

AVALIAÇÃO TEMPORAL DA CORRELAÇÃO DO NÚMERO DE PLANTAS POR METRO LINEAR COM A PRODUTIVIDADE DE SOJA

ALEXANDRE TORRECILHA SCAVACINI¹, ELTON FIALHO DOS REIS², DANILO GOMES DE OLIVEIRA³

¹Graduando Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO, alexandre.torrecilha@gmail.com.

²Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor. Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO.

³Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis - GO.

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de Julho de 2014 – Campo Grande - MS, Brasil

RESUMO: O objetivo deste estudo foi correlacionar o número de plantas por metro linear e a produtividade de soja em sistema de plantio direto em dois anos consecutivos, pela estatística clássica e geoestatística. Para isso, foi construída uma malha de amostragem em uma área comercial, com gride de 60x60 m num total de 126 pontos, cada ponto amostral constituiu uma área de 1 m² (1,0x1,0 m), onde foi contado o número médio de plantas por metro linear no momento da colheita. A produtividade foi determinada em uma área de 1 m² em cada ponto amostral. Foi realizada a análise de correlação Pearson entre a produtividade da cultura e o número de plantas por metro linear. A dependência espacial foi avaliada pelo software GS+, versão 7. Os resultados mostraram que houve correlação negativa fraca entre número de plantas por metro linear e a produtividade da soja para os dois anos consecutivos. Já a dependência espacial para a produtividade foi moderada, e fraca para o número de plantas por metro, para os dois anos consecutivos.

PALAVRAS-CHAVES: Geoestatística, zoneamento agrícola, plantio direto.

EVALUATION OF TEMPORAL CORRELATION OF NUMBER OF PLANTS BY LINEAR METER WITH SOYBEAN PRODUCTIVITY

ABSTRACT: The aim of this study was to correlate the number of plants per meter and yield of soybean under no-tillage system in two consecutive year, by classical statistics and geostatistics. For this, we constructed a sampling grid in a commercial area with gride 60x60 m for a total of 126 points, each sample point was an area of 1 m² (1,0 x 1,0 m), where he was counted the average number of plants per meter at harvest. The yield was determined in an area of 1 m² at each sample point. Pearson correlation analysis between the yield and the number of plants per meter was performed. Spatial dependence was assessed by GS + software, version 7. The results showed that there was a weak negative correlation between the number of plants per meter and soybean yields for two consecutive years. Have the spatial dependence of productivity was moderate and low for the number of plants per meter, for two consecutive years.

KEYWORDS: Geostatistics, agricultural zoning, no-tillage.

INTRODUÇÃO: O conhecimento das características da lavoura permite levantar dados agronômicos que possibilitam a utilização da geoestatística, sendo utilizada para gerar mapas e melhores conhecimentos específicos da área. Esta ferramenta é importante na análise e descrição da variabilidade das propriedades do solo (CARVALHO et al., 2002; VIEIRA et al., 2002). Nesse aspecto, os mapas de produtividade são considerados uma ferramenta para a análise do desempenho agrícola em nível de propriedade (AMADO et al., 2007). A variância de

pares de pontos é modelada em função da distância entre os mesmos nos chamados variogramas ou semivariogramas. A diferença destas variâncias, sem levar em consideração os espaçamentos é chamada de efeito pepita, revelando assim as possíveis variações que podem ocorrer aleatoriamente. Segundo MORAL et al. (2010), os variogramas representam a degradação da correlação espacial entre pares de pontos no espaço, com o aumento da distância de separação entre eles. As definições espaciais das características agrônômicas faz com que seja possível gerenciar as áreas de maneira mais efetiva na propriedade, visando tratar de maneira diferentes áreas que apresentem características diferentes. A geoestatística é uma ferramenta que pode ser utilizada de maneira eficiente destas características.

