

Artículo Original

Distribución espacial de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) en cultivos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) en los departamentos de San Pedro e Itapúa
Spatial distribution of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) in soybean crops (*Glycine max* (L.) Merrill) in the departments of San Pedro and Itapúa

**Claudia Carolina Cabral Antúnez¹ , Ana Teresa González Llano¹ ,
Marcos Alejandro Ramírez Parra¹ **

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias. San Lorenzo, Paraguay

RESUMEN

Las chinches de la Familia Pentatomidae son consideradas una de las plagas más importantes en el cultivo de la soja, atacan directamente el producto a ser cosechado generando pérdidas. El conocimiento de las distribuciones espaciales de las chinches en el cultivo de la soja permite establecer técnicas óptimas para elaborar un plan de muestreo y de esta forma proporcionar información para el manejo eficiente de estas plagas. El objetivo fue el estudio de la distribución espacial de *Euschistus heros* en los Departamentos de San Pedro e Itapúa. Los levantamientos de datos se realizaron en diferentes localidades en fincas de productores de soja con diferentes estadios fenológicos y cultivares. Se tomaron muestras de 30 puntos por parcela, en donde dichos puntos estaban distanciados 20 metros entre sí y las muestras se realizaron con un paño de batida simple (1,0 x 1,0 m). Las variables que fueron evaluadas los índices de dispersión como razón varianza/media o índice I, índice de Morisita, coeficiente K y el coeficiente de Green. Se concluye que la distribución predominante de *E. heros* en los Departamentos de San Pedro e Itapúa es agregada.

Palabras clave: Monitoreo; distribución; chinche marrón de la soja.

ABSTRACT

The bugs of the Pentatomidae Family are considered one of the most important pests in soybean cultivation, they directly attack the product to be harvested, generating losses. Knowledge of the spatial distributions of bed bugs in soybean crops allows establishing optimal techniques to develop a sampling plan and thus provide information for the efficient management of these pests. The objective was the study of the spatial distribution of *Euschistus heros* in the Departments of San Pedro and Itapúa. The data surveys were carried out in different locations on farms of soybean producers with different phenological stages and cultivars. Samples were taken from 30 points per plot, where said points were 20 meters apart from each other and the samples were made with a simple batten cloth (1.0 x 1.0 m). The variables that were evaluated were the dispersion indices such as variance/mean ratio or I index, Morisita index, K coefficient and Green's coefficient. It is concluded that the predominant distribution of *E. heros* in the Departments of San Pedro and Itapúa is aggregate.

Keywords: Monitoring; distribution; brown soybean bug.

Autor de correspondencia: Claudia Carolina Cabral Antúnez. Docente Investigador de dedicación completa de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

Email: claudia.cabral@agr.una.py

Fecha de recepción: abril 2022 Fecha de aceptación: mayo 2022



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

INTRODUCCIÓN

La soja (*Glycinemax* L. Merrill) es el rubro más destacado en cuanto a exportaciones, siendo el producto agrícola que genera más ingresos para nuestro país.

En los últimos años ocurrió un aumento en el interés de los productores por este cultivo que ha hecho que la superficie cultivada también aumente, esto se debe a los avances tecnológicos ligados al uso de variedades adaptadas de alta productividad, a la mecanización y conocimiento de estrategias adecuadas de manejo cultural y fitosanitario a la par del avance de la superficie cultivada a nivel mundial (Roggia, 2010).

La soja, sufre el ataque de plagas, siendo las principales las orugas desfoliadoras y las chinches de la familia Pentatomidae, que atacan la fase reproductiva.

Hoffman Campo *et al.*, 2000; Correa & Azevedo, 2002 y Gamundi & Sosa, 2007 mencionan que los principales daños producidos por las chinches en el cultivo de la soja son deformación y disminución de tamaño de las semillas y como daño secundario la entrada de microorganismos que causan manchas y disturbios fisiológicos debido a la inyección de toxinas como la retención foliar, la severidad depende la especie y su abundancia.

Dos Santos, 2008; Chiaradia *et al.*, 2010 mencionan que las principales especies de chinches plagas que atacan al cultivo de la soja y que pueden alcanzar un nivel de daño económico son: *Nezaraviridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops furcatus* y *Edessa meditabunda*.

