

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DANOS DE PERCEVEJO EM CAMPOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

Nilson Matheus Mattioni, Caroline Huth, Samantha Rigo Segalin, Liliane Márcia Mertz e Ubirajara Russi Nunes

## RESUMO

Estudos tem demonstrado que a qualidade fisiológica de sementes de soja nos campos de produção apresenta variabilidade espacial. Uma das possíveis causas dessa variabilidade, pode ser o ataque localizado de pragas, principalmente percevejos. O objetivo do trabalho foi determinar a distribuição espacial dos danos de percevejos em sementes de soja nos campos de produção de sementes e o seu efeito na qualidade fisiológica. O trabalho foi desenvolvido em quatro campos de produção de sementes na safra 2011/12, na região central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para a coleta das amostras, foi estabelecida uma malha de amostragem com densidade de 1:0,10; 1:0,25; 1:0,10 e 1:0,25 pontos/ha, sendo a área total dos cam-

pos de 4,3; 11,4; 5,9 e 12,7ha e as cultivares NA 5909 RG, BMX Turbo RR, NA 5909 RG e NA 4725 RG, respectivamente. Foram realizadas as seguintes determinações: produtividade, teste de germinação, primeira contagem, emergência de plântulas e teste de tetrazólio. Os dados gerados foram utilizados para a elaboração de modelos digitais (mapas) através do software 'Sistema Agropecuário CR - Campeiro 7'. Os danos causados por percevejos em sementes de soja apresentam variabilidade espacial nos campos de produção e os dados são correlacionados a uma distância mínima de 200m. Os ataques de percevejos reduzem a viabilidade e o vigor de sementes de soja em diferentes intensidades dentro dos campos de produção.

## Introdução

A obtenção de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) de alta qualidade depende do correto manejo dos campos de produção. Alguns trabalhos revelam que a qualidade fisiológica das sementes em um campo de produção não é uniforme, sendo afetadas dentre outros fatores, pelo teor dos nutrientes e pela compactação do solo, que apresentam variabilidade espacial (Mattioni *et al.*, 2011, 2012).

Além de propriedades do solo, a qualidade fisiológica

das sementes pode ser afetada por vários fatores, dentre eles o ataque de pragas, onde destacam-se os percevejos. Esses são considerados pragas importantes à cultura da soja, por se alimentarem das sementes, reduzindo o rendimento, a germinação e o vigor das mesmas, tornando-as menores e atrofiadas (Corrêa-Ferreira e Azevedo, 2002). A intensidade dos danos causados pelo complexo de percevejos da soja é bastante variável, e depende do potencial de dano de cada espécie, da densidade populacional, do estágio de desenvolvimento

das plantas, da suscetibilidade dos genótipos e da época de semeadura (Belorte *et al.*, 2003; Corrêa-Ferreira, 2005).

Com o advento dos sistemas de posicionamento global (GPS) e programas geoestatísticos, o mapeamento de determinadas características ou propriedades dos solos e das plantas foi facilitado, assim como a avaliação da variabilidade de vários atributos dentro de uma mesma área. Essas ferramentas, também tem constatado variabilidade espacial de população de pragas, o que no caso dos percevejos, pode estar

contribuindo para a variabilidade da qualidade fisiológica de sementes de soja nos campos de produção (Fernandes *et al.*, 2002).

O presente trabalho teve por objetivo determinar a distribuição espacial dos danos de percevejos em sementes de soja nos campos de produção de sementes e o seu efeito na qualidade fisiológica das sementes produzidas.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em quatro campos de produção de sementes na safra

## PALAVRAS-CHAVE / *Glycine max* / Percevejos / Produção de Sementes / Qualidade Fisiológica / Soja /

Recebido: 25/10/2013. Modificado: 18/12/2014. Aceito: 23/12/2014.

**Nilson Matheus Mattioni.** Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. Mestre e Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Brasil. Engenheiro e Responsável Técnico, Laboratório de Análise, UFSM, Brasil. Endereço: Departamento de Fitotecnia, Laboratório de Sementes, UFSM, CEP:

97105-900 Santa Maria, RS, Brasil. email: nilsonmattioni@gmail.com

**Caroline Huth.** Engenheira Agrônoma e Mestranda em Agronomia, UFSM, Brasil. email: carol.huth@hotmail.com

**Samantha Rigo Segalin.** Engenheira Agrônoma, UFSM, Brasil. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel, Brasil. email: samanthasegalin@hotmail.com

**Liliane Márcia Mertz.** Engenheira Agrônoma, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Mestre e Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel, Brasil. Pesquisadora, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. email: liliane-mertz@yahoo.com.br

**Ubirajara Russi Nunes.** Engenheiro Agrônomo e Mestre em Agronomia, UFSM,

Brasil. Doutor em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Brasil. Professor, UFSM, Brasil. email: russinunes@yahoo.com.br

## SPATIAL DISTRIBUTION OF STINK BUG DAMAGE IN SOYBEAN SEED PRODUCTION FIELDS

Nilson Matheus Mattioni, Caroline Huth, Samantha Rigo Segalin, Liliane Márcia Mertz and Ubirajara Russi Nunes

