS 3730 RR2PRO, verificou-se uma disposição moderadamente agregada.

#### **4.2.2. Índices de dispersão de adultos de *E. heros***

Considerando-se a safra 2013/14, os índices de dispersão  $I$  e  $Id$  na cultivar SYN 1365 RR, apresentaram 77,7% dos valores superiores a um, indicando distribuição agregada (Tabela 2).

Os valores do coeficiente de Green ( $Cx$ ) apresentaram na maioria das avaliações valores positivos e maiores que zero, indicando distribuição agregada (Tabela 2).

O expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) foram observados em 22,2% das avaliações, ou seja, disposição altamente agregada, e em 66,6% das avaliações, nota-se valores variando entre dois e oito, indicando agregação moderada (Tabela 2).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar de soja SYN 1365 RR supracitados, indicaram agregação moderada para adultos de *E. heros*.

Tabela 6. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar SYN 1365 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2014/15.

| Estádio                       | Índices               | Épocas de Amostragem   |                      |                                    |                                    |                                    |                       |                      |                       |                                    |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|
|                               |                       | 51 DAE (R2)            | 58 DAE (R3)          | 65 DAE (R4)                        | 72 DAE (R5)                        | 79 DAE (R5)                        | 86 DAE (R6)           | 93 DAE (R6)          | 100 DAE (R7)          | 107 DAE (R8)                       |
| Ninfas                        | <i>m</i>              | 0                      | 0                    | 0,0375                             | 0,0375                             | 0,6250                             | 1,0000                | 0,4375               | 0,5375                | 0,5000                             |
|                               | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                      | -                    | 0,0366                             | 0,0366                             | 0,7690                             | 1,1139                | 0,4771               | 0,8340                | 0,4557                             |
|                               | <i>I</i>              | -                      | -                    | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 1,2303 <sup>ns</sup>               | 1,1139 <sup>ns</sup>  | 1,0904 <sup>ns</sup> | 1,5516**              | 0,9113 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Id</i>             | -                      | -                    | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 1,3714 <sup>ns</sup>               | 1,1139 <sup>ns</sup>  | 1,2101 <sup>ns</sup> | 2,0377**              | 0,8205 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Cx</i>             | -                      | -                    | -0,0126                            | -0,0126                            | 0,0047 <sup>ns</sup>               | 0,0014 <sup>ns</sup>  | 0,0026 <sup>ns</sup> | 0,0131**              | -0,0022                            |
|                               | <i>k</i> mom          | -                      | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 2,7129                             | 8,7778                | 4,8388               | 0,9743                | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
|                               | <i>k</i> máx.ver      | -                      | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,3456 <sup>am</sup>               | 8,7778 <sup>al</sup>  | 3,9877 <sup>am</sup> | 0,9743 <sup>aa</sup>  | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> |
| Adultos                       | <i>m</i>              | 0,0250                 | 0,1250               | 0,1875                             | 0,2500                             | 0,5000                             | 0,9375                | 1,0625               | 1,0000                | 1,0625                             |
|                               | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2470                 | 0,1614               | 0,2302                             | 0,3165                             | 0,5063                             | 1,1733                | 1,6290               | 1,0380                | 1,3505                             |
|                               | <i>I</i>              | 0,9873 <sup>ns</sup>   | 1,2911*              | 1,2278 <sup>ns</sup>               | 1,2658 <sup>ns</sup>               | 1,0126 <sup>ns</sup>               | 1,2514 <sup>ns</sup>  | 1,5331**             | 1,0379 <sup>ns</sup>  | 1,2710 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Id</i>             | 0,0000 <sup>ns,1</sup> | 3,5556*              | 2,2857 <sup>ns</sup>               | 2,1053 <sup>ns</sup>               | 1,0256 <sup>ns</sup>               | 1,2685 <sup>ns</sup>  | 1,5014**             | 1,0380 <sup>ns</sup>  | 1,2549 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Cx</i>             | -0,0126                | 0,0323*              | 0,0162 <sup>ns</sup>               | 0,0139 <sup>ns</sup>               | 0,0003 <sup>ns</sup>               | 0,0033 <sup>ns</sup>  | 0,0063**             | 0,0004 <sup>ns</sup>  | 0,0032 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> < <i>m</i>  | 0,4293               | 0,8229                             | 0,9405                             | 39,5000                            | 3,7280                | 1,9929               | 26,3333               | 3,9202                             |
|                               | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> < <i>m</i>  | 0,3366 <sup>aa</sup> | 0,6500 <sup>aa</sup>               | 0,9765 <sup>aa</sup>               | 39,5000 <sup>al</sup>              | 3,0200 <sup>am</sup>  | 1,8488 <sup>am</sup> | 26,3333 <sup>al</sup> | 4,3897 <sup>am</sup>               |
| Percevejos maiores que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,0250                 | 0,1250               | 0,2250                             | 0,2750                             | 1,0750                             | 1,7625                | 1,4875               | 1,5125                | 1,5250                             |
|                               | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,2470                 | 0,1614               | 0,2525                             | 0,3285                             | 0,9816                             | 1,8543                | 2,0505               | 1,7467                | 1,7715                             |
|                               | <i>I</i>              | 0,9873 <sup>ns</sup>   | 1,2911*              | 1,1223 <sup>ns</sup>               | 1,1944 <sup>ns</sup>               | 0,9131 <sup>ns</sup>               | 1,0520 <sup>ns</sup>  | 1,3784*              | 1,1548 <sup>ns</sup>  | 1,1616 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Id</i>             | 0,0000 <sup>ns,1</sup> | 3,5556*              | 1,5686 <sup>ns</sup>               | 1,7316 <sup>ns</sup>               | 0,9193 <sup>ns</sup>               | 1,0294 <sup>ns</sup>  | 1,2534*              | 1,1019 <sup>ns</sup>  | 1,1055 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>Cx</i>             | -0,0126                | 0,0323*              | 0,0071 <sup>ns</sup>               | 0,0092 <sup>ns</sup>               | -0,0010                            | 0,0003 <sup>ns</sup>  | 0,0032*              | 0,0012 <sup>ns</sup>  | 0,0013 <sup>ns</sup>               |
|                               | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> < <i>m</i>  | 0,4293               | 1,8288                             | 1,4141                             | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 33,8491               | 3,9303               | 9,7689                | 9,4339                             |
|                               | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> < <i>m</i>  | 0,3366 <sup>aa</sup> | 1,5567 <sup>aa</sup>               | 1,5567 <sup>aa</sup>               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 33,8491 <sup>al</sup> | 3,6567 <sup>am</sup> | 9,7689 <sup>al</sup>  | 9,4339 <sup>al</sup>               |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k<sub>mom</sub>* = *k* pelo método dos momentos; *k<sub>máx.ver.</sub>* = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente; am = agregação moderada; agregada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 7. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar M 7908 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2014/15.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem |                |                      |                                    |                      |                                    |                       |                      |                      |                      |                       |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|                                  |                       | 51 DAE<br>(R2)       | 58 DAE<br>(R2) | 65 DAE<br>(R3)       | 72 DAE<br>(R4)                     | 79 DAE<br>(R4)       | 86 DAE<br>(R5)                     | 93 DAE<br>(R5)        | 100 DAE<br>(R6)      | 107 DAE<br>(R6)      | 114 DAE<br>(R7)      | 121 DAE<br>(R8)       |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                    | 0              | 0                    | 0,1000                             | 0,1375               | 0,2000                             | 0,6250                | 1,2625               | 1,8125               | 2,3000               | 2,4250                |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -              | -                    | 0,0911                             | 0,2214               | 0,2380                             | 0,6424                | 1,5884               | 2,6859               | 3,2759               | 2,7285                |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -              | -                    | 0,9139 <sup>ns</sup>               | 1,6098**             | 1,1898 <sup>ns</sup>               | 1,0278 <sup>ns</sup>  | 1,2581 <sup>ns</sup> | 1,4818**             | 1,4243**             | 1,1251 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | -              | -                    | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 5,8182**             | 2,0000 <sup>ns</sup>               | 1,0449 <sup>ns</sup>  | 1,2040 <sup>ns</sup> | 1,2644**             | 1,1832**             | 1,0512 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -              | -                    | -0,0126                            | 0,0609**             | 0,0126 <sup>ns</sup>               | 0,0005 <sup>ns</sup>  | 0,0025 <sup>ns</sup> | 0,0033**             | 0,0023**             | 0,0006 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | -              | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,2254               | 1,0533                             | 22,4432               | 4,8900               | 3,7613               | 5,4204               | 19,3772               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | -              | -                    | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,1268 <sup>aa</sup> | 0,8592 <sup>aa</sup>               | 22,4432 <sup>al</sup> | 5,7890 <sup>am</sup> | 3,5012 <sup>am</sup> | 5,3567 <sup>am</sup> | 19,3772 <sup>al</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0                    | 0              | 0,0875               | 0,3000                             | 0,2875               | 0,5250                             | 1,7500                | 1,1750               | 1,5125               | 2,1875               | 2,6500                |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -              | 0,1062               | 0,3392                             | 0,3593               | 0,6070                             | 2,1899                | 1,6146               | 1,8479               | 2,8884               | 2,8633                |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -              | 1,2133 <sup>ns</sup> | 1,1308 <sup>ns</sup>               | 1,2498 <sup>ns</sup> | 1,1561 <sup>ns</sup>               | 1,2513 <sup>ns</sup>  | 1,3740*              | 1,2217 <sup>ns</sup> | 1,3204*              | 1,0804 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | -              | 3,8095 <sup>ns</sup> | 1,4493 <sup>ns</sup>               | 1,8972 <sup>ns</sup> | 1,3008 <sup>ns</sup>               | 1,1429 <sup>ns</sup>  | 1,3178*              | 1,1460 <sup>ns</sup> | 1,1455*              | 1,0301 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -              | 0,0355 <sup>ns</sup> | 0,0056 <sup>ns</sup>               | 0,0113 <sup>ns</sup> | 0,0038 <sup>ns</sup>               | 0,0018 <sup>ns</sup>  | 0,0040*              | 0,0018 <sup>ns</sup> | 0,0018*              | 0,0003 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | -              | 0,4101               | 2,2935                             | 1,1506               | 3,3628                             | 6,9622                | 3,1409               | 6,8198               | 6,8267               | 32,9245               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | -              | 0,3589 <sup>aa</sup> | 1,8769 <sup>aa</sup>               | 1,1304 <sup>aa</sup> | 4,3567 <sup>am</sup>               | 6,9622 <sup>am</sup>  | 3,0312 <sup>am</sup> | 6,5679 <sup>am</sup> | 7,7896 <sup>am</sup> | 32,9245 <sup>al</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0                    | 0              | 0,0875               | 0,3625                             | 0,3625               | 0,7000                             | 2,2375                | 2,3625               | 3,2750               | 4,2625               | 4,7875                |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -              | 0,1062               | 0,3625                             | 0,4872               | 0,6430                             | 2,9935                | 3,3226               | 4,8854               | 6,4239               | 5,9922                |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -              | 1,2133 <sup>ns</sup> | 0,9947 <sup>ns</sup>               | 1,3439*              | 0,9186 <sup>ns</sup>               | 1,3378*               | 1,4064*              | 1,4917**             | 1,5070**             | 1,2516 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Id</i>             | -                    | -              | 3,8095 <sup>ns</sup> | 0,9852 <sup>ns</sup>               | 1,9704*              | 0,8832 <sup>ns</sup>               | 1,1500*               | 1,1708*              | 1,1488**             | 1,1178**             | 1,0520 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                    | -              | 0,0355 <sup>ns</sup> | -0,0001                            | 0,0122*              | -0,0014                            | 0,0018*               | 0,0021*              | 0,0018**             | 0,0014**             | 0,0006 <sup>ns</sup>  |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | -              | 0,4101               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,0539               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 6,6221                | 5,8132               | 6,6600               | 8,4061               | 19,0249               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | -              | 0,3589 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,2423 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 6,0345 <sup>am</sup>  | 6,8976 <sup>am</sup> | 5,6577 <sup>am</sup> | 7,9567 <sup>am</sup> | 19,0249 <sup>al</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k<sub>mom</sub>* = *k* pelo método dos momentos; *k<sub>máx.ver.</sub>* = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória; ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 8. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar BRS Valiosa RR. Jaboticabal - SP, Brasil, 2014/15.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem |                |                      |                                    |                      |                      |                       |                       |                       |                                    |                      |                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                       | 51 DAE<br>(R1)       | 58 DAE<br>(R2) | 65 DAE<br>(R2)       | 72 DAE<br>(R3)                     | 79 DAE<br>(R4)       | 86 DAE<br>(R4)       | 93 DAE<br>(R5)        | 100 DAE<br>(R5)       | 107 DAE<br>(R6)       | 114 DAE<br>(R6)                    | 121 DAE<br>(R7)      | 128 DAE<br>(R8)      |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                    | 0              | 0                    | 0                                  | 0                    | 0,0750               | 0,6125                | 0,9000                | 2,4500                | 3,1875                             | 3,7375               | 2,2875               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 0,1462               | 0,6960                | 0,9772                | 2,5797                | 2,8884                             | 5,3100               | 3,1948               |
|                                  | <i>I</i>              | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 1,9493**             | 1,1363 <sup>ns</sup>  | 1,0857 <sup>ns</sup>  | 1,0529 <sup>ns</sup>  | 0,9061 <sup>ns</sup>               | 1,4207**             | 1,3966*              |
|                                  | Id                    | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 16,0000**            | 1,2245 <sup>ns</sup>  | 1,0955 <sup>ns</sup>  | 1,0215 <sup>ns</sup>  | 0,9708 <sup>ns</sup>               | 1,1115**             | 1,1722*              |
|                                  | Cx                    | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 0,1898**             | 0,0028 <sup>ns</sup>  | 0,0012 <sup>ns</sup>  | 0,0002 <sup>ns</sup>  | -0,0003                            | 0,0014**             | 0,0021*              |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 0,0790               | 4,4905                | 10,4902               | 46,2632               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,8834               | 5,7674               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                    | -              | -                    | -                                  | -                    | 0,0714 <sup>aa</sup> | 4,6789 <sup>am</sup>  | 10,4902 <sup>al</sup> | 46,2632 <sup>al</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 9,6789 <sup>al</sup> | 6,3456 <sup>am</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,0500               | 0              | 0,0750               | 0,0375                             | 0,3375               | 0,8500               | 2,7250                | 0,6500                | 2,0250                | 2,0375                             | 3,8500               | 2,6250               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,1241               | -              | 0,1209               | 0,0366                             | 0,4543               | 1,2684               | 3,2652                | 0,7367                | 3,1892                | 2,0112                             | 8,2051               | 4,3892               |
|                                  | <i>I</i>              | 2,4810**             | -              | 1,6118**             | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 1,3459*              | 1,4921**             | 1,1982 <sup>ns</sup>  | 1,1333 <sup>ns</sup>  | 1,5749**              | 0,9871 <sup>ns</sup>               | 2,1311**             | 1,6720**             |
|                                  | Id                    | 40,0000**            | -              | 10,6667**            | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 2,0513*              | 1,5803**             | 1,0722 <sup>ns</sup>  | 1,2066 <sup>ns</sup>  | 1,2821**              | 0,9937 <sup>ns</sup>               | 1,2911**             | 1,2540**             |
|                                  | Cx                    | 0,4936**             | -              | 0,1223**             | -0,0126                            | 0,0133*              | 0,0073**             | 0,0009 <sup>ns</sup>  | 0,0026 <sup>ns</sup>  | 0,0035**              | -0,0007                            | 0,0036**             | 0,0032**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | 0,0338               | -              | 0,1226               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,9755               | 1,7270               | 13,7463               | 4,8726                | 3,5221                | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,4035               | 3,9057               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 0,0206 <sup>ag</sup> | -              | 0,0736 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,2477 <sup>aa</sup> | 2,1034 <sup>am</sup> | 13,8677 <sup>al</sup> | 4,8726 <sup>am</sup>  | 3,7633 <sup>am</sup>  | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 3,9123 <sup>am</sup> | 4,1016 <sup>am</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0.5 cm | <i>m</i>              | 0,0500               | 0              | 0,0750               | 0,0375                             | 0,3375               | 0,8750               | 3,2125                | 1,3125                | 4,2250                | 5,0375                             | 7,3000               | 4,7000               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,1241               | -              | 0,1209               | 0,0366                             | 0,4543               | 1,3006               | 4,0429                | 1,4834                | 5,4930                | 4,9479                             | 14,4911              | 7,6810               |
|                                  | <i>I</i>              | 2,4810**             | -              | 1,6118**             | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 1,3459*              | 1,4864**             | 1,2584 <sup>ns</sup>  | 1,1301 <sup>ns</sup>  | 1,3001*               | 0,9822 <sup>ns</sup>               | 1,9850**             | 1,6342**             |
|                                  | Id                    | 40,0000**            | -              | 10,6667**            | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 2,0513*              | 1,5569**             | 1,0798 <sup>ns</sup>  | 1,0989 <sup>ns</sup>  | 1,0704*               | 0,9965 <sup>ns</sup>               | 1,1335**             | 1,1336**             |
|                                  | Cx                    | 0,4936**             | -              | 0,1223**             | -0,0126                            | 0,0133*              | 0,0070**             | 0,0010 <sup>ns</sup>  | 0,0012 <sup>ns</sup>  | 0,0008*               | -0,0004                            | 0,0016**             | 0,0016**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | 0,0338               | -              | 0,1226               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,9755               | 1,7988               | 12,4282               | 10,0807               | 14,0774               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 7,4105               | 7,4102               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | 0,0206 <sup>ag</sup> | -              | 0,0736 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,2477 <sup>aa</sup> | 2,0600 <sup>am</sup> | 12,4282 <sup>al</sup> | 10,0807 <sup>al</sup> | 14,0774 <sup>al</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 6,8879 <sup>am</sup> | 7,6788 <sup>am</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k*<sub>mom</sub> = *k* pelo método dos momentos; *k*<sub>máx.ver.</sub> = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Tabela 9. Índices de dispersão para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *Euschistus heros* na cultivar AS 3730 RR2 IPRO. Jaboticabal - SP, Brasil, 2014/15.