Colectas realizadas en nuestro país indican que la especie *E. heros* comúnmente llamada chinche marrón de la soja es la principal especie al considerar el número de individuos presentes.

En la mayoría de los casos, el control de estas plagas es eficiente; y considerando que la presencia de estos insectos causa grandes pérdidas y aumentan los costos de producción, es necesario realizar muestreos para conocer la distribución de los mismos de manera a realizar un manejo integrado de plagas. Para el establecimiento de un plan de muestreo es necesario el conocimiento de la distribución espacial de las plagas. Para la descripción de las formas de distribución de las poblaciones plagas se utilizan índices de dispersión.

Conocer la distribución de plagas constituye la herramienta principal para el manejo adecuado de plagas en un cultivo, así como también el método más adecuado de muestreo y la época de mayor ocurrencia de estos insectos; el conocimiento de estos factores permite desarrollar técnicas de control más eficientes y mejor manejo de plaguicidas que conlleva a un óptimo control de plagas (Young & Young, 1998; Fernandes *et al.*, 2002; Bautista *et al.*, 2013; Ramírez *et al.*, 2011).

Para el análisis de la distribución espacial de plagas se emplean cálculos de estimaciones estadísticas. Los principales son distribución aleatoria o al azar, distribución agregada y distribución uniforme (Young & Young, 1998; Bautista *et al.*, 2013). Ya los índices de dispersión son utilizados para medir las disposiciones espaciales de las poblaciones de plagas, y la aplicación de dichos índices es esencial tener en cuenta para el muestreo de plagas. Los principales índices son: razón varianza/media, índice de Morisita, coeficiente K de distribución binomial negativa y el coeficiente de Green.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la distribución espacial de *E. heros* en el cultivo de la soja en el Departamento de San Pedro e Itapúa.

MATERIALES Y METODOS

El muestreo y levantamiento de chinches se llevó a cabo en los departamentos de San Pedro e Itapúa.

En San Pedro (Tabla 1) se realizaron en 15 fincas de productores de soja de varios genotipos y estado fenológico en las localidades de Friesland, San Alfredo, Peguahó, Primavera, San Sebastián, Santo Domingo, Sgto. Montaner, Paso Tuna, San Antonio, Nueva Germania, Nuevo México, Loma Pytã, Rio Verde, Santa Lucía, Mbaracá.

En Itapua (Tabla 2) las colectas fueron realizadas en 18 fincas de productores de soja con diferentes genotipos en los distritos de Alto Vera, Bella Vista, Capitán Meza, Capitán Miranda, Carmen del Paraná, Fram, General Artigas, Hohenau, Itapúa Poty, Jesús, María Auxiliadora, Natalio, Nueva Alborada, Obligado, Pirapey, Pirapo, San Pedro del Paraná, Yatytay

Tabla 1. Localidades, coordenadas geográficas, estado fenológico y cultivares de soja muestreados en el Departamento de San Pedro.

Localidad	Coordenadas		Estado Fenol.	Cultivar
	S	W		
Friesland	-27,17783333	-55,78933333	V	Vmax
San Alfredo	-24,58483333	-56,7115	V	Vmax
Peguahó	-24,48966667	-56,58566667	V	Vmax
Primavera	-24,37516667	-56,56	V	TMG 267
San Sebastián	-24,17755556	-56,65444444	R	5909
Sto. Domingo	-24,18030556	-56,65361111	R	Vmax
Sgto. Montaner	-23,94311944	-56,48780556	R	Intacta
Paso Tuna	-23,91921111	-56,56252778	R	Syn 9070
San Antonio	-23,91913056	-56,56194444	R	Potencia
N. Germania	-23,902925	-56,56038889	R	Syn 9070
N. México	-23,64090278	-56,45127778	R	Intacta
Loma Pytã	-23,61771944	-56,38194444	R	SRM6403
Rio Verde	-23,61770833	-56,37447222	R	SRM6403
Santa Lucía	-23,73616389	-56,43997222	R	Intacta
Mbaracá	-23,53527778	-56,42575	R	Intacta

Tabla 2. Distritos, ubicación geográfica, estado fenológico y cultivares de soja muestreados en el Departamento de Itapúa.

