

MAPEAMENTO DO DESENVOLVIMENTO E PERDAS NA COLHEITA DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

ALBERTO K. NAGAOKA¹, FERNANDO C. BAUER², LUCAS SOLLE³,
THIAGO E. MOREIRA⁴ JONAS PIZZATO⁵

¹Eng^o Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis – SC, Fone: (48)37215440, aknagaoka@cca.ufsc.br

²Eng^o Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Rural, CCA/UFSC Florianópolis – SC, fernando.bauer@ufsc.br

³Graduando em Agronomia, Depto. Engenharia Rural, CCA/UFSC Florianópolis – SC, lucas.solle@hotmail.com

⁴Graduando em Engenharia Agrônômica, CCA/UFSC, Florianópolis – SC, thiagoo_ezio@hotmail.com

⁵Graduando em Engenharia Agrônômica, CCA/UFSC, Florianópolis – SC, jonas_pizzatto@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2014
14 a 17 de setembro de 2014 - São Pedro - SP, Brasil

RESUMO: A cultura do milho (*Zea mays* L.), possui elevada importância devido a grande gama de utilizações, sendo o Brasil um dos principais produtores mundiais com produtividade média de 3650Kg ha⁻¹. Em função de seu alto potencial produtivo e nutricional o emprego de novos métodos para maximizar sua produção se torna muito importante, sendo a agricultura de precisão uma ferramenta que vem ganhando espaço nessa temática. Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial de teores de água do solo, a emergência, altura, produtividade e perdas na colheita da cultura do milho. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Ressacada do CCA/UFSC, localizado no município de Florianópolis, SC. A produtividade foi maior nas áreas em que a planta apresentou maior altura e as perdas foram mais elevadas em áreas onde a emergência foi menor.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, *Zea mays* L., produtividade.

MAPPING OF THE DEVELOPMENT AND HARVESTING LOSSES IN NO-TILLAGE SYSTEM CORN CROP

ABSTRACT: Corn (*Zea mays*L.) has high importance due to wide range of uses, with Brazil being a leading global producer with an average productivity of 3650kg ha⁻¹. Due its high yield potential and nutritional value, the use of new methods to maximize production has become very important and the precision agriculture is a tool that is gaining space in this area. This study aimed to evaluate the spatial variability of the soil levels humidity, emergence, height, yield and harvesting losses of corn. The experiment was conducted at the Experimental Farm of Ressacada (CCA/UFSC), in Florianópolis, SC. The yield was higher in the areas with taller plants and the harvest losses levels were bigger where the emergence was lower.

KEYWORDS: precision agriculture, *Zea mays* L., yield.

INTRODUÇÃO: O Brasil é um dos principais produtores mundiais de milho, atingindo uma produção anual de 58 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 3650 Kg ha⁻¹ (Wordell Filho & Elias, 2010). Segundo Coelho (2002) grandes avanços técnicos estão proporcionando um aumento na produção de grãos no Brasil, que sempre esteve em busca de alternativas mais eficientes. Nesse contexto, a agricultura de precisão tem por princípio básico a variabilidade dos solos e culturas no espaço e no tempo. Sem essa variabilidade, o conceito de agricultura de precisão tem pouco significado e nunca teria evoluído (Mulla & Schepers, 1997). Sabe-se que com o passar do tempo o solo se torna cada vez mais heterogêneo, pois sua utilização na agricultura altera sua constituição física e química (Cavalcante et al, 2007), afetando o desenvolvimento do sistema radicular, a

fenologia, o crescimento e o desenvolvimento da planta (Lozada & Angelocci, 1999). Os programas de geoestatística permitem avaliar intrinsecamente a distribuição espacial dos elementos analisados (Borssoi et al, 2011). Além disso, a análise espacial permite uma utilização mais eficiente de insumos, reduzindo os possíveis impactos ambientais, o que contribui para a sustentabilidade da produção (Silva Neto et al, 2011). Por ser a colheita uma das etapas do ciclo da cultura onde se dá uma alta porcentagem de perdas, sua avaliação pode contribuir com a rentabilidade econômica. As perdas de grãos agrícolas podem ser naturais, quando características da própria planta ou fatores pouco influenciados pela ação do homem, ou artificiais, que ocorrem no ato da colheita (Balastreire, 1990). Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade espacial dos teores de água do solo e das características de planta como a emergência, altura, produtividade e as perdas artificiais na colheita da cultura do milho em sistema de plantio direto.

