

## **ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max(L.) Merril*) EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO LOCALIZADA DE FÓSFORO E POTÁSSIO**

MÁRCIA REGINA SIQUEIRA KONOPATZKI<sup>1</sup>, ANDERSON DE TOLEDO<sup>2</sup>, RUBENS ANDRE TABILE<sup>2</sup>, FRANCELINO AUGUSTO RODRIGUES JUNIOR<sup>2</sup>, EMELLY LUDWIG<sup>3</sup>, EDUARDO GODOY DE SOUZA<sup>4</sup>

1 Mestranda em Engenharia Agrícola, UNIOESTE – Cascavel, Paraná. [marciak@pop.com.br](mailto:marciak@pop.com.br)

2 Engenheiro Agrícola. Cascavel – Paraná.

3 Eng<sup>a</sup> Agrícola, Pós Graduanda em Engenharia Segurança do Trabalho, UNIOESTE – Cascavel - PR.

4 Prof. Dr. Associado, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas CCET – UNIOESTE – Cascavel, Paraná.

**Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB**

**RESUMO:** O estudo realizado neste trabalho foi desenvolvido em uma área de 1,74 ha, sendo o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO, plantada com soja em sistema de semeadura direta, localizada na cidade de Cascavel – Paraná, dividida em parcelas geo-referenciadas, monitorada durante o período de 1999 a 2002. Foram avaliados em cada parcela os atributos químicos fósforo e potássio presentes no solo e a produtividade da cultura. Os dados obtidos foram interpolados, gerando os mapas de disponibilidade e, conseqüentemente, os de aplicação localizada desses nutrientes e também os mapas de produtividade. O desenvolvimento dos mapas de disponibilidade mostraram-se ferramentas ideais para a agricultura de precisão, sendo possível assim, a determinação da quantidade exata da aplicação desses nutrientes a cada ponto. Um aumento na produtividade ocorreu no ano de 2000, como conseqüência da correta aplicação dos nutrientes. A diminuição da produtividade ocorrida no ano de 2002 pode ser causada pela menor quantidade aplicada de potássio aliada a fatores climáticos atípicos durante o desenvolvimento da cultura.

**PALAVRAS CHAVES:** Produtividade, aplicação localizada, soja.

### **ANALYSIS OF THE PRODUCTIVITY OF THE CULTURE OF THE SOYBEAN (*Glycine Max(L.) Merril*) IN FUNCTION OF THE LOCATED APPLICATION OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM**

**ABSTRACT:** The study carried through in this work was developed in a 1,74 ha area, being the ground classified as Typic Haplorthox, planted with soybean in a no-tillage system, located in the city of Cascavel - Paraná, divided in geo-refereed parcels, monitored during the period of 1999 the 2002. Phosphorus and potassium had been evaluated in each parcel the chemical attributes gifts in the ground and the productivity of the culture. The gotten data had been interpolated, generating the maps of availability and, consequently, of located application of these nutrients and also maps of productivity. The development of the availability maps ideal tools for the precision Agriculture, being possible, the determination of the accurate amount of the application of these nutrients to each point had revealed thus. An increase in the productivity occurred in the year of 2000, as consequence of the correct application of the nutrients. The reduction of the occurred productivity in the year of 2002 can be caused by the lesser amount applied of allied potassium the atypical climatic factors during the development of the culture

