

ANÁLISE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES DE MILHO POR UMA SEMEADORA-ADUBADORA DE PRECISÃO EM DIFERENTES VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO

THAIS MARIA MILLANI¹, PAULO ROBERTO ARBEX SILVA², TIAGO PEREIRA DA
SILVA CORREIA³, SAULO FERNANDES GOMES DE SOUZA⁴; VINICIUS PALUDO⁵.

¹ Eng° Florestal, mestrando do programa Energia na Agricultura FCA – UNESP / Botucatu-SP, Fone: (14) 38117165, tmmillani@fca.unesp.br

² Eng° Agrônomo Prof. Dr. FCA – UNESP / Botucatu-SP.

³ Eng° Agrônomo, doutorando do programa Energia na Agricultura FCA – UNESP / Botucatu-SP

⁴ Eng° Agrônomo, doutorando do programa Energia na Agricultura FCA – UNESP / Botucatu-SP

⁵ Eng° Agrônomo, mestrando do programa Energia na Agricultura FCA – UNESP / Botucatu-SP

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos mais importantes do agronegócio brasileiro. Para obter uma produtividade viável, uma das etapas que deve ser realizada de forma correta é a semeadura, oferecendo assim uma plantabilidade adequada, por meio da correta distribuição longitudinal e população recomendada de sementes. O presente trabalho teve como objetivo realizar a análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão em diferentes velocidades, utilizando a geoestatística. Para realização do experimento utilizou-se um híbrido simples de milho com espaçamento de 0,8 m no plantio convencional. A semeadura foi realizada em duas velocidades diferentes: 6 km h⁻¹ e 8km h⁻¹; obtendo-se então duas áreas. Para análise geoestatística fez-se uma malha amostral com 30 pontos por linha totalizando 210 pontos por área. A análise geoestatística e as interpolações foram realizadas no software GS+9.0 (Robertson, 2008). Os resultados permitiram mostrar a relação que existe entre a velocidade da operação e a distância das amostras com a dependência espacial. Os resultados indicam que a geoestatística pode ser utilizada para análise da regularidade da distribuição longitudinal de sementes, uma vez que a distância entre as amostras são coletadas conforme a velocidade da operação.

PALAVRAS-CHAVE: Geoestatística, Semeadora-Adubadora, Velocidade de trabalho

SPATIAL ANALYSIS OF THE LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF CORN SEEDS BY A PRECISION SEEDER IN DIFFERENT FORWARD SPEEDS

ABSTRACT: The productive system of corn is one of the most important economic sectors of Brazilian agribusiness. For a viable productivity, one of the steps that must be performed correctly is sowing, thus offering an adequate plantability, by a correct longitudinal distribution and recommended population of seeds. This study aims to perform spatial analysis of longitudinal distribution of corn seeds in a precision seeder at different forward speeds, using geostatistics. For the experiment we used the hybrid corn in spacing of 0.8 m in conventional tillage. Seeds were sown at two different speeds: 6 km/h and 8km/h, resulting in two experimental areas. For geostatistical analysis was made a sampling grid with 30 points per line totaling 210 points per area. The geostatistical analysis and interpolation was carried out in GS+ 9.0 software (Robertson, 2008). The results showed the relationship between the forward speed and the distance of samples with spatial dependence. Geostatistical analysis can be

used for the regularity of the longitudinal distribution of seeds, since the distance between the samples are collected as the operation speed.

