

VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS NO CULTIVO DO MILHO (*Zea mays* L.)

ALBERTO K. NAGAOKA¹, FERNANDO C. BAUER², GUILHERME L. BOMM³,
JOHN SOLLE³, ALVARO L. MONTEIRO³

¹Eng^o Agrícola, Prof. Associado, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis – SC, Fone: (048)37215440, alberto.nagaoka@ufsc.br

²Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis - SC

³Graduando em Agronomia, Depto. de Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis - SC

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Em busca de aperfeiçoar o processo de produção de milho no Brasil, para atender a crescente demanda do mercado, a agricultura de precisão entra como uma forte aliada, tornando-se uma ferramenta fundamental na gestão do sistema agrícola, unindo as relações espaciais à variabilidade existente no campo. O objetivo deste estudo foi realizar o mapeamento da produtividade, matéria seca, estande e de características morfológicas das plantas de milho, analisando a sua variabilidade espacial. O experimento foi conduzido no município de Florianópolis – SC, na fazenda da Ressacada – UFSC, em uma área de 0,68 ha. A amostragem foi realizada em 18 pontos georreferenciados, distribuídos em 3 transectos contendo 6 pontos cada, para posterior elaboração de mapas. Foram avaliadas a altura de plantas, o diâmetro de colmo, matéria seca, produtividade e estande. Os resultados mostraram que as maiores produtividades de grãos e de matéria seca foram encontradas onde havia maiores estandes, nas regiões sul e sudeste da área, com níveis intermediários nas linhas centrais, e menores ao norte e oeste, não sendo verificada correspondência com as alturas e diâmetros observados.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, geoestatística, milho.

SPATIAL VARIABILITY OF YIELD AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE GROWING OF CORN (*Zea mays* L.)

ABSTRACT: Seeking to improve the production process of corn in Brazil, to attend the growing demand of the market, the precision agriculture come like a big ally, becoming a fundamental tool in the agricultural system management, linking spatial relations to the fields variability. The objective of this study was to undertake the mapping of productivity, dry matter, stand and morphological characteristics of maize plants, analyzing the spatial variability. The experiment was conducted in Florianópolis city – SC, in the Farm of the Ressacada – UFSC, in a area of 0,68 ha. The sampling was carried out in 18 georeferenced points, allocated in 3 transects with 6 points each, for subsequent elaboration of maps. Were evaluated the plants height, the culm diameter, dry matter, productivity and stand. The results evinced that the highest yield of grains and dry matter were found where there were higher stands, what were in the south and south-east of the area, with intermediate levels in the central rows, and lower in the north and west, not being observed correspondence with the heights and diameters measured.

KEY-WORDS: precision agriculture, geostatistic, corn.

INTRODUÇÃO: A importância sócio-econômica da cadeia produtiva do milho ocorre em todas as regiões do Brasil, contribuindo para a geração de emprego e renda nos empreendimentos rurais na

