

USO DE SIG'S NO DELINEAMENTO DE ZONAS DE MANEJO PARA USO AGRÍCOLA

AVELLAR, G.¹, FRANÇA², G.E., OLIVEIRA, A..C.², MANTOVANI, E.C.²

2º Simpósio Internacional de Agricultura de Precisão
Viçosa, MG, 12 a 14 de junho de 2002

RESUMO: Este trabalho trata da utilização do sistema de informação geográfica (SIG) e aplicativos geoestatísticos para definição de sub-áreas homogêneas em um sítio específico, tendo como referência um pivot central de 38 ha instalado na Embrapa Milho e Sorgo em LE_d, fase cerrado, 19°28'03" latitude S, 44°10'37" longitude W, com declive de cerca de 5%, aqui denominado pivot3. Foi utilizada a base cartográfica da Embrapa Milho e Sorgo, na escala de 1:10.000, e coleta direta de dados, com o Global Positioning System (GPS). Foram utilizados na análise, dados de produtividade de milho dos anos agrícola 1999/00 e 2000/01 (metade do pivot) e soja do ano agrícola 2000/01 (metade do pivot), fertilidade de solos, condutividade elétrica, altitude. O processo de análise incluiu tratamento geoestatístico, tratamento espacial e interpretação visual de imagem de satélite Landsat5, como balizador dos resultados aferidos. Pode-se concluir que o Modelo FuzMe mostrou ser eficiente na definição das quatro zonas de manejo pois é um método de resposta rápida aos agrupamentos similares. O refinamento das informações poderá oferecer subsídios ao incremento de eficiência no manejo agrícola.

PALAVRAS CHAVES: SIG, Agricultura de Precisão, Zonas de manejo

SIG FOR MANAGEMENT ZONE DEFINITION IN CROP PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT: The objective was to study the application of geographical information system (GIS) and geostatistics models to define homogeneous zones in a specific site management, considering as reference a 38 ha center pivot cropped with corn and soybean, located at Embrapa Milho e Sorgo, in a LE_d, savanna, 19°28'03" latitude S, 44°10'37" longitude W, slope of 5%, nominated center pivot 3. It was used a soil map, scale 1:2.000, points collected with GPS. Dates of two years of corn yield, 1999/2000 and 2000/2001 (half of the pivot), one year of soybean 2000/2001 (half of the pivot), soils fertility, electric conductivity, topography and slope. The process included, geostatistics treatment and spatial treatment and visual interpretation of a Landsat 5 image, to test the results. The use of model FuzMe proved efficiency in delineation of four management zones. The refinement of information can be used to improve the efficiency in crop production.

KEY WORDS: GIS, Precision Agriculture, Management zones

INTRODUÇÃO: A necessidade de intensificar a produção agrícola e, ao mesmo tempo, conservar os recursos naturais, requerem, entre outras coisas, o conhecimento detalhado e as características da

¹ Geógrafa, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, gisela@cnpmc.embrapa.br

² Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

paisagem de forma organizada e estruturada. O debate ambientalista centra-se no pressuposto do impacto das tecnologias modernas sobre os recursos naturais, sobressaindo as ações antrópicas como degradadoras da natureza, expressas na zona rural, com efeitos locais e globais. Muitas atividades comuns ao planejamento ambiental são facilmente gerenciadas em um SIG, como, por exemplo, simular a realidade do espaço geográfico, integrar informações espaciais ou gerar mapas (BALL, 1994). Uma das principais vantagens do SIG é poder apresentar os dados em diferentes níveis de detalhe, dentro de enfoque holístico ou analítico com que se estuda a região. Os dados (ou modelo de informação) têm que ser organizados em níveis de apresentação e de maneira que não necessariamente se passe de um nível a outro numa seqüência obrigatória. Esta estratégia possibilita a obtenção de uma infinidade de combinações de dados e comparações entre diferentes alternativas de ação. De acordo com SANTOS (1997), em algumas situações, deve ser considerado o fato de que uma única técnica não é suficiente para todas as situações apresentadas e nem define as limitações para vários ambientes. A Agricultura de Precisão (AP) despontou como uma modernização dos métodos para gerenciamento dos sistemas de produção agrícolas e criou uma nova demanda de dados espaciais no campo. O suporte de SIG se apresentou como uma opção aos métodos tradicionais de gerenciamento através dos mapas georreferenciados, pois, é uma ferramenta poderosa que permite transformar dados em informações, e se tomar decisões a partir do conhecimento. Trabalho recente em AP (LUCHIARI et al.) mostrou que a divisão de uma área em sub-áreas homogêneas, denominadas zonas de manejo é eficiente para definir a dinâmica de uma lavoura e o uso sustentável de solo, com aplicação diferenciada de insumos. O objetivo deste trabalho foi dividir uma área cultivada com milho e soja, em sub-áreas homogêneas, tendo como unidade de informação a área do pivot central 3 da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, utilizando o modelo FuzMe na análise geoestatística e avaliar a eficiência desse método na divisão de áreas de produção homogêneas. As ferramentas SIG permitem comparar o resultado obtido através da geração de mapas com a distribuição espacial das informações obtidas na lavoura. A idéia é descrever, de maneira simplificada, a estrutura de produção de um campo e facilitar o processo de interferências na manutenção da produtividade e/ou melhorias nas áreas de instabilidade e baixa produtividade, a partir de três anos de observação.