KEYWORDS: Geostatistics , Seeder, Agricultural mechanization, Forward speed

INTRODUÇÃO: A cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos mais importantes do agronegócio brasileiro. Considerando apenas a produção primária, o milho responde por cerca de 37% da produção nacional de grãos. Ao mesmo tempo, é insumo básico para a avicultura e suinocultura, dois setores extremamente competitivos em nível internacional e grandes geradores de receitas, via exportação. (BRASIL,2007).Para obter uma produtividade viável na cultura do milho, uma das etapas que deve ser realizada de forma correta é a semeadura, oferecendo assim boa plantabilidade.Na semeadura realizada com semeadoras-adubadoras diversos fatores interferem no estabelecimento do estande de plantas e, com freqüência, na produtividade da cultura, destacando-se entre elas a velocidade de operação da máquina no campo e a profundidade de deposição de adubo no solo. (Silva et al., 2000).A boa produtividade das culturas e a obtenção de estande adequado de plantas, são fortemente influenciados pela distribuição longitudinal das sementes (Kurachi et al., 1989).A pesquisa agrônoma tem lançado mão de ferramentas da estatística clássica para testar diferenças entre tratamentos. Porém, ao ser encontrada uma variabilidade muito grande em certa variável, atribui-se este efeito a um erro, ou resíduo, fruto de fatores não controlados e ao acaso. No entanto esta variabilidade pode estar sendo ocasionada por ter sido considerado o sistema inicialmente como homogêneo, prejudicando a compreensão dos resultados obtidos no experimento. (Gonçalves, 1997). A geoestatística pode ser usada para estudar variabilidade, dependência e continuidade espacial de atributos da natureza (Zimback, 2003).O presente trabalho teve como objetivo realizar a análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão em diferentes velocidades utilizando a geoestatística.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no ano agrícola de 2013 na Fazenda Experimental Lageado pertencente a Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP/Botucatu-SP. Para realização do experimento utilizou-se o híbrido de milho (*Zea mays*L.) 2B587 de ciclo precoce, com 98% de pureza e 92% de germinação, em espaçamento de 0,8 m no plantio convencional. As máquinas utilizadas para o plantio do milho foram: um trator de pneu de marca John Deere, modelo 6600 com tração dianteira auxiliar (4x2 TDA) e potência de 121 cv no motor. Trator Massey Ferguson modelo 283 com tração dianteira auxiliar (4x2 TDA) com potência de 86 cv no motor, e uma Semeadora-adubadora de precisão marca Jumil modelo Exacta air 2980 PD Pantográfica, para plantio direto, acionamento por controle remoto com sete linhas para semeadura de milho, o sistema de distribuição de adubo é composto por rosca sem fim, com depósito basculante, sulcação através de disco duplo desencontrados, seleção de sementes pneumático á vácuo (pressão negativa), com largura útil de 3360 mm e peso da máquina vazia 4330 kg. A semeadura foi realizada em duas velocidades diferentes: 6 km/h e 8km/h. Para análise dos tratamentos aplicou-se geoestatística, determinando-se duas parcelas em forma de plano cartesiano com coordenadas X,Y. As parcelas possuíam formato retangular de 30 metros por 4,8 metros; a primeira medida corresponde ao eixo Y e ao comprimento das linhas, a segunda medida corresponde ao eixo X e a equidistância das linhas de 0,8 m.Para análise geoestatística fez-se uma malha amostral com 30 pontos por linha totalizando 210 pontos por área. A regularidade da distribuição longitudinal das plantas na linha de semeadura foi determinada aos 21 dias após a semeadura os pontos correspondiam ao número de plantas contabilizadas em 50 cm a cada 1 metro da linha, em todas as linhas. A análise geoestatística e as interpolações foram realizadas no software GS+9.0 (Robertson, 2008). Nos ajustes dos modelos teóricos aos variogramas experimentais determinaram-se os coeficientes efeito pepita (C0), patamar(C0 + C) e alcance (a). Para análise da dependência espacial, foi calculado o índice de dependência espacial, o qual foi classificado de acordo com a proposta de Zimback (2001): a dependência espacial fraca para valores $\leq 25\%$; entre 25% e 75%, moderada e $\geq 75\%$ dependência forte. Quando comprovada a correlação espacial entre as amostras por meio da análise dos semivariogramas foram elaborados os mapas de isolinhas utilizando

a krigagem como técnica de interpolação, para cada componente principal selecionada. A krigagem é uma técnica usada na geoestatística para estimar valores para locais não amostrados, considerando os parâmetros do semivariograma, que resulta em valores sem tendência e com variância mínima (SILVA et al., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O modelo do variograma foi ajustado de acordo com a estrutura espacial dos pontos de amostragem, como mostra a figura 1 e 2, para as velocidades 6 km/h e 8 km/h.