Distrito	Coordenadas		Estado Fenológico	Cultivar
	S	W		
Alto Vera	-26,94938889	-55,923	R	DM 6.2
Bella Vista	-27,04283333	-55,58375	R	6909 IPRO
Bella Vista	-27,03330556	-55,57916667	V	DM 6.2
Cap. Meza	-26,8345	-55,34480556	V	5909
Cap. Miranda	-27,15133333	-55,81911111	R	Intacta 6010
Cap. Miranda	-27,17781833	-55,78898333	V	DM 552
C. del Paraná	-27,16915	-56,0886	V	BMX
C. del Paraná	-27,18533333	-56,10108333	V	DM 6.2
Fram	-27,11630556	-56,01816667	R	5909
Gral. Artigas	-27,01722222	-56,21686111	V	5909
Hohenau	-27,07391667	-55,63777778	R	5909
Itapúa Poty	-26,62119444	-55,595	R	5909
Jesús	-27,25255556	-55,70533333	R	IGRA
M. Auxiliadora	-26,53336111	-55,32902778	V	5909
Natalio	-26,75902778	-55,17186111	R	DM 6.2
Nva. Alborada	-27,45748889	-56,11036944	V	5909
Obligado	-27,08331667	-55,59598333	V	5909
Obligado	-27,06827778	-55,60913889	V	5909
Pirapey	-27,09425833	-55,46953889	R	5909
Pirapo	-26,94861111	-55,54063889	V	5909
SP. del Paraná	-26,83422222	-56,20788889	V	5909
Yatyty	-26,69194444	-55,08733333	R	DM 6.2

En cada finca se marcaron 30 puntos de muestreo distanciados 20 metros de un punto del otro y ordenados en 3 hileras de soja. En dichos puntos se realizó el muestreo de chinches utilizando el método de paño de batida (2

batidas), uno al lado del otro cubriendo 1m² por punto y separando los datos obtenidos en una planilla especialmente diseñada.

La variable evaluada en este trabajo de investigación fue la distribución espacial de chinches en cultivos de soja del departamento de San Pedro mediante índices de agregación.

Los datos obtenidos fueron registrados en una planilla y posteriormente a ser identificados se utilizaron índices de dispersión a través del programa informático Excel comprobando así la distribución espacial de especies de chinches plagas.

Razón varianza/media o índice de dispersión I.: sirve para medir el desvío de una disposición de las condiciones de aleatoriedad. Valores iguales a uno, indican distribución aleatoria, valores menores que uno indican distribución espacial regular o uniforme y valores significativamente mayores que uno,

distribución agregada. Este índice está dado por: $I = \frac{s^2}{x}$ en que s²= varianza muestral y x = media muestral.

Índice de dispersión de Morisita (I δ) : desarrollado con el objetivo de presentar un índice independiente de la media muestral y del número total de individuos. Valores próximos a la unidad indican una distribución aleatoria, valores superiores a uno indican distribución agregada, y valores inferiores a uno indican una distribución regular o uniforme (Fernandez *et al.*, 2003; Nickele *et al.*, 2010). Este índice es estimado por:

$$I\delta = N \frac{[\sum x^2 - \sum x]}{(\sum x^2) - \sum x}$$

donde: N= número total de muestras y X= sumatoria del número de individuos de la misma especie en todas las muestras.

Exponente k de la distribución binomial negativa: La estimativa de K por el método de los momentos es obtenida, igualando los dos primeros momentos de la distribución a sus estimativas muestrales. Valores próximos a cero (indican disposición agregada) y valores superiores a 8, indican una

distribución al azar (Nickele *et al.*, 2010) . $K = \frac{m^2}{(s^2 - m)}$, en que m es el primer momento en relación al origen (media) y s² = es el segundo momento en relación a m (varianza).

Coefficiente de Green (Cx): Este índice varía de cero (para distribuciones aleatorias) a 1 (para el máximo agregado positivo). Valores negativos indican una distribución uniforme. Muy utilizado para testar distribuciones agregadas, este índice es indicada para comparar muestreos dentro de una misma área muestral (Toledo *et al.* 2006).

$$Cx = \frac{(s^2 | m) - 1}{\sum_{i=1}^n x_i - 1}$$

Donde:

s² = varianza muestral; m= media muestral y $\sum x$ = sumatoria de número de individuos en las muestras.

