

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PERCEVEJO MARROM NAS CULTIVARES DE SOJA MONSOY 8372 E TMG 2381 NA SAFRA 2019/2020 NA REGIÃO DE MINEIROS - GO

Pereira, R.M.<sup>1</sup>, Baruffi, W.<sup>2</sup>, Assis, P.A.T.<sup>3</sup>, Oliveira, H. M. S.<sup>4</sup>, Moreira, L. S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Universitário /Inspetor titular do CREA-GO, Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, [rogeriomp16@gmail.com](mailto:rogeriomp16@gmail.com) / [rogeriomachadop@unifimes.edu.br](mailto:rogeriomachadop@unifimes.edu.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, consultor independente, [wesleibaruffiwb@hotmail.com](mailto:wesleibaruffiwb@hotmail.com)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, consultor independente, [pauloalanterra@outlook.com](mailto:pauloalanterra@outlook.com)

<sup>4</sup> Estudante de agronomia, Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, [helbster19@gmail.com](mailto:helbster19@gmail.com)

<sup>5</sup> Estudante de agronomia, Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES, [ludmila-lulu123@hotmail.com](mailto:ludmila-lulu123@hotmail.com)

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo analisar e verificar a distribuição da população de insetos pragas na cultura da soja no município de Mineiros GO, com ênfase na população de percevejos marrons (*Euschistus heros*) visando estabelecer uma forma mais criteriosa e mais eficiente de se realizar o controle de pragas seguindo as premissas dos programas de manejo integrado de pragas. Este estudo foi realizado em campo, na safra agrícola 2019/2020, na Fazenda Fatima situada a 17°34'37,38"S e 52°44'16,21"O, em Mineiros – GO. Este consistiu na realização de três avaliações ao longo do ciclo de cada cultivar em campo. Em cada avaliação foi realizado amostragens em pontos aleatórios, georreferenciados, foram anotados a ocorrência dos insetos em cada ponto. Com os dados de ocorrência de *E. heros* em cada ponto e as suas coordenadas foi possível a confecção de mapas de distribuição espacial de *E. heros*. Com esses mapas é possível verificar em quais pontos da lavoura há maior incidência da praga. Isto visa reduzir os custos ao produtor evitando o desperdício de produtos, além de trazer diversos outros benefícios como a preservação e o aumento da vida útil dos inimigos naturais, gerando menos impacto ao meio ambiente e a seres vivos ali presente que são benéficos a cultura da soja.

**Palavra-Chave:** *Controle, Manejo, Praga, Soja.*

## SPACE DISTRIBUTION OF BROW STINK BUG IN THE SOYBEAN CULTIVARS MONSOY 8372 AND TMG 2381 IN THE 2019/2020 CROP IN THE REGION OF Mineiros – GO

**Abstract:** The objective of this study was to analyze and verify the distribution of the pest insect population in the soybean crop in the municipality of Mineiros GO, with emphasis on the brow stink bug population (*Euschistus heros*) in order to establish a more judicious and more efficient way to carry out the pest control following the premises of integrated pest management programs. This study was carried out in the field, in the 2019/2020 agricultural harvest, at Fazenda Fatima located at 17°34'37.38"S and 52°44'16.21"W, in Mineiros – GO. This consisted of three evaluations throughout the cycle of each cultivar in the field. In each evaluation, sampling was carried out at random, georeferenced points, and the occurrence of insects at each point was noted. With the occurrence data of *E. heros* at each point and their coordinates, it was possible to make maps of the spatial distribution of *E. heros*. With these maps it is possible to verify at which points of the crop there is a greater incidence of the pest. This aims to reduce costs to the producer, avoiding the waste of products, in addition to bringing several other benefits such as the preservation and increase of the useful life of natural enemies, generating less impact on the environment and living beings present there that are beneficial to the culture of Soybean.

**Key Words:** *Control, Management, Pest, Soybean.*

### Introdução:

A soja (*Glycine max* L. Merrill) representa a principal commodity agrícola brasileira, com crescimento elevado nas últimas três décadas (COLUSSI et al., 2016). Devido à grande

demanda mundial por alimentos, a soja é tida como umas das principais fontes de proteína vegetal, essencial na fabricação de rações animal e de importância na alimentação humana (BRASIL, 2014). O Brasil está como um dos principais produtores mundiais do grão, adota de diversas tecnologias de produção que permite o aumento da produtividade.