| Estádio                          | Índices               | Épocas de Amostragem               |                      |                                    |                      |                                    |                                    |                      |                      |                        |                      |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                                  |                       | 51 DAE<br>(R2)                     | 58 DAE<br>(R3)       | 65 DAE<br>(R4)                     | 72 DAE<br>(R4)       | 79 DAE<br>(R5)                     | 86 DAE<br>(R5)                     | 93 DAE<br>(R6)       | 100 DAE<br>(R6)      | 107 DAE<br>(R7)        | 114 DAE<br>(R8)      |
| Ninfas                           | <i>m</i>              | 0                                  | 0                    | 0                                  | 0                    | 0,0625                             | 0,4375                             | 0,5625               | 1,4625               | 1,6250                 | 1,9875               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 0,1353                             | 0,4517                             | 0,7555               | 1,9986               | 1,8576                 | 2,9239               |
|                                  | <i>I</i>              | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 2,1645**                           | 1,0325 <sup>ns</sup>               | 1,3431*              | 1,3665*              | 1,1431 <sup>ns</sup>   | 1,4711**             |
|                                  | <i>Id</i>             | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 24,0000**                          | 1,0756 <sup>ns</sup>               | 1,6162*              | 1,2496*              | 1,0877 <sup>ns</sup>   | 1,2356**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 0,2911**                           | 0,0009 <sup>ns</sup>               | 0,0077*              | 0,0031*              | 0,0011 <sup>ns</sup>   | 0,0029**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 0,0537                             | 13,4410                            | 1,6391               | 3,9899               | 11,3529                | 4,2185               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | -                                  | -                    | -                                  | -                    | 0,0419 <sup>aa</sup>               | 13,4410 <sup>al</sup>              | 1,5023 <sup>aa</sup> | 5,1023 <sup>aa</sup> | 11,3529 <sup>al</sup>  | 4,3788 <sup>am</sup> |
| Adultos                          | <i>m</i>              | 0,0375                             | 0,0250               | 0,0250                             | 0,2250               | 0,4250                             | 0,5250                             | 0,8000               | 1,6125               | 3,2125                 | 1,5250               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,0366                             | 0,0500               | 0,0247                             | 0,2525               | 0,4247                             | 0,5816                             | 1,0228               | 2,4429               | 3,7138                 | 1,8728               |
|                                  | <i>I</i>              | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 2,0000**             | 0,9873 <sup>ns</sup>               | 1,1223 <sup>ns</sup> | 0,9992 <sup>ns</sup>               | 1,1078 <sup>ns</sup>               | 1,2784*              | 1,5149**             | 1,1560 <sup>ns</sup>   | 1,2280 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>Id</i>             | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 80,0000**            | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 1,5686 <sup>ns</sup> | 0,9982 <sup>ns</sup>               | 1,2079 <sup>ns</sup>               | 1,3492*              | 1,3178**             | 1,0482 <sup>ns</sup>   | 1,1489 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>Cx</i>             | -0,0126                            | 1,0000**             | -0,0126                            | 0,0071 <sup>ns</sup> | -2,2567                            | 0,0026 <sup>ns</sup>               | 0,0044*              | 0,0040**             | 0,0006 <sup>ns</sup>   | 0,0018 <sup>ns</sup> |
|                                  | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,0250               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,8388               | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 4,8658                             | 2,8727               | 3,1313               | 20,5882                | 6,6870               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,0102 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,6567 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 4,1023 <sup>am</sup>               | 2,8727 <sup>am</sup> | 3,5087 <sup>am</sup> | 20,5882 <sup>al</sup>  | 6,6870 <sup>am</sup> |
| Percevejos maiores<br>que 0,5 cm | <i>m</i>              | 0,0375                             | 0,0250               | 0,0250                             | 0,2250               | 0,4875                             | 0,8750                             | 1,2750               | 2,9735               | 4,8775                 | 3,3750               |
|                                  | <i>s</i> <sup>2</sup> | 0,0366                             | 0,0500               | 0,0247                             | 0,2525               | 0,5062                             | 0,8449                             | 1,4677               | 5,9834               | 5,0049                 | 4,9968               |
|                                  | <i>I</i>              | 0,9746 <sup>ns</sup>               | 2,0000**             | 0,9873 <sup>ns</sup>               | 1,1223 <sup>ns</sup> | 1,0382 <sup>ns</sup>               | 0,9656 <sup>ns</sup>               | 1,1511 <sup>ns</sup> | 2,0368**             | 1,0454 <sup>ns</sup>   | 1,4805**             |
|                                  | <i>Id</i>             | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 80,0000**            | 0,0000 <sup>ns,1</sup>             | 1,5686 <sup>ns</sup> | 1,0796 <sup>ns</sup>               | 0,9607 <sup>ns</sup>               | 1,1182 <sup>ns</sup> | 1,3501**             | 1,0094 <sup>ns</sup>   | 1,1411**             |
|                                  | <i>Cx</i>             | -0,0126                            | 1,0000**             | -0,0126                            | 0,0071 <sup>ns</sup> | 0,0010 <sup>ns</sup>               | -0,0004                            | 0,0014 <sup>ns</sup> | 0,0044**             | 0,0001 <sup>ns</sup>   | 0,0017**             |
|                                  | <i>k</i> mom          | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,025                | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,8388               | 12,7287                            | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,4351               | 2,8330               | 105,4260               | 7,0233               |
|                                  | <i>k</i> máx.ver      | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 0,0102 <sup>aa</sup> | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 1,6567 <sup>aa</sup> | 12,7287 <sup>al</sup>              | - <i>s</i> <sup>2</sup> < <i>m</i> | 8,4351 <sup>al</sup> | 3,5678 <sup>am</sup> | 105,4260 <sup>al</sup> | 6,3567 <sup>am</sup> |

*m* = média amostral por cinco panos de batida; *s*<sup>2</sup> = variância amostral; *I* = razão variância/média; *Id* = Índice de Morisita; *Cx* = Coeficiente de Green; *k*<sub>mom</sub> = *k* pelo método dos momentos; *k*<sub>máx.ver.</sub> = *k* pelo método da máxima verossimilhança; \*\*significativo a 1% de probabilidade; \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo a 5 % de probabilidade; DAE= dias após a emergência; aa = altamente agregada; am = agregação moderada; al = aleatória, ns,1 = nestas amostragens foram observados apenas valores iguais a zero ou um, e neste caso o valor do índice não é adequado para representar a agregação; - *s*<sup>2</sup> < *m* = variância menor que a média.

Os índices de dispersão  $I$  e  $Id$  obtidos na cultivar M 7908 RR, foram superiores a um, em 72,7% das avaliações, resultado este que indica distribuição agregada (Tabela 3).

Os valores do  $Cx$  apresentaram valores positivos e superiores a um, na maioria das amostragens, indicando padrão de distribuição agregado (Tabela 3).

Em relação aos resultados do expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ), em 27,2% das avaliações, ou seja, padrão de distribuição altamente agregado, 36,3% dos valores variando entre dois e oito, indicando uma agregação moderada, e 18,1% dos valores superiores a oito, indicam um padrão aleatório de distribuição (Tabela 3).

De acordo com os resultados obtidos dos índices de dispersão para adultos *E. heros*, na cultivar de soja M 7908 RR, indicaram agregação moderada.

Os resultados obtidos na cultivar BRS Valiosa RR, apresentaram valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, na maioria das avaliações, ou seja, indicando distribuição agregada (Tabela 4).

De acordo com os resultados obtidos para o coeficiente de Green ( $Cx$ ) observou-se valores positivos e superiores a zero, na maioria das avaliações (Tabela 3), indicando um padrão de distribuição agregado (GREEN, 1966).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ) foram observados em 33,3% das avaliações, indicam disposição altamente agregada, 50,0% variando entre dois e oito, indicam agregação moderada, e 8,3% dos valores superiores a oito, indicando um padrão aleatório de distribuição (Tabela 4).

Nos resultados obtidos, os índices de dispersão indicaram agregação moderada para adultos de *E. heros* na cultivar de soja BRS Valiosa RR.

Os índices de dispersão  $I$  e  $Id$  obtidos na cultivar AS 3730 RR2 PRO, foram superiores a um, em 90,0% das avaliações indicaram distribuição agregada (Tabela 5).