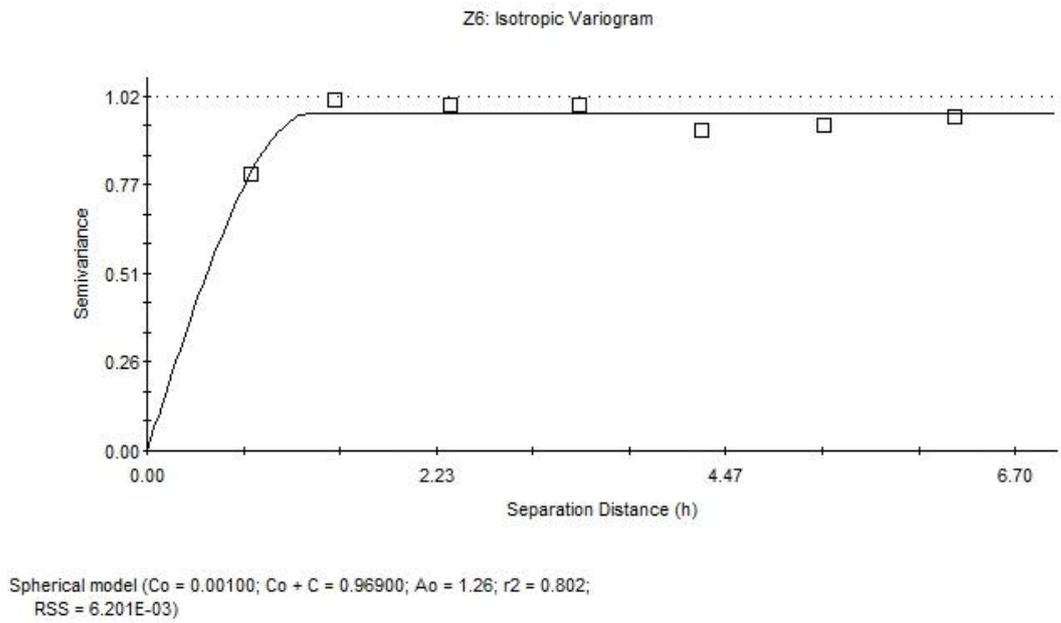


Figura 1 . Modelo esférico ajustado de acordo com a estrutura espacial dos pontos de amostragem da velocidade 6km/h

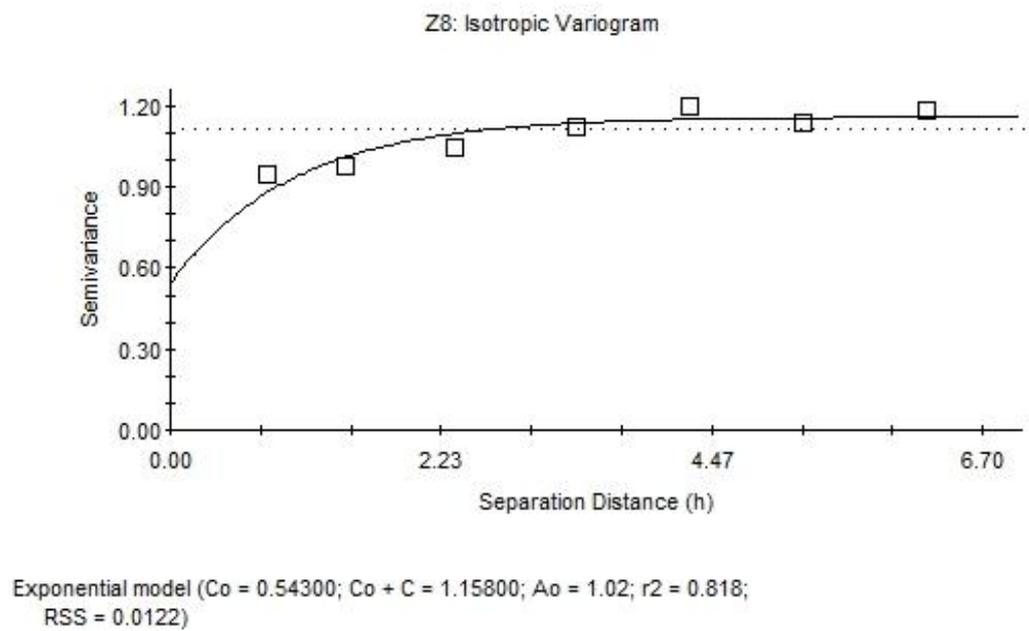


Figura 2 . Modelo exponencial ajustado de acordo com a estrutura espacial dos pontos de amostragem da velocidade 8km/h

Para a velocidade 6 foi encontrada uma alta dependência espacial ($IDE > 75\%$), já para a velocidade 8 a dependência espacial foi considerada moderada ($25\% < IDE < 75\%$) conforme Zimback (2001). Sendo assim, é possível considerar a influência da velocidade no Índice de Dependência Espacial. Os mapas interpolados por krigagem obtiveram resultados diferentes para velocidade 6 (Figura 3) e para velocidade 8 (Figura 4). Para velocidade 6 houve uma maior homogeneidade e maior quantidade de plantas, essas características também mostraram-se variáveis com a velocidade.

