

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *Scaptocoris carvalhoi* EM PASTAGENS NAS CONDIÇÕES DO ARENITO CAIUÁ -PR

Wagner Pereira Silvano Duran¹, Greissi Tente Giraldi,¹ Carlos Eduardo de Mendonça Otoboni², Pedro J. Ferreira-Filho³, Lucas Turquino¹, Júlio César Guerreiro¹

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR.

E-mail: wagner_duran@hotmail.com

²Fatec - Faculdade de Tecnologia "Shunji Nishimura" de Pompeia, Avenida Fundação Shunji Nishimura, 605 - Distrito Industrial CEP 17580-000 – Pompeia, São Paulo, Brasil

³Depto. de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, 18052-780, Sorocaba, São Paulo Brasil

RESUMO: O *S. carvalhoi* é um percevejo de hábito subterrâneo que se alimenta da seiva da raiz, em um processo contínuo de sucção, determinando acentuado atraso no desenvolvimento das plantas atacadas. O objetivo deste trabalho foi determinar a flutuação populacional de *S. carvalhoi* em pastagem cultivada com *Brachiaria decumbens*, em Xambrê, PR. O experimento foi conduzido durante o ano de 2014/ 2015 numa área comercial de 20 ha, que foi dividida em grades de 0,5 ha, correspondendo às áreas amostrais. As avaliações foram realizadas mensalmente e consistiram da retirada de solo (com o auxílio do trado de caneca), na profundidade de 0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm em cada grade (parcela). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey $p \leq 0,05$ de probabilidade. Observou-se que o pico de ocorrência de *S. carvalhoi* se deu no mês de março, e a profundidade preferida foi abaixo de 20 cm nos meses quentes do ano.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição espacial, percevejo castanho, amostragem.

POPULATIONAL FLUCTUATION OF *Scaptocoris carvalhoi* IN PASTURES IN THE CONDITIONS OF ARENITO CAIUÁ - PR

ABSTRACT: *S. carvalhoi* is a subterranean habitat plant bug that feeds on the sap of the root, in a continuous sucking process, determining a marked delay in the development of the attacked plants. The objective of this work was to determine the population fluctuation of *S. carvalhoi* in pasture cultivated with *Brachiaria decumbens*, in Xambrê, PR. The experiment was conducted during the year 2014/2015 in a commercial area of 20 ha, which was divided into 0.5 ha grids, corresponding to the sample areas. The evaluations were performed monthly and consisted of soil removal (with the aid of the bucket auger), in the depth of 0-10, 10-20, 20-30 and 30-40 cm in each grid (plot). The data were submitted to analysis of variance by the F test and the means compared by the Tukey $p \leq 0,05$ test at 5% probability. It was observed that the peak of occurrence of *S. carvalhoi* was in March, and the preferred depth was below 20 cm in the hot months of the year.

KEY WORDS: spatial distribution, brown bug, sampling

INTRODUÇÃO

O percevejo-castanho denominação comum para várias espécies pertencentes à família Cydnidae se destacam por sua polifagia e dano ocasionado por se alimentarem de raízes de plantas cultivadas (Becker, 1967 e Grazia et al., 2004).

São insetos que habitam o solo nas fases ninfais e adultas, são sugadores de raízes e estão presentes na maioria dos estados brasileiros atacando culturas de importância econômica, como soja, milho, trigo, sorgo, pastagens entre outras (Puzzi e Andrade 1957; Becker, 1996).

A ocorrência do percevejo-castanho é mais frequente em solos arenosos, tanto em condições de plantio convencional como em semeadura direta (Embrapa, 2000).

Em pastagens tem se observado o percevejo-castanho com maior frequência, e por sugarem a seiva das raízes, as plantas atacadas perdem a capacidade de rebrota, apresentam redução do porte e, mesmo em épocas de maiores ocorrência de precipitações, tornam-se secas com sintomas que se assemelham a deficiência de umidade (Medeiros et al., 2012).

Devido ao ataque de *S. carvalhoi*, observa-se perdas da durabilidade das pastagens, com redução da vida útil de oito para dois anos (Amaral et al., 1999).

