

**Variabilidade espacial da produtividade de milho cultivado em um
LATOSSOLO VERMELHO**

Henrique José Guimarães Moreira MALUF¹; Diogo Santos CAMPOS²; Adriano André LUIZ³; Saulo Gomes COSTA⁴.

¹Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas – Universidade Federal de Viçosa

²Docente do IFMG – *Campus* Bambuí

³Graduando em Agronomia do IFMG – *Campus* Bambuí

⁴Eng. Agrônomo graduado no IFMG – *Campus* Bambuí
Bambuí – MG - Brasil

RESUMO

É importante considerar as produções agrícolas com ênfase no conceito de sustentabilidade e, nesse sentido, é fundamental o conhecimento das variações espaciais para adequar um manejo eficiente das culturas e melhorar o processo produtivo agrícola. Deste modo o presente trabalho tem como objetivo conhecer e identificar a variação espacial da produtividade de milho cultivada sob irrigação por pivô central no IFMG – *Campus* Bambuí, assim como iniciar estudos que venham a contribuir para a identificação dos fatores de tal variação espacial. O milho foi colhido manualmente e determinado sua produtividade por ponto, pontos estes distribuídos em uma malha quadrangular de 70 m x 70 m, que totaliza 64 pontos espaçados entre si de 10 em 10 metros. A variabilidade dos dados foi representada por um mapa bidimensional, confeccionado por meio do programa computacional GS+ com os dados interpolados pelo método de krigagem, indicando as faixas de variação da produtividade, a variabilidade dos dados também foi indicada pelo Coeficiente de Variação (CV), alcançando uma porcentagem de 18,27, classificada como uma variação média dos dados, indicando uma variação na produtividade entre os pontos. Os resultados mostram que há uma variação na produtividade do milho na área amostral, sendo preciso realizar análises geoestatísticas para determinar os níveis dessas variações e assim classificá-los.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Precisão; Variação; Colheita.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se aumentado o interesse de produtores por técnicas de manejo a sítio específico das culturas agrícolas. A motivação na adoção dessas práticas localizadas é devida ao potencial de aumento dos lucros, maior eficiência no uso dos insumos agrícolas e baixa agressão ao meio ambiente.

A agricultura de precisão agrega técnicas que permitem acessar e monitorar a atividade agrícola em um nível local, cujo objetivo é aumentar a eficiência com base no manejo diferenciado

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

de áreas na agricultura (QUEIROZ et al., 2000). A adoção da agricultura de precisão tem como ponto de partida uma linha de procedimentos que geralmente começa pela elaboração de mapa de produtividade durante a colheita. (EMMOTT et al., 1997).

A cultura do milho, no Brasil, tem apresentado importantes mudanças tecnológicas, com aumentos significativos na produtividade de grãos, destacando-se a melhoria na qualidade dos solos, em função, entre outras causas, do gerenciamento da fertilidade como resultado da adubação equilibrada (COELHO & FRANÇA, 1995; RAIJ et al., 1996).

Uma vez que o conceito de agricultura de precisão contempla o gerenciamento localizado ou em zonas distintas na gleba, segundo seus atributos, há a necessidade de técnicas para se efetuar a análise espacial dos atributos e as definições geográficas dessas zonas. (MOLIN, 2001).

Objetivou-se por meio deste trabalho determinar o mapa de variação espacial da produtividade da cultura do milho, para iniciar estudos mais aprofundados da dependência espacial da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Varginha, Km 05 da estrada Bambuí – Medeiros, pertencente ao IFMG - *Campus* Bambuí. A área central do experimento está localizada nas coordenadas geográficas 20°02'22" de latitude sul e 46°00'27" de longitude oeste com altitude média de 685 m.

A área experimental foi cultivada sob sistema convencional de preparo do solo onde foi implantada a cultura do milho (*Zea mays* L.) para a produção de grãos, utilizando o híbrido Status, onde se obteve uma população final de 52836 plantas.ha⁻¹, junto à sementeira foi aplicado o fertilizante 04-30-16 (nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente) em uma quantidade de 400 kg.ha⁻¹. O manejo nutricional de adubação de cobertura ocorreu aos 21 dias da sementeira com a aplicação em linha de 135 kg de nitrogênio.ha⁻¹ (uréia). Durante todo o ciclo da cultura utilizou o manejo hídrico realizado por meio do pivô central seguindo as exigências da cultura. Todas as aplicações e tratamentos culturais foram realizados de modo homogêneo em toda a área.

Na área experimental foi determinada uma malha quadrangular de 70 x 70 metros que limitou a área do experimento, totalizando 4900 m². Os pontos da malha foram distanciados de 10 em 10 metros, resultando 64 pontos amostrais, identificados nas linhas pelas letras de "a" até "h" e colunas de 1 a 8 representados por um piquete e um bambu, para visualização (FIGURA 1). Os pontos foram distribuídos e locados por balizas das mesmas distâncias dos pontos e com o auxílio de um teodolito. Os pontos amostrais foram georeferenciados com o uso de um GPS Pathfinder Power da

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

Trimble e pós-processados com uso da estação de referência localizada na PRODABEL em Belo Horizonte, MG.