### SUMMARY

Studies have shown that the physiological quality of soybean seed production fields presents spatial variability. One of the possible causes of this variability can be localized attack of pests, especially stink bugs. The goal of this study was to determine the spatial distribution of stink bug damage in soybean seeds in seed production fields and their effect on physiological quality. The study was conducted in four seed production fields in the 2011/12 season, in the central region of Rio Grande do Sul, Brazil. For sample collection, a sampling grid with density of 1:0.10, 1:0.25, 1:0.10, 1:0.25 points/ha was established, with total area of the fields of 4.3, 11.4,

5.9 and 12.7ha and cultivars NA 5909 RG, BMX Turbo RR, NA 5909 RG and NA 4725 RG, respectively. The following determinations were made: productivity, germination test, first count, seedling emergence and tetrazolium test. The generated data were used for the development of digital models (maps) using the 'System Agricultural CR - Campeiro 7' software. Damage caused by stink bugs in soybean seeds exhibit spatial variability in production fields and the data are correlated at a minimum distance of 200m. The attacks of stink bug reduce the viability and vigor of soybean seeds at different intensities within the fields of production.

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DAÑOS POR CHINCHES EN CAMPOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE SOYA

Nilson Matheus Mattioni, Caroline Huth, Samantha Rigo Segalin, Liliane Márcia Mertz y Ubirajara Russi Nunes

### RESUMEN

Estudios anteriores han demostrado que la calidad fisiológica de las semillas de soya en los campos de producción presenta variabilidad espacial. Una de las causas posibles de tal variabilidad puede ser el ataque localizado de plagas, principalmente de chinches. El objetivo del presente trabajo fue determinar la distribución espacial de los daños por chinches en semillas de soya en los campos de producción de semillas y su efecto en la calidad fisiológica. El trabajo fue llevado a cabo en cuatro campos de producción de semillas en la zafra 2011/2012, en la región central del estado de Rio Grande del Sur, Brasil. Para la recolección de muestras se estableció una malla de muestreo con densidades de 1:0,10; 1:0,25; 1:0,10 y 1:0,25 puntos/ha, siendo el área total de los

campos de 4,3; 11,4; 5,9 e 12,7ha y los cultivares NA 5909 RG, BMX Turbo RR, NA 5909 RG e NA 4725 RG, respectivamente. Fueron realizadas las siguientes determinaciones: productividad, prueba de germinación, primer conteo, emergencia de plántulas y test de tetrazolio. Los datos obtenidos fueron utilizados para la elaboración de modelos digitales (mapas) por medio del logicial 'Sistema Agropecuario CR - Campeiro 7'. Los daños causados por chinches en semillas de soya presentan variabilidad espacial en los campos de producción y los datos se correlacionan una distancia mínima de 200m. Los ataques de chinches reducen la viabilidad y el vigor de las semillas de soya en diversos grados en los campos de producción.

2011/12, na região central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Todos os campos situam-se na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, sendo o clima da região classificado como Cfa, segundo a classificação de Köppen: subtropical úmido sem estação seca definida e com verões quentes (Moreno,1961). O solo é uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho Distrófico Arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Argissolo Bruno-Acinzentado Alítico Umbrico), conforme Brasil (1973).

Para a coleta das amostras, foi estabelecida uma malha de amostragem para cada campo, conforme a densidade apresentada na Tabela I. Para

obtenção das amostras de sementes, foram colhidas as plantas em quatro parcelas de 1m<sup>2</sup> em cada ponto da malha de amostragem, sendo que as quatro subamostras formaram a amostra média do ponto. Para demarcação das áreas a serem colhidas foi considerado o ponto da malha de amostragem como ponto central, onde foi coletada uma subamostra e as outras três foram coletados em um raio de 10m a partir do ponto central, sendo o ângulo entre cada raio de 120°.

As sementes foram removidas utilizando uma trilhadora estacionária e as amostras de sementes foram submetidas a um conjunto de peneiras para retirada de impurezas. As amostras de sementes foram então secas, com o auxílio de

TABELA I  
CAMPOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA,  
COM AS RESPECTIVAS ÁREAS E CULTIVARES,  
NA SAFRA 2011/12. PELOTAS, BRASIL, 2013

Campo	Área (ha)	Cultivar	Amostra:área (ha)
1	4,3	NA 5909 RG	1:0,10
2	11,4	BMX Turbo RR	1:0,25
3	5,9	NA 5909 RG	1:0,10
4	12,7	NA 4725 RG	1:0,25

uma estufa com circulação de ar, regulada a 38°C, até atingirem a umidade de 12,5%. Utilizando as amostras de sementes limpas e secas, foram realizadas as seguintes determinações:

#### Produtividade

As amostras foram pesadas em uma balança digital com precisão de 0,01g e os valores

transformados em kg·ha<sup>-1</sup> e corrigidos para a umidade de 13%.

#### Teste de germinação

O teste foi conduzido em 400 sementes por amostra, subdivididas em quatro repetições de 100 sementes, colocadas para germinar em substrato de papel de germinação, previamente umedecido em água utilizando-se quantidade

2,5 vezes a massa do papel seco. Posteriormente, as sementes foram acondicionadas em um germinador, na temperatura constante de 25°C. As contagens de germinação foram efetuadas no quinto e no sétimo dia após a instalação do teste, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

#### Primeira contagem

Foi realizado conjuntamente com o teste de germinação, determinando-se o número de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste de germinação.

#### Emergência de plântulas

Foram semeadas quatro subamostras de 50 sementes em canteiros com solo em casa-de-vegetação. A contagem das plântulas normais emergidas foi realizada ao sétimo e ao décimo dia após a semeadura.