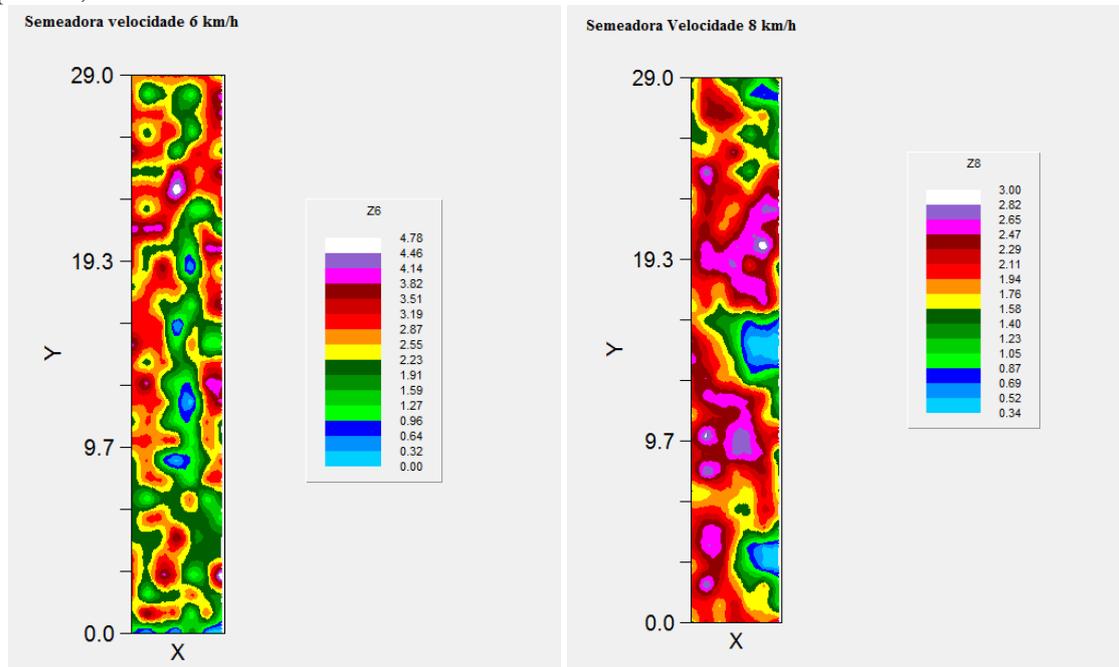


Figura 3. Mapa de krigagem 2d para velocidade 6km/h

Figura 4. Mapa de krigagem 2d para velocidade 8km/h

CONCLUSÕES: Existe relação entre a velocidade da operação e a distância das amostras com a dependência espacial. Quanto menor é a velocidade, mais homogênea é a distribuição longitudinal de sementes. A geoestatística pode ser utilizada para análise da regularidade da distribuição longitudinal de sementes, uma vez que a distância entre as amostras sejam coletadas em função da velocidade da operação. É necessário mais estudos envolvendo máquinas agrícolas e geoestatística.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva do milho. Brasília: IICA/MAPA/SPA, 2007.
- GONÇALVES, A.C.A. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo para fins de manejo de irrigação. 1997. 118f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- KURACHI, S. A. H. et al. Avaliação tecnológica de semeadoras e ou adubadora: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal. *Bragantia*, v. 48, n. 03, p. 450-460, 1989.
- SILVA, J. G.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P. M. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento ena produtividade da cultura do milho sob plantio direto. *Scientia Agrícola*, v. 57, n. 1, p 7-12, 2000.
- ZIMBACK, C.R.L. Geoestatística. Grupo de estudos pesquisas agrárias georreferenciadas. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2003. p.1-25
- ZIMBACK, C.R.L. Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade. TesedeLivre-Docência(Livre-DocênciaemLevantamento do solo e fotopedologia), FCA/UNESP, 2001. 114p.