MATERIAL E MÉTODO: O trabalho foi desenvolvido em uma área comercial produtora de soja safra 2011/2012 e 2012/2013, que apresenta Latossolo Vermelho-Escuro com textura arenosa. A cultura foi semeada com um espaçamento de 0,5 m entre linhas com 240000 sementes ha⁻¹. Foi construída uma malha amostral utilizando um receptor de GPS, com sistema de correção diferencial em tempo real, sendo georreferenciados 126 pontos em uma malha de 60m x 60m. Para a determinação do número de plantas por metro foram coletadas plantas em uma área de 20 m² utilizando uma trena de 5 m, encontrando o número de plantas por metro linear, na ocasião da plena maturação. O monitoramento da produtividade da cultura da soja foi feito em uma área de 1 m², antes da colheita, colhendo todas as plantas dentro de um quadrado, que foi jogado de forma aleatória próximo a cada ponto amostral. Todos os pontos da grade amostral foram georreferenciados utilizando um receptor de GPS (Sistema de Posicionamento Global), “Omnistar SST” (Fugro®), com o sistema de correção diferencial em tempo real via satélite geoestacionário, com serviço fornecido pelo próprio fabricante do GPS. A estatística descritiva foi realizada pelo software GS+. Para identificar a estrutura da dependência espacial dos dados de produtividade utilizou-se a geoestatística (VIEIRA et al., 1983), e a semivariância (BACHMAIER e BACKES, 2008) e a partir desses valores de semivariância construíram os semivariogramas experimentais para o conjunto de dados que foram gerados pelo programa GS+ versão 7.0 (Gamma Design Software®). Para verificar o modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais, considerou-se o melhor R² (coeficiente de determinação) e o menor SQR (soma de quadrados do resíduo) dos dados de semivariância experimental em relação aos valores de semivariância estimado pelo modelo. O índice de dependência espacial (IDE) foi definido de acordo com ZIMBACK (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise descritiva tem por finalidade descrever os dados amostrais por meio de medidas de posição (média e mediana) e de dispersão (variância, desvio padrão e coeficiente de variação) podendo ser utilizada como ferramenta auxiliar, de forma a complementar a caracterização do comportamento das variáveis estudadas. A área apresentou produtividade média no primeiro ano de 3.6 e no segundo de 3.99 ton ha⁻¹. Os valores variaram entre mínimos e máximos de 1.35 a 8.75 ton ha⁻¹, com um coeficiente de variação (CV) foi de 23.22 e 16.29%, valores estes maiores que os encontrados por Silva et al. (2009), para a soja, utilizando um Latossolo Vermelho distrófico típico, com textura argilosa.

TABELA 1. Estatística descritiva para a produtividade no ano de 2012/2013 (PR1) e 2013/2014 (PR2) e número de plantas por metro linear no momento da colheita nas safras de ano de 2012/2013 (NPL1) e 2013/2014 (NPL2).

Parâmetros	PR1	NPL1	PR2	NPL2
Nº Amost.	126	126	126	126
Média	3.60	8.51	3.99	8.51
Mínimo	1.35	5.40	2.79	5.40
Máximo	6.81	10.25	8.75	10.25

Mediana	3.54	0.81	3.85	8.67
Assimetria	0.87	-1.08	3.06	-1.08
Curtose	2.5	1.57	20.04	1.57
D.Padrão	0.83	0.917	0.65	0.917
Variância	0.70	0.840	0.43	0.840
C.V.(%)	23.22	11.3	16.29	10.77
C. Per.	1	-0.22	1	-0,22

PR-Produtividade; NPL- Número de plantas por metro; C.V- Coeficiente de variação; C. Per.- Correlação de Person em Relação a Produtividade.

Com os dados de produtividade e espaçamento entre plantas amostrados, foram obtidos os parâmetros dos modelos ajustados ao semivariograma experimental pela análise geoestatística, conforme apresentado na Tabela 2. Ainda na Tabela 2 é possível verificar os parâmetros dos semivariogramas ajustados ao modelo exponencial para a produtividade para os dois anos consecutivos e o modelo gaussiano para o número de plantas por metro com moderada dependência espacial. Os modelos ajustados apresentaram dependência espacial fraca para o número de plantas por metro linear e moderada dependência para a produtividade nos dois anos consecutivos, conforme ZIMBACK (2001).

TABELA 2. Modelos teóricos do semivariograma ajustados para as variáveis produtividades safras 11/12 e 12/13(kg ha⁻¹), número de plantas por metro das safras 11/12 e 12/13 (NPL).

Parametros	Modelo	Co	Co+C1	a	R ²	RSS	GDE%
Produtividade12/13	Exponencial	0.193	0.2631	28.55	0.259	1.09	73.36
Produtividade 11/12	Exponencial	0.3998	0.68754	125.54	0.532	0.0226	58.14
NPL 12/13	Gaussiano	0.0690	0.80500	45.00	0.173	0.0132	8.57
NPL 11/12	Esférico	0.0690	0.805	45.00	0.173	0.0132	7.33

A análise dos mapas de contorno consistiu na verificação da distribuição espacial da produtividade do talhão estudado, obtidos pelo programa GS+ versão 7.0. As maiores produtividades para a cultura da soja (Figura 2A e 2C) encontram-se ao norte do mapa. Notam-se na área mais clara as produtividades mais baixas, ocorrendo ao sul de ambos os mapas, lembrando-se que não houve manejo diferenciado na área durante o ano de 2013. Já para o número de plantas por metro houve também ao sul do mapa uma região com maior espaçamento entre plantas o que reduziu a produtividade. Utilizando o parâmetro correlação de Person (Tabela 1) pode-se verificar que a produtividade correlacionou negativamente com o número de plantas por metro em 22%, nas duas safras seguidas, isto pode ser observado na região sul dos mapas de contorno da produtividade e número de plantas por metro nos diferentes anos.