**KEYWORDS:** Productivity, located application, soybean.

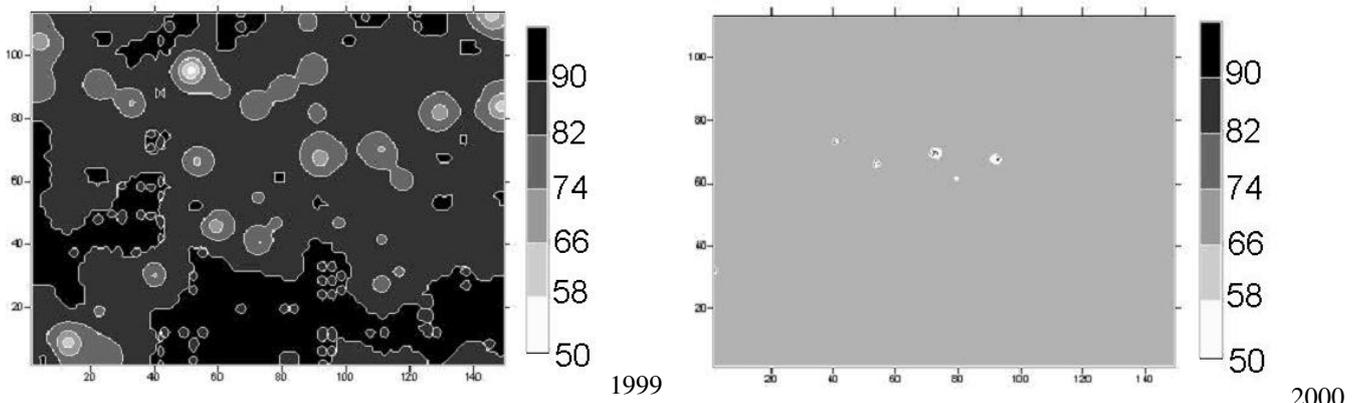
**INTRODUÇÃO:** A Agricultura de Precisão é uma ferramenta de uso racional de técnicas agrícolas, fazendo o uso de instrumentos de acompanhamento, controle e análise, usados para direcionar a aplicação localizada de insumos e no manejo das culturas, permitindo aumentar a eficiência da aplicação de insumos, contribuindo para redução dos custos de produção e diminuição dos impactos causados ao meio ambiente. Assim, ela possui o potencial de aumento da rentabilidade além de reduzir

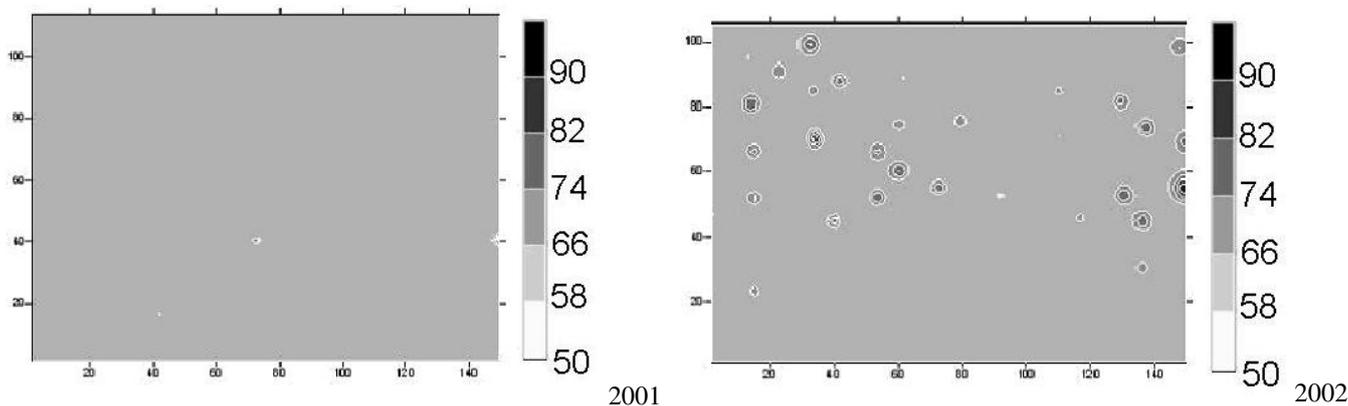
o impacto ambiental. BALASTREIRE (2000) afirma que os principais benefícios econômicos que podem advir da utilização desta tecnologia são decorrência da possibilidade de se fazer aplicação localizada de insumos (fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas) em taxa variável em cada ponto do campo, nas proporções adequadas às suas necessidades reais. Todos estes dados são armazenados num cartão magnético, que será lido por computadores instalados nos tratores e máquinas de aplicação localizada. Na última etapa serão utilizadas máquinas agrícolas com a capacidade de aplicar os insumos em taxa variável ao longo do talhão, de forma automática, e levando em conta a sua posição no campo (VARGAS 2000). Este trabalho teve como objetivo gerar os mapas de aplicação localizada dos nutrientes fósforo e potássio para a cultura da soja, a fim de avaliar seu efeito na produtividade da cultura.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** A pesquisa foi realizada em uma área de LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO pertencente ao Centro de Pesquisa Eloy Gomes da Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda (COODETEC), em Cascavel – Paraná. Foram demarcadas 128 parcelas, com uma área total de 1,74 ha. A localização do ponto de amostragem em cada parcela foi aleatória, seguindo o procedimento denominado de amostragem desalinhada sistemática estratificada (WOLLENHAUPT & WOLKOWSKI, 1994). Cada amostra foi obtida a partir de quatro sub-amostras retiradas num raio de 50 cm do local do ponto de amostragem. As amostras foram levadas para análise de solo em laboratório para a determinação da quantidade de nutriente disponível em cada ponto. Avaliaram-se os atributos químicos do solo: fósforo (P) e potássio (K) no período de 1999 a 2002. A construção dos mapas de contorno das variáveis químicas estudadas foi possível após a interpolação dos dados para uma grade de 1,5 x 1,5 m, usando o interpolador matemático inverso do quadrado da distância. Calculou-se então, segundo COAMO / COODETEC (2001), utilizando dados de indicação de adubação para a soja no estado do Paraná, as quantidades pontuais necessárias de  $P_2O_5$  e  $K_2O$ . Posteriormente foram construídos os mapas de disponibilidade de nutrientes, e em seguida, a determinação do consumo total de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  e a elaboração dos mapas de aplicação localizada desses nutrientes. No mesmo período, a produtividade da cultura foi determinada utilizando-se uma colhedora de parcelas. As dimensões das parcelas eram de 5,0 x 5,0 m, resultando em parcelas de 25 m<sup>2</sup>. A produtividade foi expressa em toneladas por hectare, com 13% de umidade. Todas amostragens foram realizadas sempre no mês de abril, após a colheita.