#### Teste de tetrazólio

Foram avaliadas 100 sementes por amostra, que após 16h de embebição a 25°C, foram colocadas em frascos de Becker contendo uma solução de tetrazólio de 0,075% e mantidas a 38°C por 180min. Em seguida, as sementes foram lavadas com água e avaliadas, e determinando-se o percentual de viabilidade e o de sementes que apresentavam danos por percevejo, conforme França Neto *et al.* (1999).

Os dados gerados foram utilizados para a elaboração de modelos digitais (mapas) através do software 'Sistema Agropecuário CR - Campeiro 7'. O método geoestatístico de interpolação utilizado na elaboração dos modelos digitais foi a krigagem, com raio máximo de pesquisa de 150m. Na escala de cores da legenda dos mapas, a região com os valores dos parâmetros analisados com maiores valores é representada pelas zonas de coloração verde, enquanto as zonas com parâmetros de menores valores são representadas pela coloração vermelha.

As correlações entre modelos digitais foram determinadas baseadas no método de correlação de Pearson, em nível de probabilidade de 5%, através do mesmo software. Para tanto, os modelos digitais selecionados para gerar correlações entre si, devem ser espacialmente idênticos, isto é, os dados obtidos provêm do mesma malha de amostragem para as diferentes variáveis estudadas. Portanto, os modelos correlacionados apresentam o mesmo espaçamento e mesmo número de linhas e de colunas.

#### Resultados e Discussão

Os campos de produção de sementes estudados apresentaram variabilidade espacial da qualidade fisiológica e de produtividade dentro e entre os campos (Tabela II). O campo 2 foi o mais produtivo, porém o campo 3 produziu as sementes de maior qualidade fisiológica comparativamente aos demais campos. As sementes produzidas nos campos 1 e 4 apresentaram desempenhos semelhantes, não diferindo significativamente no teste de emergência de plântulas. Porém, no teste de germinação, as sementes produzidas no campo 1 mostraram-se superiores às sementes produzidas no campo 4. As sementes produzidas no campo 2 apresentaram qualidade fisiológica significativamente inferior às sementes produzidas nos demais campos, mesmo sendo o de maior produtividade.

Quanto aos danos causados por percevejos, as sementes do campo 2 foram as que apresentaram maiores danos do inseto-praga, onde, na média, 40% das sementes produzidas no campo apresentaram sintomas de ataque de percevejo no teste de tetrazólio. Nos demais campos, os danos foram de 18, 13 e 7% para os campos 1, 3 e 4, respectivamente. O campo 2 além de apresentar os maiores percentuais de danos por percevejo produziu sementes de menor qualidade fisiológica, nos testes de germinação e emergência, sendo a média

de emergência de 50%, demonstrando baixo vigor das sementes deste campo. Mesmo assim, ainda é possível observar uma viabilidade >80% para a grande parte do campo de produção. Isso pode estar relacionado com o local da lesão, sendo esse mais importante do que o número de picadas, pois uma picada sobre o hipocótilo inviabiliza a germinação tornando as sementes inviáveis, enquanto várias lesões nos cotilédones reduzem o vigor, a sanidade e a emergência, porém não a germinação (Jensen e Newsom, 1972; Trumper e Edelstein, 2008).

O campo 1 apresentou produtividade média de 2423kg·ha<sup>-1</sup> de sementes de soja (Tabela II) da cultivar NA 5909 RG, sendo que a maior parte da área produziu entre 2000 e 2500kg·ha<sup>-1</sup>. A produtividade mínima foi de 1500kg·ha<sup>-1</sup> e máxima 3500kg·ha<sup>-1</sup>. Esse campo apresentou variabilidade espacial média, expresso pelo coeficiente de variação, de 13,2% (Figura 1).

O campo 2 obteve produtividade média de 3222kg·ha<sup>-1</sup> de sementes de soja cultivar BMX Turbo RR, sendo que praticamente a metade da área produziu entre 3000 e 3500kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 1). A produtividade mínima apresentada foi de 2000kg·ha<sup>-1</sup> e a máxima de 4500kg·ha<sup>-1</sup>. Esse campo apresentou variabilidade espacial média, expresso pelo coeficiente de variação, de 19,2%. O mapa da produtividade do campo 02, permite estratificá-lo em cinco classes, sendo que em 0,54ha, a produtividade foi superior a 4000kg·ha<sup>-1</sup>. Assim, foi possível observar a elevada produtividade desse campo, comparativamente aos demais, mesmo em uma safra com baixa precipitação pluvial.

O campo 3 apresentou produtividade média de 2398kg·ha<sup>-1</sup> de sementes de soja, cultivar NA 5909 RG, e

produtividade máxima e mínima estimada em 3000 e 1000kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 1). O coeficiente de variação dos dados de produtividade foi de 15,1%, indicando uma variabilidade espacial média (Warrick e Nielsen, 1980). A produtividade variou entre 2500 e 3500kg·ha<sup>-1</sup> em 34,4% da área (2,03ha) e atingiu de 2000 a 2500kg·ha<sup>-1</sup> em 52,3% (3,09ha) da área do campo 03.

