

USO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA CORREÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Marcia Fernanda Franchin, Fernando Martarelo, Alcir José Modolo, Evandro Marcos Kolling, Emerson Trogello

Resumo - O uso da Agricultura de Precisão auxiliando a correção da fertilidade do solo permite além da redução de perdas, a otimização do uso dos nutrientes. Em função disto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar diferentes métodos de correção do solo, sendo estes, a adubação com taxa variável, adubação por zonas de manejo e o método convencional de aplicação. A aplicação de fertilizantes por taxa variável foi a que apresentou maior economia quando comparada ao método convencional, uma vez que a aplicação de Potássio (K) foi de 6,43% mais barata. Em relação à adubação por zonas de manejo, a economia foi de 10,39%.

Palavras-Chave: métodos de correção, fósforo, potássio.

HE USE OF PRECISION AGRICULTURE IN THE SOIL FERTILITY CORRECTION

Abstract- The use of tool such as softwares to improve the soil fertility in terms of its homogeneity allows to an nutrient optmize and nutrient loss reduction. By that, this work was developed to evaluate diferent metods of soil correction, being tested the usual metod of fertilization, an metod with variable index of fertilization and an metod with sites of manegament. The use of variable index fertilization showed to be cheaper to the farmer when compared to the usual metod of fertilization, once the use of K was 6.43% cheaper. Comparing this metod with the one using sites of managament, the cust reduction was of 10.39%.

KeyWord: Fertilization metods, fosforo, potassium.

1. INTRODUÇÃO

O termo Agricultura de Precisão (AP) se refere à variabilidade existente em um mesmo talhão. Dentre as vantagens do uso da AP, pode-se reduzir a variabilidade espacial e temporal dos diversos fatores que interferem na produção agrícola, dentre eles a fertilidade do solo, através do mapeamento da área, o que permite a aplicação localizada de fertilizantes a partir da necessidade específica de cada parte da área, reduzindo custos para o produtor.

Salviano et al. (1998), realizaram o mapeamento da fertilidade do solo a uma profundidade de 0-20 cm, em uma área de 0,35 ha, constataram variações no nível de P entre 5 e 32,5 mg dm⁻³ e para o nível de Ca entre 0,20 e 3,31 cmolc Kg; e encontraram uma saturação de bases (V%) entre 7,5 e 79,5 o que demonstra que mesmo em uma área muito pequena as variações são grandes.

Portanto, informações da variabilidade espacial

desses fatores em cada talhão da propriedade, devem ser analisadas com maior detalhamento, definindo formas de correção e aplicações nos locais e momentos corretos, dividindo as áreas de cultivo em glebas homogêneas, fatores esses que uma vez adotados certamente trarão eficiência na produção, sem demandar maiores investimentos (Focht et al., 2004).

Em função disto, o objetivo deste trabalho foi gerar e interpretar os mapas de variabilidade espacial de (P e K) e definir formas de aplicação por zonas de manejo e taxa variável de aplicação em função da variabilidade espacial da fertilidade do solo e realizar análise econômica em função dos métodos de aplicação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de 7,8 ha localizada no município de Vitorino, PR, com altitude

média de 700 m, latitude de 26°17' S e longitude de 52°41' W.

Para localização, demarcação da área e marcação dos pontos de coleta de amostras de solo utilizou-se o GPS de navegação da Garmim modelo Legend. As malhas de amostragem foram realizadas a cada 70,71 x 70,71 m obtendo assim, 14 pontos de amostragem com 20 subamostras dentro de cada malha; a partir dos quais se gerou os mapas de fertilidade. Para isto utilizou-se o programa CR-Campeiro® 6, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria. As 14 amostras compostas foram enviadas ao laboratório de análise de solos da UTFPR, campus de Pato Branco - PR, para análise química (P e K).

Para interpretação dos mapas de fertilidade foi utilizado o manual de fertilidade CQFS (2004). A recomendação de fertilizantes foi baseada na exportação da cultura do milho, visando uma produtividade de 10.000 kg ha⁻¹, conforme Pauletti (2004).