Os valores do  $Cx$  apresentaram valores positivos e superiores a zero, na maioria das amostragens, indicando padrão de distribuição agregado (Tabela 5).

Em relação aos resultados do expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se valores baixos e positivos ( $k < 2$ ), em 10,0% das avaliações, ou seja,

padrão de distribuição altamente agregado e 90,0% dos valores variando entre dois e oito, indicando uma agregação moderada (Tabela 5).

De acordo com os resultados obtidos dos índices de dispersão para adultos *E. heros*, na cultivar de soja AS 3730 RR2 PRO, indicaram disposição agregada.

Na safra 2014/15 na cultivar SYN 1365 RR os índices *I* e *Id*, apresentaram 77,7% dos valores iguais a um, indicando um padrão aleatório de distribuição (Tabela 6).

No coeficiente de Green (*Cx*) observou-se, na maioria das amostragens valores iguais a zero, indicando aleatoriedade (Tabela 6).

O expoente *k* da distribuição binomial negativa apresentaram 44,4% dos valores com ( $k < 2$ ), 33,3% dos valores entre dois a oito e um 22,2% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente.

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar de soja SYN 1365 RR supracitados indicaram variação na disposição, de moderadamente agregada à aleatória.

Nos índices de dispersão *I* e *Id* na cultivar M 7908 RR, observaram-se em 77,7% das avaliações, valores iguais a um, indicando aleatoriedade.

Os valores do *Cx* apresentaram na maioria das avaliações, valores iguais a zero, indicando aleatoriedade, corroborando os resultados obtidos pelo índice razão variância e Morisita (Tabela 7).

Em relação aos resultados do expoente *k* da distribuição binomial negativa verificaram-se 33,3% dos valores menores que dois, 55,5% variando entre dois a oito e 11,1% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 7).

De acordo com os resultados obtidos dos índices de dispersão para adultos *E. heros*, na cultivar M 7908 RR apresentaram variação na dispersão, de moderadamente agregada à aleatória.

Na cultivar BRS Valiosa RR os resultados obtidos apresentaram valores de *I* e *Id* superiores a um, na maioria das avaliações, ou seja, indicando distribuição agregada (Tabela 8).

De acordo com os resultados obtidos para o coeficiente de Green ( $C_x$ ) observou-se, valores positivos e superiores a zero, na maioria das avaliações (Tabela 8), indicando um padrão de distribuição agregado.

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se 27,2% dos valores com  $k < 2$ , 45,4% variando entre dois a oito e 9,0% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 8).

Nos resultados obtidos, os índices de dispersão indicam uma agregação moderada para adultos de *E. heros* na cultivar BRS Valiosa RR.

Na cultivar AS 3730 RR2 IPRO os índices  $I$  e  $Id$  apresentaram valores iguais a um, na maioria das avaliações, indicando um padrão aleatório de distribuição (Tabela 9).

No coeficiente de Green ( $C_x$ ) observou-se, na maioria das avaliações valores iguais a zero, indicando aleatoriedade (Tabela 9).

O expoente  $k$  da distribuição binomial negativa apresentaram 20,0% dos valores com ( $k < 2$ ), 40,0% dos valores entre dois a oito e 10,0% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente.

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar AS 3730 RR2 PRO supracitados, indicaram variação na dispersão, de moderadamente agregada à aleatória.

#### **4.2.3. Índices de dispersão de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros***

De acordo com os resultados obtidos na safra 2013/14 na cultivar SYN 1365 RR, os índices razão variância/média ( $I$ ) e Morisita ( $Id$ ) apresentaram em 88,8% das avaliações valores superiores a um, indicando distribuição agregada para percevejos maiores que 0,5 cm, categoria utilizada como nível de controle deste pentatomídeo na cultura da soja (Tabela 2).

Em relação ao coeficiente de Green ( $C_x$ ) verificaram-se na maioria das avaliações valores positivos e superiores a zero, indicando um padrão de distribuição agregado (Tabela 2).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se 22,2% dos valores com ( $k < 2$ ), 66,6% dos valores entre dois a oito e 11,1% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 2).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar SYN 1365 RR, indicaram disposição agregada moderada para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*.

Na cultivar M 7908 RR os resultados obtidos apresentaram valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, na maioria das avaliações, ou seja, indicando distribuição agregada (Tabela 3).

De acordo com os resultados obtidos para o coeficiente de Green ( $C_x$ ) observou-se, valores positivos e superiores a zero, na maioria das avaliações (Tabela 3), indicando um padrão de distribuição agregado.

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa verificaram-se 18,1% dos valores com  $k < 2$ , 45,4% variando entre dois a oito e 18,1% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 3).

Nos resultados obtidos, os índices de dispersão indicaram uma agregação moderada para adultos de *E. heros* na cultivar de soja M 7908 RR.

Na cultivar BRS Valiosa RR os índices  $I$  e  $Id$  apresentaram valores superiores a um, na maioria das avaliações, indicando um padrão de distribuição agregado (Tabela 4).

No coeficiente de Green ( $C_x$ ) observou-se, na maioria das avaliações valores positivos e superiores a zero, indicando agregação (Tabela 4).

O expoente  $k$  da distribuição binomial negativa apresentaram 33,3% dos valores com ( $k < 2$ ), 58,3% dos valores entre dois a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada e agregação moderada, respectivamente.

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar BRS Valiosa RR supracitados, indicaram agregada moderada para percevejos maiores que 0,5 cm.

Na cultivar AS 3730 RR2 IPRO os resultados dos índices razão variância/média ( $I$ ) e Morisita ( $Id$ ) apresentaram em 90,0% das avaliações valores superiores a um, indicando distribuição agregada para percevejos maiores que 0,5 cm (Tabela 5).

Em relação ao coeficiente de Green ( $Cx$ ) verificaram-se na maioria das avaliações valores positivos e superiores a zero, indicando um padrão de distribuição agregado (Tabela 5).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, verificaram-se 10,0% dos valores com ( $k < 2$ ), 80,0% dos valores entre dois a oito e 10,0% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 5).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar AS 3730 RR2 PRO, indicaram uma agregação moderada para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*.

Considerando-se a safra 2014/15 na cultivar SYN 1365 RR, verificaram-se nos índices razão variância/média e Morisita, na maioria das avaliações valores iguais a um, indicando distribuição aleatória (Tabela 6).

No coeficiente de Green ( $Cx$ ) notaram-se 77,7% dos valores iguais a zero, indicando aleatoriedade (Tabela 6).

Considerando os resultados do expoente  $k$  da distribuição binomial negativa nota-se 33,3% dos valores com ( $k < 2$ ), 11,1% dos valores entre dois a oito e 33,3% de valores superiores a oito, indicando distribuição altamente agregada, agregação moderada e aleatória, respectivamente (Tabela 6).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar SYN 1365 RR supracitados, indicaram uma variação da disposição, de moderadamente agregada à aleatória para percevejos maiores que 0,5 cm.

Na cultivar M 7908 os índices  $I$  e  $Id$  apresentaram valores superiores a um, na maioria das avaliações, indicando um padrão de distribuição agregado (Tabela 7).

No coeficiente de Green ( $Cx$ ) observou-se, na maioria das avaliações valores positivos e superiores a zero, indicando agregação (Tabela 7).

O expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, apresentaram 22,2% dos valores com ( $k < 2$ ), 44,4% dos valores entre dois a oito e 11,1% dos valores

superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 7).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar M 7908 supracitados, indicaram agregada moderada para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*.

Na cultivar BRS Valiosa RR os resultados obtidos apresentaram valores de  $I$  e  $Id$  superiores a um, na maioria das avaliações, ou seja, indicando distribuição agregada (Tabela 8).

De acordo com os resultados obtidos para o coeficiente de Green ( $Cx$ ) observou-se, valores positivos e superiores a zero, na maioria das avaliações (Tabela 8), indicando um padrão de distribuição agregado.

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, verificaram-se 27,2% dos valores com  $k < 2$ , 27,2% variando entre dois a oito e 27,2% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicam padrão altamente agregado, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 8).

Nos resultados obtidos, os índices de dispersão indicam uma variação, de moderadamente agregado à aleatória na cultivar BRS Valiosa RR.

De acordo com os resultados na cultivar AS 3730 RR2 PRO, os índices razão variância/média ( $I$ ) e Morisita ( $Id$ ) apresentaram em 70,0% das avaliações valores iguais a um, indicando distribuição aleatória para percevejos maiores que 0,5 cm (Tabela 9).

Em relação ao coeficiente de Green ( $Cx$ ) verificaram-se na maioria das avaliações valores iguais a zero, indicando um padrão de distribuição aleatório (Tabela 9).

No expoente  $k$  da distribuição binomial negativa, verificaram-se 20,0% dos valores com ( $k < 2$ ), 20,0% dos valores entre dois a oito e 30,0% dos valores superiores a oito, ou seja, estes resultados indicaram distribuição altamente agregada, agregação moderada e distribuição aleatória, respectivamente (Tabela 9).

Os resultados dos índices de dispersão na cultivar AS 3730 RR2 PRO, indicaram variação na disposição, de moderadamente agregado à aleatória para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*.

#### 4.2.4. Testes de ajuste à distribuição de frequência

O critério para o ajuste à distribuição de frequência se dá através das épocas de amostragens que apresentaram os valores do teste de qui-quadrado não significativos, sendo que em caso de dois resultados não significativos ou significativos, deve-se adotar o menor valor de qui-quadrado.

Na safra 2013/14, os resultados na cultivar SYN 1365 RR para ninfas e adultos de *E. heros* observou-se melhor ajuste à distribuição binomial negativa, em todas as datas em que foi possível realizar os testes, ou seja, a distribuição foi agregada (Tabela 10).

Destaca-se que aos 57 e 99 DAE no estágio de ninfas não realizou-se ajuste à distribuição binomial negativa (Tabela 10), pois o teste não é adequado as avaliações supracitadas, ou seja, o modelo de distribuição binomial negativa, caracteriza-se por apresentar variância maior que a média, e nos dados destas avaliações, a variância é menor que a média, neste caso este modelo não deve ser testado.

De acordo com os resultados do teste de qui-quadrado ( $X^2$ ) para percevejos maiores que 0,5 cm, notou-se-se melhor ajuste a binomial negativa em todas as avaliações, ou seja, a distribuição foi agregada (Tabela 10).

Na cultivar M 7908 RR no estágio de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm, observaram-se melhor ajuste à binomial negativa em 60,0%, 100,0% e 100,0% das avaliações em que foi possível realizar os testes, respectivamente (Tabela 11). Conclui-se que a distribuição foi agregada para todas as categorias estudadas.

Nos estádios de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* na cultivar BRS Valiosa RR, apresentaram melhor ajuste à distribuição binomial negativa, em todas as avaliações em que foi possível realizar os testes de ajuste às distribuições, ou seja, a disposição foi agregada do percevejo-marrom-da-soja na cultura da soja (Tabela 12).

Nos resultados na cultivar AS 3730 RR2 PRO para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*, observaram-se melhor ajuste à

distribuição binomial negativa, em todas as avaliações, ou seja, a distribuição foi agregada (Tabela 13).

Considerando-se a safra 2014/15 na cultivar SYN 1365 RR, no estágio de ninfas verificaram-se melhor ajuste em 75,0% das avaliações à binomial negativa (Tabela 10). Em relação a distribuição de ninfas observaram-se distribuição agregada nas duas safras agrícolas (Tabela 10).

Com relação aos adultos de *E. heros* observaram-se melhor ajuste à binomial negativa em 100,0% das avaliações (Tabela 10). Com relação ao padrão de distribuição espacial de adultos, verificaram-se melhor ajuste à distribuição binomial negativa, nas duas safras agrícolas.

No estágio percevejos maiores que 0,5 cm, notaram-se melhor ajuste a distribuição binomial negativa, ou seja, a distribuição foi agregada (Tabela 10). Assim, observou-se distribuição agregada nas safras 2013/14 e 2014/15 para percevejos maiores que 0,5 cm.

Na cultivar M 7908 RR no estágio de ninfas, verificaram-se melhor ajuste à binomial negativa em todas as avaliações (Tabela 11).

Quanto à distribuição de adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*, o melhor ajuste foi à binomial negativa em 83,3% das avaliações (Tabela 11).

Com base nos teste de ajuste nas duas safras agrícolas, a distribuição espacial de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* foi agregada na cultivar M 7908 RR.

Na cultivar BRS Valiosa RR as ninfas de *E. heros*, apresentaram melhor ajuste à binomial negativa em 80,0% das avaliações (Tabela 12). De acordo com os resultados obtidos para ninfas na safra 2013/14 e 2014/15, o melhor ajuste foi à distribuição binomial negativa, ou seja, a distribuição foi agregada.

Quanto a distribuição de adultos e percevejos maiores que 0,5 cm *E. heros* houve melhor ajuste à binomial negativa em 100,0% das avaliações (Tabela 12). Portanto, conclui-se que a distribuição espacial de adultos e percevejos maiores que 0,5 cm foi agregada nas duas safras agrícolas.