RESULTADOS

La chinche marrón *Euschistus heros* (Tabla 3) en el Departamento de San Pedro presenta un índice de dispersión para razón varianza/media, una dispersión regular para 7 localidades por obtenerse valores iguales a 0 o

menor, distribución aleatoria para 6 localidades con valores iguales a 1 y las localidades 10 y 14 con distribución agregada por valores próximos a 2.

Para el índice de dispersión Morisita, presenta una distribución agregada para la mayoría de las localidades por poseer valores mayores que la unidad, y las localidades 1, 2, 3, 4 y 8 presentaron una distribución regular por valores menores a 1. El índice de distribución K para esta especie estuvo entre agregada a aleatoria, con 8 localidades que presentaron distribución agregada por valores inferiores a 8, y las localidades 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15 con distribución aleatoria por poseer valores superiores a 8. Y en cuanto al coeficiente de Green, todas las localidades tuvieron una distribución agregada con excepción de las localidades 5, 7 y 8 que presentaron una distribución del tipo regular por valores inferiores a 0.

Tabla 3. Índices de dispersión para la distribución espacial de la especie *Euschistusheros* colectadas en 15 localidades del Departamento de San Pedro.

Localidad	S ²	δ	I	I _δ	K	Cx
1. Friesland	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
2. San Alfredo	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
3. Peguahó	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
4. Primavera	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
5. San Sebastián	3,771	6,25	0,603 ^{RE}	1,050 ^{AG}	-15,748 ^{AG}	-0,004 ^{RE}
6. Santo Domingo	20,25	13,09	1,546 ^{AL}	1,286 ^{AG}	23,965 ^{AL}	0,003 ^{AG}
7. Sgto. Montaner	1,748	2,12	0,821 ^{RE}	1,534 ^{AG}	-11,905 ^{AG}	-0,006 ^{RE}
8. Paso Tuna	1,592	3,54	0,449 ^{RE}	0,929 ^{RE}	-6,436 ^{AG}	-0,010 ^{RE}
9. San Antonio	13,52	10,25	1,319 ^{AL}	1,285 ^{AG}	32,184 ^{AL}	0,002 ^{AG}
10. Nueva Germania	6,323	4,96	1,273 ^{AG}	1,558 ^{AG}	18,210 ^{AL}	0,004 ^{AG}
11. Nuevo México	41,06	13,16	3,12 ^{AL}	1,720 ^{AG}	6,208 ^{AG}	0,010 ^{AG}
12. Loma Pytã	39,95	17,22	2,319 ^{AL}	1,380 ^{AG}	13,055 ^{AL}	0,005 ^{AG}
13. Río Verde	40,36	37,41	1,079 ^{AL}	1,054 ^{AG}	474,89 ^{AL}	0 ^{AG}
14. Santa Lucía	46,25	32	1,446 ^{AG}	1,105 ^{AG}	71,822 ^{AL}	0,001 ^{AG}
15. Mbaracá	45,67	18,06	2,529 ^{AL}	1,405 ^{AG}	11,818 ^{AL}	0,005 ^{AG}

S²: varianza; δ: media; I: índice de dispersión razón varianza/media; I_δ: índice de dispersión de Morisita; K: exponente de la distribución binomial negativa; Cx: coeficiente de Green. Tipo de distribución: RE: regular o uniforme; AG: agregada; AL: aleatoria.

En Itapua, *E. heros* (Tabla 4) presenta para el índice de dispersión razón varianza/media distribución regular para 12 localidades con valores iguales a cero o menores, aleatoria para las localidades 2, 5, 9, 12 y 16 con valores iguales a la unidad y agregada para la localidad número 10 con valor próximo a 2.

El índice de dispersión Morisita presenta distribución agregada para 15 localidades todas ellas con valores mayores a la unidad y distribución regular para las localidades 7, 11 y 15 con valores iguales a cero. El índice de la binomial negativa K presenta distribuciones agregadas para 14 localidades y aleatoria con valores superiores a ocho en las localidades 2, 5, 9, 10. Para la distribución Cx se presentan de forma agregada 8 localidades y las localidades 1, 3, 4, 6, 8, 13, 14, 15, 17, 18 distribuciones uniforme.

Tabla 4. Índices de dispersión para la distribución espacial de la especie *Euschistusheros* colectadas en 18 localidades del Departamento de Itapúa.