Como observado para a maioria das pragas de solo, o controle curativo de *S. carvalhoi* com a utilização de inseticidas é pouco eficiente e pode trazer problemas de ordem econômica e ecológica (Oliveira et al., 2000; Souza et al., 2009).

Dessa forma, destacam-se métodos alternativos que proporcionem alteração no ambiente de ocorrência de *S. carvalhoi*, com atuação principal em manchas ou focos de ocorrência, destacando-se a importância da utilização do controle localizado (Guerreiro et al., 2013).

A agricultura moderna tem destacado a necessidade do aumento da utilização de técnicas precisas para a condução de uma lavoura, dentre os procedimentos adotados destaca-se a quantificação correta de pragas e doenças, através de métodos de amostragem com base na geoestatística (Gassen, 1999).

O emprego da geoestatística para quantificar ou determinar modelos em contagem de insetos é uma técnica recente no meio agrícola, e poucos são os trabalhos aplicados nessa área (Liebhold et al., 1993).

A geoestatística está associada à técnicas utilizadas para analisar e inferir sobre valores de uma variável distribuída no espaço e tempo, e com a detecção da dependência espacial, a interpolação permite estimar os valores não amostrados.

Para se realizar o manejo localizado de pragas agrícolas é necessário que se determine a distribuição espacial dos insetos através das informações obtidas por mapas de ocorrência da praga na área agrícola.

Destaca-se que alguns passos devem ser seguidos para que se tenha condições para a realização do manejo localizado de pragas, como a determinação da variabilidade espacial da população do inseto no campo, o conhecimento do mapa de distribuição do inseto, para a determinação de zonas de manejo, e por fim a utilização do controle baseado na indicação de mapas de controle (Pedigo, 2002; Park e Krell, 2005).

Segundo Giles et al. (2000), o conhecimento da distribuição espacial de populações de insetos pragas é essencial para o desenvolvimento de planos de amostragem, que, de acordo com Barbosa (1982) é ponto crucial para o desenvolvimento e aplicação do Manejo Integrado de Pragas.

De forma geral, Farias et al. (2008) salienta que tais pesquisas são importantes para entender a biologia e o comportamento das espécies de insetos, em diferentes condições ambientais.

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de determinar e caracterizar o modelo de distribuição espacial e temporal do percevejo-castanho *S. carvalhoi*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de pastagem *Brachiaria decumbens*, na Fazenda Copacabana, município de Xambrê, PR, (23°3'20.47"S; 53°33'47.61"O), com clima classificado como Cfa (Köppen), caracterizado como sub-tropical úmido mesotérmico com verões quentes, geadas pouco frequentes, tendência de concentrações de chuvas nos meses de verão e sem estação seca definida. O solo pode ser classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 2006).

Amostragens

O experimento foi implantado em uma área de, aproximadamente, 20 ha em grades de avaliação compostas por malhas regulares e quadrada (70,71 x 70,71m) o que correspondeu a uma amostra georreferenciada a cada 0,5 ha de área, sendo a distância aproximada entre dois pontos amostrais adjacentes também de 70,71 m, caracterizando 40 pontos amostrais na área de estudo.

As grades amostrais foram caracterizadas através da obtenção do contorno da área da fazenda Copacabana pelo software Google Earth®, e as coordenadas de cada ponto amostrado, determinadas pelo software Quantum GIS 2.8.3 (Figura 1).

A amostragem a campo de *S. carvalhoi* foi realizada através da utilização de um receptor GPS, marca Garmim XL, pré-configurado para o Datum WGS 84 e Sistema de

projeção UTM, na zona 22 S, conforme definido no momento da construção da grade amostral. A coleta da amostra seguiu a metodologia proposta por Nardi et al. (2007), com escavações até 40 cm de profundidade, utilizando o trado de caneca, em 3 subpontos na grade amostral.

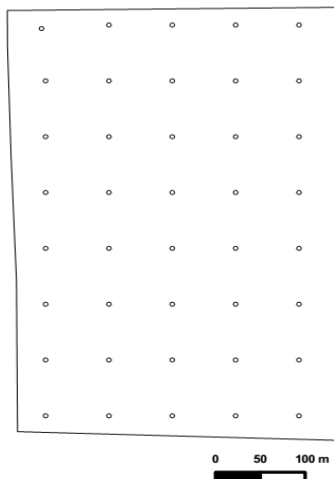


Figura 1. Delineamento dos pontos de amostragem georreferenciados para a determinação de ocorrência de *S. carvalhoi*. Umuarama, PR, 2015.