A produtividade média de sementes de soja, cultivar NA4725 RG, produzidas no campo 4, foi 1704kg·ha<sup>-1</sup>, a mínima 1000kg·ha<sup>-1</sup> e máxima 3.000kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 1). A baixa produtividade média foi causada principalmente pelo déficit hídrico e pela semeadura realizada no mês de janeiro, fora da época recomendada para altas produtividades de um material considerado superprecoce para a região. O mapa da produtividade do campo 4 permite estratificar o campo em quatro regiões, porém somente 0,13ha obteve produtividade >2500kg·ha<sup>-1</sup>. A maior parte da área, 7,12ha, o que corresponde a 56,1% da área, apresentou produtividade entre 1500 à 2000kg·ha<sup>-1</sup>.

A variabilidade espacial de produtividade em lavouras de soja já foi observada por outros estudos. Em um campo de produção de sementes de soja de 60,6ha, Mattioni *et al.* (2011) constataram diferença maior do que 1500kg·ha<sup>-1</sup> entre o ponto de maior e o de

TABELA II  
PRODUTIVIDADE (P),  
GERMINAÇÃO (G), EMERGÊNCIA  
DE PLÂNTULAS (E) E DANOS POR  
PERCEVEJOS (DP), EM QUATRO  
CAMPOS DE PRODUÇÃO DE  
SEMENTES DE SOJA, NA SAFRA  
2011/12. PELOTAS, BRASIL, 2013

Campo	P (kg·ha <sup>-1</sup> )	G (%)	E (%)	DP (%)
1	2423 b	91 b	64 b	18 b
2	3222 a	86 c	50 c	40 a
3	2398 b	95 a	86 a	13 b
4	1704 c	87 c	63 b	7 c
Média	2411	90	67	19
CV%	15,4	5,3	15,5	50,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

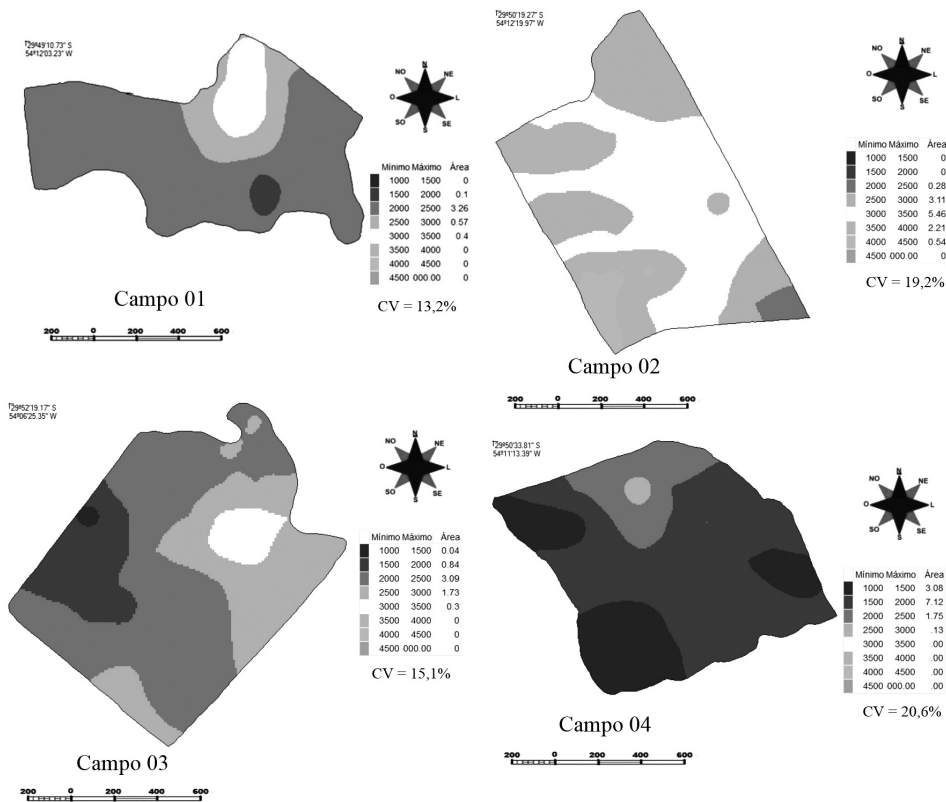


Figura 1. Distribuição espacial da produtividade ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) de quatro campos de produção de sementes de soja.

com germinação entre 80 e 90%. A variabilidade espacial foi baixa, com um coeficiente de variação de 9,6%. Vale ressaltar que 34,4% (3,92ha) da área, produziu sementes com germinação entre 90 e 100%, por outro lado, em 3,6% da área, as sementes produzidas atingiram entre 50 e 60%.

As sementes produzidas no campo 3 apresentaram alta germinação, sendo que em todos os pontos a germinação foi superior a 90%. A germinação média foi de 95% e a máxima e mínima alcançaram 98 e 95%, respectivamente, sendo a variabilidade espacial baixa, com coeficiente de variação igual a 1,8% (Figura 2).

Mesmo com a baixa produtividade, as sementes do campo 4 foram de elevada germinação, sendo que a média do campo foi de 87%, sendo que 4,22ha (33%) produziram sementes com germinação entre 90 e 100% (Figura 2). A germinação mínima atingiu 80% e a

menor produtividade. Além da variabilidade espacial, Amado *et al.* (2007) também observaram variabilidade temporal quanto à produtividade, para a cultura da soja, ao longo de três safras. Durante esse período, o coeficiente de variação apresentou os valores de 12, 18 e 24% e produtividade média de 3209, 3281 e 2210  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

A germinação das sementes produzidas no campo 1 ficou acima do padrão mínimo estabelecido para comercialização, sendo que 70% da área produziram sementes com germinação >90% (Figura 2). A germinação média atingiu 91%, sendo baixa a variabilidade espacial, com coeficiente de variação de 7,8%.