indústria e no comércio, ligados ao agronegócio. Embora a produtividade venha aumentando ano a ano, o potencial de aumento é significativo, especialmente levando-se em consideração a adoção de tecnologia aos atuais sistemas de produção. O uso de tecnologia, como também o uso de plantio direto, correção e fertilização adequada do solo e fitossanidade, têm como consequência o aumento de produtividade. A agricultura de precisão (AP) é atualmente uma realidade no campo e vem sendo repassada progressivamente aos produtores e incorporada ao sistema de produção (BERNARDI et al., 2014), atuando como uma ferramenta de análise espacial, com finalidade de avaliar atributos do solo e da planta, sendo que os dados obtidos precisam ser estimados. Para realizar estas análises, existem métodos estatísticos capazes de estimar atributos que possuem distribuição espacial contínua em uma região (VALENCIA et al., 2004). A partir das ferramentas de AP, mapas de produtividade destacam-se como uma moderna alternativa para gerenciar a variabilidade temporal e espacial de lavouras (Molin, 1997; Milani et al., 2006). Dentre as várias formas de observar a variabilidade dos fatores que afetam a produção, o mapeamento da produtividade, por meio da colheita, é a forma mais difundida, pois é compreendida como a expressão biológica dos fatores envolvidos no processo produtivo, sendo considerado como uma fase de maior facilidade de execução (BALASTREIRE, 1998). O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento da produtividade, matéria seca, estande e características morfológicas das plantas de milho, analisando a sua variabilidade espacial.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Ressacada do Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFSC), localizado no município de Florianópolis, SC, nas coordenadas geográficas 27°41' latitude Sul e 48°32' longitude Oeste, com altitude média de 2,5 metros em uma área em sistema de plantio direto sobre palhada de milho. O solo da área experimental foi classificado como NEOSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico Típico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999). A semeadura foi realizada no dia 24 de outubro de 2014 em uma área de 0,68 ha, utilizando o cultivar BM207, marca Biomatrix, com distribuição de 5,7 sementes/m e espaçamento entre linhas de 0,8 m, visando um estande final aproximado de 60000 plantas/ha. A amostragem foi realizada em 18 pontos distribuídos em 3 transectos, contendo 6 pontos cada, tendo sua posição espacial determinada através de um GPS de mão da marca Garmin, modelo Legend HCX. Os dados de estande, altura e diâmetro de colmo foram coletados no dia 12 de janeiro de 2015, com a cultura na fase de grão bolha, em uma área de 3,6m² ao redor dos pontos amostrais, com o auxílio de trena e paquímetro. Para a determinação da produtividade e matéria seca (MS), foram colhidas, em 12 de fevereiro de 2015, após a maturação fisiológica, todas as plantas em uma área de 1,6m² ao redor de cada ponto, cortadas a 5 cm do solo e encaminhadas para análise no Laboratório de Instrumentação Agrícola do Departamento de Engenharia Rural – CCA/UFSC, imediatamente após a atividade. As plantas foram secadas ao sol por 21 dias, tendo suas espigas separadas e levadas a estufa por 24 horas a 65°C para facilitar a debulha. Os grãos obtidos foram pesados e secados em estufa a 105°C por 24 horas, para determinação da umidade e produtividade. Os dados obtidos foram organizados em tabelas para posterior interpolação e elaboração de mapas com o auxílio do programa Falker Map Plus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os mapas de isolinhas de altura, diâmetro de colmo e MS estão apresentados na Figura 1. Verifica-se que maiores alturas e diâmetros coincidiram com maior produção de MS na região mais a leste da área, sendo condizente com o estudo de BELEZE et al. (2003), que encontraram maior MS em plantas altas e com maior diâmetro de colmo. Essa condição não foi observada na região sul da área, onde se obtiveram plantas mais baixas, com menores diâmetros de colmo e alta produção de MS.