A quantidade de nutrientes a ser aplicada foi calculada baseada no seguinte procedimento: para valores maiores que o limite superior e menor que o limite inferior, adotou-se o valor correspondente aos limites. Para valores entre o limite superior e o inferior, foram adotados os valores interpolados linearmente aos correspondentes limites superior e inferior. Para o cálculo da quantidade total a ser aplicada de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  através dos mapas de necessidade, foi feita uma relação entre a quantidade a ser aplicada por hectare e a área de cada parcela, obtendo assim as quantidades exatas que seriam aplicadas em cada parcela. A soma dessas quantidades mostra a quantidade total de aplicação para cada nutriente, ou seja, para o  $P_2O_5$  e o  $K_2O$ .

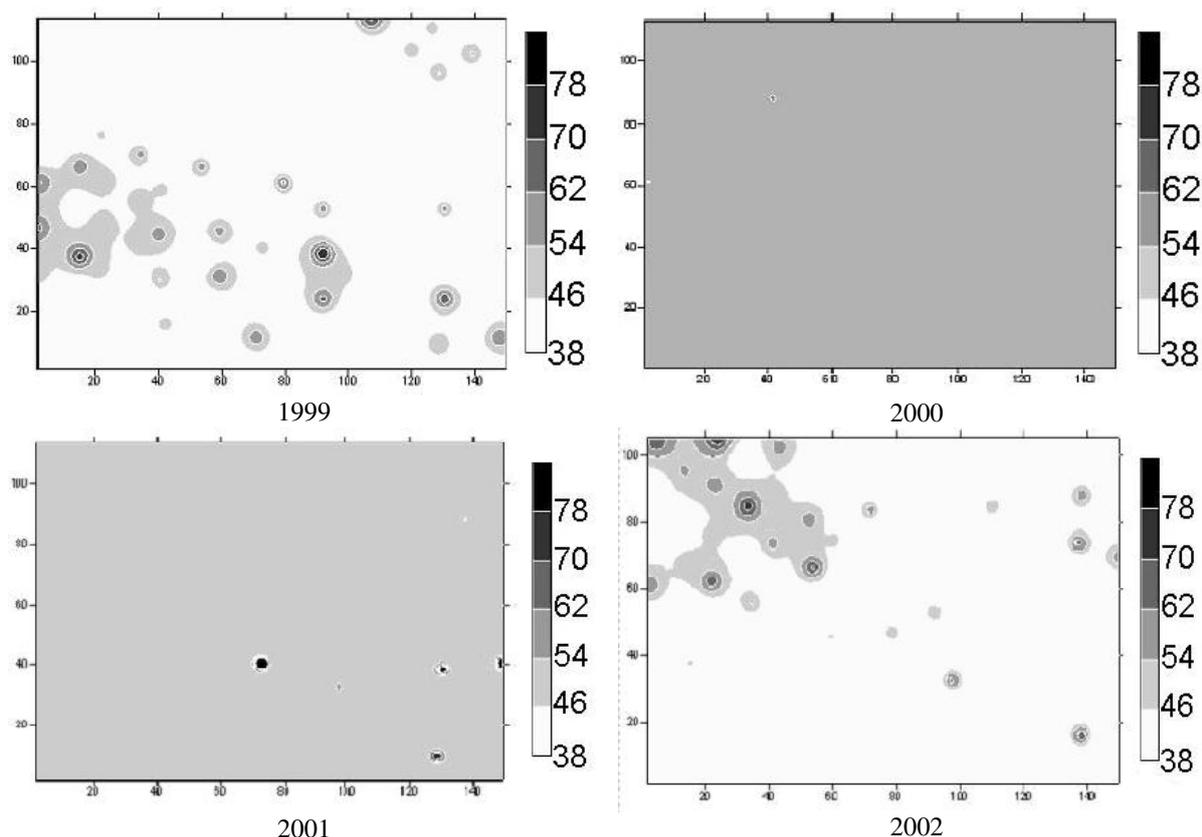
**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A Figura 01 apresenta os mapas de aplicação localizada de fósforo na área em estudo, para os anos de 1999 a 2002, elaborados a partir dos mapas de necessidade de nutrientes, obtidos através da análise dos atributos químicos do solo.





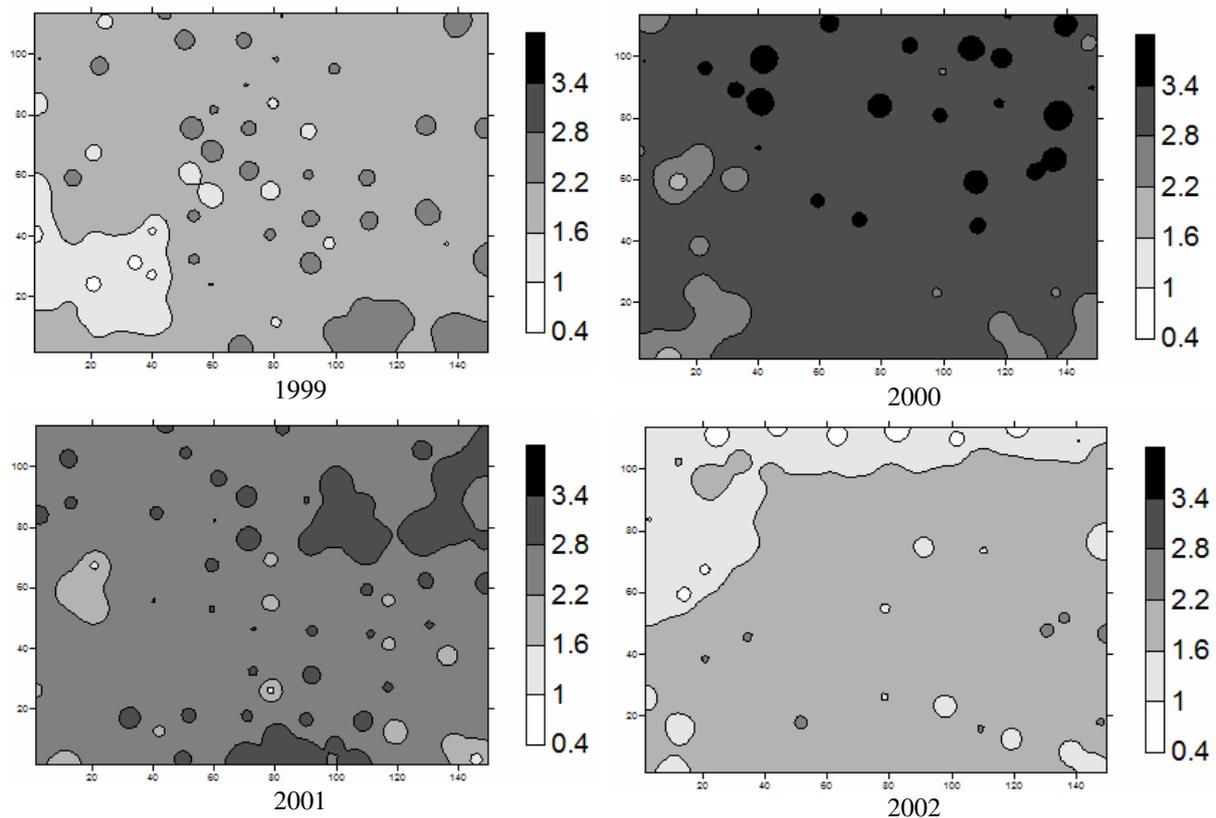
**Figura 01** – Mapas de aplicação de fósforo ( $P_2O_5$ ) em  $kg.ha^{-1}$ , para os anos de 1999 a 2002