As coletas dos dados de ocorrência e número de percevejos foram realizadas mensalmente, de novembro de 2014 a dezembro de 2015, totalizando 14 coletas. Os insetos foram coletados e agrupados de acordo com a profundidade no perfil do solo em que foram encontrados (0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm) e posicionamento de coleta.

Posteriormente os insetos foram acondicionados em recipientes plásticos, e encaminhados ao laboratório para contagem e identificação da espécie.

Para avaliar o deslocamento da população de percevejo castanho no perfil do solo durante o período de amostragem, utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, sendo a profundidade de coleta caracterizada como tratamentos e o ponto avaliado como repetição.

Os resultados de número de insetos no perfil do solo foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e apresentando significância, prosseguiu-se com análise de Tukey $p \leq 0,05$ de probabilidade.

Análise de Índices de Agregação

Os dados de ocorrência de percevejos foram analisados geoestatisticamente, que trata-se de métodos para avaliar a dependência espacial usando a variação espacial de insetos, de acordo com a direção e distância entre pontos amostrais. A dependência espacial de ocorrência do percevejo castanho foi quantificada por ajuste do semivariograma, definido por:

Índices de Agregação. Os índices de agregação utilizados para se verificar o grau de aleatoriedade da ocorrência da tesourinha no milho, foram:

Razão Variância/Média. Segundo Rabinovich (1980), este índice serve para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade. Valores iguais à unidade, indicam uma disposição espacial ao acaso ou aleatoriedade, valores menores que a unidade, indicam uma disposição espacial regular ou uniforme e valores significativamente maiores que a unidade indicam uma disposição agregada ou contagiosa.

Os valores destes índices são obtidos por:

$$I = \frac{s^2}{\hat{m}}$$

onde,

s^2 = variância amostral

\hat{m} = média amostral

O teste de afastamento da aleatoriedade é dado pela estatística:

$$X^2 = I.(N-1) \geq \chi^2_{(N-1 \text{ gl}, \alpha)};$$

ou se,

$$|d| = \left| \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2v-1} \right| \geq z_\alpha$$

Rejeita-se a aleatoriedade se: $X^2 \geq \chi^2_{(N-1 \text{ gl}, \alpha)}$

onde,

$v = N-1$ graus de liberdade;

X^2 = Valor da estatística Qui-quadrado calculada;

Z_α = valor da normal padrão ao nível α de probabilidade.

$\chi^2_{(N-1 \text{ gl}, \alpha)}$ = Qui-quadrado tabelado

Índice de Morisita. Índice proposto por Morisita (1962), é independente da média

amostral (\hat{m}) e do total de indivíduos da amostra ($\sum_{i=1}^N x_i$), mas é rigorosamente afetado pelo tamanho da amostra (N) para máxima regularidade e máxima contagiosidade. O índice de Morisita igual a 1 indica uma distribuição aleatória, maior que 1 distribuição contagiosa, e valores menores que 1 indica uma distribuição regular.

$$I_{\delta} = N \frac{\sum_{i=1}^N [x_i(x_i - 1)]}{\sum_{i=1}^N x_i (\sum_{i=1}^N x_i - 1)} = N \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - \sum_{i=1}^N x_i}{\left(\sum_{i=1}^N x_i\right)^2 - \sum_{i=1}^N x_i}$$

Onde: N = tamanho da amostra, x_i = número de insetos na i -ésima unidade amostral.

O teste de aleatoriedade é dado por:

$$X_{\delta}^2 = I_{\delta} \left(\sum_{i=1}^N x_i - 1 \right) + N - \sum_{i=1}^N x_i$$

Se $X_{\delta}^2 \geq \chi_{(N-1; \alpha=0,05)}^2$, rejeita-se a hipótese de aleatoriedade da distribuição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Figura 2) que os percevejos foram encontrados em todas as avaliações realizadas entre novembro de 2014 e dezembro de 2015. Esta ocorrência constante observada nas condições desse trabalho pode ser explicada pela preferência e melhores condições para o desenvolvimento e consumo dessa praga em solos arenosos, conforme observado por Picanço et al. (1999).