Localidad	S ²	ó	I	I _g	K	Cx
1. Alto Verá	3,183	0	0 ^{RE}	1,506 ^{AG}	0 ^{AG}	-0,006 ^{RE}
2. Bella Vista	4,533	4,129	1,098 ^{AL}	1,518 ^{AG}	42,169 ^{AL}	0,002 ^{AG}
3. Cptan. Meza	0,575	0,645	0,891 ^{RE}	3,333 ^{AG}	-5,908 ^{AG}	-0,012 ^{RE}
4. Cptan. Miranda	3,817	4,065	0,939 ^{RE}	1,382 ^{AG}	-66,80 ^{AG}	-0,001 ^{RE}
5. C. del Paraná	1,821	1,548	1,176 ^{AL}	2,609 ^{AG}	8,805 ^{AL}	0,008 ^{AG}
6. Fram	1,895	2	0,948 ^{RE}	1,806 ^{AG}	-38,24 ^{AG}	-0,002 ^{RE}
7. Gral. Artigas	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
8. Hohenau	1,816	2,581	0,704 ^{RE}	1,269 ^{AG}	-0,711 ^{AG}	-0,008 ^{RE}
9. Itapúa Poty	3,564	3,419	1,042 ^{AL}	1,567 ^{AG}	80,627 ^{AL}	0,001 ^{AG}
10. Jesús	2,631	2,516	1,046 ^{AG}	1,781 ^{AG}	55,097 ^{AL}	0,001 ^{AG}
11. Ma. Auxiliadora	0	0	0 ^{RE}	0 ^{RE}	0 ^{AG}	0 ^{AG}
12. Natalio	6,792	3,935	1,726 ^{AL}	2,131 ^{AG}	5,422 ^{AG}	0,012 ^{AG}
13. Nueva Alborada	0,599	0,839	0,714 ^{RE}	1,923 ^{AG}	-2,933 ^{AG}	-0,024 ^{RE}
14. Obligado	0,654	0,71	0,922 ^{RE}	3,273 ^{AG}	-9,049 ^{AG}	-0,08 ^{RE}
15. Pirapey	0,12	1	0,12 ^{RE}	0 ^{RE}	-1,136 ^{AG}	-0,293 ^{RE}
16. Pirapó	0,579	0,387	1,497 ^{AL}	12 ^{AG}	0,78 ^{AG}	0,099 ^{AG}
17. Yatytyay	1,982	2,968	0,668 ^{RE}	1,188 ^{AG}	-8,931 ^{AG}	-0,007 ^{RE}
18. SP. del Paraná	1,568	2,194	0,715 ^{RE}	1,337 ^{AG}	-7,69 ^{AG}	-0,009 ^{RE}

S²: varianza; ó: media; I: índice de dispersión razón varianza/media; I_g: índice de dispersión de Morisita; K: exponente de la distribución binomial negativa; Cx: coeficiente de Green. Tipo de distribución: RE: regular o uniforme; AG: agregada; AL: aleatoria.

DISCUSIÓN

Oliveira (2014) menciona que *E. heros* presenta en su mayoría una distribución aleatoria en cultivos de soja de la región de Goiás, resultados que no concuerdan con los obtenidos por Silva (2014); Aparecido (2016) y con

este trabajo en donde dicha especie muestra un comportamiento predominantemente agregado.

Por otro lado, Souza et al. (2013) verifico que la población de adultos de *E. heros* mostro un patrón de dispersión que vario de moderadamente agregada a aleatoria, mientras que en el presente trabajo con genotipos de diferentes ciclos de desarrollo, la distribución predominante fue la agregada.

Sin embargo, Stürmer et al. (2011) mencionan que las chinches plagas de la soja, entre ellas *E. heros*, presentan un tipo de distribución espacial que al principio es aleatoria y que con el aumento de la población se vuelve un comportamiento agregado, mientras que en este presente trabajo la distribución predominante fue la agregada.

CONCLUSIÓN

En las condiciones en las que se realizó la investigación la chinche *Euschistus heros* presenta una distribución predominantemente agregada en los departamentos de San Pedro e Itapúa.