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 cultivada anteriormente com a cultura do milho e com a utilização do sistema de plantio direto. 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 semeadora-adubadora utilizada foi da marca Vence Tudo, modelo SA7300, com mecanismo dosador de disco horizontal perfurado, regulada para obter uma população final de 60.000 plantas.ha⁻¹. O híbrido de milho semeado foi o Syngenta Garra, com o espaçamento entre linhas de 0,8 m. A semeadora foi tracionada por trator da marca Massey Ferguson, modelo 265, com 47,81 kW de potência no motor. A operação de semeadura foi realizada com velocidades de 4.500 m h⁻¹ e profundidade de deposição da semente de 0,04 m. A avaliação de perdas na colheita foi realizada em condições de campo, recolhendo o material durante a operação de uma colhedora semi-montada de duas linhas marca Jumil modelo JM390, com velocidade média de 5 km h⁻¹. Os grãos perdidos foram coletados e separados em sacos plásticos lacrados e levados imediatamente ao Laboratório para pesagem com uma balança digital com duas casas decimais e erro de 0,05 gramas. Após a secagem em estufa a 105° Celsius por 24 hs, uma nova pesagem foi realizada para obter a umidade do grão e normalizar o peso das amostras a 13% de umidade. Para obter o valor da perda por unidade de área, ou em porcentagem do total de grãos disponíveis para a colheita (Balastreire, 1990), utilizou-se o método tradicional com o uso de quadros com área conhecida. No experimento foram coletados os seguintes dados: Coleta de dados de produtividade média - realizada antes da passagem da máquina no campo em amostras representativas de 2m²; Coleta de dados das perdas totais - realizada após a colheita com a colhedora; Coleta de umidade dos grãos e do solo - a coleta das amostras foi realizada no campo, no momento da colheita para posterior secagem em estufa; Dados obtidos no Laboratório - os sacos de material coletados no campo foram pesados, secados e analisados no laboratório de Solos, Água e Tecidos Vegetais do Departamento de Engenharia rural – CCA/UFSC. A posição espacial de cada amostra foi tomada com auxílio de um GPS de mão da marca Garmin, modelo Legend HCX. O variograma experimental que serviu de base para a modelagem foi gerado sobre 18 amostras pontuais distribuídas na unidade amostral. Para análise de variabilidade espacial dos atributos estudados foi necessário conhecer as coordenadas geográficas dos locais onde as medições foram realizadas, tendo como referência um ponto arbitrário. De posse dos dados coletados a campo, elaborou-se uma tabela contendo as coordenadas geográficas, x e y, e os valores de latitude e longitude correspondentes a cada local. Todos os modelos dos semivariogramas foram ajustados visualmente, utilizando o programa, computacional Variowin V 2.2 (Pannatier, 1996). Neste programa, os modelos foram validados pela estatística “Indicador do Melhor Ajuste” IMA. O arquivo contendo a identificação dos dezoito pontos, as coordenadas e os dados no ponto foram exportados para o aplicativo de interpolação espacial SURFER 8.2 (Golden Software, 2002). Neste aplicativo foram gerados os mapas de isolinhas ou contornos por meio de interpolação dos dados, krigagem ordinária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os mapas de isolinhas para teor de água do solo das camadas de 0 a 0,20 e de 0,20 a 0,40m, emergência, altura de plantas (3 semanas após o plantio), produtividade e das perdas na colheita encontram-se, respectivamente, na Figura 1. Verifica-se que áreas com plantas mais altas foram as que apresentaram maior produtividade, mas não correspondem às áreas maior número