Tabela 10. Teste qui-quadrado ( $X^2$ ) para ajuste das distribuições de Poisson e binomial negativa para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* na cultivar SYN 1365 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

| Épocas de Amostragem |              | Ninfas               |                      |                      |             | Adultos              |                      |                      |                      | Percevejos maiores que 0,5 cm |                      |                       |             |
|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
|                      |              | Poisson              |                      | binomial negativa    |             | Poisson              |                      | binomial negativa    |                      | Poisson                       |                      | binomial negativa     |             |
|                      |              | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.        | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$                      | g.l.                 | $\chi^2$              | g.l.        |
| Safr 2013/14         | 50 DAE (R2)  | -                    | 1                    | -                    | 1           | 1,6015 <sup>ns</sup> | 2                    | 0,3529 <sup>ns</sup> | 1                    | 1,6015 <sup>ns</sup>          | 2                    | 0,3529 <sup>ns</sup>  | 1           |
|                      | 57 DAE (R3)  | -                    | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ | 78,9042**            | 6                    | 13,6780*             | 6                    | 78,9042**                     | 6                    | 13,6780*              | 6           |
|                      | 64 DAE (R4)  | 7,7464*              | 2                    | 1,7106 <sup>ns</sup> | 1           | 108,6463**           | 8                    | 5,3114 <sup>ns</sup> | 6                    | 76,8927**                     | 8                    | 8,0148 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                      | 71 DAE (R5)  | 34,5811**            | 7                    | 1,6162 <sup>ns</sup> | 6           | 1,8627 <sup>ns</sup> | 3                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 16,2202*                      | 7                    | 3,6704 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                      | 78 DAE (R5)  | 148,5037**           | 11                   | 3,6586 <sup>ns</sup> | 5           | 44,4961**            | 8                    | 3,3441 <sup>ns</sup> | 6                    | 243,8029**                    | 14                   | 5,8156 <sup>ns</sup>  | 5           |
|                      | 85 DAE (R6)  | 212,8970**           | 13                   | 5,1334 <sup>ns</sup> | 5           | 70,9267**            | 13                   | 2,9790 <sup>ns</sup> | 4                    | 223,8309**                    | 18                   | 30,6166 <sup>ns</sup> | 28          |
|                      | 92 DAE (R6)  | 9,6350 <sup>ns</sup> | 5                    | 2,7778 <sup>ns</sup> | 5           | 176,8592**           | 14                   | 3,7168 <sup>ns</sup> | 5                    | 230,4436**                    | 15                   | 3,6927 <sup>ns</sup>  | 4           |
|                      | 99 DAE (R7)  | 3,6575 <sup>ns</sup> | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ | 17,3888**            | 8                    | 3,8987 <sup>ns</sup> | 6                    | 11,6098 <sup>ns</sup>         | 8                    | 4,0069 <sup>ns</sup>  | 6           |
| 106 DAE (R8)         | 14,0105**    | 1                    | 3,7405 <sup>ns</sup> | 2                    | 12,0437**   | 3                    | 3,9134 <sup>ns</sup> | 4                    | 6,0325 <sup>ns</sup> | 4                             | 0,1938 <sup>ns</sup> | 4                     |             |
| Safr 2014/15         | 51 DAE (R2)  | -                    | 1                    | -                    | 1           | -                    | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | -                             | 1                    | - $s^2 < m$           | - $s^2 < m$ |
|                      | 58 DAE (R3)  | -                    | 1                    | -                    | 1           | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                     | 1           |
|                      | 65 DAE (R4)  | -                    | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ | 3,4487 <sup>ns</sup> | 1                    | -                    | 1                    | 1,3133 <sup>ns</sup>          | 1                    | -                     | 1           |
|                      | 72 DAE (R5)  | -                    | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ | 0,8376 <sup>ns</sup> | 1                    | -                    | 1                    | 0,2901 <sup>ns</sup>          | 1                    | -                     | 1           |
|                      | 79 DAE (R5)  | 1,1398 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,0262 <sup>ns</sup> | 1           | 0,2341 <sup>ns</sup> | 2                    | 0,2206 <sup>ns</sup> | 1                    | 2,4799 <sup>ns</sup>          | 3                    | - $s^2 < m$           | - $s^2 < m$ |
|                      | 86 DAE (R6)  | 2,4784 <sup>ns</sup> | 3                    | 1,4317 <sup>ns</sup> | 2           | 8,6055**             | 3                    | 5,2570 <sup>ns</sup> | 2                    | 3,1402 <sup>ns</sup>          | 4                    | 2,9460 <sup>ns</sup>  | 3           |
|                      | 93 DAE (R6)  | 3,3297 <sup>ns</sup> | 1                    | 4,8596*              | 1           | 8,9763*              | 3                    | 1,3593 <sup>ns</sup> | 2                    | 5,4265 <sup>ns</sup>          | 4                    | 3,9119 <sup>ns</sup>  | 4           |
|                      | 100 DAE (R7) | 7,4297*              | 2                    | 0,8526 <sup>ns</sup> | 2           | 1,5653 <sup>ns</sup> | 3                    | 1,4444 <sup>ns</sup> | 2                    | 4,3891 <sup>ns</sup>          | 4                    | 3,0776 <sup>ns</sup>  | 3           |
|                      | 107 DAE (R8) | 0,0935 <sup>ns</sup> | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ | 8,1315*              | 3                    | 4,1746 <sup>ns</sup> | 2                    | 5,2792 <sup>ns</sup>          | 4                    | 2,5780 <sup>ns</sup>  | 3           |

$X^2$  = Estatística do teste qui-quadrado; g.l. = número de graus de liberdade do qui-quadrado; I = insuficiente; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5 % de probabilidade; -  $s^2 < m$  = variância menor que a média, neste caso não é adequado testar o ajuste a binomial negativa; DAE= dias após a emergência das plantas.

Tabela 11. Teste qui-quadrado ( $X^2$ ) para ajuste das distribuições de Poisson e binomial negativa para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* na cultivar M 7908 RR. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

| Épocas de Amostragem |                      | Ninfas               |                      |                      |                      | Adultos               |                      |                      |                      | Percevejos maiores que 0,5 cm |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                      |                      | Poisson              |                      | binomial negativa    |                      | Poisson               |                      | binomial negativa    |                      | Poisson                       |                      | binomial negativa    |                      |
|                      |                      | X <sup>2</sup>       | g.l.                 | X <sup>2</sup>       | g.l.                 | X <sup>2</sup>        | g.l.                 | X <sup>2</sup>       | g.l.                 | X <sup>2</sup>                | g.l.                 | X <sup>2</sup>       | g.l.                 |
| Safr 2013/14         | 50 DAE (R2)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | 0,0028 <sup>ns</sup>  | 1                    | - s < m              | - s < m              | 0,0028 <sup>ns</sup>          | 1                    | - s < m              | - s < m              |
|                      | 57 DAE (R2)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | 0,8479 <sup>ns</sup>  | 2                    | 0,6773 <sup>ns</sup> | 1                    | 0,8479 <sup>ns</sup>          | 2                    | 0,6773 <sup>ns</sup> | 1                    |
|                      | 64 DAE (R3)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | 5,8231 <sup>ns</sup>  | 2                    | 2,8676 <sup>ns</sup> | 3                    | 5,0294 <sup>ns</sup>          | 2                    | 1,1519 <sup>ns</sup> | 3                    |
|                      | 71 DAE (R4)          | 2,0758 <sup>ns</sup> | 1                    | -                    | 1                    | 8,8495*               | 3                    | 1,9410 <sup>ns</sup> | 2                    | 8,6518*                       | 3                    | 2,9618 <sup>ns</sup> | 2                    |
|                      | 78 DAE (R4)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | 51,7946**             | 8                    | 8,1262 <sup>ns</sup> | 6                    | 55,4178**                     | 8                    | 7,3610 <sup>ns</sup> | 6                    |
|                      | 85 DAE (R5)          | 4,8557**             | 1                    | 0,1544 <sup>ns</sup> | 1                    | 10,7246 <sup>ns</sup> | 8                    | 5,0874 <sup>ns</sup> | 6                    | 6,9693 <sup>ns</sup>          | 8                    | 3,2235 <sup>ns</sup> | 6                    |
|                      | 92 DAE (R5)          | 4,7146 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,2330 <sup>ns</sup> | 1                    | 29,9052**             | 7                    | 3,3195 <sup>ns</sup> | 6                    | 26,4156**                     | 8                    | 6,9059 <sup>ns</sup> | 6                    |
|                      | 99 DAE (R6)          | 1,2888 <sup>ns</sup> | 3                    | 0,0325 <sup>ns</sup> | 2                    | 128,3240**            | 10                   | 12,7493*             | 6                    | 747926**                      | 10                   | 7,3202 <sup>ns</sup> | 6                    |
|                      | 106 DAE (R6)         | 1,5357 <sup>ns</sup> | 1                    | 2,2336 <sup>ns</sup> | 1                    | 15,6354**             | 4                    | 8,5486 <sup>ns</sup> | 5                    | 21,4873**                     | 5                    | 7,5147 <sup>ns</sup> | 5                    |
|                      | 113 DAE (R7)         | 0,7878 <sup>ns</sup> | 1                    | 0,8328 <sup>ns</sup> | 1                    | 8,6555*               | 2                    | 3,1836 <sup>ns</sup> | 2                    | 7,0365 <sup>ns</sup>          | 3                    | 0,4047 <sup>ns</sup> | 2                    |
| 120 DAE (R8)         | -                    | 1                    | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m | 1,6187 <sup>ns</sup> | 1                     | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m | 0,2924 <sup>ns</sup> | 1                             | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m |                      |
| Safr 2014/15         | 51 DAE (R2)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                     | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1                    |
|                      | 58 DAE (R2)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                     | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1                    |
|                      | 65 DAE (R3)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                     | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1                    |
|                      | 72 DAE (R4)          | -                    | 1                    | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m | 2,2697 <sup>ns</sup>  | 1                    | -                    | 1                    | 0,2483 <sup>ns</sup>          | 1                    | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m |
|                      | 79 DAE (R4)          | -                    | 1                    | -                    | 1                    | 1,2333 <sup>ns</sup>  | 1                    | -                    | 1                    | 0,7760 <sup>ns</sup>          | 1                    | 0,1128 <sup>ns</sup> | 1                    |
|                      | 86 DAE (R5)          | 2,5898 <sup>ns</sup> | 1                    | -                    | 1                    | 0,7314 <sup>ns</sup>  | 2                    | 0,6054 <sup>ns</sup> | 1                    | 1,6607 <sup>ns</sup>          | 2                    | - s <sup>2</sup> < m | - s <sup>2</sup> < m |
|                      | 93 DAE (R5)          | 0,6393 <sup>ns</sup> | 2                    | -                    | 1                    | 6,7106 <sup>ns</sup>  | 4                    | 6,4786 <sup>ns</sup> | 4                    | 12,3871*                      | 5                    | 9,2894 <sup>ns</sup> | 4                    |
|                      | 100 DAE (R6)         | 1,3140 <sup>ns</sup> | 3                    | 1,2724 <sup>ns</sup> | 2                    | 10,5689*              | 3                    | 5,6314 <sup>ns</sup> | 3                    | 10,0036 <sup>ns</sup>         | 5                    | 6,5201 <sup>ns</sup> | 4                    |
|                      | 107 DAE (R6)         | 8,4102 <sup>ns</sup> | 4                    | 0,9728 <sup>ns</sup> | 4                    | 4,6295 <sup>ns</sup>  | 4                    | 3,0870 <sup>ns</sup> | 3                    | 23,9758**                     | 7                    | 6,3767 <sup>ns</sup> | 6                    |
|                      | 114 DAE (R7)         | 12,0546*             | 5                    | 4,2566 <sup>ns</sup> | 4                    | 6,8266 <sup>ns</sup>  | 5                    | 6,9485 <sup>ns</sup> | 5                    | 15,1553 <sup>ns</sup>         | 8                    | 3,7643 <sup>ns</sup> | 6                    |
| 121 DAE (R8)         | 2,7178 <sup>ns</sup> | 5                    | 2,5107 <sup>ns</sup> | 5                    | 7,7405 <sup>ns</sup> | 6                     | 2,0462 <sup>ns</sup> | 4                    | 7,9762 <sup>ns</sup> | 8                             | 14,4762*             | 6                    |                      |

$X^2$  = Estatística do teste qui-quadrado; g.l. = número de graus de liberdade do qui-quadrado; I = insuficiente; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5 % de probabilidade; - s<sup>2</sup> < m = variância menor que a média, neste caso não é adequado testar o ajuste a binomial negativa; DAE= dias após a emergência das plantas.