A germinação média das sementes produzidas no campo 2 foi de 86% (Tabela II), sendo que apenas uma subárea de 1ha, em uma das extremidades da área, apresentou germinação <80% (Figura 2). É importante lembrar também que a maior parte da área produziu sementes

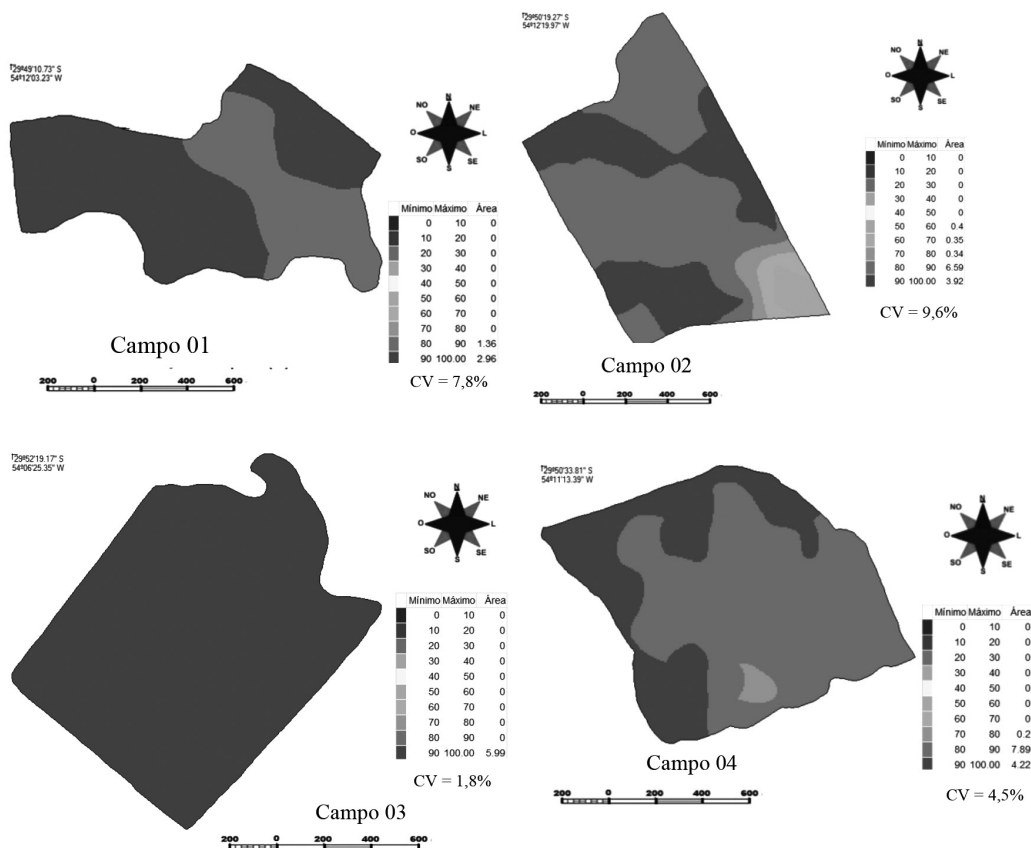


Figura 2. Distribuição espacial da germinação (%) de sementes de soja produzidas em quatro campos.

máxima, 93% e ainda obteve-se baixa variabilidade espacial, com um coeficiente de variação de 4,5%.

No teste de emergência a campo (Figura 3), as sementes produzidas no campo 01, apresentaram valores entre 40 e 90%, sendo que na maior parte da área, as sementes produzidas apresentaram 70 a 80% de emergência a campo. No campo 02, foram produzidas sementes que apresentaram valores de 10 a 80% no teste de emergência a campo, porém a grande parte do campo, o percentual de emergência foi de 40 a 70%. O campo 03, foi o que produziu, assim como no teste e germinação, as sementes com qualidade fisiológica superior aos demais campos, apresentando uma emergência a campo de 80 a 100%, sendo que a maior parte da área produziu sementes de 80 a 90%. As sementes produzidas no campo 04, apresentaram uma emergência a campo entre 40 e 90%.

A ocorrência de variabilidade espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja já foi evidenciada em campos de produção. Mondo *et al.* (2012) observaram baixa variabilidade para a germinação e média para os testes de primeira contagem da germinação e envelhecimento acelerado, e, ainda, influência do teor de matéria orgânica, cobre e manganês do solo na qualidade fisiológica das sementes. Mattioni *et al.* (2012) constataram o efeito da compactação do solo no tamanho de sementes, sendo que em zonas com maiores valores de resistência à penetração do solo, foi produzida maior proporção de sementes menores.

Os danos causados por percevejo apresentaram diferenças na distribuição espacial entre os campos de produção de sementes (Figura 4). No campo 1, é possível observar algumas regiões do campo com o percentual de 0 à 10% de sementes com danos por

percevejos. Em outros pontos do campo, as sementes danificadas por percevejos, estão na faixa de 40 a 50%. Valores ainda maiores podem ser observados no campo 2, onde a amplitude de sementes com danos por percevejos foi de 10 a 70%. Esse campo, também apresentou os menores valores de germinação e emergência a campo, porém não apresentou a menor produtividade. O campo 3, comparado com os campos 1 e 2, apresentou uma menor variabilidade dos danos causados por percevejos, onde o percentual de sementes com esse dano, foi de 0 a 30%. Porém, o campo 4 foi o que apresentou a menor amplitude de sementes com danos por percevejos, sendo essa de 0 a 20%.

