

## Levantamento da Fertilidade do Solo Cultivado com Soja para Análise e Prescrição de Corretivo e Potássio

Raphael Maia Aveiro Cessa<sup>(1)</sup>; Danilo Renato Santiago Santana<sup>(2)</sup>; Fábio Régis de Souza<sup>(1)</sup>; Elmo Pontes de Melo<sup>(1)</sup>; Claudio Felício Lourenço Gedro<sup>(4)</sup> Jeferson Sarate Melo<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campos de Confresa, MT; raphael.cessa@cfs.ifmt.edu.br; <sup>(2)</sup> Acadêmico do curso de agronomia do Centro Universitário da Grande Dourados, MS, e-mail danilosantana1987@hotmail.com; jsmbra@gmail.com; Professor Adjunto do Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN, Dourados, MS, e-mail fabioagronomo@yahoo.com.br; epmeloagro@yahoo.com.br <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> Tecnólogo em Produção Agrícola.

**RESUMO:** Este trabalho objetivou analisar e prescrever a adição de corretivo e potássio no solo cultivado com soja por meio de mapas de fertilidade do solo. Foi realizado na Estância Santa Rosalina, localizada no distrito de Amambay, municipalidade de Captãn Bado no país Paraguai em um Espodosolo. Com uso de uma antena receptora GARMIN® modelo etrex legend de sinal de rádio de satélite obteve-se primeiramente o perímetro da área para sistematização da coleta de amostras de solo na profundidade de 20 cm, em um gride estabelecido a partir de pontos georreferenciados espaçados sistematicamente em 2.200 metros. A confecção dos mapas de isolinha de levantamento de fertilidade do solo deu-se pelo modelo de krigagem universal. O método utilizado na base de cálculo da recomendação das doses de calcário foi o da saturação de bases (V%) da cultura de 70% e um PRNT do corretivo de 85. A fonte de K considerada foi cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O). A base de cálculo das recomendações de doses de cloreto de potássio (KCl) foi de adicionar ao solo 100 mg dm<sup>-3</sup> de K. Foi possível analisar e prescrever a adição de corretivo e potássio no solo cultivado com soja por meio de mapas de levantamento de fertilidade para posterior utilização do equipamento de taxa variada.

**Termos de indexação:** Adição a lanço, Georreferenciamento, Cloreto.

### INTRODUÇÃO

A agricultura moderna, ao longo dos anos, tornou-se uma atividade que requer cada vez mais o gerenciamento dos seus processos e

sistemas produtivos. O crescente desenvolvimento de novas técnicas ligadas ao manejo das culturas, novos equipamentos, insumos mais eficientes têm proporcionado ganhos significativos no rendimento das culturas.

O gerenciamento dos processos produtivos tem promovido um novo conceito em identificar, analisar e recomendar ações no meio agrícola, gerando redução nos impactos ambientais. Para Blackmore et al. (1994), a AP é a expressão que descreve a meta de aumentar a eficiência do manejo da agricultura. É uma tecnologia em desenvolvimento, que modifica técnicas existentes e incorpora novas ferramentas para o administrador utilizar.

Partindo desta prerrogativa, a agricultura de precisão contempla ações e manejos que reduzem o uso de energia e insumos, tornando a agricultura mais competitiva e apresentando níveis mais elevados de sustentabilidade.

A agricultura de precisão é uma filosofia de gerenciamento agrícola que parte de informações exatas, precisas e se completa com decisões exatas. 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).

Segundo Manzatto et al. (1999), o principal conceito é aplicar os insumos no local correto, no momento adequado, as quantidades de insumos necessários à produção agrícola, para áreas cada vez menores e mais homogêneas, tanto quanto a tecnologia e os custos envolvidos o permitam. Para tal, o conhecimento da variação espacial dos nutrientes disponíveis às plantas no solo é fundamental para que seja feita adição de fertilizantes em taxa variável.

Este trabalho objetivou analisar e prescrever a adição de corretivo e potássio no solo cultivado com soja por meio de mapas de fertilidade para posterior utilização do equipamento de taxa

variada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estância Santa Rosalina, localizada no distrito de Amambay, municipalidade de Captã Bado no país Paraguai em um Espodosolo (EMBRAPA, 2006) com textura arenosa ( $87 \text{ g kg}^{-1}$  de fração tamanho areia). O tamanho da área foi de 40,62 hectares, com início da adoção do sistema de semeadura direta, com restevas de milho.