A cada ano, o Brasil experimenta a expansão na área plantada, na quantidade produzida e nas exportações de soja em grãos, devido principalmente à demanda chinesa e seu efeito no nível de preços (ESCHER, F. & WILKINSON, J., 2019). Apesar de todas as tecnologias utilizadas vale destacar que os produtores possuem vários desafios para manter esse cenário de produção de soja. Entre os desafios pode se destacar a ocorrência de doenças e pragas na cultura. Dentre as pragas de maior importância pode se destacar as espécies da ordem Lepidoptera, como a *Anticarsia germantalis*, *Chrysodeixis includens* e *Helicoverpa armigera* e as espécies da ordem Hemiptera, como as espécies *Dichelops* sp., *Piezodorus guildini* (Westwood) e *Euchistus heros* (F.) (CARVALHO et al., 2012; CZEPAK et al., 2013; CABRAL ANTÚNEZ et al., 2016).

Neste contexto de expansão de áreas e problemas fitossanitários torna se necessário estudos que visem determinar o padrão de distribuição espacial das pragas na cultura da soja em áreas novas primeiro ano de cultivo, e áreas já cultivadas a algum tempo com a finalidade de fornecer informações necessárias para o subsidiar o planejamento das táticas de controle a serem adotadas pelos produtores. Ao saber destes padrões de distribuição para uma determinada praga o produtor poderá direcionar as suas táticas de controle em pontos estratégicos da sua lavoura (SCIARRETTA & TREMATERRA, 2014).

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a distribuição espacial de *E. heros* na cultura da soja na safra 2019/2020 em lavoura comercial do sudoeste goiano, verificar o padrão de dispersão de *E. heros* na soja e após isso, confeccionar mapas de distribuição espacial de ocorrência das espécies por meio da geoestatística, utilizando a técnica da krigagem e Interpolação da Distância Inversa de Distância (IDW).

## **MATERIAIS E MÉTODOS:**

O trabalho foi realizado na safra 2019/2020, na Fazenda Fatima situada a 17°34'37,38"S e 52°44'16,21"O, em Mineiros - GO, em uma lavoura comercial de soja instalada em um solo Franco-Arenoso, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo cultivado há 30 anos, sendo inicialmente sistema soja-sorgo, soja-milheto e nos últimos anos vem sendo mais utilizado o sistema soja-milho. O clima predominante da região é "Aw", tropical contendo altos índices pluviométricos no verão e baixos índices pluviométricos no inverno segundo classificação de Köppen-Geiger.

O trabalho foi realizado em uma área de 70 ha, onde foram utilizadas as cultivares de soja M8372 IPRO e TMG 2381 IPRO, com ciclo de maturação 8.3 e 8.1, respectivamente e o espaçamento é de 50 cm entre linhas. A ocorrência de percevejos na soja foi avaliadas através de Amostragem Sistemática, com adaptações da metodologia citada por Yamamoto e Landim (2013) onde a primeira amostra foi escolhida aleatoriamente e posteriormente foram coletadas a cada 50 metros de distância uma da outras, coletando no mínimo 1 ponto por hectare. Em cada ponto amostrou-se as duas linhas de um metro de comprimento. Cada ponto teve atribuído uma coordenada geográfica através de um aparelho portátil de GPS da marca Garmim modelo ETREX 10. A primeira avaliação foi feita em estágio V3, após isso as demais foram feitas em torno de 15 a 20 dias de período uma da outra.

A cultura da soja foi implantada no sistema de plantio direto utilizando as cultivares Monsoy 8372IPRO e TMG 2381IPRO. As cultivares foram semeadas no dia 8 de novembro de 2019, e ambas estavam com densidade de 12 plantas por metro linear, em um espaçamento de 0,50 metros entre linhas. A adubação realizada foi de 180 kg/hectare de 08-48-00(N-P-K) na

semeadura com adubação na linha de plantio, e com 30 dias pós-emergência da soja foi realizada uma adubação de 130 kg/hectare de Cloreto de Potássio 00-00-60 (N-P-K). O manejo da cultura foi realizado conforme as recomendações técnicas e com o acompanhamento de um engenheiro agrônomo.