A análise geoestatística mostrou que todas as variáveis apresentaram dependência espacial (Tabela III). Os semivariogramas foram definidos conforme o melhor ajuste dos

dados estimados com os originais, técnica chamada de validação cruzada.

Nos semivariogramas ajustados para as variáveis analisadas, é possível observar diferentes tendências de dependência espacial. Segundo Vieira (2000), o alcance indica a distância dentro da qual os dados estão correlacionados. Sendo assim, é possível observar que no campo 1, os dados de produtividade se correlacionam a uma distância de 80m, inferior ao campo 4 onde o alcance é de 180m. Para a qualidade fisiológica das sementes produzidas, porém, foi observado uma correlação de valores em distâncias maiores. A variável germinação, apresentou alcances maiores ou iguais as variáveis primeira contagem e emergência. Essa mesma tendência foi observada por Mattioni *et al.* (2011), onde o teste de germinação apresentou alcance maior ou igual ao teste de primeira contagem, envelhecimento acelerado e emergência a campo.

Os danos causados por percevejos em sementes de soja, apresentaram alcances de 200m nos campos 1 e 3 e de 300m para os campos 2 e 4. Sendo assim, uma amostragem de pragas em pontos com distâncias maiores do que os alcances apresentados, podem não ser representativas. A ocorrência de outras pragas já foram estudadas através da geoestatística. Para larvas de *Diloboderus abderus* Sturm, Dal Prá *et al.* (2011), obtiveram os alcances de 195, 162 e 125m, em três lavouras no estado do Rio Grande do Sul. Contudo, Riffel *et al.* (2012), estudando a distribuição espacial na ocorrência de lagartas desfolhadoras na cultura da soja, obteve alcances entre 124 e 372m, em diferentes épocas de avaliação. Segundo Vieira (2000) o alcance é a distância limite de dependência espacial, onde amostras separadas por distâncias menores que o seu valor, são correlacionadas umas às outras, o que permite que se faça interpolações para

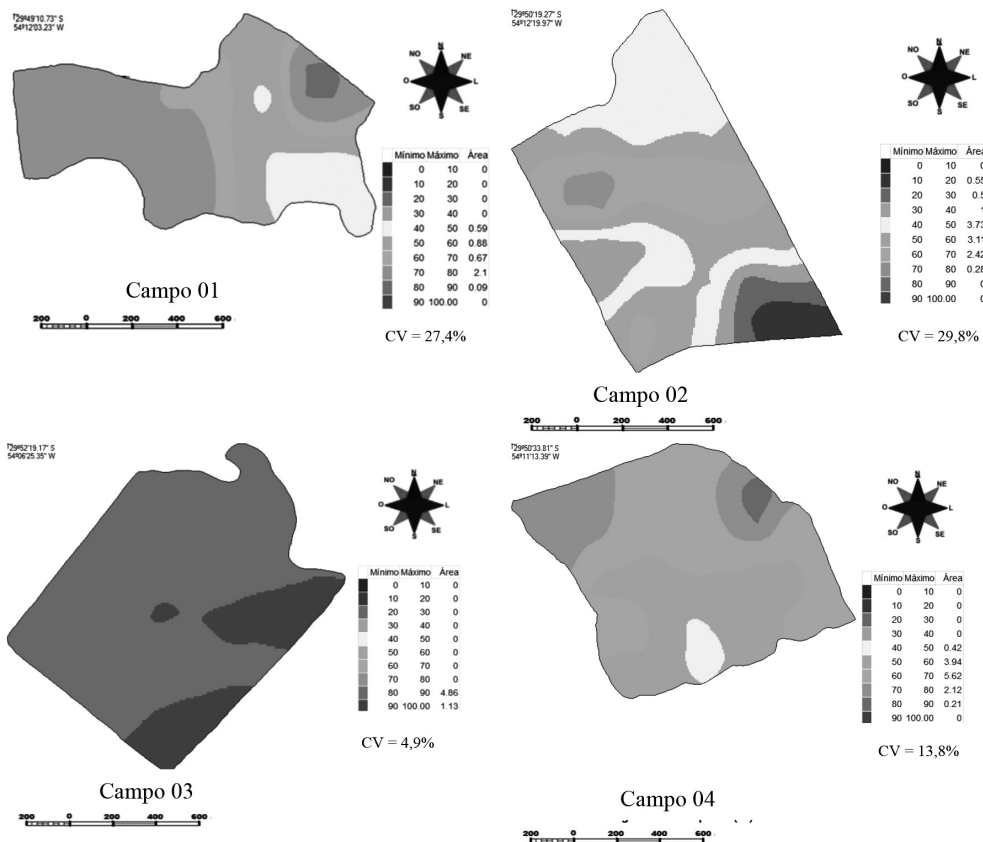


Figura 3. Distribuição espacial da emergência (%) de sementes de soja produzidas em quatro campos.