Com uso de uma antena receptora GARMIN® modelo e trex legend (emprega a pseudodistância derivada do código C/A presente na fase da onda portadora L1 para corrigir seu posicionamento) de sinal de rádio de satélite da constelação Global Position System (GPS) obteve-se primeiramente o perímetro inicial da área para sistematização da coleta de amostras de solo na profundidade de 20 cm, em um gride (**Figura 1**) estabelecido a partir de pontos georreferenciados espaçados sistematicamente em 2.200 metros. Ainda, fez-se uso do aplicativo computacional Track Maker®. A coleta do solo foi realizada com trado holandês. Em cada ponto georreferenciado do gride localizado posteriormente pela função GOTO da antena receptora quatro amostras simples eram obtidas a um raio máximo de 3,5 metros do ponto georreferenciado, formando uma composta de solo para determinação do teor de potássio (K) no solo bem como a saturação de bases (V%). O sistema de coordenadas geográficas métrico Universal Transverse Mercator (UTM), elipsóide Geocentric Reference System 1980 e datum SIRGAS 2000 foram optados para as configurações da antena receptora e dos aplicativos computacionais Track Maker® e Golden Surfer 8.0. A confecção dos mapas de isolinha de levantamento de fertilidade do solo deu-se pelo modelo de krigagem universal.

Fez-se adição a lanço, dois meses antes do cultivo da soja de calcário dolomítico (CD). O método utilizado na base de cálculo da recomendação das doses de calcário foi o da saturação de bases, considerando uma saturação de bases (V%) da cultura de 70% e um PRNT do corretivo de 85. A fonte de K considerada foi cloreto de potássio (60%  $\text{K}_2\text{O}$ ), que pode ser adicionado a lanço precedente ou posterior à semeadura da soja. A base de cálculo das recomendações de doses de cloreto de potássio (KCl) foi de adicionar ao solo  $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de K (COSTA & OLIVEIRA, 2001). Ainda, para auxiliar as considerações da recomendação de adubação fez-se uso do mapa de capacidade de troca catiônica e teor de argila da análise de solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante esclarecer que não houve pretensão de substituir as antenas receptoras de sinal L1 e L2 e código C/A, associadas a sistemas de correção que conferem alta precisão às técnicas utilizadas em agricultura de precisão, mas exaltar que os fundamentos de operação com receptores de navegação são os mesmos, explorando suas potencialidades.

Na tabela 1 estão descritos os valores dos teores de K no solo nos pontos georreferenciados, bem como as doses a ser adicionadas de KCl. Ainda, contém a tabela os valores das doses de CD que devem ser adicionadas. Foi necessário ajustar os valores das doses desses fertilizantes. Segundo Costa & Oliveira (2001), mesmo quando os teores de potássio estão elevados no solo é sugerido o fornecimento de uma quantidade mínima às culturas. Isso ocorre para que não sejam exauridos os nutrientes do solo e/ou comprometa o manejo do seu acúmulo, como é o caso do fósforo, por exemplo, em função da elevada extração das culturas e/ou da elevada variabilidade dos seus teores no solo não detectada pela amostragem.

Na (**Figura 2**) pode-se observar os mapas de recomendação de doses de KCl e CD em função do teor de K e V% no solo respectivamente.

Grande parte da área o valor de V% foi menor do que aquele indicado para cultivo da soja. Com necessidade de doses de CD variando entre 400 a  $3.000 \text{ kg ha}^{-1}$ . Analisando os valores nas isolinhas verifica-se que na maior parte da área de cultivo a dosagem de calcário foi superior a  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$ .

As recomendações das doses de KCl sugerem adição de doses que variam entre 70 a  $170 \text{ kg ha}^{-1}$  recomendados às partes das áreas com teores de aproximadamente  $48 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $8 \text{ mg dm}^{-3}$  de K respectivamente.