de plantas (emergência), diferentemente dos resultados encontrados por Andreoli et al (2002), em que as áreas com maior número de plantas, a produtividade foi maior. Tais áreas correspondem também aos locais com menores teores de água do solo para a camada de 0 a 0,20 e com teores de água mais elevados para a camada de 0,20 a 0,40m. É possível afirmar que em algumas áreas onde número de plantas (emergência) foi menor, os teores de água para a camada de 0,20 a 0,40m foram mais elevados. As áreas com maiores perdas na colheita, conforme a Figura 1 correspondem às áreas com maiores produtividades, mas é possível observar que em áreas onde houveram mais perdas o número de plantas (emergência) foi menor. Tal fato pode sinalizar que essas perdas podem ter ocorrido em função de regulagens inadequadas nos diversos mecanismos, velocidade de avanço da colhedora ou mão de obra mal treinada (Teixeira *et al.*, 1994 e Oliveira & Teixeira, 1992).

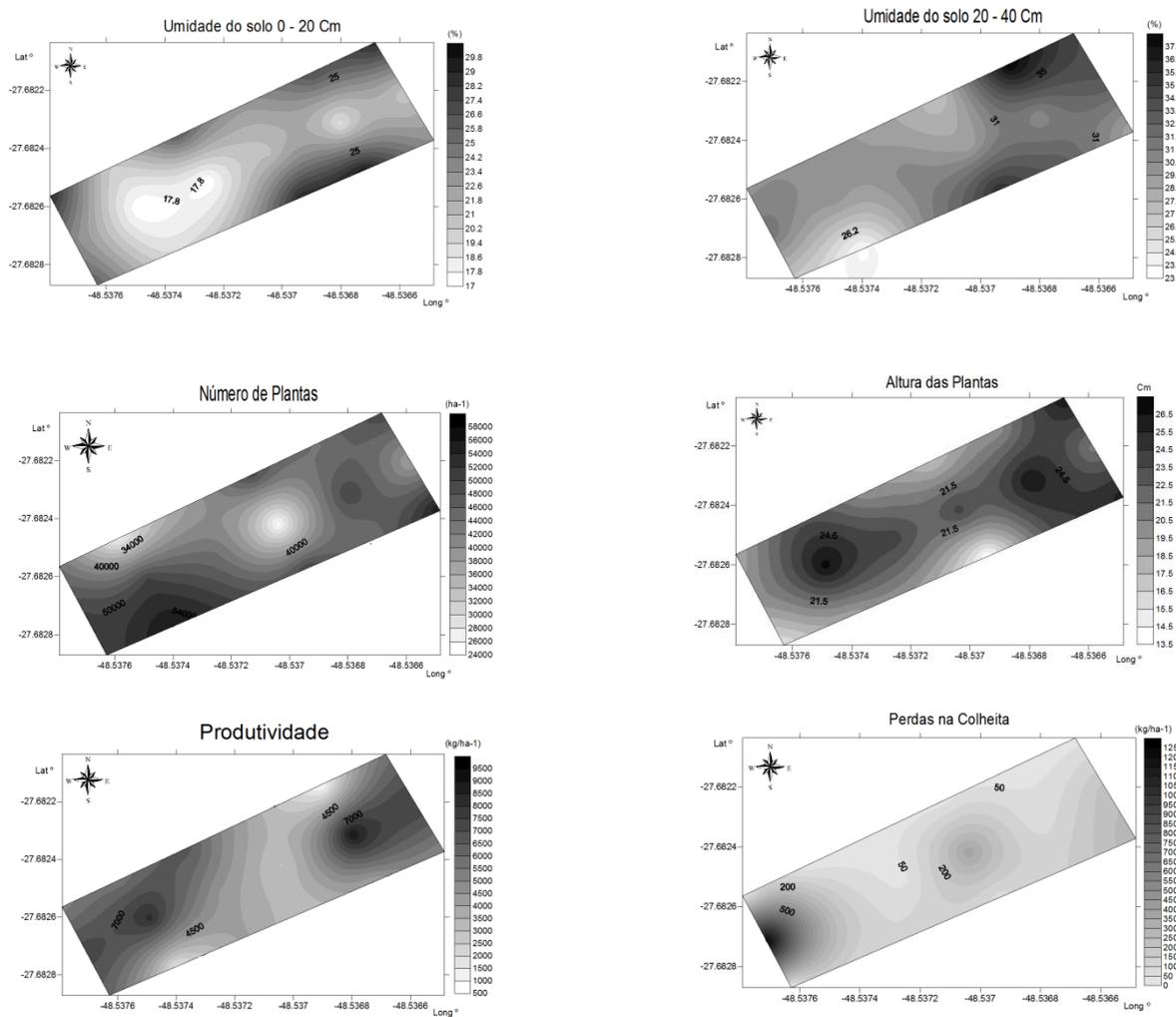


Figura 1: Mapas de isolinhas do teor de água do solo (%) das camadas de 0 a 0,20 e de 0,20 a 0,40m, da emergência (plantas ha⁻¹), da altura de plantas (cm), da produtividade (kg ha⁻¹) e das perdas artificiais na colheita (kg ha⁻¹).

CONCLUSÕES: A produtividade foi maior nas áreas em que a planta apresentou maior altura, menores teores de água do solo para a camada de 0 a 0,20m e com teores de água mais elevados para a camada de 0,20 a 0,40m. As perdas na colheita foram mais elevadas em áreas em que o número de plantas (emergência) foi menor, sendo que podem ser reduzidas regulando os componentes internos da colhedora.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C.; ANDRADE, R. V.; ZAMORA, S. A.; GORDON, M. Influência da germinação da semente e da densidade de semeadura no estabelecimento do estande e na produtividade de milho. *Rev. bras. sementes* [online]. 2002, vol.24, n.2, pp. 1-5. ISSN 0101-3122.
- BALASTREIRE, L.A. Máquinas agrícolas. São Paulo: Manole, 1990. 310 p.
- BORSSOI, Joelmir A.; URIBE-OPAZO, Miguel A. and GALEA, Manuel. Técnicas de diagnóstico de influência local na análise espacial da produtividade da soja. *Eng. Agríc.* [online]. 2011, vol.31, n.2, pp. 376-387. ISSN 0100-6916.