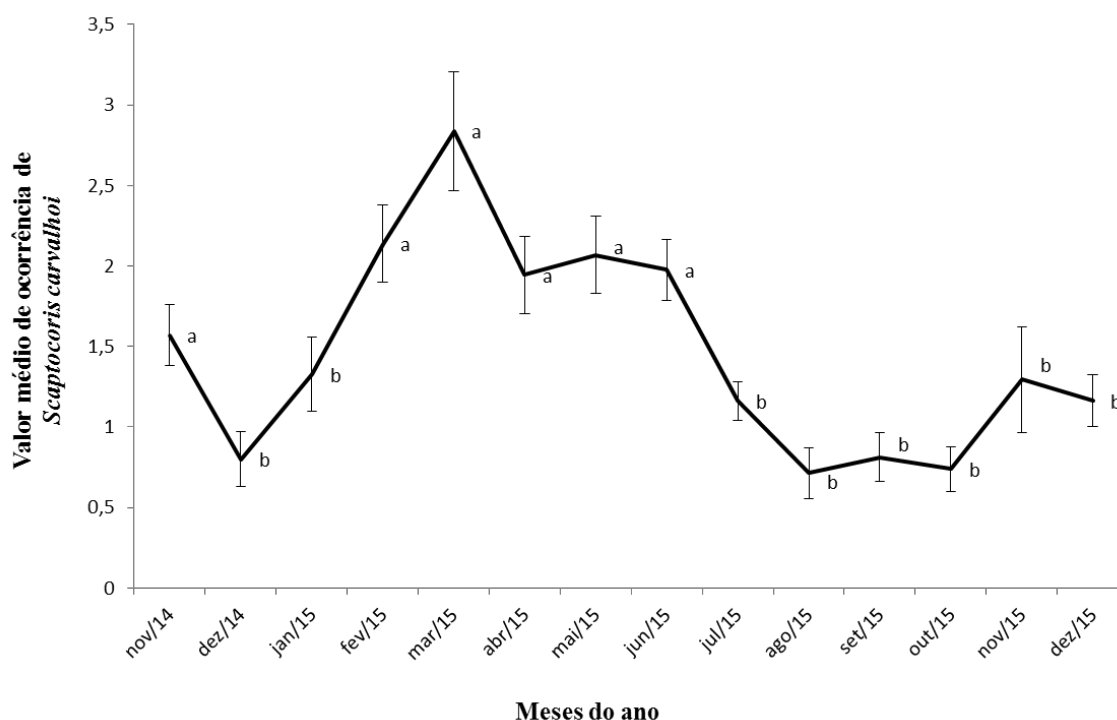


Figura 2. Distribuição de ocorrência de *Scaptocoris carvalhoi* de acordo com os meses do ano. Umuarama, PR, 2015.

Os maiores valores médios de ocorrência de *S. carvalhoi* se deu nos meses de novembro (2014), fevereiro, março, abril, maio e junho (2015), com pico de ocorrência observado para o mês de março de 2015, com média de $2,83 \pm 0,37$ percevejos por ponto de amostragem, por outro lado, a avaliação realizada no mês de agosto de 2015 demonstrou menor ocorrência do percevejo, com média de $0,71 \pm 0,16$ insetos em cada ponto amostrado. Os dados obtidos nesse trabalho são semelhantes aos observados por Sales Júnior e Medeiros (2001) para populações de percevejo castanho. Neste caso, em 3 anos de observações, notou-se maior ocorrência dessa praga em períodos mais secos do ano, com predominância de ninfas grandes e pequenas, resultados contrastantes daqueles observados por Oliveira et al., (2002), que notaram maior ocorrência do percevejo em períodos de maior excedente hídrico nos solos.

A ocorrência de *S. carvalhoi* de acordo com a profundidade do solo foi variável nas diferentes datas de avaliação (Figura 3), é possível notar que os insetos apresentaram deslocamento no perfil do solo, com tendência de migrarem para a superfície nos meses de dezembro (2014), janeiro, fevereiro e março do ano de 2015. Após esse período nota-se queda do número de percevejos em porções superiores do solo e tendência para igualar o valor de

indivíduos encontrados em profundidades intermediárias, que variam entre 10 – 30 cm de profundidade.