Tabela 12. Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para ajuste das distribuições de Poisson e binomial negativa para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* na cultivar BRS Valiosa RR. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

| Épocas de Amostragem |                      | Ninfas                |      |                      |                      | Adultos              |                      |                      |                      | Percevejos maiores que 0,5 cm |                      |                      |             |
|----------------------|----------------------|-----------------------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
|                      |                      | Poisson               |      | binomial negativa    |                      | Poisson              |                      | binomial negativa    |                      | Poisson                       |                      | binomial negativa    |             |
|                      |                      | $\chi^2$              | g.l. | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$                      | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.        |
| Safr 2013/14         | 50 DAE (R1)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | 4,8120*              | 1                    | 0,1923 <sup>ns</sup> | 1                    | 4,8120*                       | 1                    | 0,1923 <sup>ns</sup> | 1           |
|                      | 57 DAE (R2)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | 8,0446*              | 3                    | 2,3764 <sup>ns</sup> | 2                    | 8,0446*                       | 3                    | 2,3764 <sup>ns</sup> | 2           |
|                      | 64 DAE (R2)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | 19,2310**            | 4                    | 5,4886 <sup>ns</sup> | 5                    | 17,2917**                     | 4                    | 5,2529 <sup>ns</sup> | 5           |
|                      | 71 DAE (R3)          | 0,6349 <sup>ns</sup>  | 1    | -                    | 1                    | 9,8794*              | 3                    | 7,6181*              | 2                    | 8,4531*                       | 3                    | 7,2300 <sup>ns</sup> | 3           |
|                      | 78 DAE (R4)          | 8,3491 <sup>ns</sup>  | 1    | 0,8242 <sup>ns</sup> | 1                    | 18,1782**            | 5                    | 13,1263*             | 5                    | 25,9823**                     | 6                    | 17,1879**            | 5           |
|                      | 85 DAE (R4)          | 1,3707 <sup>ns</sup>  | 1    | 0,5292 <sup>ns</sup> | 1                    | 11,7931*             | 5                    | 5,9102 <sup>ns</sup> | 5                    | 26,0472**                     | 6                    | 7,0721 <sup>ns</sup> | 5           |
|                      | 92 DAE (R5)          | 1,5103 <sup>ns</sup>  | 2    | 0,9461 <sup>ns</sup> | 1                    | 5,7391 <sup>ns</sup> | 4                    | 3,0340 <sup>ns</sup> | 3                    | 8,1038 <sup>ns</sup>          | 5                    | 4,4674 <sup>ns</sup> | 5           |
|                      | 99 DAE (R5)          | 13,5979**             | 3    | 2,2289 <sup>ns</sup> | 3                    | 25,2351**            | 6                    | 7,7535 <sup>ns</sup> | 6                    | 36,1980**                     | 8                    | 8,7213 <sup>ns</sup> | 6           |
|                      | 106 DAE (R6)         | 0,0329 <sup>ns</sup>  | 2    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 29,1061**            | 3                    | 8,5475 <sup>ns</sup> | 4                    | 22,8979**                     | 4                    | 5,8981 <sup>ns</sup> | 5           |
|                      | 113 DAE (R6)         | 7,0104*               | 2    | 4,0324*              | 1                    | 4,7764 <sup>ns</sup> | 3                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 2,6484 <sup>ns</sup>          | 4                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ |
| 120 DAE (R7)         | 0,2763 <sup>ns</sup> | 1                     | -    | 1                    | 2,2143 <sup>ns</sup> | 2                    | 0,3117 <sup>ns</sup> | 1                    | 5,3982 <sup>ns</sup> | 2                             | 2,7604 <sup>ns</sup> | 2                    |             |
| 127 DAE (R8)         | 3,2005 <sup>ns</sup> | 1                     | -    | 1                    | 2,3614 <sup>ns</sup> | 1                    | 0,1465 <sup>ns</sup> | 1                    | 10,5734**            | 2                             | 0,9556 <sup>ns</sup> | 1                    |             |
| Safr 2014/15         | 51 DAE (R1)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1           |
|                      | 58 DAE (R2)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1           |
|                      | 65 DAE (R2)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | -                    | 1           |
|                      | 72 DAE (R3)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | -                    | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | -                             | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ |
|                      | 79 DAE (R4)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | 0,3644 <sup>ns</sup> | 1                    | 0,2702 <sup>ns</sup> | 1                    | 0,3644 <sup>ns</sup>          | 1                    | 0,2702 <sup>ns</sup> | 1           |
|                      | 86 DAE (R4)          | -                     | 1    | -                    | 1                    | 2,0704 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,2415 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,8488 <sup>ns</sup>          | 2                    | 0,5862 <sup>ns</sup> | 2           |
|                      | 93 DAE (R5)          | 0,4021 <sup>ns</sup>  | 2    | 0,2815 <sup>ns</sup> | 1                    | 5,6104 <sup>ns</sup> | 6                    | 3,3540 <sup>ns</sup> | 5                    | 5,4016 <sup>ns</sup>          | 7                    | 1,4922 <sup>ns</sup> | 6           |
|                      | 100 DAE (R5)         | 2,4604 <sup>ns</sup>  | 2    | 3,4296 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,3220 <sup>ns</sup> | 2                    | 1,1493 <sup>ns</sup> | 1                    | 6,4752 <sup>ns</sup>          | 3                    | 6,3265 <sup>ns</sup> | 3           |
|                      | 107 DAE (R6)         | 7,6323 <sup>ns</sup>  | 5    | 7,1204 <sup>ns</sup> | 4                    | 9,5174 <sup>ns</sup> | 5                    | 1,7017 <sup>ns</sup> | 4                    | 18,8431 <sup>ns</sup>         | 8                    | 6,1680 <sup>ns</sup> | 6           |
|                      | 114 DAE (R6)         | 4,7356 <sup>ns</sup>  | 6    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 11,2475**            | 5                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 5,9986 <sup>ns</sup>          | 7                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$ |
|                      | 121 DAE (R7)         | 10,5130 <sup>ns</sup> | 8    | 4,2135 <sup>ns</sup> | 6                    | 32,3739**            | 8                    | 4,7746 <sup>ns</sup> | 6                    | 31,4008**                     | 10                   | 18,9698**            | 5           |
|                      | 128 DAE (R8)         | 4,3676 <sup>ns</sup>  | 5    | 1,3740 <sup>ns</sup> | 5                    | 13,7201*             | 6                    | 4,1193 <sup>ns</sup> | 5                    | 16,5340*                      | 8                    | 3,0098 <sup>ns</sup> | 6           |

$\chi^2$  = Estatística do teste qui-quadrado; g.l. = número de graus de liberdade do qui-quadrado; I = insuficiente; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5 % de probabilidade; -  $s^2 < m$  = variância menor que a média, neste caso não é adequado testar o ajuste a binomial negativa; DAE= dias após a emergência das plantas.

Tabela 13. Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para ajuste das distribuições de Poisson e binomial negativa para ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* na cultivar AS 3730 RR2 IPRO. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

| ag. Safras 2013/14 e 2014/15 |              |                      |      |                       |                      |                       |                      |                      |                      |                               |                      |                       |             |
|------------------------------|--------------|----------------------|------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| Épocas de Amostragem         |              | Ninfas               |      |                       |                      | Adultos               |                      |                      |                      | Percevejos maiores que 0,5 cm |                      |                       |             |
|                              |              | Poisson              |      | binomial negativa     |                      | Poisson               |                      | binomial negativa    |                      | Poisson                       |                      | binomial negativa     |             |
|                              |              | $\chi^2$             | g.l. | $\chi^2$              | g.l.                 | $\chi^2$              | g.l.                 | $\chi^2$             | g.l.                 | $\chi^2$                      | g.l.                 | $\chi^2$              | g.l.        |
| Safr 2013/14                 | 50 DAE (R2)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | 1,8701 <sup>ns</sup>  | 1                    | -                    | 1                    | 1,8701 <sup>ns</sup>          | 1                    | -                     | 1           |
|                              | 57 DAE (R3)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | 22,7672**             | 6                    | 3,6292 <sup>ns</sup> | 6                    | 22,7672**                     | 6                    | 3,6292 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                              | 64 DAE (R4)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | 22,8866**             | 8                    | 3,1631 <sup>ns</sup> | 6                    | 23,9700**                     | 8                    | 4,7637 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                              | 71 DAE (R4)  | 10,3161**            | 1    | 6,6813**              | 1                    | 12,3522 <sup>ns</sup> | 7                    | 7,5375 <sup>ns</sup> | 6                    | 7,7337**                      | 7                    | 2,6206 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                              | 78 DAE (R5)  | 2,4125 <sup>ns</sup> | 4    | 2,0397 <sup>ns</sup>  | 4                    | 33,5119**             | 8                    | 18,9142**            | 6                    | 26,8413**                     | 9                    | 2,8196 <sup>ns</sup>  | 6           |
|                              | 85 DAE (R5)  | 21,3952**            | 7    | 2,9194 <sup>ns</sup>  | 6                    | 15,1735 <sup>ns</sup> | 8                    | 3,5956 <sup>ns</sup> | 6                    | 18,4833 <sup>ns</sup>         | 11                   | 5,7100 <sup>ns</sup>  | 4           |
|                              | 92 DAE (R6)  | 25,2640**            | 7    | 11,1898 <sup>ns</sup> | 6                    | 12,7669 <sup>ns</sup> | 8                    | 4,0330 <sup>ns</sup> | 6                    | 53,4796**                     | 11                   | 10,2787 <sup>ns</sup> | 5           |
|                              | 99 DAE (R6)  | 12,3213**            | 3    | 0,4480 <sup>ns</sup>  | 3                    | 46,3734**             | 10                   | 4,8789 <sup>ns</sup> | 6                    | 51,0432**                     | 10                   | 10,7678 <sup>ns</sup> | 5           |
|                              | 106 DAE (R7) | 11,0929**            | 2    | 1,3321 <sup>ns</sup>  | 1                    | 16,7279*              | 6                    | 7,8985 <sup>ns</sup> | 6                    | 24,4668**                     | 7                    | 10,9210 <sup>ns</sup> | 6           |
| 113 DAE (R8)                 | -            | 1                    | -    | 1                     | 4,5390 <sup>ns</sup> | 3                     | 2,8196 <sup>ns</sup> | 3                    | 3,0239 <sup>ns</sup> | 3                             | 3,1718 <sup>ns</sup> | 4                     |             |
| Safr 2014/15                 | 51 DAE (R2)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | -                     | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | -                             | 1                    | - $s^2 < m$           | - $s^2 < m$ |
|                              | 58 DAE (R3)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | -                     | 1                    | -                    | 1                    | -                             | 1                    | - $s^2 < m$           | - $s^2 < m$ |
|                              | 65 DAE (R4)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | -                     | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | -                             | 1                    | -                     | 1           |
|                              | 72 DAE (R4)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | 1,3133 <sup>ns</sup>  | 1                    | -                    | 1                    | 1,3133 <sup>ns</sup>          | 1                    | -                     | 1           |
|                              | 79 DAE (R5)  | -                    | 1    | -                     | 1                    | 0,6605 <sup>ns</sup>  | 1                    | - $s^2 < m$          | - $s^2 < m$          | 0,4110 <sup>ns</sup>          | 2                    | 0,3290 <sup>ns</sup>  | 1           |
|                              | 86 DAE (R5)  | 0,0290 <sup>ns</sup> | 1    | -                     | 1                    | 3,4540 <sup>ns</sup>  | 2                    | 2,8404 <sup>ns</sup> | 1                    | 2,1295 <sup>ns</sup>          | 2                    | - $s^2 < m$           | - $s^2 < m$ |
|                              | 93 DAE (R6)  | 3,5476 <sup>ns</sup> | 2    | 0,2635 <sup>ns</sup>  | 1                    | 2,0147 <sup>ns</sup>  | 2                    | 0,3877 <sup>ns</sup> | 1                    | 3,9025 <sup>ns</sup>          | 3                    | 2,2577 <sup>ns</sup>  | 2           |
|                              | 100 DAE (R6) | 4,2196 <sup>ns</sup> | 4    | 2,8198 <sup>ns</sup>  | 3                    | 8,4266 <sup>ns</sup>  | 4                    | 3,0449 <sup>ns</sup> | 4                    | 28,6135**                     | 6                    | 11,8503 <sup>ns</sup> | 6           |
|                              | 107 DAE (R7) | 3,2732 <sup>ns</sup> | 4    | 1,9744 <sup>ns</sup>  | 3                    | 13,7504*              | 6                    | 9,9586 <sup>ns</sup> | 5                    | 9,4003 <sup>ns</sup>          | 8                    | 4,5385 <sup>ns</sup>  | 5           |
|                              | 114 DAE (R8) | 12,7922**            | 5    | 4,7942 <sup>ns</sup>  | 5                    | 2,6055 <sup>ns</sup>  | 4                    | 0,9182 <sup>ns</sup> | 3                    | 17,5883*                      | 7                    | 9,6161 <sup>ns</sup>  | 6           |

$\chi^2$  = Estatística do teste qui-quadrado; g.l. = número de graus de liberdade do qui-quadrado; I = insuficiente; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5 % de probabilidade; -  $s^2 < m$  = variância menor que a média, neste caso não é adequado testar o ajuste a binomial negativa; DAE= dias após a emergência das plantas.

Na cultivar AS 3730 RR2 IPRO, ninfas de *E. heros* apresentaram melhor ajuste à binomial negativa em 100,0% das avaliações (Tabela 13). Em relação a distribuição de ninfas observaram-se distribuição agregada na nas duas safras agrícolas (Tabela 13).

Com relação aos adultos de *E. heros* observaram-se melhor ajuste à binomial negativa em todas as avaliações (Tabela 13). Com relação ao padrão de distribuição espacial de adultos, verificaram-se melhor ajuste à distribuição binomial negativa, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15, ou seja, a distribuição foi agregada.