Para o trabalho foram realizados monitoramentos observando a incidência de pragas chave, dentre as pragas encontradas merecem destaque o percevejo marrom (*Euschistus heros*), percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*), percevejo manchador (*Dysdercus spp*) e o percevejo de bombacha (*Leptoglossus zonatus*). Entre os insetos apresentados os que merecem maior destaque é o percevejo marrom.

Com os números de ocorrência ou ausência das *E. heros* em cada ponto amostrado foram ajustados um dos modelos de semivariogramas: esférico, exponencial e Gaussiano (LIEBHOLD et al., 1993). Com os parâmetros dos semivariogramas ( $C_0$ ,  $C+C_0$  e  $A_0$ ) verificou se a dependência espacial era igual para todas as direções ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  e  $135^\circ$ ). A qualidade de ajuste e seleção do melhor modelo de semivariograma foi realizada pela validação cruzada, utilizando-se todos os pontos de amostragem.

Após isso, foi realizado o método da Krigagem para construção dos mapas de distribuição das espécies *E. heros* (FARIAS et al., 2003). Todas as análises espaciais foram realizadas usando o programa GS+ Geostatistics for the Environmental Sciences Versão 10.0.

### **Resultados e Discussões:**

Durante a realização das avaliações foi possível traçar os mapas da distribuição de ocorrência de *E. heros* na cultivar TMG e Monsoy 8372. A Figura 1 representa o esquema dos pontos amostrados na área cultivada com a soja TMG. A partir desses pontos foi possível obter um semivariograma pra determinar o grau de dependência espacial, e verificou se que o modelo que melhor se ajustou foi o modelo Gaussiano (tabela 01). Nessa tabela pode se verificar que o Alcance foi de 60,44 metros. Isso significa que a amostragem poderá ser feita a cada 60 metros. A partir do modelo obtido foi realizado a Krigagem para a confecção o mapa de distribuição espacial de *E. heros* na área (Figura 02).

