

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

Variabilidade espacial: Um estudo para a agricultura de precisão

Henrique José Guimarães Moreira MALUF¹; Diogo Santos CAMPOS²; Adriano André LUIZ³; Guilherme Ebelem Guimarães Moreira MALUF³; Marlon Martins MORAES⁴.

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

²Docente do IFMG – *Campus* Bambuí

³Graduando em Agronomia do IFMG – *Campus* Bambuí

⁴Graduando em Zootecnia do IFMG – *Campus* Bambuí
Bambuí – MG - Brasil

RESUMO

O gerenciamento localizado das culturas agrícolas é uma das alternativas mais viáveis na busca do desenvolvimento de uma agricultura sustentável. A Agricultura de Precisão pode ser considerada como a habilidade em se monitorar e acessar a atividade agrícola em nível local, com o objetivo de aumentar a eficiência do processo produtivo. A revisão bibliográfica tem como objetivo informar e ampliar os conhecimentos sobre os conceitos e princípios da Agricultura de Precisão (AP) e a importância dos estudos sobre a variabilidade espacial. Atualmente os setores mundiais estão em plena busca por medidas mais eficientes e a agricultura não é diferente, a AP é uma tecnologia aplicada para aumentar a eficiência, com base no manejo diferenciado de áreas na agricultura. Esta técnica também deve ser compreendida por utilizar um manejo sustentável, sem prejuízos para as reservas naturais e minimizando os impactos ambientais. O manejo da variabilidade espacial é a principal chave do uso da tecnologia da AP, e seus estudos estão diretamente ligados a identificar a nível local as variações e suas intensidades que flutuam a produção. Deste modo a AP é uma ótima alternativa para uma agricultura mais sustentável e seu sucesso está inserido as informações geradas pelo estudo da variabilidade espacial.

Palavras-chave: Eficiência; Sustentabilidade; Informatização; Geoestatística.

INTRODUÇÃO

Há uma necessidade de aumento da eficiência de todos os setores, e para agricultura não poderia ser diferente. A evolução natural está levando a informatização ao meio rural, sendo assim novos níveis de tomadas de decisões podem ser traçadas

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

devido a esta informatização. Esta mudança na forma de fazer agricultura está tornando cada vez mais o produtor rural um empresário rural, por controlar cada vez mais a linha de produção.

A agricultura de precisão é um elenco de tecnologias e procedimentos utilizados para que as lavouras e o sistema de produção sejam otimizados, tendo como elemento chave e todo embasamento, o estudo e o gerenciamento da variabilidade espacial da produção e dos fatores a ela relacionados. A adoção dessa tecnologia exige um grande número de informações sobre a área em que determinada cultura será implantada. Exemplos de informações necessárias são os mapas dos atributos físicos e químicos do solo e da produtividade da cultura. Com base nas informações destes mapas de variabilidade é possível adotar manejos específicos, em nível local, assim viabilizando e praticando a agricultura de precisão.

O objetivo desta revisão é informar os conceitos e princípios da agricultura de precisão e da importância dos estudos em variabilidade espacial para esta prática.

Agricultura de precisão

A solução hoje utilizada é a de manejar grandes áreas e entendê-las como homogêneas, levando ao conceito da necessidade média para a aplicação dos insumos - fertilizantes, defensivos, água, entre outros - o que faz com que, por exemplo, a mesma formulação e/ou quantidade do fertilizante seja utilizada para toda a área, atendendo apenas as necessidades médias e não considerando, desta forma, as necessidades específicas de cada parte do campo. O mesmo acontece para os demais insumos, causando como resultado uma lavoura com produtividade não uniforme (CAPELLI, 1999).

A agricultura de precisão promete reverter o quadro atual permitindo a aplicação de insumos agrícolas nos locais corretos e nas quantidades requeridas (FATORGIS, 1998).

A agricultura de precisão é uma filosofia de gerenciamento agrícola que parte de informações exatas, precisas e se completa com decisões corretas. Agricultura de precisão, também chamada de AP, é uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada pedaço da fazenda tem propriedades diferentes (ROZA, 2000).

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

Deste modo o conceito de AP leva em consideração as características espaciais das variáveis consideradas no processo de produção, sob o enfoque de uma utilização racional do solo que conduza a um aprimoramento da produtividade com redução dos impactos ambientais, aliada a uma minimização de custos, e, para isso, as práticas agrícolas têm que ser repensadas (LAMPARELLI & ROCHA, 1997). Para minimizar o impacto no meio ambiente, as práticas utilizadas na agricultura tradicional têm vindo a ser postas em causa, sendo substituídas por outras que têm em consideração a sua sustentabilidade, como é o caso da agricultura de precisão.

De acordo com Lana (2009), a preocupação com a redução dos impactos ambientais vem com o progresso da agricultura que tem ocorrido com base no aumento na produção de plantas por unidade de área, que só tem aplicação quando apenas a disponibilidade de terras é um fator limitante. Entretanto, a eficiência de uso dos recursos limitantes (incluindo também a água, os fertilizantes e o petróleo) deve ser levada em consideração.

Apesar do aumento na produtividade ser o atual objetivo da agricultura de tecnologia, efeitos negativos tem emergido como a excessiva utilização dos recursos naturais não renováveis e a poluição ambiental. As reservas de fosfato no mundo que podem ser exploradas a baixo custo são suficientes para 40 a 100 anos e as reservas mundiais de potássio são suficientes para 50 a 200 anos. A situação é pior para os micronutrientes em que as reservas de cobre e zinco são suficientes para 60 anos, manganês para 35 anos e selênio para 55 anos. O uso excessivo de fertilizantes pode contribuir para contaminação do solo e dos cursos d'água como o nitrato, decréscimo na oxigenação da água pelo excessivo aumento da população de algas tóxicas nos oceanos e acidificação do solo, além das emissões de dióxido de carbono, óxido nitroso e amônia para atmosfera, agravando o aquecimento global (LANA, 2009).