Contribución de los autores: Claudia Carolina Cabral Antúnez: Planificación, análisis e interpretación de los datos, además guía y corrector de Artículo Científico. Ana Teresa González Llano: Colecta y redactor del Artículo Científico. Marcos Alejandro Ramírez Parra: Colecta y redactor del Artículo Científico.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aparecido DS, L. 2016. Dinámica populacional, distribuição espacial e plano de amostragem sequencial de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) em cultivares de soja. Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Agronomia. Jaboticabal SP BR. Universidade Estadual Paulista – UNESP. 98p.
- Bautista, LG; Cardona, JA, Soto, A. 2013. Distribución espacial de *Collariascenica* (Hemiptera: Miridae) y *Hortensia similis* (Hemiptera: Cicadellidae) en valles andinos. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*.17 (2): 75-84.
- Chiaradia, L; Rebonatto, A; Smaniotto, M; Furlan, M; Nunes, C. 2010. Artrópodo-fauna asociada as lavouras de soja. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. 10 (1): 29-36.
- Correa, B; Azevedo, J. 2002. Soybean seed damage by different species of stink bugs. *Agricultural and Forest Entomology* 4(2): 145-150.
- Fernandes, M; Busoli, A; Barbosa, J. 2002. Distribuição espacial de *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. *Revista Brasileira de Agrociencia* 8: 203:211.
- Fernandes, MG.; Busoli, AC.; Barbosa, JC. 2003. Distribuição espacial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. *Neotropical Entomology, Piracicaba*, v.32, n.1, p.107-115.
- Gamundi, J; Sosa, M. 2007. *Caracterización de daños de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. Chinches fitófagas en soja*. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo, Ediciones INTA, Manfredi. Córdoba, AR.
- Hoffman-Campos, CB; Moscardi, F; Correa-Ferreira, BS; Oliveira, LJ; Sosa-Gómez, DR; Panizzi, AR; DF Corso, IC; Gazzoni, DL; Oliveira, de EB. 2000. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado (en línea). Disponible en <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/CNPSo/6173>

- Ramírez, J; Porcayo, E; Sánchez, J. 2011. Análisis tuberosum L. en Donato Guerra, México. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 12 (1): 12-14.
- Nickele, M.; De Oliveira, E.; Reis Filho, W.; Iede, E.; Ribeiro, R. Distribuição espacial de formigueiros de *Acromyrmexcrassispinus* (Forel) (Hymenoptera: Formicidae) em plantios de *Pinus taeda*. *Neotropical Entomology*, v. 39, n. 6, p. 862 – 872, Nov – Dez 2010.
- Oliveira G, H. 2014. Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja [*Glycinemax* (L.) Merril]. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia. Goiânia, BR. Universidade Federal de Goiás Escola de Agronomia. 69 p.
- Roggia, S. 2010. Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja. Tesis presentada para la obtención del título de Doctor en Ciencias. Piracicaba, BR, Universidade de São Paulo. 155 p.
- Santos dos, R. 2008. Levantamento populacional de percevejos e da incidência de parasitóides de ovos em cultivos orgânicos de soja. *Pesq. Agrop. Gaúcha*. 14 (1): 41-46
- Silva C. 2014. Distribuição espacial do percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Heteroptera: Pentatomidae), na cultura da soja, utilizando geoestatística. Tesis presentada para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Universidade Estadual. Faculdade De Ciências Agrárias e Veterinárias. 45p.
- Souza, L; Barbosa, JC; Grigolli, JF; Fraga, DF; Maldonado, W; Busoli, A. Spatial Distribution of *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Soybean. *Neotrop Entomol* (2013) 42: 412–418 DOI 10.1007/s13744-013-0136-2
- Stürmer, G; Guedes, J; Cargnelutti Filho, A; Santos, G; Stefanelo, L; Boschetti, M; Tomazi, B. 2011. Distribuição espacial e temporal de percevejos na cultura da soja (*Glycinemax* (L.) Merrill) em Santa Maria (en línea). Disponible en <http://www.percevejos.com.br/wp-content/themes/somax/images/trabalhos/arquivos/Trabalho51.pdf>
- Toledo F, Distribuição espacial e amostragem de adultos de *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Hemiptera: Aphididae) na cultura de citros. 2006. 70 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) UNESP, Jaboticabal.
- Young, L; Young, J. 1998. Statistical ecology: a population perspective. Boston, USA. Kluwer Academic Publishers. 565p.