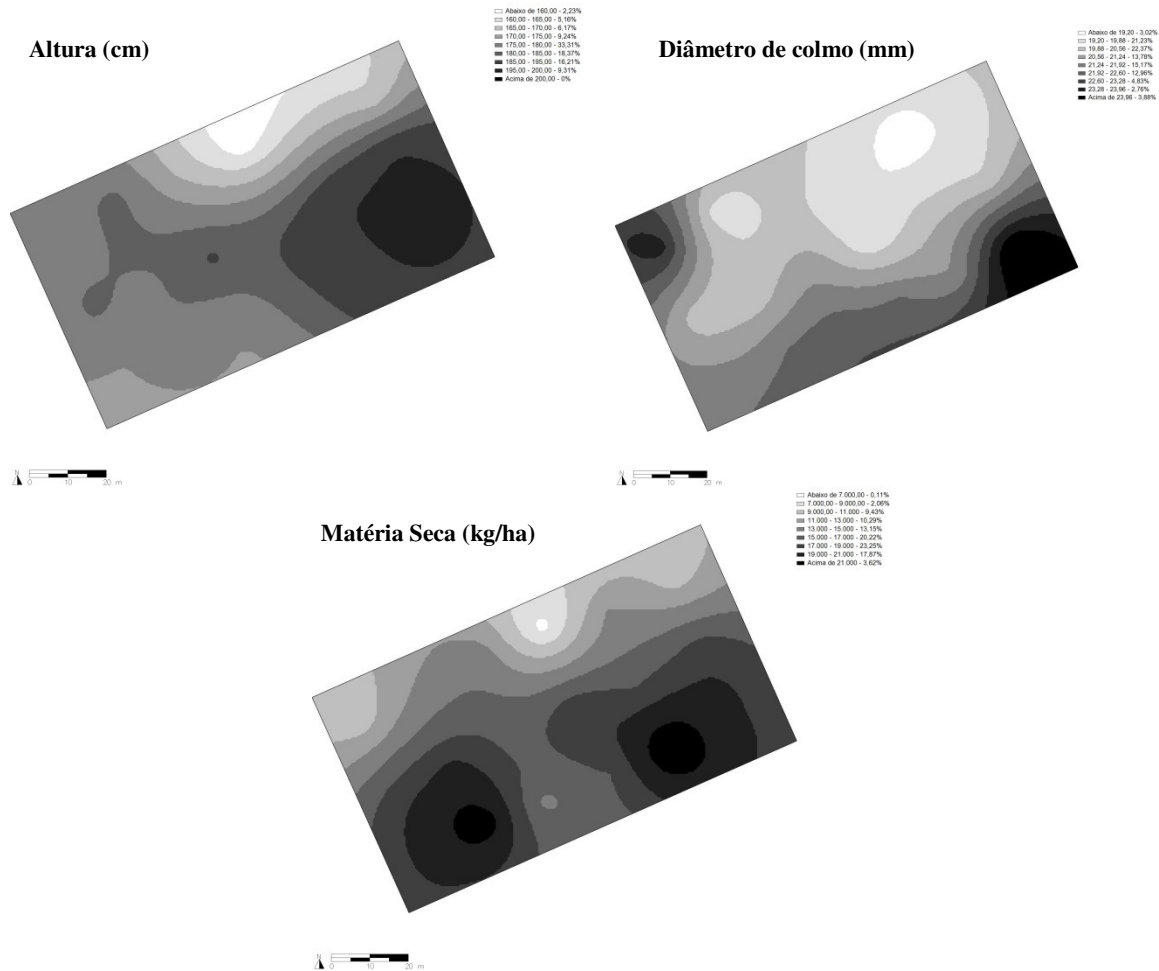


FIGURA 1. Mapas de altura de plantas, diâmetro de colmo e matéria seca, respectivamente.

Os mapas de produtividade e estande encontram-se na Figura 2. Observa-se que as maiores produtividades estão nas regiões ao sul e a leste da área, onde foram obtidos maiores estandes e, também, maiores valores de MS. De acordo com o trabalho de MARCHÃO et al. (2005), as variáveis MS e produtividade apresentam correlação alta, enquanto que sua correlação com as densidades de plantio podem variar de acordo com o cultivar utilizado.