No estágio percevejos maiores que 0,5 cm, notaram-se melhor ajuste à binomial negativa em 83,3%, ou seja, a distribuição foi agregada (Tabela 13). De acordo com os resultados obtidos, houve melhor ajuste à distribuição binomial negativa nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

Em relação aos resultados obtidos no presente trabalho, destaca-se que as ninfas de *E. heros* apresentaram distribuição agregada em todas as cultivares avaliadas.

De acordo com Nascimento (1995), ninfas de *P. guildinii* apresentaram comportamento agregado em cultivares de soja de ciclo médio de desenvolvimento, ou seja, estes resultados são semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Os resultados para ninfas foram semelhantes aos encontrados por Seiter, Reay-Jones e Green (2013) ao estudarem a distribuição espacial de ninfas de *Megacopta cribraria* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Plataspidae) na cultura da soja.

Os resultados obtidos no presente trabalho, corroboram os encontrados por Fonseca et al. (2014), ao estudarem a dispersão de *E. heros* em soja Bt cultivar Intacta que expressa a proteína Cry1Ac e soja não Bt, resistente ao herbicida glifosato, sendo assim, estes autores relataram que as ninfas apresentaram padrão espacial agregado, com melhor ajuste à distribuição binomial negativa.

Santos (2014) em estudo realizado com o pentatomídeo *P. guildinii*, também concluiu que ninfas encontram-se distribuídas em reboleiras em áreas de soja, ou seja, comportamento agregado.

De acordo com Reay-Jones (2014), a distribuição espacial de ninfas de *Euschistus servus* (Say, 1832) e *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do trigo também é agregada.

McPherson e McPherson (2000), destacam que o padrão de distribuição espacial de ninfas de pentatomídeos, sugere que quando há disponibilidade de alimento, a dispersão é baixa, independente do estágio de desenvolvimento que se encontram, este comportamento visa economizar energia, movimentando-se apenas quando há necessidade de busca por alimento ou abrigo.

De acordo com os resultados obtidos, a distribuição espacial de adultos é agregada nas cultivares de soja avaliadas, com melhor ajuste à binomial negativa. Ricklefs (2003) relata que a agregação é provavelmente resultado de tendências sociais dos indivíduos em construir uma comunidade com objetivos de aumentar a sua segurança e ainda garantir a reprodução.

A distribuição de adultos de *P. guildinii* apresentou variação no comportamento, de moderadamente agregado à aleatória, em cultivares de soja de ciclo de desenvolvimento médio (NASCIMENTO, 1995).

Seiter, Reay-Jones e Green (2013) em trabalho realizado com *M. cribraria* na cultura da soja no sudeste dos Estados Unidos corroboram os resultados para adultos no presente trabalho, ou seja, comportamento agregado.

Em outro trabalho, Souza et al. (2013), verificaram que a população de adultos de *E. heros* apresentou padrão de dispersão que variou, de moderadamente agregada à aleatória, enquanto que, no presente trabalho com cultivares de diferentes ciclos de desenvolvimento, a distribuição foi agregada.

Esta variação nos resultados se dá provavelmente, devido à maior incidência do percevejo-marrom-da-soja nos anos de estudos do presente trabalho, uma vez que a ocorrência de um indivíduo aumenta a probabilidade de ocorrência de outros em plantas próximas (PERECIN; BARBOSA, 1992).

O comportamento de agregação de adultos de *E. heros* foi similar ao relatado por Santos (2014) para *P. guildinii*, ou seja, estes pentatomídeos estão presentes na cultura, formando pequenos grupos ou reboleiras nos vários estágios fenológicos da cultura da soja.

Este comportamento de agregação de adultos de *E. heros* foi similar ao encontrado por Reay-Jones (2014) na cultura do trigo para os pentatomídeos *E. servus* e *N. viridula*.

A distribuição espacial de adultos foi agregada na maioria das avaliações realizadas ao longo do desenvolvimento da cultura nas cultivares estudadas, nas duas safras agrícolas, ou seja não houve modificação na disposição do inseto-praga na cultura. Este resultado difere parcialmente dos relatados por Fonseca et al. (2014), que concluíram que os adultos apresentaram distribuição agregada, aleatória e uniforme conforme o desenvolvimento fenológico da cultura.

Os resultados obtidos para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*, apresentaram disposição agregada nas duas safras agrícolas nas cultivares estudadas. Estes resultados corroboram os relatados por Nascimento (1995) em trabalho realizado com o pentatomídeo *P. guildinii* em cultivares de soja com ciclo de desenvolvimento médio.

Souza et al. (2014) em trabalho realizado com *E. heros* em cultivares de soja convencional e transgênica RR (resistente ao herbicida glifosato), evidenciaram resultados similares aos encontrados neste estudo. Ainda de acordo com Santos (2014), estes resultados são semelhantes aos encontrados para o percevejo-verde-pequeno-da-soja *P. guildinii* na cultura da soja.

No geral conclui-se que a distribuição espacial foi uma característica intrínseca da população de *E. heros*, ou seja, o padrão de distribuição espacial foi independente das cultivares de soja de diferentes ciclos de desenvolvimento.

#### **4.2.5. Estimativa do $k$ comum ( $K_c$ )**

A aplicação do  $k$  comum é fundamental para a elaboração de um plano de amostragem sequencial, sendo que quando o valor de  $k$  é constante para um inseto-praga, o nível de agregação é uma característica da espécie (ELLIOTT, 1979).

Como o teste de aderência das frequências observadas às esperadas para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* apresentaram melhor ajuste à distribuição binomial negativa, optou-se por ajustar este modelo de distribuição com

um  $k$  comum que representasse a maioria das amostragens para as quatro cultivares do presente estudo.

De acordo com o resultado obtido para percevejos maiores que 0,5 cm verificou-se que o valor do teste de qui-quadrado ( $X^2$ ) foi significativo, e na análise de variância, o teste F para inclinação ( $1/k$ ) foi significativo e não significativo para interseção, ou seja, assim foram atendidas as condições necessárias para a obtenção de um  $k$  comum segundo BLISS e OWEN (1958) (Tabela 14).

Tabela 14. Índices de  $k$  comum ( $k_c$ ) para percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*. Jaboticabal - SP, Brasil, nas safras agrícolas 2013/14 e 2014/15.

| Estádio             | $k_c$  | Teste para homogeneidade de $k_c$ |                   |                       |
|---------------------|--------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
|                     |        | $X^2$                             | Teste F ( $1/k$ ) | Teste de interseção   |
| Percevejos > 0,5 cm | 4,5627 | 143,7134*                         | 124,0688*         | 1, 5784 <sup>ns</sup> |

$X^2$  = Estatística do teste qui-quadrado; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5 % de probabilidade.

### 4.3. Plano de amostragem sequencial

#### 4.3.1. Plano de amostragem sequencial para percevejos maiores que 0,5 cm

O plano de amostragem sequencial caracteriza-se pela utilização de um número variável de amostras para realizar a tomada de decisão de controle, assim reduz-se a relação custo/benefício nesta operação.

Ressalta-se que a amostragem de insetos-praga não é realizada de modo satisfatório devido à falta de informação, ineficiência de métodos preestabelecidos, áreas extensas e altas infestações, em qualquer época do ano, devido aos cultivos sucessivos (SOUZA; BARBOSA; BUSOLI, 2014).

Com a utilização do  $k$  comum (Tabela 14), construiu-se planos de amostragem sequencial para percevejos maiores que 0,5 cm para campos de produção de grãos e sementes de soja (Figuras 9 e 10). A partir do limite superior se rejeita  $H_0$ , ou seja, controla-se, e abaixo do inferior se aceita  $H_0$ , não controla-se a praga.

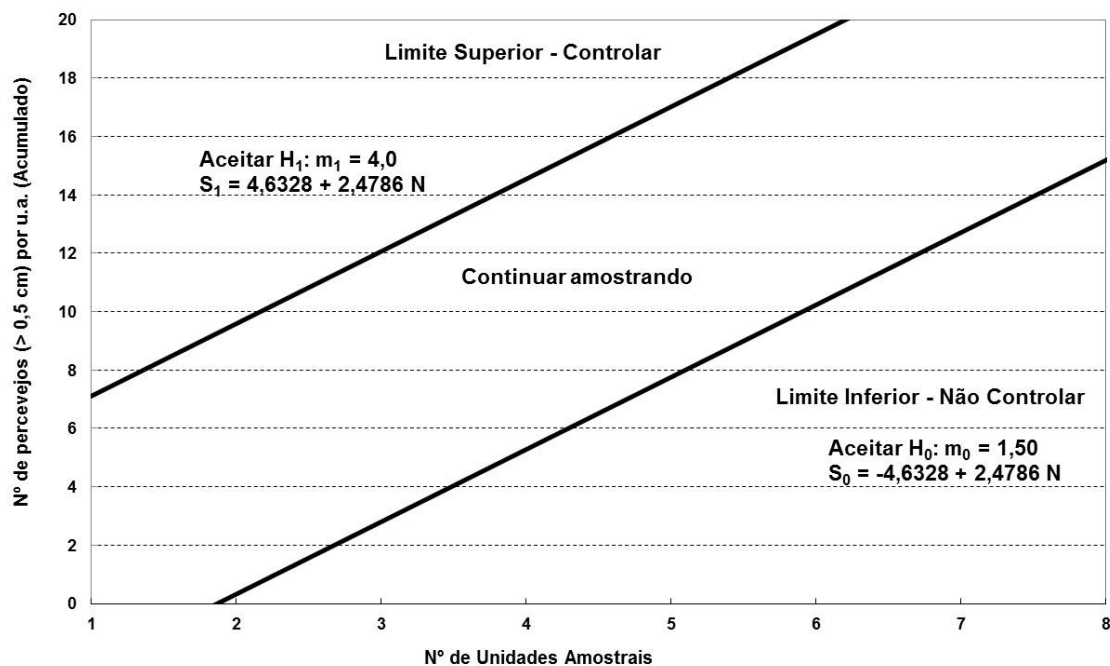


Figura 9. Linhas de decisão do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de grãos.

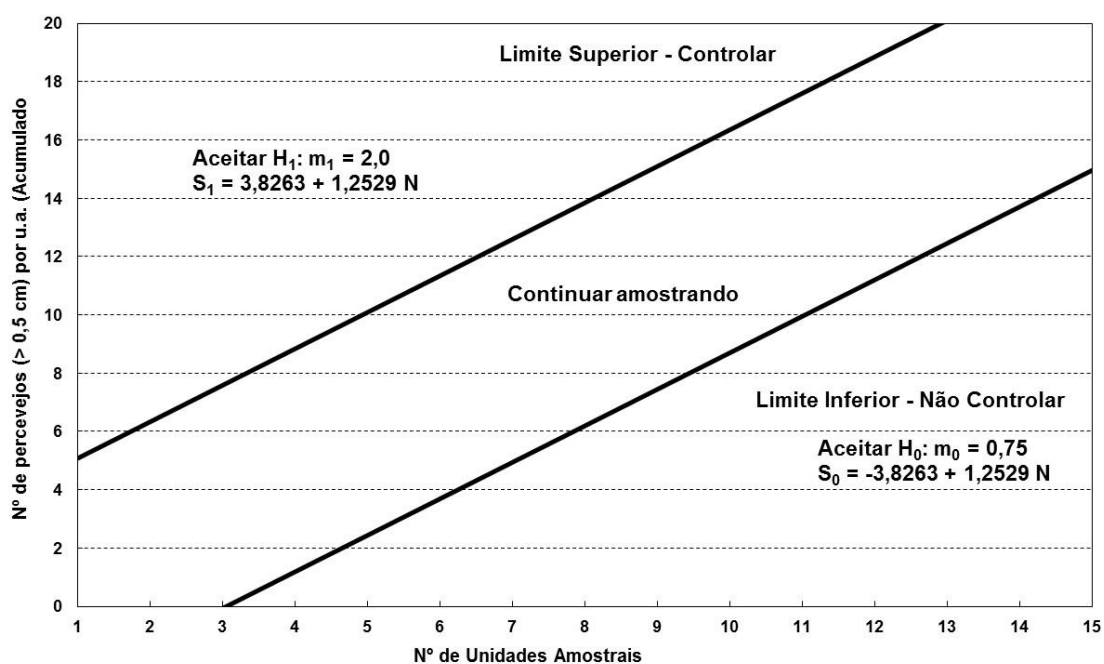


Figura 10. Linhas de decisão do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de sementes.

A partir das Figuras 9 e 10 foi possível confeccionar uma ficha de campo (Tabelas 15 e 16) para facilitar o trabalho de amostragem sequencial no campo.

O procedimento é o mesmo adotado para a amostragem convencional, onde percorre-se a área, realizando a batida de pano ao acaso e registra-se o número de percevejos maiores que 0,5 cm. Acumula-se o número após cada unidade amostral ou pano de batida. A cada unidade amostrada compara-se o valor acumulado com os valores dos limites do gráfico (inferior e superior). Se o valor total acumulado estiver abaixo da linha inferior (limite inferior), deve-se parar a amostragem e aceitar  $H_0$ , optando-se por não controlar a praga. Quando o total acumulado estiver acima da linha superior (limite superior), deve-se parar a amostragem, rejeita-se  $H_0$ , optando-se pelo controle de *E. heros*. Se o valor acumulado permanecer entre as duas linhas, deve-se continuar amostrando até atingir o número máximo esperado de percevejos maiores que 0,5 cm para a tomada de decisão (Figuras 13 e 14), quando suspende-se a amostragem, devendo repeti-la antes da próxima amostragem programada, que deve ser de uma semana.