Para minimizar tais impactos são necessárias técnicas mais eficientes e precisas, como é a AP, uma tecnologia cujo objetivo consiste em aumentar a eficiência, com base no manejo diferenciado de áreas na agricultura. A AP não consiste simplesmente na habilidade em aplicar tratamentos que variam de local para local, porém, ela deve ser considerada com a habilidade em monitorar e acessar a atividade agrícola, precisamente em um nível local, tanto que as técnicas de agricultura de precisão devem ser compreendidas como uma forma de manejo sustentável, na qual as mudanças ocorrem sem prejuízos para as reservas naturais, ao mesmo tempo em que os danos ao meio

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

ambiente são minimizados. Além de útil a AP, engloba a idéia de compromisso no uso da terra, relativamente às gerações futuras. Um manejo sustentável implica algo mais além da manutenção dos índices de produtividade (MANTOVANI et al., 1998).

Variabilidade espacial

A Variabilidade e seu manejo é a chave para o uso efetivo da tecnologia de AP (BLACKMORE, 1996).

De acordo com Blackmore & Larscheid (1997) os conceitos da AP estão relacionados à variabilidade da produtividade e dos atributos do solo e das plantas. Segundo estes autores, existem três tipos de variabilidade: espacial, temporal e preditiva. A variabilidade espacial é observada ao longo do campo e pode ser facilmente constatada em qualquer mapa de produtividade ou fertilidade. A variabilidade temporal é observada quando se comparam mapas de produtividade de vários anos; a variabilidade preditiva é a diferença entre a previsão de algum fator e o que realmente aconteceu. Os autores relatam que, para gerenciar cada uma das variabilidades é necessário entendê-las e, sobretudo, mensurá-las.

Variabilidade espacial são estudos voltados a um ou mais atributos variáveis dentro de um espaço ou área. Estas informações identificam a intensidade de variações locais dentro deste espaço, além de auxiliar no diagnóstico de fatores limitantes e propor alternativas de manejo diferenciadas de acordo com a necessidade de cada área.

A geoestatística é uma ferramenta utilizada para estudar a variabilidade espacial e possibilita a interpretação dos resultados com base na estrutura da variabilidade natural dos atributos avaliados, considerando a dependência espacial dentro do intervalo de amostragem. O estudo da variabilidade espacial pode ser feito em grandes áreas, abrangendo diversos tipos de solo (COUTO et al., 2000), e em áreas menores (ALBUQUERQUE et al., 1996; SOUZA et al., 1998; OLIVEIRA et al., 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o sucesso da tecnologia da AP é necessário obter o máximo de informações da área e, o estudo bem feito da variabilidade espacial é a maior e melhor ferramenta para se obter tais informações de sucesso. A AP está em constante evolução e necessita ainda de muitos avanços, como é o caso do setor de mecanização (máquinas e implementos), para aplicações mais precisas e uniformes dos insumos agrícolas.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.; REINERT, D.J.; FIORIN, J.E. Variabilidade de solo e planta em podzólico vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 20, p. 151-157, 1996.

BLACKMORE, B.S. **An information system for precision farming**. Silsoe. Inglaterra: The Center for Precision Farming. Cranfield University, 1996. p.09.

BLACKMORE, B.S.; LARSCHEID, G. Strategies for managing variability. In: EUROPEAN CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE 1997, 1., Warwick, 1997. **Proceedings...** London: BIOS Scientific, 1997. p.851-859.

CAPELLI, N.L. **Agricultura de precisão - Novas tecnologias para o processo produtivo**. LIE/DMAQAG/ FEAGRI/UNICAMP, 1999. Disponível em: <http://www.cnptia.embrapa.br/cria/gip/gipap/capelli.doc>. Acessado em: 08 nov. 2010.

COUTO, E.G.; KLAMT, E.; STEIN, A. Estimativa do teor de argila e do potássio trocável em solos esparsamente amostrados no sul do estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.129-139, 2000.

FATORGIS. **Agricultura de precisão: A tecnologia de GIS/GPS chega às fazendas**. Curitiba, 1998. Disponível em: <http://www.fatorgis.com>. Acessado em: 05 nov. 2010.

LAMPARELLI, R.A.C.; ROCHA, J.V.. Agricultura de precisão: maior produtividade e menor custo. **Revista Agrosoft**, v.1, n.1, p. 23-25., 1997.

LANA, R. P. et al.. Agricultura, pecuária e cooperativismo. I Simpósio brasileiro de agropecuária sustentável. **Anais ...**Viçosa, MG: UFV, p. 326, 2009.

MANTOVANI, E.C.; QUEIROZ, D.M.; DIAS, G.P. Máquinas e operações utilizadas na agricultura de precisão. In: SILVA, F. M. da.(Coord.). **Mecanização e agricultura de precisão**. Poços de Caldas : UFLA/SBEA, 1998. p.109-157.

OLIVEIRA, J.J. et al.. Variabilidade espacial de propriedades químicas de um solo salino-sódico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.23, p.783-789, 1999.

ROZA, D. Novidade no campo: Geotecnologias renovam a agricultura. **Revista InfoGEO**, n 11 - jan/fev, 2000. Disponível em: http://www.infogeo.com.br/Revista/materia_11.htm. Acessado em: 05 nov. 2010.

SOUZA, L.S.; COGO, N. P.; VIEIRA, S.R.. Variabilidade de fósforo, potássio e matéria orgânica no solo em relação a sistema de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 77-86, 1998.