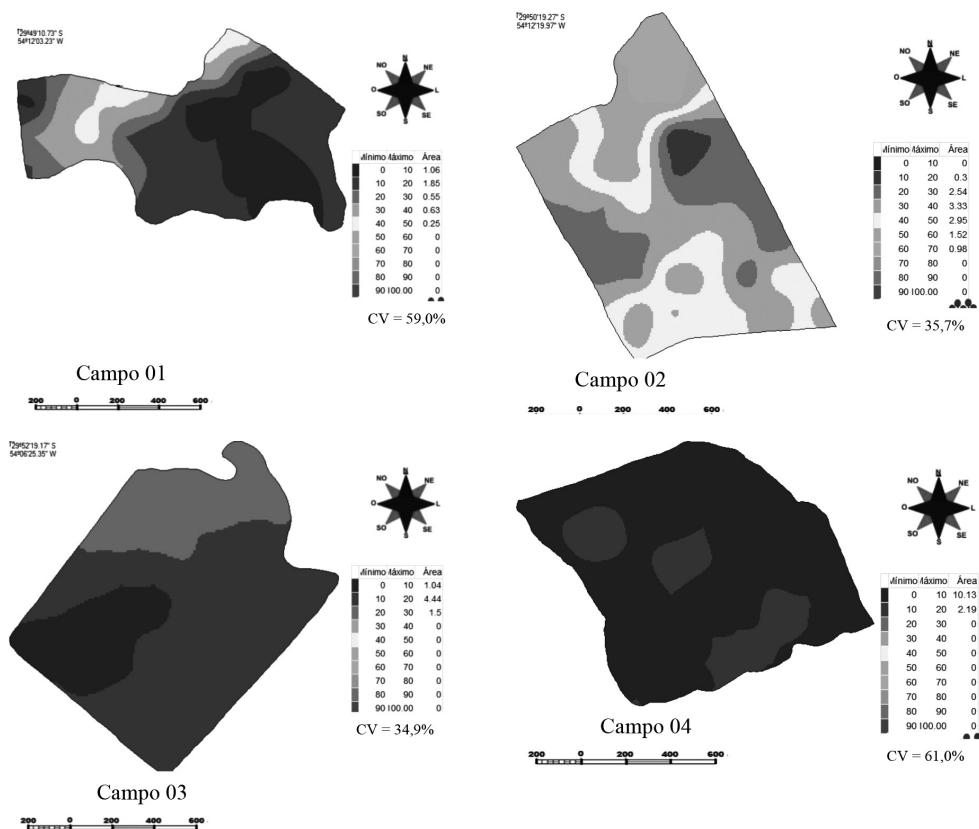


Figura 4. Distribuição espacial dos danos (%) causados por percevejos em sementes de soja em quatro campos de produção.

TABELA III  
MODELO, ALCANCE (A) E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (R<sup>2</sup>) AJUSTADOS PARA AS VARIÁVEIS PRODUTIVIDADE (P), GERMINAÇÃO (G), PRIMEIRA CONTAGEM (PC), EMERGÊNCIA (E) E DANOS POR PERCEVEJO, EM CAMPOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

Variável	Modelo	a	R <sup>2</sup>
CAMPO 1			
P	Esférico	80	0,9977
G	Gaussiano	140	1,0000
PC	Esférico	100	0,9997
E	Exponencial	140	0,9951
DP	Exponencial	200	0,8051
CAMPO 2			
P	Esférico	150	0,9969
G	Exponencial	240	0,9989
PC	Exponencial	180	0,9990
E	Exponencial	150	0,9875
DP	Exponencial	300	0,9174
CAMPO 3			
P	Exponencial	140	0,9976
G	Esférico	140	0,9999
PC	Gaussiano	180	0,9972
E	Gaussiano	140	1,0000
DP	Exponencial	200	0,9463
CAMPO 4			
P	Exponencial	180	0,9949
G	Gaussiano	210	1,0000
PC	Exponencial	210	0,9987
E	Gaussiano	210	0,9997
DP	Exponencial	300	0,8457

TABELA IV  
MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA AS VARIÁVEIS PRODUTIVIDADE (P), GERMINAÇÃO (G), PRIMEIRA CONTAGEM (PC), EMERGÊNCIA (E) E DANOS POR PERCEVEJO (DP), EM QUATRO CAMPOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

	P	G	PC	E	DP
CAMPO 1					
P	1	0,81*	0,85*	0,51*	-0,20 ns
G	0,81*	1	0,97*	0,75*	-0,24*
PC	0,85*	0,97*	1	0,67*	-0,30*
E	0,51*	0,75*	0,67*	1	0,10 ns
DP	-0,20 ns	-0,24*	-0,30*	0,10 ns	1
CAMPO 2					
P	1	0,87*	0,88*	0,54*	-0,21 ns
G	0,87*	1	0,93*	0,60*	-0,25*
PC	0,88*	0,93*	1	0,62*	-0,27*
E	0,54*	0,60*	0,62*	1	0,18 ns
DP	-0,21 ns	-0,25*	-0,27*	0,18 ns	1
CAMPO 3					
P	1	0,62*	0,13 ns	0,25*	-0,01 ns
G	0,62*	1	0,11 ns	-0,02 ns	-0,14 ns
PC	0,13 ns	0,11 ns	1	0,12 ns	-0,34*
E	0,25*	-0,02 ns	0,12 ns	1	-0,30*
DP	-0,01 ns	-0,14 ns	-0,34*	-0,30*	1
CAMPO 4					
P	1	0,03 ns	-0,11 ns	0,09 ns	-0,25*
G	0,03 ns	1	0,86*	0,53*	-0,28*
PC	-0,11 ns	0,86*	1	0,34*	-0,19 ns
E	0,09 ns	0,53*	0,34*	1	-0,28*
DP	-0,25*	-0,28*	0,19 ns	-0,28*	1

\* Correlação de Pearson significativa a 5% de probabilidade, ns: não significativo.

espaçamentos menores do que os amostrados. Nos campos de análise de sementes estudados, todos os alcances foram superiores à distância entre os pontos amostrados, inferindo a representatividade dos mapas interpolados.