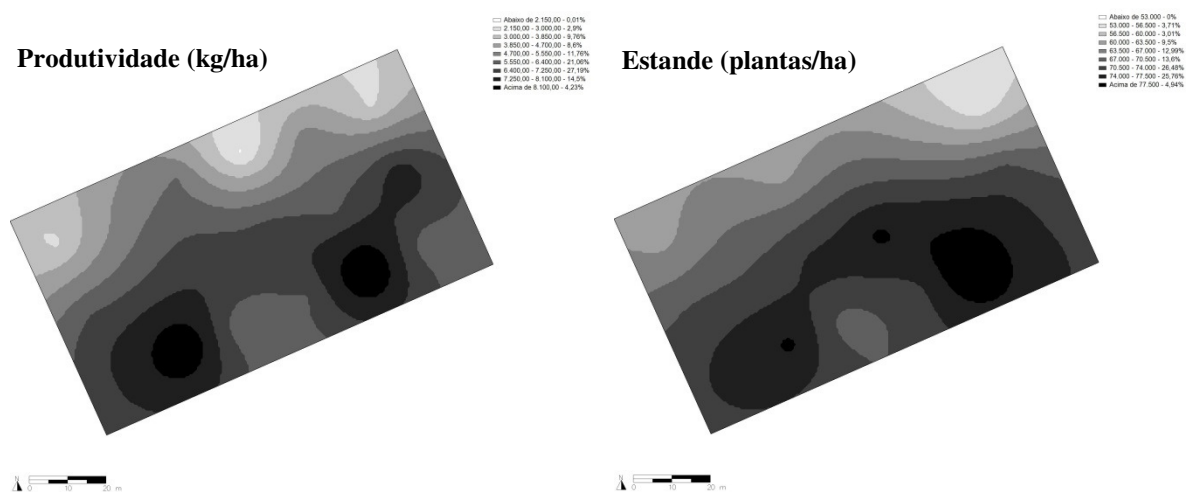


FIGURA 2. Mapas de produtividade e estande, respectivamente.

Destaca-se que para todas as variáveis analisadas foi observada variabilidade espacial, o que foi verificado por BERNARDON et al. (2008) avaliando componentes da produção de milho em uma lavoura no estado do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES: As regiões de maior produtividade, sul e leste, apresentaram, também, maiores estande e produção de matéria seca, diferenciando-se quanto aos valores de altura de plantas e diâmetro de colmo. Tanto as características morfológicas analisadas como a matéria seca, produtividade e estande, apresentaram variabilidade espacial.

REFERÊNCIAS:

- BALASTREIRE, L. A. **Agricultura de Precisão**. 1. ed. Piracicaba: 1998. v. 1. 70 p.
- BELEZE, J.R.F.; ZEOULA, L. M.; CECATO, U.; DIAN, P. H. M.; MARTINS, E. N.; FALCÃO, A. J. S. Avaliação de cinco híbridos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes estádios de maturação. 1. Produtividade, características morfológicas e correlações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 529-537, 2003.
- BERNARDI, A. C. C.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y. editores técnicos. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília, DF: Embrapa, 2014, 596 p.
- BERNARDON, T.; ROBAINA, A. D.; CALGARO, M.; PEITER, M. X. Variabilidade espacial de componentes da produção de milho (*Zea mays* l.) no Rio Grande do Sul. **Revista Geomática**, Santa Maria, v. 3, n. 1/2, p. 1-11, 2008.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p.
- MACHADO, P. L.O.A.; BERNARDI, A.C.C.. **Agricultura de precisão para o manejo da fertilidade do solo em sistema plantio direto**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2004.209 p
- MARCHÃO, R. L.; BRASIL, E. M.; DUARTE, J. B.; GUIMARÃES, C. B.; GOMES, J. A. Densidade de plantas e características agrônômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 93-101, 2005.
- MILANI, L.; SOUZA, E.G. de; URIBE-OPAZO, M.A.; GABRIEL FILHO, A.; JOHANN, J.A.; PEREIRA, J.O. Unidades de manejo a partir de dados de produtividade. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, p.591-598, 2006.
- MOLIN, J.P. **Agricultura de precisão, parte I: o que é e estado da arte em sensoriamento**. Engenharia Agrícola, v.17, p.97-107, 1997.
- NOGARA NETO, F. **Variabilidade espacial da produtividade de milho em duas glebas na região de Guarapuava – PR**. Dissertação de mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo – Pedologia e Manejo do Solo. Universidade Federal do Paraná, 116p. 2007.