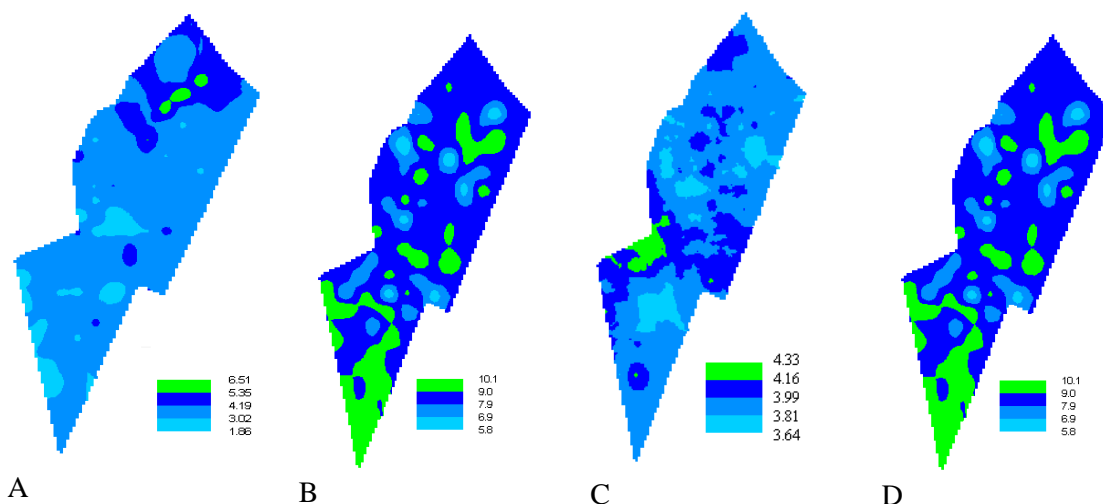


FIGURA 2. Mapa de contorno para a produtividade da soja (A) safra 2011/2012 e (C) safra 2012/2013; Mapa de contorno para o número de plantas por metro (B) safra 2012/2013 e (D) safra 2012/2013.

CONCLUSÕES: Os resultados mostraram que houve pouca correlação, sendo negativa entre número de plantas por metro e a produtividade da soja nas safras 11/12 e 12/13. Já a dependência espacial para produtividade foi moderada para o número de plantas por metro linear nas safras 11/12 e 12/13.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T. J. C.; PERES, R. B.; COSTA, J. A.; NICOLOSO, R. S.; TEIXEIRA, T. G. A safra recorde analisada pelos mapas de rendimento no RS. **RevistaPlantioDireto**. n. 101, p. 18-123, 2007.
- BACHMAIER, M.; BACKES, M. Variogram or semivariogram Understanding the variances in a variogram. **PrecisionAgriculture**. v.9, p.173 - 175, 2008.
- CARVALHO, J. R. P.; SILVEIRA, P. M.; VIEIRA, S. R. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 37, n. 8, p. 1151 - 1159, 2002.
- MORAL, F. J.; TERRÓN, J. M.; SILVA, J. R. M. D. Delineation of management zones using mobile measurements of soil apparent electrical conductivity and multivariate geostatistical techniques. **Soil and Tillage Research**, v. 106, n. 2, p. 335-343, 2010.
- SILVA, J. M.; LIMA, J. S. S.; MADEIROS, L. B.; VIEIRA, A. O. Variabilidade espacial da produtividade da soja sob dois sistemas de cultivo no cerrado. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.2, p.397 - 409, 2009.
- VIEIRA, S. R.; HATFIEL, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. W. **Geostatisticaltheoryandapplicationtovariabilityof some agronomicalproperties**. Hilgardia, v.51, 1983, p.1 - 75.
- ZIMBACK, C. R. L. **Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade**. 2001. 114 f. (Livre Docência em Levantamento do Solo e Fotopedologia). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.