A Curva Característica de Operação CO(m) indica a probabilidade de tomar uma decisão correta para um determinado nível de infestação. Verificou-se que quando a média for de 1,50 ou 0,75 percevejos maiores que 0,5 cm por pano de batida, o teste possui 95% de probabilidade de aceitar  $H_0$ , não recomendando o controle e, quando a média for de 4,0 ou 2,0 percevejos maiores que 0,5 cm por pano de batida, a probabilidade de aceitar  $H_0$  é de 5%, isto é, a probabilidade de se recomendar o controle é de 95%, para campos de produção de grãos e sementes, respectivamente (Figuras 11 e 12).

Posteriormente, obteve-se o número esperado de amostras  $E(N)$  para o número médio de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*. Observa-se que o tamanho máximo esperado de amostras são seis e dez unidades amostrais para campo de produção de grãos e sementes, respectivamente (Figuras 13 e 14), independentemente do tamanho da área, em áreas homogêneas. Se este critério não for cumprido, a área é dividida em parcelas mais homogêneas para facilitar a manejo dessas áreas.

Tabela 15. Ficha de campo para amostragem sequencial de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* para campos de produção de grãos por pano de batida.

| Nº de Amostras | Limite Inferior (Não Controlar) | Nº de percevejos > 0,5 cm (Acumulado) | Limite Superior (Controlar) |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1              | -                               |                                       | 8                           |
| 2              | -                               |                                       | 10                          |
| 3              | 2                               |                                       | 13                          |
| 4              | 5                               |                                       | 15                          |
| 5              | 7                               |                                       | 18                          |
| 6              | 10                              |                                       | 20                          |
| 7              | 12                              |                                       | 22                          |
| 8              | 15                              |                                       | 25                          |
| 9              | 17                              |                                       | 27                          |
| 10             | 20                              |                                       | 30                          |
| 11             | 22                              |                                       | 32                          |
| 12             | 25                              |                                       | 35                          |
| 13             | 27                              |                                       | 37                          |
| 14             | 30                              |                                       | 40                          |
| 15             | 32                              |                                       | 42                          |
| 16             | 35                              |                                       | 45                          |
| 17             | 37                              |                                       | 47                          |
| 18             | 39                              |                                       | 50                          |
| 19             | 42                              |                                       | 52                          |
| 20             | 44                              |                                       | 55                          |
| 21             | 47                              |                                       | 57                          |
| 22             | 49                              |                                       | 60                          |
| 23             | 52                              |                                       | 62                          |
| 24             | 54                              |                                       | 65                          |
| 25             | 57                              |                                       | 67                          |
| 26             | 59                              |                                       | 70                          |
| 27             | 62                              |                                       | 72                          |
| 28             | 64                              |                                       | 75                          |
| 29             | 67                              |                                       | 77                          |
| 30             | 69                              |                                       | 79                          |

Tabela 16. Ficha de campo para amostragem sequencial de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* para campos de produção de sementes por pano de batida.

| Nº de Amostras | Limite Inferior<br>(Não Controlar) | Nº de percevejos > 0,5 cm<br>(Acumulado) | Limite Superior<br>(Controlar) |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 1              | -                                  |                                          | 6                              |
| 2              | -                                  |                                          | 7                              |
| 3              | -                                  |                                          | 8                              |
| 4              | 1                                  |                                          | 9                              |
| 5              | 2                                  |                                          | 11                             |
| 6              | 3                                  |                                          | 12                             |
| 7              | 4                                  |                                          | 13                             |
| 8              | 6                                  |                                          | 14                             |
| 9              | 7                                  |                                          | 16                             |
| 10             | 8                                  |                                          | 17                             |
| 11             | 9                                  |                                          | 18                             |
| 12             | 11                                 |                                          | 19                             |
| 13             | 12                                 |                                          | 21                             |
| 14             | 13                                 |                                          | 22                             |
| 15             | 14                                 |                                          | 23                             |
| 16             | 16                                 |                                          | 24                             |
| 17             | 17                                 |                                          | 26                             |
| 18             | 18                                 |                                          | 27                             |
| 19             | 19                                 |                                          | 28                             |
| 20             | 21                                 |                                          | 29                             |
| 21             | 22                                 |                                          | 31                             |
| 22             | 23                                 |                                          | 32                             |
| 23             | 24                                 |                                          | 33                             |
| 24             | 26                                 |                                          | 34                             |
| 25             | 27                                 |                                          | 36                             |
| 26             | 28                                 |                                          | 37                             |
| 27             | 30                                 |                                          | 38                             |
| 28             | 31                                 |                                          | 39                             |
| 29             | 32                                 |                                          | 41                             |
| 30             | 33                                 |                                          | 42                             |

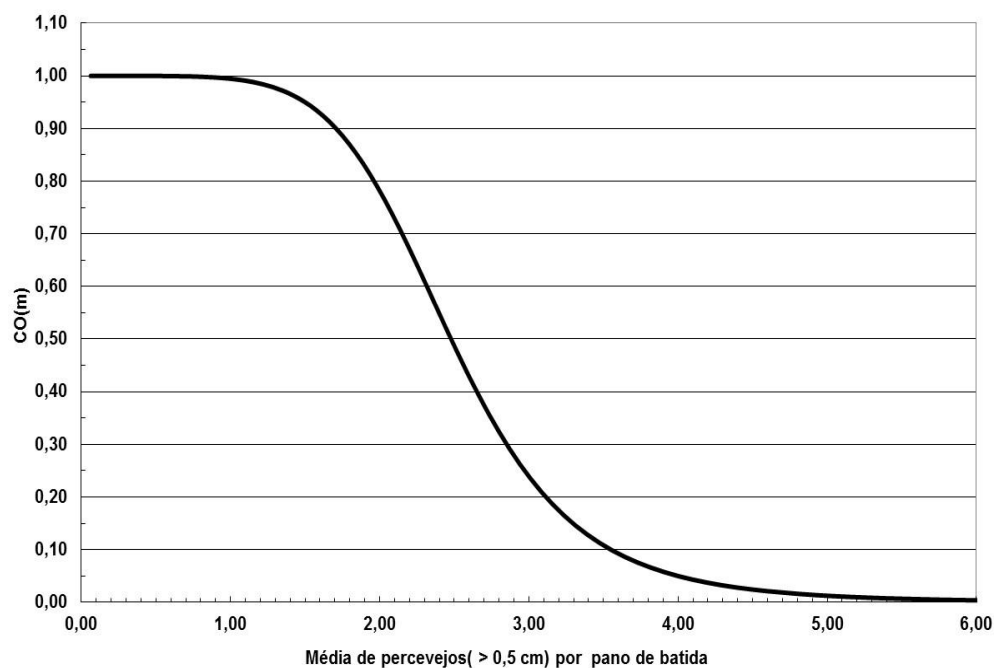


Figura 11. Curva Característica de Operação CO(m) do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de grãos.

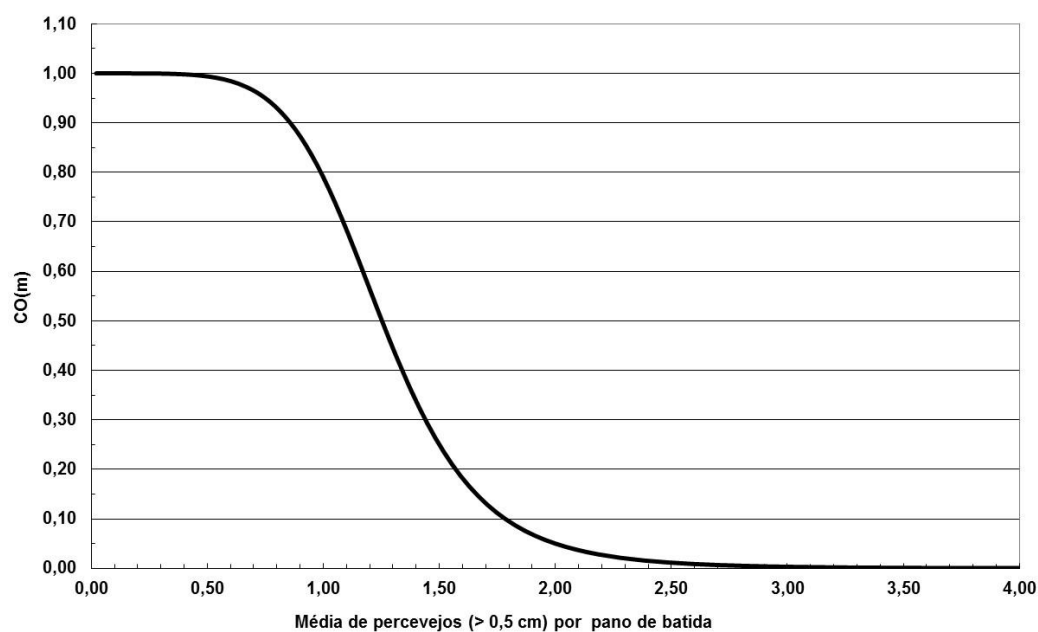


Figura 12. Curva Característica de Operação CO(m) do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de sementes.

Para uma infestação média de 4,0 ou 2,0 percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida, o número esperado de amostras são três e cinco para campos de produção de grãos e sementes, respectivamente (Figuras 13 e 14).

Na amostragem convencional na cultura da soja o número de pontos amostrados varia de acordo com o tamanho da área, sendo indicado seis amostragens para campos de até 10 ha (CORRÊA-FERREIRA, 2012). Neste estudo para campos de produção de grãos e sementes, o número esperado de amostras foram três e cinco respectivamente, sendo assim o plano de amostragem sequencial proposto pode reduzir o número de unidades de amostragem necessários para tomada de decisão de controle de *E. heros*.

Na cultura do algodoeiro para *A. argillacea* é necessário amostrar 100 plantas por hectare para tomada de decisão de controle (ALMEIDA; DOMINGUES; RAMALHO, 2013). Porém, com um plano de amostragem sequencial o número esperado de unidades amostrais para uma infestação com duas lagartas em média por planta, são necessárias 10 unidades amostrais para tomada de decisão (FERNANDES; BUSOLI; BARBOSA, 2003).

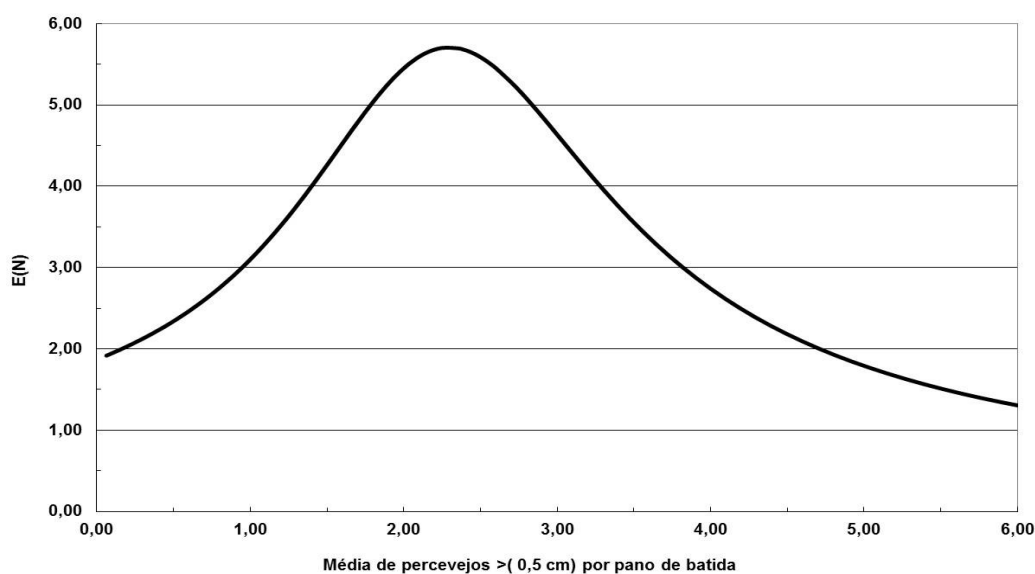


Figura 13. Curva do tamanho esperado de amostras  $E(N)$  do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de grãos.