O uso de técnicas que consideram metodologias mais coerentes para melhorar a qualidade da sistematização da amostragem de solo pode aumentar a confiabilidade dos valores de recomendação e adição localizada precisa de doses de fertilizantes, viabilizada pela possibilidade de uma análise mais detalhada das informações obtidas e manipuladas por meio de aplicativos computacionais específicos, da análise química de solo.

Os resultados obtidos servem também para evitar elevação excessiva dos níveis de nutrientes no solo, com prováveis ocorrências de desequilíbrios nutricionais.

## CONCLUSÃO

Foi possível analisar e prescrever a adição de corretivo e potássio no solo cultivado com soja por meio de mapas de levantamento de fertilidade para posterior utilização do equipamento de taxa variada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKMORE, B.S.; WHEELER, P.N.; MORRIS, R.M., .The role of precision farming in sustainable agriculture: a European perspective. In: Site-specific management for agricultural systems: proceedings of Second International Conference, Minneapolis, MN, USA, March 27-30, 1994. P. 777-79 Minneapolis/USA, 1994.

COSTA, J. M.; OLIVEIRA, E. F. de. Fertilidade do solo e nutrição de plantas. Campo Mourão – Cascavel, PR: COAMO COODETEC, 2001. 93p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos. EMBRAPA Solos, 1999.

ROZA, D. Novidade no campo: Geotecnologias renovam a agricultura. Revista InfoGEO, n 11 - jan/fev, 2000.

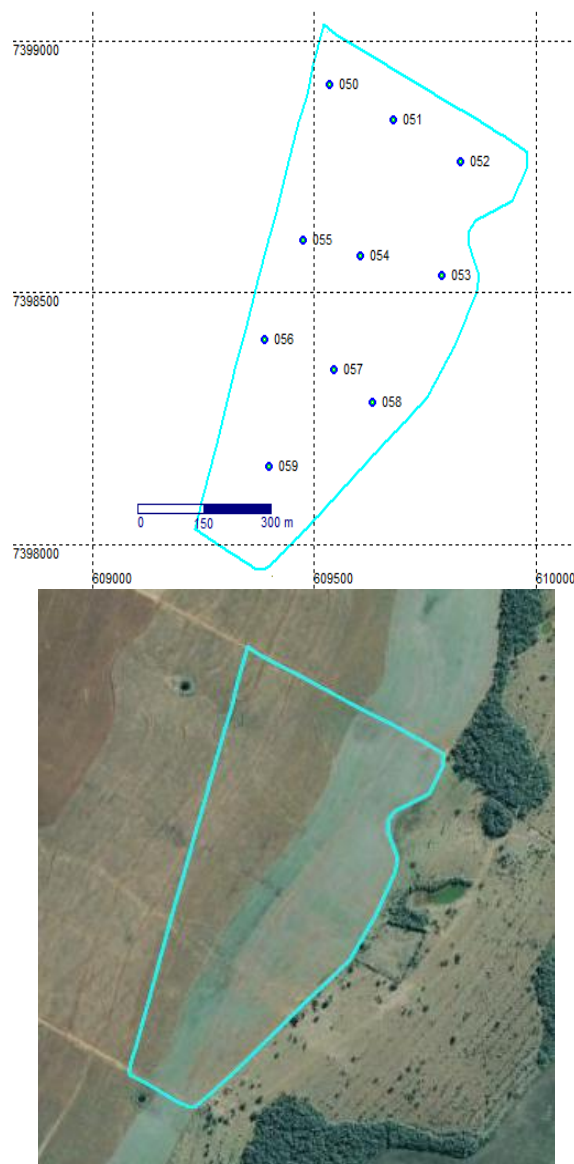
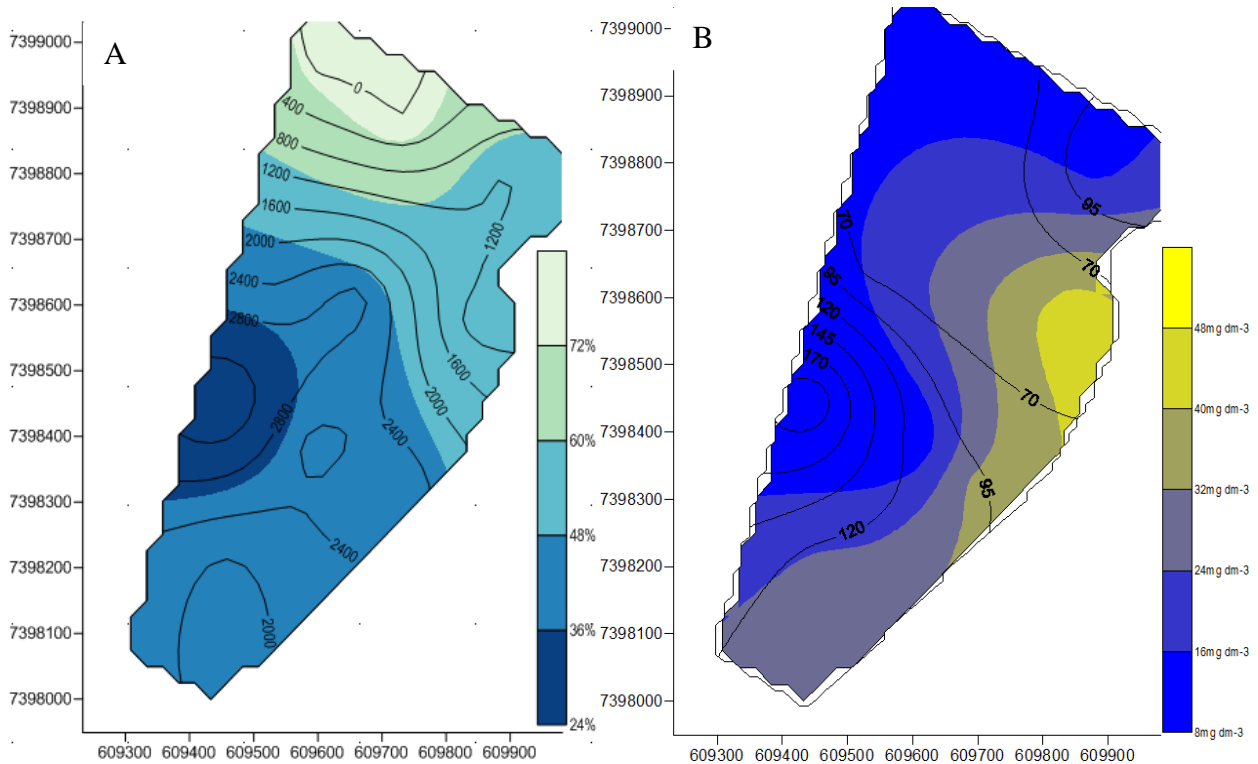