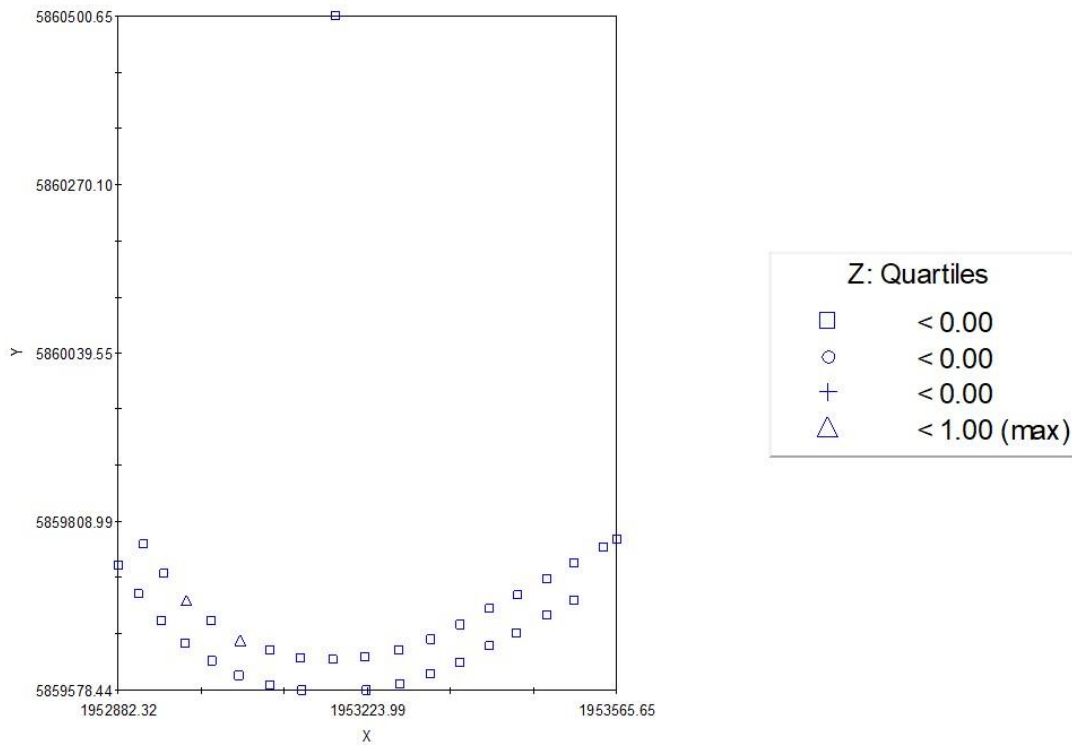


Figura 1: Distribuição dos pontos avaliados na área com a cultivar TMG 2381 IPRO.

Tabela 01: Características dos modelos de distribuição espacial de *E. heros* na cultivar TMG.

Modelo	$C_0$	$C_0 + C$	A	$R^2$	GDE	$\beta_1$	$\beta_0$	SQR
<i>E. heros</i> Gaussiano	0.0001	0.0602	60.44	0.322	0.998	0.175	0.04	0.006044

\*  $\beta_0$  = intercepto da curva,  $\beta_1$  = inclinação da curva, SQR = soma dos quadrados do resíduo,  $C_0$  = efeito pepita,  $C+C_0$  = patamar,  $A_0$  = alcance (cm),  $R^2$  = coeficiente de determinação e GDE = grau de dependência espacial..

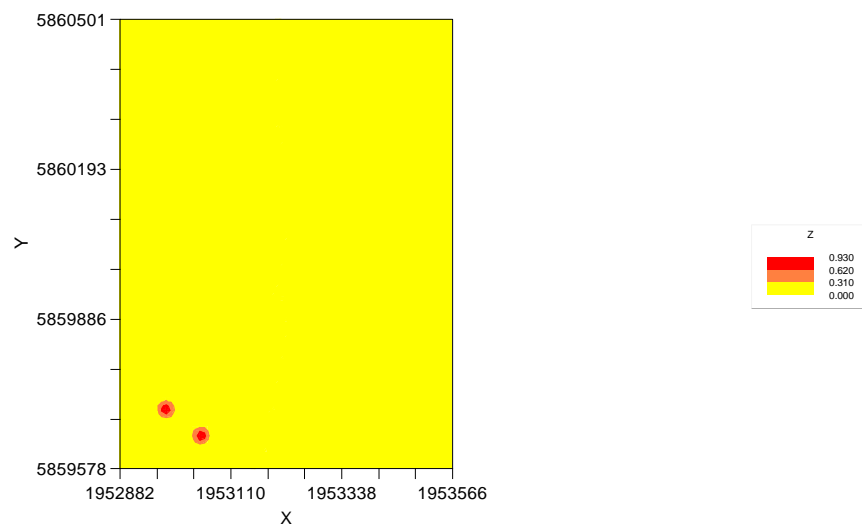


Figura 02: Mapa de distribuição espacial de *E. heros* na área com a cultivar TMG 2381 IPRO obtido pela técnica de Krigagem.

Para a cultivar Monsoy 8372 foi possível obter informações sobre a ocorrência da distribuição espacial de percevejos na área. A figura 03 mostra a distribuição dos pontos amostrados na área avaliada. A partir desses pontos avaliados foi obtido modelo de distribuição espacial gaussiano após a obtenção do semivariograma. Neste modelo pode se verificar que o alcance foi de 69,10 metros (Tabela 02). Isso indica que nesta cultivar, em condições semelhantes de cultivos, a distância entre os pontos a serem amostrados deva ser de 69,10 metros (Tabela02).