A aplicação realizada no ano de 1999 obteve média de  $86,1 kg.ha^{-1}$ , e a partir do ano de 2000 as médias se mantiveram em torno de  $55 kg.ha^{-1}$ , demonstrando que a aplicação realizada no ano de 1999 foi uma aplicação corretiva e as dos anos conseqüentes se tornaram estáveis, sendo somente aplicados os valores básicos de nutrientes para manutenção da cultura. A Figura 02 apresenta os mapas de aplicação localizada de potássio, para os anos de 1999 a 2002.



**Figura 02** – Mapas de aplicação de potássio ( $K_2O$ ) em  $kg.ha^{-1}$ , para os anos de 1999 a 2002

Os mapas apresentados na Figura 02 apresentam semelhança da quantidade aplicada para os anos de 2000 e 2001, e também para os anos de 1999 e 2002, porém com algumas diferenças nos pontos de aplicação de maior quantidade de nutrientes. A Figura 03 apresenta os mapas de produtividade obtidos através da colhedora de parcelas, para os anos de 1999 a 2002.



**Figura 03** – Mapas de produtividade em  $t.ha^{-1}$ , para os anos de 1999 a 2002

A produtividade, demonstrada pelos mapas da Figura 03, obtiveram valores médios de  $1,94 t.ha^{-1}$  para o ano de 1999,  $3,09 t.ha^{-1}$  para o ano de 2000,  $2,61 t.ha^{-1}$  para o ano de 2001 e de  $1,73 t.ha^{-1}$  para o ano de 2002.

**CONCLUSÕES:** O uso de mapas de disponibilidade e de aplicação localizada de nutrientes na agricultura de precisão é essencial para se obter uma melhor análise das condições da área em estudo. A distribuição das variáveis entre os anos de 1999 a 2002 não ocorreu de forma sistemática, isto é, os locais de ocorrência dos maiores e menores valores mudaram de ano para ano. O aumento da produtividade da cultura ocorreu somente do ano de 1999 pra 2000. Já para o ano de 2002 a produtividade diminuiu, podendo ter sido afetada pela redução da aplicação de potássio, bem como consequência de condições climáticas atípicas ocorridas durante o período.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- BALASTREIRE, L. A. *O estado da arte da Agricultura de Precisão no Brasil* – Departamento de Engenharia / Rural ESALQ / SP. Piracicaba – SP, 2000. 224p.
- COAMO, CODETEC. *Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas*. Campo Mourão: Cooperativa Agropecuária Mourãoense Ltda, Cooperativa Central de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda. 2001. 93p.
- VARGAS, Ivens Cristian. *A Agricultura de Precisão*. Disponível em [www.webrural.com.br/webrural/artigos/tecnologia/ap/ap.htm](http://www.webrural.com.br/webrural/artigos/tecnologia/ap/ap.htm) Acesso em 26 de agosto de 2004.
- WOLLENHAUPT, N. C.; WOLKOWSKI, R. P. Grid soil sampling. *Better Crops with Plant Food* Norcross, v.78, n.4, p.6-9, 1994.