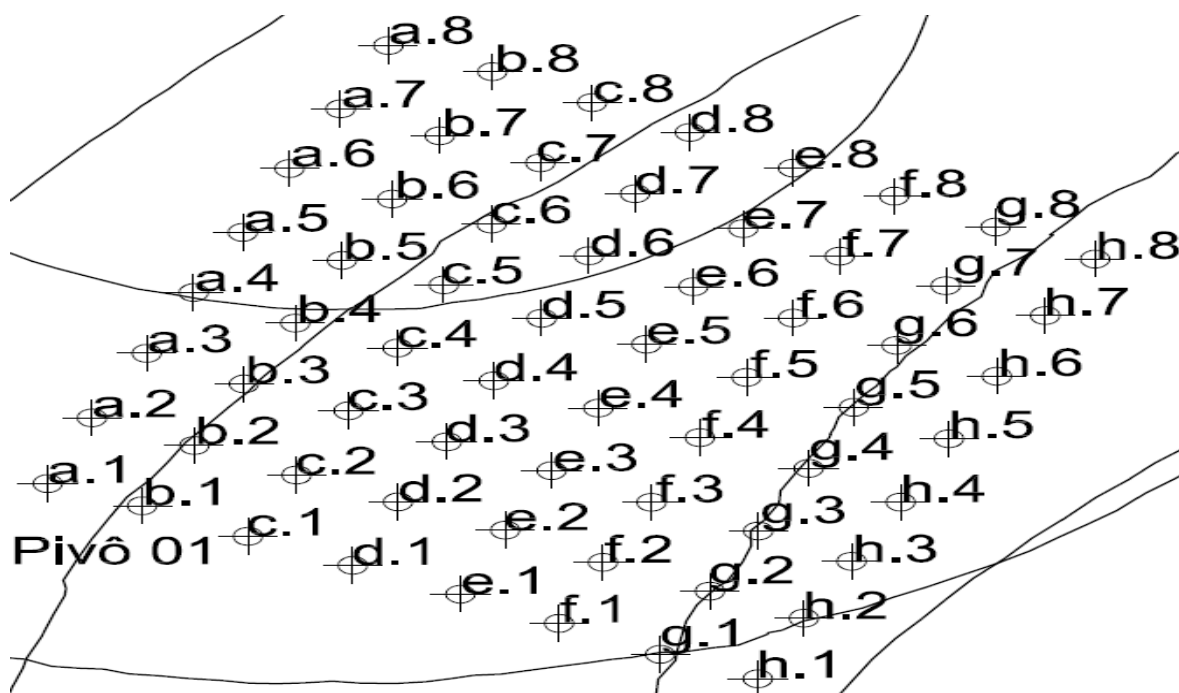


Figura 1: Malha fixa quadrangular georeferenciada.

A colheita do milho foi realizada no dia 09 de setembro de 2010, em cada um dos 64 pontos, de forma manual em uma área de 0,95 m², o que é representado por cinco plantas por ponto. As espigas foram desempalhas no local e levadas ao debulhador manual. Os grãos de milho devidamente identificados por ponto foram pesados e determinados suas respectivas umidades pelo método padrão de estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 1992). Esta umidade foi importante para o cálculo da produtividade, onde cada ponto teve seu peso corrigido para uma umidade de 13%, por meio da fórmula de conversão, onde:

$$\text{Peso Seco com 13\%} = (\text{Peso Úmido} \times \text{Fator de Conversão}) / 100 \quad [\text{Eq. 01}]$$

Para gerar o mapa da produtividade do milho foi utilizado o programa GS+ e os dados foram interpolados por meio da técnica da krigagem, a qual utiliza os parâmetros de semivariograma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