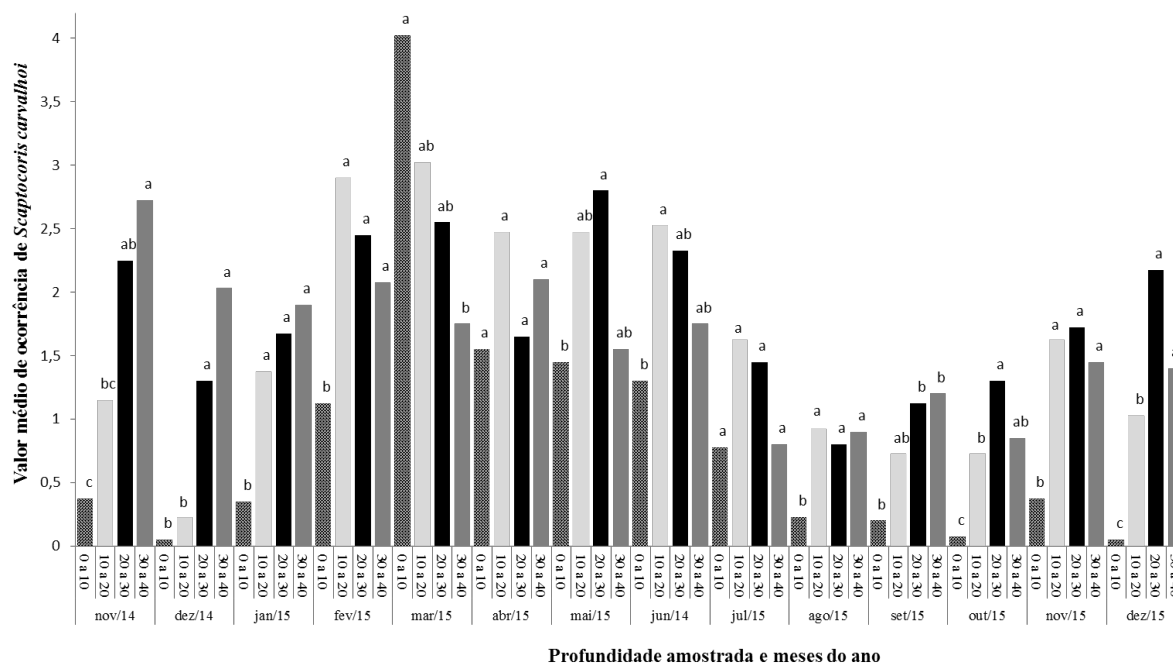


Figura 3. Distribuição de ocorrência de *Scaptocoris carvalhoi* de acordo com profundidades nos solo e época de ocorrência. Umuarama, PR, 2015.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram aqueles encontrados para as regiões de Florínea e Cândido Mota, no estado de São Paulo, nesta localização Siloto et al., (2000) notaram que as maiores populações de percevejo castanho se encontravam próximas à superfície do solo, concentradas em raízes primárias e secundárias da cultura da soja.

Segundo Puzzi e Andrade (1957) a variação no perfil do solo está relacionada às condições ecológicas, e conforme o aumento de fatores ecológicos desfavoráveis à população pode sofrer alta redução e passar a viver em camadas mais profundas do solo.

Os índices de agregação estudados para a o percevejo *S. carvalhoi* nas 14 avaliações realizadas, auxiliaram na determinação dos modelos de distribuição espacial para estes insetos, em uma pastagem. Métodos semelhantes de estudos de agregação foram utilizados com sucesso por Guerreiro et al. (2005), para o estudo de pragas e predadores na cultura do milho.

De acordo com os dados dispostos na tabela 1, notou-se tendência de maior contagiosidade, com maior ou menor grau, para a maioria dos índices estudados. Quando observado o índice “Razão Variância/Média”, notou-se valores, significativamente, maiores que a unidade, indicando a disposição agregada de *S. carvalhoi*, portanto, seguindo sua característica, este método avaliou o desvio das condições de aleatoriedade com grande proporção de acerto.