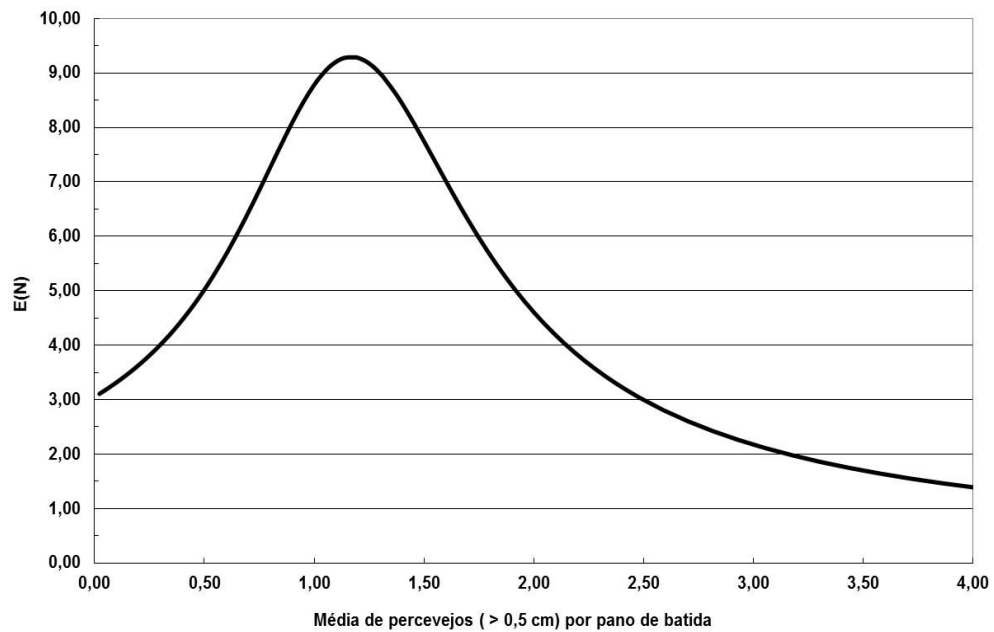


Figura 14. Curva do tamanho esperado de amostras  $E(N)$  do plano de amostragem sequencial para o número de percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* por pano de batida para campos de produção de sementes.

## 5. CONCLUSÕES

As cultivares de soja transgênica de diferentes ciclos de desenvolvimento não alteram o padrão de distribuição espacial de ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros*;

Ninfas, adultos e percevejos maiores que 0,5 cm de *E. heros* apresentam distribuição agregada com melhor ajuste à distribuição binomial negativa;

As maiores densidades populacionais de *E. heros* são observadas no estágio fenológico R6 da soja;

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

No plano de amostragem sequencial, o número máximo de unidades amostrais esperado, para se tomar a decisão de controle, encontra-se em torno de seis e dez para campos de produção de grãos e sementes, respectivamente.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P.; DOMINGUES, C. A.; RAMALHO, F. S. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2013. 59 p.

ANSCOMBE, F. J. The statistical analysis of insect counts based on the negative binomial distributions. **Biometrics**, Alexandria, v. 5, n. 2, p. 165-173, 1949.

ÁVILA, C. J.; GRIGOLLI, J. F. J. Pragas da Soja e seu controle. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (Eds.). **Tecnologia e produção: Soja 2013/2014**. Curitiba: Midiograf, 2014. p. 109-168.

BARBOSA, J. C. A amostragem sequencial. In: Fernandes O. A; Correia A. C. B; DE BORTOLI, S. A. (Eds.) **Manejo integrado de pragas e nematoides**. Funep: Jaboticabal, 1992. p. 205-211.

BARBOSA, J. C. **Distribuições de probabilidade como base para análises estatísticas, amostragem e estratégias de manejo de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) na cultura da cana-de-açúcar**. 1985. 131 f. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1985.

BARBOSA, J. C.; PERECIN, D. Modelos probabilísticos para distribuições de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797), na cultura do milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, n. 2, p. 81-91, 1982.

BELORTE, L. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M. Levantamento de percevejos pentatomídeos em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) na região de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 447- 451, 2003.

BLISS, C. I.; FISHER, R. A. Fitting the negative binomial to biological data and a note on the efficient fitting of the negative binomial. **Biometrics**, Alexandria, v. 9, n. 1, p. 176-200, 1953.

BLISS, C. I.; OWEN, A. R. G. Negative binomial distributions with a common *k*. **Biometrika**, London, v. 45, p. 37-58, 1958.

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**, Lanham, v. 93, n. 3, p. 707-712, 2000.

BOHM, G. M. B.; ROMBALDI, C. V. Transformação genética e aplicação de glifosato na microbiota do solo, fixação biológica de nitrogênio, qualidade e segurança de grãos de soja geneticamente modificada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 213- 221, 2010.

BOYER, W. P.; DUMAS, W. A. Soybean insect survey as used in Arkansas. **Cooperative Economic Insect Report**, Washington, 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.

BUSSE, M. D.; RATCLIFF, A. W.; SHESTAK, C. J. Glyphosate toxicity and the effects of long- term vegetation control on soil microbial communities. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 33, p. 1777-1789, 2001.

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.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Décimo segundo levantamento. Brasília, 2015. 134 p.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PERES, W. A. A. Comportamento da população dos percevejos-pragas e a fenologia da soja. In: CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Soja orgânica: alternativas para o manejo dos insetos praga**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. p. 27-32.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Amostragem de Pragas da soja. 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. 631-672.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 16 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

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

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

COSTA, M. G. **Distribuição espacial e amostragem sequencial de ninfas e adultos de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) na cultura de citros**. 2009. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

COSTA, M. G.; BARBOSA, J. C.; YAMAMOTO, P. T. Distribuição de probabilidade de ocorrência de *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Ortheziidae) na cultura de citros. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 395-401, 2006.

COSTA, M. G.; BARBOSA, J. C.; YAMAMOTO, P. T. Planos de Amostragem Seqüenciais para *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha, Ortheziidae) na Cultura de Citros. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 932-938, 2007.

COSTA, M. G.; BARBOSA, J. C.; YAMAMOTO, P. T.; LEAL, R. M. Spatial distribution of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) in citrus orchards. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 5, p. 546-554, 2010.

DANTAS, I. M. **Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para a lagarta do minador-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracilariidae) em laranja 'Pêra-Rio' *Citrus sinensis* (L.) Osbeck.** 2002. 63 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis.** 2. Ed. New York: John Wiley, 1981. 709 p.

ELLIOTT, J. M. **Some methods for the statistical analysis of sample benthic invertebrates.** Ambleside, Freshwater Biological Association, 1979. 157 p.

ELLIOTT, N. C.; KIECKHEFER, R. W.; WALGENBACH, D. D. Binomial sequential sampling methods for cereal aphids in small grains. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 83, p. 1381-1387, 1990.

FARIAS, P. R. S.; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C. Amostragem Sequencial (Presença-Ausência) para *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na Cultura do Milho. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 691-695, 2001.

FARIAS, P. R. S.; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C. Distribuição Espacial da Lagarta-do-Cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), na Cultura do Milho. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 681-689, 2001.

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

FERNANDES, M. G.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C. Amostragem sequencial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, p. 117-122, 2003.

FERNANDES, M. G.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C. Distribuição espacial de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em algodoeiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 8, p. 203- 2011, 2002.

FERNANDES, M. G.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C. Distribuição espacial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 107-115, 2003.

FONSECA, P. R.; FERNANDES, M. G.; JUSTINIANO, W.; CAVADA, L. H.; SILVA, J. A. N. Spatial Distribution of Adults and Nymphs of *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) on Bt and Non-Bt Soybean. **Journal of Agricultural Science**, Ottawa, v. 6, n. 3, p. 131-142, 2014.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, C. G.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GILES, K. L.; ROYER, T. A.; ELLIOTT, N. C. Development and validation of a binomial sequential sampling plan for the greenbug (Homoptera: Aphididae) infesting winter wheat in the southern plains. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 93, n. 5, p. 1522-1530, 2000.

GRAZIA, J.; DEL VECCHIO, M. C.; BALESTIERI, F. M. P.; RAMIRO, Z. A. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): I – *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 9, p. 39-51, 1980.

GREEN, R. H. Measurement of non-randomness in spatial distributions. **Researches on Population Ecology**, Tokyo, v. 8, n. 1, p. 1-7, 1966.

GREIG-SMITH, P. **Quantitative plant ecology**. Washington: Butterworth, 1964. 256 p.

GUEDES, J. V. C.; FARIAS, J. R.; GUARESCHI, A.; ROGGIA, S.; LORENTZ, L. A. Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1299- 1302, 2006.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZU, 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.

MARCELINO, M. C. S. **Distribuição espacial e amostragem sequencial de *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera, Thripidae) na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. 1996. 169 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

MARUYAMA, W. I.; BARBOSA, J. C.; FERNANDES, M. G.; YAMAMOTO, P. T. Distribuição espacial de *Dilobopterus costalimai* Young (Hemiptera: Cicadellidae) em citros na região de Taquaritinga, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 35-40, 2002.

MCPHERSON, J. E.; MCPHERSON, R. 2000. **Stink Bugs of Economic Importance in America North of Mexico**. Boca Raton: FL, 2000. 253 p.

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.

MISSÃO, M. R. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Revista de Ciências Empresariais**, Toledo, v. 3, n. 1, p. 7-15, 2006.

MORISITA, M.  $I_{qt}$ -index, a measure of dispersion of individuals. **Researches on Population Ecology**, Tokyo, v. 4, p. 1-7, 1962.

NASCIMENTO, J. E. **Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para o percevejo pequeno, *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Heteroptera-Pentatomidae) na cultura da soja**. 1995. 137 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, E. D. M.; PANIZZI, A. R. Performance of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 187-192, 2003.

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. Ecologia nutricional de insetos sugadores de sementes. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 253-287.

PANIZZI, A. R. Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). In: CAPINERA, J. L. (Ed.). **Encyclopedia of Entomology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.

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.; GALILEO, M. H. M.; GASTAL, H. A. O.; TOLEDO, J. F. F.; WILD, C. H. Dispersal of *Nezara viridula* and *Piezodorus guildinii* nymphs in soybeans. **Environmental Entomology**, College Park, v. 9, n. 1, p. 293-297, 1980.

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.

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

PANIZZI, A. R.; VIVAN, L. M. Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* in overwintering sites and the breaking of dormancy. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 82, n. 2, p. 213-217, 1997.

PANIZZI, M. C. C.; MANDARINO, J. M. G. La Soja Como Alimento Humano: calidade nutritiva, procesamiento y utilización. In: **El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y producción**. FAO/ EMBRAPA-CNPSO, 1995. p. 241-254. (Colección FAO: producción y protección vegetal, 27).

PEÑA, J. E.; SHAFFER, B. Intraplant distribution and sampling of the citrus leafminer (Lepidoptera: Gracillariidae) on lime. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 90, n. 2, p. 458-464, 1997.

PERECIN, D.; BARBOSA, J. C. Amostragem e análise estatística de dados de distribuição de contágio. **Revista Matemática e Estatística**, Jaboticabal, v. 10, n. 2, p. 207-216, 1992.

PERRUSO, J. C.; CASSINO, P. C. R. Plano de Amostragem Presença-Ausência para *Selenaspidus articulatus* (Morg.) (Homoptera: Diaspididae) na Cultura da Laranja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 321-26, 1997.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. 2. Ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p.

RABINOVICH, J. E. **Introducción a la ecología de poblaciones animales**. México: CECSA, 1980. 313 p.

REAY-JONES, F. P. F. Spatial distribution of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in wheat. **Journal of Insect Science**, v. 14, n. 98, p. 1-22, 2014.

RÉGNIERE, J.; BOULET, B.; TURGEON, J. J. Sequential sampling plan with two critical levels for spruce bud moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 81, n. 1, p. 220-224, 1988.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 2003. 470 p.

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.

ROESSING, A. C.; GUEDES, L. C. A. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira e evolução na região do Brasil Central. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. (Eds.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1993. p. 1-70.

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

SANTOS, L. S. **Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura da soja transgênica RR<sup>®</sup>**. 2014. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

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

SCHUMANN, F. W.; TODD, J. W. Population dynamics of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) in relation to soybean phenology. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 75, n. 4, p. 748-753, 1982.

SEITER, N. J.; REAY-JONES, F. P. F.; GREEN, J. K. Within-Field Spatial Distribution of *Megacopta cribraria* (Hemiptera: Plataspidae) in Soybean (Fabales: Fabaceae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 42, n. 6, p. 1363-1374, 2013.

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, 78 p. 1980.

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.

SOUTHWOOD, T. E. R. **Ecological methods**. Wiley: New York, 1978. 525 p.

SOUZA, L. A.; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C. Amostragem de insetos-praga no MIP. In: BUSOLI, A. C.; SOUZA, L. A.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; GRIGOLLI, J. F. (Eds.). **Tópicos em Entomologia Agrícola - VII**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME, 2014. p. 23-34.

SOUZA, L. A.; BARBOSA, J. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; FRAGA, D. F.; MALDONADO JUNIOR, W.; BUSOLI, A. C. Spatial Distribution of *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Soybean. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 42, n. 4, p. 412-418, 2013.

SOUZA, L. A.; BARBOSA, J. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; FRAGA, D. F.; MORAES, L. C.; BUSOLI, A. C. Sequential sampling of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in soybean. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 71, p. 464-471, 2014.

TAYLOR, L. R. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 29, n. 1, p. 321-357, 1984.

VILLAS-BÔAS, G. L.; PANIZZI, A. R. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1789) em soja (*Glycine max* L. Merrill). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 9, p.105-113, 1980.

WALD, A. **Sequential analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1947. 211 p.

WALD, A. Sequential tests of statistical hypothesis. **Annals Mathematical Statistics**, Ann Arbor, v. 16, n. 2, p. 117-186, 1945.

YOUNG, L. J.; YOUNG, J. H. **Statistical ecology: a population perspective**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. 565 p.