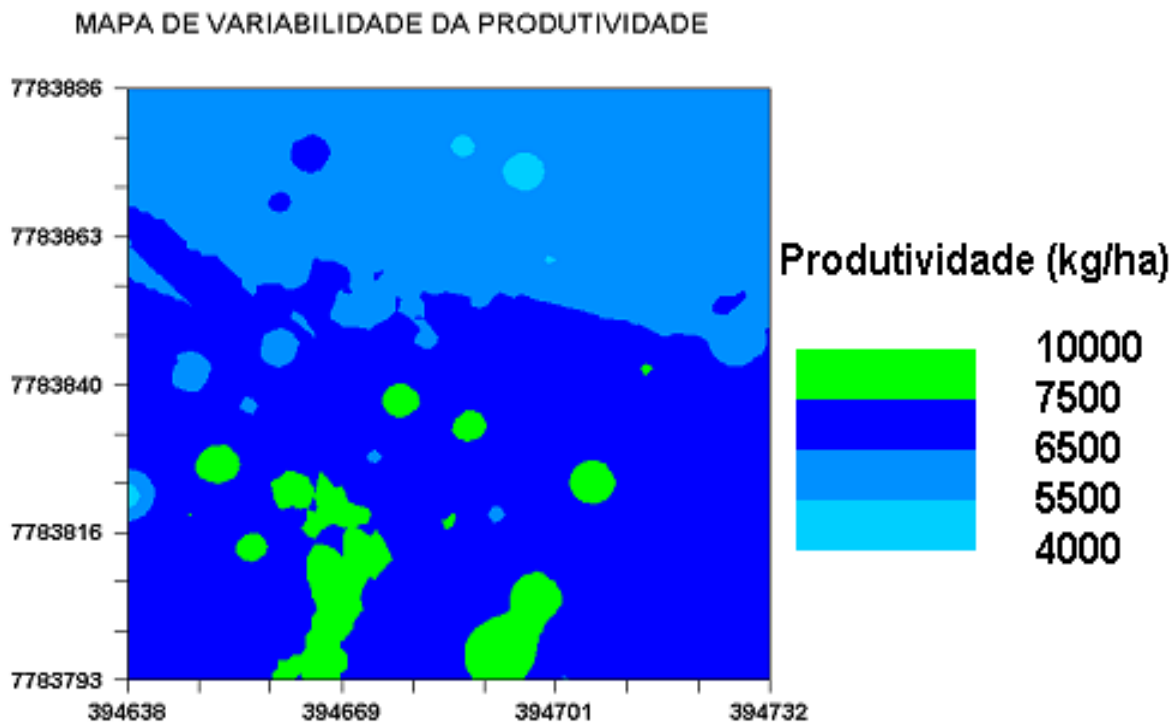
O mapa de produtividade de uma cultura é considerado o primeiro indicativo real em que a área possui heterogeneidade. A produtividade de uma cultura é variada por meio de vários fatores,

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

em que seu conjunto irá refletir em uma alta ou baixa produção, deste modo um mapa de produtividade poderá informar os locais de variação, possibilitando investigar tais fatores que ocorrem nessas áreas.

Os resultados da colheita do milho indicam certa variação ao longo dos 64 pontos amostrais, que representam a área experimental, esta variação pode ser expressa pelo indicador de variação estatística (Coeficiente de Variação – CV%). O coeficiente de variação (CV), definido como estimativa do erro experimental, em porcentagem, é uma das medidas estatísticas mais utilizadas para determinar variações ou erros, possibilitando informar seu nível.

Observou-se que a área obteve uma amplitude entre a produtividade de grãos mínima de 3480 kg.ha⁻¹ e máxima de 10387 kg.ha⁻¹, resultando em um coeficiente de variação de 18,27% indicando que os fatores culturais e/ou ambientais afetaram a distribuição espacial de sua expressão. Segundo classificação sugerida por Pimentel-Gomes (1984), o CV apresentado pela produtividade do milho pode ser considerado médio (entre 10% e 20%). O mapa da variabilidade espacial da produtividade do milho, representada pela figura 2, nos indica os locais de variações, bem como auxilia a determinar métodos de manejo ou investigação para minimizar os efeitos negativos que estão afetando a produtividade, onde forem mais baixas.



* UTM - DATUM WGS 84 - Zona 23K

Figura 2: Mapa bidimensional para a variabilidade da produtividade do milho.

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

CONCLUSÕES

Há variabilidade espacial da produtividade do milho, embora haja necessidade de realizar mais análises geoestatísticas para determinar seus níveis e desta forma classificá-los. Para que tenha maior amplitude do estudo é necessário analisar e correlacionar os fatores de variação da produtividade, para que desta forma identifique as influências e seus níveis sobre a cultura, favorecendo o auxílio em recomendações práticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG pela bolsa concedida para execução do projeto, o professor Diogo Santos Campos pela paciência e orientação, os funcionários do IFMG – Campus Bambuí pelo auxílio e toda equipe de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, **Regras para análise de sementes (RAS)**, Brasília, 1992. 365p.

COELHO, A. M.; FRANCA, G. E. de. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. 2.ed.aum. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.71, p.1- 9, set. 1995 Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n. 2, p.1-9, set., 1995.

EMMOTT, A.; HALL, J.; MATTHEWS, R. **Precision Farming Applied to Plantation Agriculture, 1st European Conference on Precision Agriculture**. 1997.

MOLIN, J. P. **Agricultura de precisão – o gerenciamento da variabilidade**. Piracicaba: Ed. Do autor, 2001. 83 p.

PIMENTEL-GOMES, F. O problema do tamanho das parcelas em experimentos com plantas arbóreas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.12, p.1507-1512, 1984.

QUEIROZ, D. M.; DIAS, G. P.; MANTOVANI, E. C. **Agricultura de precisão na produção de grãos**. In: BORÉM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIROZ, D. M.; MANTOVANI, E. C.; FERREIRA, L. R.; VALLE, F. X. R.; GOMIDE, R. L. (ed.). **Agricultura de Precisão**. Viçosa: UFV, 2000. p. 1-41.

RAIJ, B Van.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996. 285 p.