Dessa forma foram definidas três formas de aplicação para P e K. Através do software Campeiro® 6 foram definidos os mapas das duas formas de aplicação de fertilizantes, ou seja, por zonas de manejo e por taxas de aplicação variável definidas conforme a variabilidade espacial de cada elemento no solo e de acordo com a interpretação dos teores e recomendação da adubação. A análise econômica foi realizada comparando o custo com fertilizantes (P e K) em função da aplicação convencional, por taxas variáveis e por zonas de manejo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1A e 1B são apresentados os mapas de variabilidade espacial de P e K da área em estudo, onde pode-se observar que em 1,9% da área o P (Figura 1A) apresentou-se em nível baixo, em 19,48% da área estava com nível médio, em 51,10% era alto e em 27,52% os níveis eram muito altos. Um dos fatores que provavelmente justificam a maior presença de P no solo é que a área vem sendo cultivada em Sistema de Plantio Direto (SPD) a mais de 10 anos, este sistema ocasionou menor erosão e com isso menor transporte mecânico de P. Outra justificativa é o fato de que a área sempre foi manejada com adubação média, ou seja, doses maiores do que as doses exportadas pela cultura.

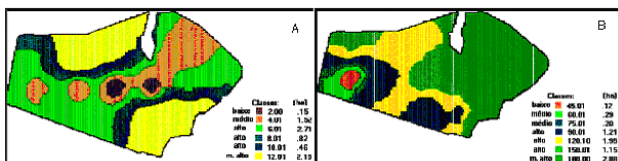


Figura 01 – Mapas de variabilidade espacial de fósforo (A) e potássio (B).

Para o K (Figura 1B), observou-se que 1,42% da

área apresentava nível baixo, 6,32% apresentava nível médio, 54,96% nível alto e para 37,30% da área, o nível era muito alto. Uma das possíveis explicações para 92%da área apresentar níveis de K entre alto e muito alto pode ser a eficiência de recuperação desse nutriente pelas culturas anuais (Baligar & Bennett, 1986).

Na Figura 2A, 2B, 2C e 2D são apresentados os mapas de aplicação por zonas de manejo e por taxas variável de P e K.

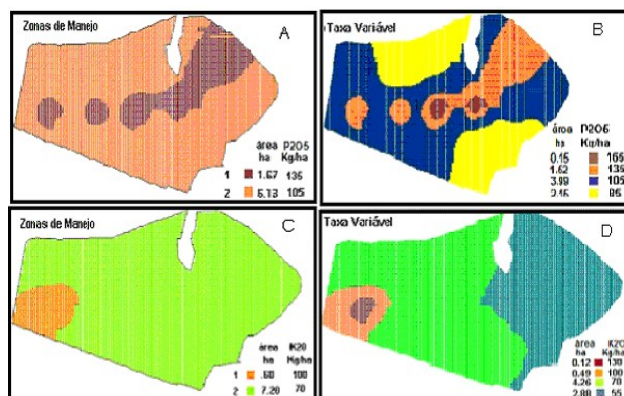


Figura 02 – Mapas de aplicação de fósforo, por zonas de manejo e taxa variável (A e B), e mapas de aplicação de potássio, por zonas de manejo e taxa variável (C e D), para a cultura de milho em Vitorino, PR.

Na aplicação de fósforo por zonas de manejo, a quantidade total de P₂O₅ era de 869,10 Kg na área total, enquanto que na aplicação com uso da taxa variável a dose de P₂O₅ era de 831,65 Kg, resultando em uma economia de 2,21% em relação à zona de manejo (Figura 2A e 2B). Para o potássio, a aplicação por zonas de manejo a quantidade total de K₂O a ser aplicada era de 564 Kg nos 7,8 ha. Já na aplicação por taxa variável essa dose se reduziu para 521 Kg, o que proporcionou uma economia de 3,96% na adubação final da área (Figura 2C e 2D).

Deve-se salientar que as coletas de solo foram realizadas na profundidade de 0 a 20 cm e como a área era cultivada a mais de 10 anos sob SPD, a tendência é que a fertilidade seja elevada principalmente na camada mais superficial do solo (Sá, 1993). É possível que se as coletas de solo fossem realizadas na profundidade de 0 a 10 cm, os teores de P e K observados seriam ainda mais elevados. Nesse sentido as recomendações de adubação poderiam ser menores do que as apresentadas.

No quadro 01 estão apresentadas as análises econômicas da aplicação de P e K em função das zonas de manejo, da taxa variável e das aplicações convencionais realizadas pela média de toda a área.