Os danos causados por percevejos tiveram efeito significativo sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja, para o teste de germinação nos campos 1, 2 e 4 e sobre a primeira contagem da germinação, nos campos 1, 2 e 3 (Tabela IV). Nos campos 3 e 4, as sementes que apresentaram danos causados por percevejos, também foram prejudiciais as sementes, no teste de emergência a campo. Segundo Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), os danos causados por percevejos, na fase reprodutiva, afetam negativamente a qualidade das sementes e a produtividade da soja. Porém, os danos causados por percevejos, correlacionou-se significativamente com a produtividade somente no campo 04.

## Conclusão

Os danos causados por percevejos em sementes de soja apresentam variabilidade espacial nos campos de produção e os dados são correlacionados a uma distância mínima de 200m.

O dano causados por percevejos em sementes de soja, reduzem a viabilidade e o vigor, porém em diferentes intensidades dentro dos campos de produção.

## REFERÊNCIAS

- Amado TJC, Pontelli CB, Santi AL, Viana JHM, Sulzbach LAS (2007) Variabilidade espacial e temporal da produtividade de culturas sob sistema plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.* 42: 1101-1110.
- Belorte LC, Ramiro ZA, Faria AM (2003) Levantamento de percevejos pentatomídeos em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) na região de Araçatuba, SP. *Arg. Inst. Biol.* 70: 447-451.
- Brasil (1973) *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Rio Grande do Sul*. Boletim Técnico N° 3. Divisão de Pesquisas Pedológicas. Ministério da Agricultura. Recife, Brasil. 431 pp.
- Brasil (2009) *Regras para Análise de Sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, Brasil. 395 pp.
- Corrêa-Ferreira BS (2005) Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. *Pesq. Agropec. Bras.* 40: 1067-1072.
- Corrêa-Ferreira BS, Azevedo J (2002) Soybean seed damage by different species of stink bugs. *Agric. For. Entomol.* 4: 145-150.
- Corrêa-Ferreira BS, Panizzi AR (1999) *Percevejos da Soja e seu Manejo*. Circular Técnica N° 24. EMBRAPA-CNPS. Londrina, Brasil. 45 pp. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011001000002>.
- Dal Prá E, Guedes JVC, Cherman MA, Jung AH, Da Silva SJP, Ribas GG (2011) Uso da geostatística para caracterização da distribuição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*. *Ciência Rural* 41: 1689-1694.
- Fernandes MG, Busoli AC, Barbosa JC (2002) Distribuição espacial de Spodoptera frugiperda (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) em Algodoeiro. *Rev. Bras. Agrociênc.* 8: 203-211.
- França Neto JB, Krzyzanowski FC, Costa NP (1999) Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. Em Krzyzanowski FC, Vieira RD, França Neto JB (Eds.) *Vigor de Sementes: Conceitos e Testes*. ABRATES. Londrina, Brasil. pp. 8.5-1-8.5-28.
- Jensen RL, Newsom LD (1972). Effect of stink bug damaged soybean seeds on germination, emergence and yield. *J. Econ. Entomol.* 65: 262-264.
- Mattioni NM, Schuch LOB, Villela FA, Mertz LM, Peske ST (2011) Soybean seed size and quality as a function of soil compaction. *Seed Sci. Technol.* 40: 333-343.
- Mattioni NM, Schuch LOB, Villela FA (2012) Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. *Rev. Bras. Sem.* 33: 608-615.
- Mondo VHV, Gomes Junior FG, Pinto TLF, Marchi JL, Motomiya AVA, Molin JP, Cicero SM (2012) Spatial variability of soil fertility and its relationship with seed physiological potential in a soybean production area. *Rev. Bras. Sem.* 34: 193-201.
- Moreno JA (1961) *Clima do Rio Grande do Sul*. Diretoria de Terras e Colonização. Secretaria de Agricultura. Porto Alegre, Brasil. 43 pp.
- Riffel CT, Garcia MS, Santi AL, Basso CJ, Flora LPD, Cherubin MR, Eitelwein MT (2012) Densidade amostral aplicada ao monitoramento georreferenciado de lagartas desfolhadoras na cultura da soja. *Ciênc. Rural* 42: 2112-2119.
- Trumper EV, Edelstein JD (2008) *El Complejo de Chinches Fitófagos en Soja: Revisión y Avances en el Estudio de su Ecología y Manejo*. INTA Manfredi. Argentina. 190 pp.
- Vieira SR (2000) Geostatística em estudos de variabilidade espacial do solo. Em Novais RF, Alvarez VH, Schaefer CEGR. *Tópicos em Ciência do Solo*. Vol. 1. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, Brasil. pp. 1-54.
- Warrick AW, Nielsen DR (1980) Spatial variability of some physical properties of the soil. Em Hill D (Ed.) *Applications of Soil Physics*. Academic Press. Nova York, EEUU. pp. 319-344.