- CAVALCANTE, E. G. S.; ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M. de; PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob diferentes usos e manejos. *Rev. Bras. de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1329-1339, 2007.
- COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. *Seja o Doutor do Seu Milho: Nutrição e Adubação*. INFORMAÇÕES AGRÔNICAS, Sete Lagoas, MG, n 71, set. 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, 1999. 412p. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, SPI/CNPS, 1999. 412p.
- GOLDEN SOFTWARE, 2002. *Surfer 8 User's Guide*, Golden Software, Inc. Colorado, 640 pp.
- LOZADA, B.I.; ANGELOCCI, L.R. *Efeito da temperatura do ar e da disponibilidade hídrica do solo na duração de subperíodos e na produtividade de um híbrido de milho (Zea mays)*. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.7, p.37-43, 1999.
- MULLA, D. J.; SCHEPERS, J. S. *Key process and properties for site-specific soil and crop management*. In: PIERCE, F. J.; SADLER, E. J. (Ed.) *The state of site-specific management for agriculture*. Madison: ASA: CSSA: SSSA, 1997. p. 1-18.
- PANNATIER, Y. *Variowin 2.2: Software for spatial data analysis in 2D*. New York: Springer, 1996. 96p.
- SILVA NETO, S. P. da; SANTOS, A. C. dos; SILVA, J. E. C. da. Variabilidade espacial da fertilidade de NEOSSOLO Quartzarênico em função da substituição do cerrado por pastagem. *Engenharia na Agricultura*. 2011, vol 19, n.04, pp 334-347. ISSN 1414-3984.
- TEIXEIRA, M.M., BRITO, M.R., FIELDLER, N.C., SANTOS, W.L. *Prática de mecanização agrícola*. Viçosa, UFV, 1994. 154 p. (apostila).
- TEIXEIRA, M. M., OLIVEIRA, F. G. *Análise e comparação de perdas na colheita de milho para as colhedoras SLC-6200 e New-Holland 8055*. 1992. 28 p. Seminário (Curso de Engenharia Agrícola, Depto de Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa.
- WORDELL FILHO, J. A.; ELIAS, H. T. *A Cultura do milho em Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2010. 480p. ISBN 9788585014636.