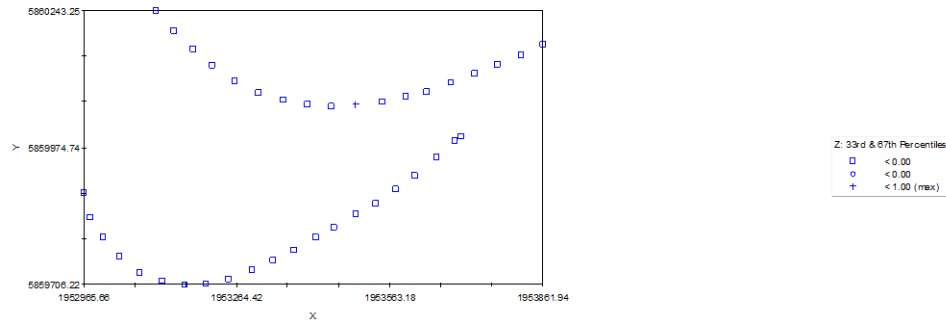


Figura 03: Distribuição dos pontos avaliados na área com a cultivar Monsoy 8372 IPRO.

Tabela 02: Características dos modelos de distribuição espacial de *E. heros* na cultivar Monsoy 8372 IPRO.

	Modelo	$C_0$	$C_0 + C$	$A$	$R^2$	GDE	$\beta_1$	$\beta_0$	SQR
<i>E. heros</i>	Gaussiano	0.0001	0.0319	69.11	0.141	0.998	-0.41	0.04	0.0057

\*  $\beta_0$  = intercepto da curva,  $\beta_1$  = inclinação da curva, SQR = soma dos quadrados do resíduo,  $C_0$  = efeito pepita,  $C+C_0$  = patamar,  $A_0$  = alcance (cm),  $R^2$  = coeficiente de determinação e GDE = grau de dependência espacial.

Com esse modelo foi possível a obtenção do mapa de distribuição de *E. heros* na cultivar de soja Monsoy 8372 (Figura 04). Nesse mapa fica evidente que ocorreu pouco percevejo na área e que a sua localização foi agregada em um único ponto. Esses mapas permitem chamar a atenção para os pontos onde se deve fazer o controle ao invés de fazer em área total.

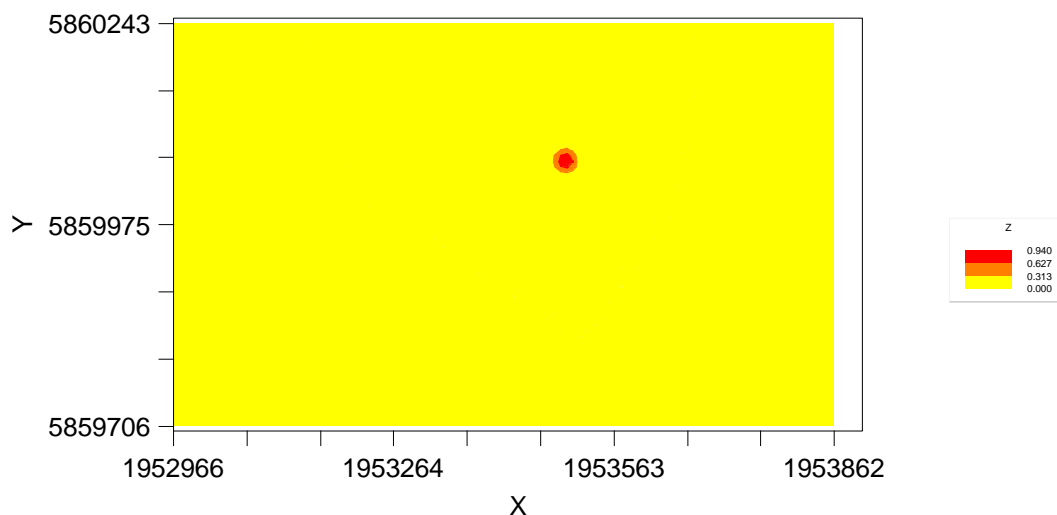


Figura 04: Mapa de distribuição espacial de *E. heros* na área com a cultivar Monsoy 8372 IPRO obtido pela técnica de Krigagem.

De acordo com Ribeiro Júnior (1995) a geoestatística não é um tipo especial, diferente ou alternativo de estatística. A sua diferença está no fato de que cada observação é descrita não apenas pelo seu valor, mas também por informações de sua posição, expressa por um sistema de coordenadas (NOGUEIRA, 2013).