Tabela 1. Índices de dispersão para a distribuição espacial de *S. carvalhoi*. Umuarama, PR, 2015.

| ÍNDICES DE AGREGAÇÃO | DATAS DE AMOSTRAGEM E VALORES DOS ÍNDICES CALCULADOS | | | | | | |
|----------------------|--|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| | 11/14 | 12/14 | 01/15 | 02/15 | 03/15 | 04/15 | 05/15 |
| MÉDIA | 6,5 | 3,2 | 5,3 | 8,55 | 11,35 | 7,775 | 8,275 |
| VARIÂNCIA | 38,8205 | 15,1897 | 60,4205 | 72,7666 | 147,5154 | 74,9480 | 69,5891 |
| VARIÂNCIA/MÉDIA | 5,9723 | 4,7467 | 11,4001 | 8,5107 | 12,9969 | 9,6396 | 8,4095 |
| MORISITA | 1,7487 | 2,1505 | 2,9222 | 1,8589 | 2,03285 | 2,0866 | 1,8756 |
| | 06/15 | 07/15 | 08/15 | 09/15 | 10/15 | 11/15 | 12/15 |
| MÉDIA | 7,90 | 4,65 | 2,85 | 3,25 | 2,95 | 5,175 | 4,65 |
| VARIÂNCIA | 56,40 | 17,2589 | 16,1307 | 10,6025 | 16,3564 | 37,1737 | 31,6692 |
| VARIÂNCIA/MÉDIA | 7,1392 | 3,7116 | 5,6599 | 3,2623 | 5,5445 | 7,1833 | 6,8105 |
| MORISITA | 1,7600 | 1,5716 | 2,6082 | 1,6839 | 2,5148 | 2,1706 | 2,2249 |

A disposição agregada foi, também, confirmada pelo índice descrito por Morisita (1962), de acordo com a tabela 1, os valores obtidos neste experimento para o índice de Morisita, para as respectivas datas de amostragem, notou-se grande afastamento da unidade, confirmando, assim, o comportamento de agregação do *S. carvalhoi*.

Os dados de dependência espacial obtidos nesse trabalho seguem maior tendência de agregação e dependência espacial, que aqueles obtidos por Farias et al., (2008) para a *Spodoptera frugiperda*, e a possível explicação para tal diferença trata-se do comportamento diferenciado das duas pragas. O percevejo *S. carvalhoi* por viver parte de sua vida sob a superfície do solo, tende a sair por ocasião da revoada, neste período ocorre sua dispersão, porém não é tão intensificada, implicando em colonização de locais próximos ao local de revoada, caracterizando a forte dependência espacial dos pontos amostrados com percevejos.

De forma geral, concordando com Guerreiro (2005) o conhecimento da distribuição espacial de insetos pragas pode auxiliar na determinação de métodos de amostragem, bem

como enfatizar a adoção do Manejo Integrado de Pragas, caracterizando a utilização de métodos racionais de controle de pragas.

CONCLUSÃO

Conclui que o *Scaptocoris carvalhoi* tem um comportamento de agregação e atua na profundidade do solo variando com a época do ano.

AGRADECIMENTO

Agradecemos à Professora Dra. Jocelia Grazia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela colaboração e identificação da espécie *Scaptocoris carvalhoi*.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M. O; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, E. A. S. Percevejo castanho das raízes: A Praga do Século. **Revista Granoforte**, Cascavel. Fev. 1999.

BARBOSA, J.C.; PERECIN, D. Modelos probabilísticos para a distribuição de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho. **Científica**, v.10, p.181-191, 1982.

BECKER, M. Estudos sobre a família Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arq. Zool.**, v.15, p.291-325, 1967.

BECKER, M. Uma nova espécie de percevejo-castanho (Heteroptera: Cydnidae: Scaptocorinae) praga de pastagens do Centro-Oeste do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 1, p. 95-102, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Percevejo castanho da raiz: manejo em sistemas de produção de soja**. Londrina, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 306 p. 2006.

FARIAS, P.R.S.; BARBOSA, J.C.; BUSOLI, A.C.; OVERAL, W.L.; MIRANDA, V.C.; RIBEIRO, S.M. Spatial analysis of the distribution of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and losses in maize crop productivity using geostatistics. **Neotropical Entomology**, v.37, n.3, p.321-327, 2008.