Na média o nível de P da área foi alto e por isso a diferença econômica entre os sistemas de aplicação não foi muito significativa, uma vez que a recomendação para a área total variou muito pouco. A adubação por taxa variável ficou apenas 0,65%

mais cara em relação à adubação média. Já a aplicação por zonas de manejo, o custo foi superior a 5,47% em relação a aplicação média e 4,78% maior que a aplicação por taxa variável.

A aplicação por taxa variável de K proporcionou economia de 6,43% em relação a aplicação média e 10,39% em relação a adubação por zonas de manejo.

Analisando os custos com adubação nas três formas de manejo da área, as doses e os valores totais foram semelhantes. A aplicação por taxa variável resultou em economia de 5,68% em relação à aplicação por zonas de manejo. A aplicação pela média foi mais econômica em relação a aplicação por zonas de manejo em 5,98% e em relação à taxa variável em 0,28%

4. CONCLUSÕES

O mapa de fertilidade permite que se tenha uma definição clara da variabilidade espacial do elemento estudado, funciona como uma ferramenta importante nas recomendações agrícolas, sendo imprescindível às aplicações de fertilizantes na agricultura de precisão.

A aplicação de fertilizantes por taxa variável pode representar economia ao produtor rural, como no caso do potássio onde a economia em relação a adubação convencional (média) foi de 6,43% e em relação a adubação por zonas de manejo a economia foi de 10,39%.

REFERÊNCIAS

BALIGAR, V.C.; BENNETT, O.L. NPK - fertilizer efficiency - a situation analysis for the tropics. Fertilizer Research, Dordrecht, v.10, n.3, p.147-164, 1986.

FOCHT, D.; ROLOFF, G.; SCHIEBELBEIN, L.M. Benefícios agrônômicos, ambientais e monetários do uso da agricultura de precisão em diferentes cenários brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO. Piracicaba, 2004. Anais... Piracicaba, 2004.

CQFS. Comissão de química e fertilidade do solo. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. SBSC: Porto Alegre, 2004, 400p.

PAULETTI, V. Nutrientes: teores e interpretações. 2. ed. s/ed: Castro, 2004, 27p.

SÁ, J.C. de M. Manejo da fertilidade do solo no plantio direto. Castro: Fundação ABC, 1993. 96p

SALVIANO, A.A.C.; VIEIRA, S.R.; SPAROVEK, G. Variabilidade de atributos de solo e de Crotalaria juncea em área severamente erodida. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.22, n.1, p.115-122, 1998.

Quadro 01 – Análise econômica do P e K em função da taxa variável, da aplicação convencional (média) e das zonas de manejo

Aplicação por Taxa Variável										
Interpretação	Área (ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (Kg/ha ⁻¹)	Super		K ₂ O		KCl (Kg)		Total (R\$)	
			Super	R\$/Kg	Área (ha ⁻¹)	K ₂ O (Kg/ha ⁻¹)	R\$/Kg	R\$/Kg	Total (R\$)	
Baixo	0,14	110	111	1,70	199,70	0,11	120	22,82	1,7	4,01
Médio	1,01	120	1,79	1,70	1,772,10	0,49	100	81,76	1,7	138,88
Alto	3,94	100	2,181	1,70	3,098,70	4,26	70	497,97	1,7	844,80
Muito Alto	2,10	80	112	1,70	1,087,20	2,89	00	214,9	1,7	400,22
Total	7,8	490	4.338		7.157,70	7,8	355	867		2.447,57

Aplicação pela Média das 14 amostras										
Interpretação	Área (ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (Kg/ha ⁻¹)	Super		K ₂ O		KCl (Kg)		Total (R\$)	
			Super	R\$/Kg	Área (ha ⁻¹)	K ₂ O (Kg/ha ⁻¹)	R\$/Kg	R\$/Kg	Total (R\$)	
Alto	7,8	105	4.310	1,65	7.111,50	7,8	70	910	1,7	1.547,00

Aplicação por Zonas de Manejo										
Interpretação	Área (ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (Kg/ha ⁻¹)	Super		K ₂ O		KCl (Kg)		Total (R\$)	
			Super	R\$/Kg	Área (ha ⁻¹)	K ₂ O (Kg/ha ⁻¹)	R\$/Kg	R\$/Kg	Total (R\$)	
Médio	1,68	135	1.174	1,65	1.937,30	0,6	100	99,99	1,7	170
Alto	6,12	105	3.372	1,65	5.563,14	7,15	70	840	1,7	1.428,00
Total	7,8	240	4.546		7.500,44	7,8	170	940		1.598,00