As vantagens da geoestatística sobre as outras técnicas convencionais de predição são o estudo da variabilidade espacial, a suavização, o desagrupamento, a determinação da anisotropia, a precisão e a incerteza (CORREIA, 2013). De acordo com Vieira (2000) são justamente nos problemas onde a estatística clássica tem limitações, que o uso da geoestatística tem suas maiores aplicações.

As informações obtidas nos mapas de distribuição espacial permitem determinar os padrões de distribuição de *E. heros* e serão subsídios para a adoção das estratégias de controle em pontos localizados da cultura visto que muitas máquinas utilizadas para as pulverizações são equipadas com GPS e piloto automático, esse fato permitiria o controle de forma mais direcionada e uma economia nos custos com inseticidas no momento das pulverizações. Vale destacar que nesse estudo também foi possível determinar qual a distância entre os pontos amostrados no momento das próximas amostragens na área. Essa distância é representada pelo alcance da tabela 01 e 02. Esses resultados contribuem e implementam as premissas propostas pelos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

### Conclusões:

Foi possível obter os mapas de distribuição espacial de ocorrência da espécie *Euschistus hero* por meio da geoestatística. A utilização desses mapas permite identificar quais foram os pontos com as maiores densidades de percevejos e o seu padrão de distribuição espacial na área, o que permite um diagnóstico mais rápido sobre a necessidade de controle ou não naquele momento e o direcionamento das ações de controle em pontos específicos da lavoura, ao invés de controlar em toda a área. Esse resultado visa promover uma maior sustentabilidade do negócio, com a redução na utilização de inseticidas, preservação e aumento da vida útil dos inimigos naturais por um maior período e gerar menos impactos, conforme preconizado pelo Manejo Integrado Pragas (MIP).

### Agradecimentos:

CREA – GO, UNIFIMES (Centro Universitário de Mineiros – GO)

### **Referências bibliográficas:**

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024**. Brasília: MAPA/ACS, 2014. 100 p.

CABRAL ANTÚNEZ, C. C. et al. Tamanho de amostra para avaliar a densidade populacional de percevejos em lavouras de soja. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, 2016.

CARVALHO, L. C.; FERREIRA, F. M.; BUENO, N. M. Importância econômica e generalidades para o controle da lagarta falsa-medideira na cultura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, p. 1021-1034, 2012.

COLUSSI, Joana et al. O agronegócio da soja: Uma análise da rentabilidade do cultivo da soja no Brasil. **Revista Espacios, Caracas, Venezuela**, v. 37, n. 16, p.23-23, 30 abr. 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n16/16371623.html>.

CORREIA, M. D. Modelagem geoestatística da distribuição de carbono do solo e biomassa de herbáceas em sistema silvopastoril. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Biométrie e estatística aplicada) – Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

CZEPAK, C. et al. First reported occurrence of *Helicoverpa armigera* (Hübner)(Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.

ESCHER, F.; WILKINSON, J. A economia política do complexo Soja-Carne Brasil-China. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 656-678, 2019.

FARIAS, P.R.S. et al. Agricultura de precisão mapeamento da produtividade em pomares cítricos usando geoestatística. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.235-241. 2003.

LIEBHOLD, A.M., Rossi, R.E., Kemp, W.P. Geostatistics and geographic information systems in applied insect ecology. **Annual Review of Entomology**, v.38, p.303-327. 1993.

NOGUEIRA, C. H. Análise de variância com dependência espacial sob uma abordagem geoestatística. 2013. 124 f. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

RIBEIRO JÚNIOR, P. J. Métodos geoestatísticos no estudo da variabilidade espacial de parâmetros do solo. 1995. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros” 1995.

SCIARRETTA, A.; TREMATERRA, P.. Geostatistical tools for the study of insect spatial distribution: practical implications in the integrated management of orchard and vineyard pests. **Plant Protection Science**, v. 50, n. 2, p. 97-110, 2014.

VIEIRA, S. R. **Geoestatística em estudos de variabilidade espacial**. 2000.