GASSEN, D.N. **Amostragem de insetos de solo sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo (Embrapa Trigo. Documentos, 12), 32 p. 1999.

GILES, K.L.; ROYER, T.A.; ELLIOTT, N.C.; KINDLER, S.D. 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**, v.93, p.1522 -1530, 2000.

GRAZIA, J., SCHWERTNER, F., SILVA, F.J.E. Arranjos taxonômicos e nomenclatura em Scaptocorini (Hemiptera: Cydnidae, Cephaloectenidae). **Neotropical Entomology**, v.33, p.511-512, 2004.

GUERREIRO, J.C.; VERONEZZI, F.R.; ANDRADE, L.L.; BUSOLI, A.C.; BARBOSA, J.C.; BERTI FILHO, E. Distribuição espacial do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) na cultura do milho. **Revista científica eletrônica de agronomia**, v.4, n.7, 2005.

GUERREIRO, J.C.; OTOBONI, C.E.M.; BUSOLI, A.C. Desafios da Implantação da Agricultura de Precisão para o controle de pragas no Brasil. In: Antônio Carlos BUSOLI, A.C. et al. (Org.). **Tópicos em Entomologia Agrícola** - VI. 1ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, v. 7, p. 119-131, 2013.

LIEBHOLD, A. M.; ROSSI, R. E.; KEMP, W. P. Geostatistic and geographic information system in applied insect ecology. **Annual Review of Entomology**, v.38, p.303-327, 1993.

MEDEIROS, M.O.; AMARAL, J.L.; SOUZA, E.A.; SOUZA, R.M.; KIMURA, M.T. Influência de diferentes espécies de braquiárias nos parâmetros reprodutivos e longevidade de *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 (Hemiptera: Cydnidae). **Biodiversidade**, v.11, n.1, 2012.

MORISITA, M. Id-Index, a measure of dispersion of individuals. **Researches Population Ecology**, v. 4, p. 1-7, 1962.

NARDI, C.; FERNANDES, P.M.; RODRIGUES, O.D.; BENTO, J.M.S. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera: Cydnidae) em área de pastagem. **Neotropical Entomology**, v.36, n.1, p.107-111, 2007.

OLIVEIRA, L.J.; MALAGUIDO, A.B.; NUNES JÚNIOR, J.; CORSO, I.C.V.A.F.; FARIA, L.C.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; LANTMANN, A.F. **Percevejo-castanho-da-raiz em sistemas de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja -Circular técnica. n. 28, 44p. 2000.

OLIVEIRA, E.D.M.; PASINI, A.; FONSECA, I.C.B. Abundância Estacional do percevejo-castanho-das-raízes *Atarsocoris* sp. (Hemiptera: Cydnidae), em pastagens degradadas de Jaguapitã - PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, n. 2, p. 203-210, 2002.

PARK, Y. L., KRELL, R.K. Generation of prescription maps for curative and preventative site-specific management of bean leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v.8, n.4, p.375-380, 2005.

PICANÇO, M.; LEITE, G. L. D.; MENDES, M. C.; BORGES, V. E. Ataque de *Atarsocoris brachiariae* Becker, uma nova praga das pastagens em Mato Grosso, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.885-890, 1999.

PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 742 p

PUZZI, D.; ANDRADE, A. C. O percevejo castanho *Scaptocoris castanea* no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v. 23, n. 157, p. 57-62, 1957.

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

SALES JÚNIOR, O.; MEDEIROS, M. O. Percevejo castanho da raiz em pastagens. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 2001, Paranapanema. **Anais** Paranapanema: Embrapa Soja, 2001.

SILOTO, R.C., RAGA, A., SATO, M.E. Distribution of *Scaptocoris castanea* (Hemiptera: Cydnidae) population in the soil in Florínea county. São Paulo, Brazi. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY. v.1, p.291, 2000.

SOUZA, E.A., MORAES, J.C., AMARAL, J.L., LIBERATO, R.D., BONELLI, E.A., LIMA, L.R. Efeito da aplicação de silicato de cálcio em *Brachiaria rizantha* CV.marandu sobre a população de ninfas do percevejo castanho das raízes *Scaptocoris carvalhoi*. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.33, n.6, p. 1518-1526, 2009.