MATERIAIS E MÉTODOS: Buscou-se definir sub-áreas, a partir do processamento das seguintes variáveis:

01. Produção de milho, ano agrícola 1999/2000
02. Produção de milho e soja, ano agrícola 2000/2001
03. Condutividade elétrica, obtido do Veris, altitude do terreno
04. Características de fertilidade de solo: (fósforo, matéria orgânica e potássio)

As produções de milho e soja foram coletadas diretamente na lavoura, com uso de uma colheitadeira MF-34, equipada com o sistema FieldStar (AGCO do Brasil) e os de condutividade elétrica do solo foram obtidos com o uso de GPS e do sensor Veris 3100, equipado com um receptor DGPS e um computador de bordo para a aquisição dos dados. A análise de solos foi feita no laboratório de solos da Embrapa Milho e Sorgo. São todos indicadores que dizem respeito, basicamente às relações solo-planta. Inferências sobre questões climáticas não foram aqui analisadas, porém podem ter impacto na produção. (Figs. 1 e 2)

FLUXOGRAMA DE TRABALHO



Fig. 1 – Dados coletados no Pivot3, Embrapa Milho e Sorgo

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os mapas gerados passaram a ser unidade de observação da lavoura. Foram criados buffers no MapInfo Desktop Mapping para coleta direta de pontos num raio de 10 metros, o que tornou possível homogeneizar as informações coletadas em campo, para ter certeza que aquela área em estudo estivesse sendo analisada. Esta etapa do trabalho possibilitou a montagem de um Banco de Dados e a planilha resultante foi submetida a tratamento estatístico, com uso do Modelo FuzMe (MINASMYL & McBRATNEY,2000). Com os dados de saída do modelo FuzMe e a análise dos índices de partição da entropia modificada (MPE) e índice de performance fuzziness (FPI), foi possível dividir o campo em sub-áreas homogêneas aqui chamadas zonas de manejo e avaliar espacialmente o resultado do processo de distribuição da lavoura (Fig. 2 e 3).

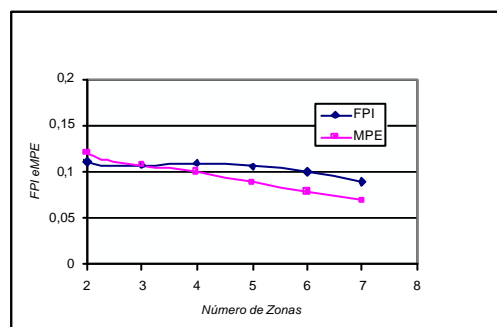


Figura 2. Gráfico desempenho do agrupamento versus o número de zonas de manejo

Este estudo envolveu também a geração de mapas com recursos do SIG SPRING 3.5 (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas, INPE), com uso de MNT (Modelo Numérico de Terreno), que permitiu criar topologia sobre a distribuição espacial das variáveis no campo e

interpretação visual de imagem Lansat5 TM, aqui denominados balizadores, que permitiram comparar a situação o mais próximo possível da realidade do campo obtida através do tratamento estatístico.

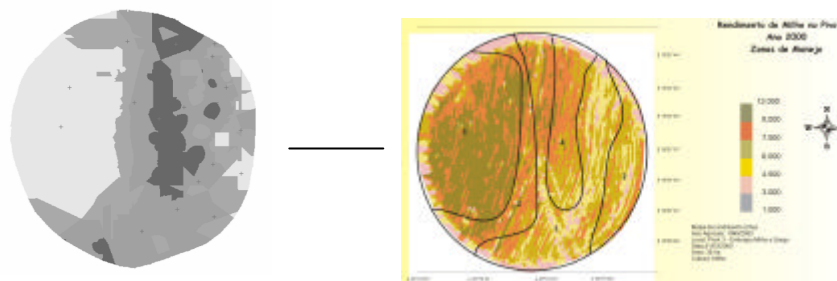


Figura 3. Definição de zonas de manejo

CONCLUSÃO: A partir dos resultados obtidos através da comparação visual dos diferentes mapas, pode-se concluir que o Modelo FuzMe mostrou ser eficiente na definição de quatro zonas de manejo pois o método tem resposta rápida aos agrupamentos similares.

OBSERVAÇÃO: O trabalho foi desenvolvido para o Projeto PRODETAB 030-01/99.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANÇA, G.E.; OLIVEIRA, A.C.; INAMASU, R. Y.; MANTOVANI, E.C.; AVELLAR, G.; GOMIDE, R.L.; LUCHIARI Jr. A. Análise da variabilidade de atributos do solo e altitude dentro de zonas de manejo. 2000. In: Avanços na Agricultura de Precisão no Brasil no período de 1999-2001, 10
- LUCHIARI Jr. A.; SHANAHAN, J.; FRANCIS, D.; SCHLEMMER, M.; SCHEPERS, J.; LIEBIG, M.; SCHEPERS, A.; PAYTON, S. Strategies for Establishing Management Zones for Specific Nutrient Management.
- LUCENA, I.S.; SOARES, A.F.; NARCISO, M. G. Sistema de Informações e Apoio a Decisão em Agricultura de Precisão. 2000. In: Avanços na Agricultura de Precisão no Brasil no período de 1999-2001, p.342-347.
- SANTOS, R.F. dos. Planejamento Ambiental e Sistemas de Informações Geográficas. In: Caderno de Informações Georreferenciadas – CIG. Vol.1 – Número 2 – 1997 – Artigo 2.
- BALL, G.L. 1994. Ecosystem modeling with GIS. Environmental Management, 18(3):345-349.
- MINASMY, B., McBRATNEY, A. B. FuzME version 2.1. AUSTRALIAN CENTRE FOR PRECISION AGRICULTURE. The University of Sydney, NSW 2006.
- VERIS Technologies. 3100 soil EC mapping system. Salina, [s. d.]. Paginação irregular, (VERIS Technologies Pub. N. PB ICM02.01.