Figura 1 - Croqui do gride formado no aplicativo computacional Track Maker® para levantamento de fertilidade do solo e imagem da área

Tabela 1 - Teores de potássio (K) e doses de cloreto de potássio (KCl) e calcário dolomítico de cada ponto georreferenciado do gride amostral

Ponto	Lat,	Long	K (g dm <sup>-3</sup> )	Dose <sup>(1)</sup> KCl (kg ha <sup>-1</sup> )	Dose <sup>(2)</sup> KCl (kg ha <sup>-1</sup> )	Dose <sup>(2)</sup> Calcário (kg ha <sup>-1</sup> )
50	609591,84	7398951,89	108,00	-	50,00	0,000
51	609735,05	7398881,77	136,00	-	50,00	0,000
52	609886,85	7398798,66	70,00	120,00	120,00	1.231
53	609844,33	7398572,62	102,00	-	50,00	1.007
54	609660,45	7398611,07	112,00	-	50,00	2.992
55	609532,73	7398641,54	84,00	64,00	64,00	2.305
56	609446,45	7398446,35	46,00	216,00	216,00	3.661
57	609600,96	7398386,45	72,00	112,00	112,00	2.193
58	609688,21	7398321,32	116,00	-	100,00	2.825
59	609455,07	7398193,81	74,00	104,00	104,00	1.874

(<sup>1</sup>)Dose calculada; (<sup>2</sup>) Dose ajustada



**Figura 2** - Área de 40,62 hectares. (A) Saturação de bases do solo. Os valores nas isolinhas da imagem, em intervalos de 400 kg de calcário dolomítico sugerem, a adição de doses desse fertilizante ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) previamente à semeadura da soja. (B) Teor de potássio (K) no solo. Os valores nas isolinhas da imagem em intervalos de 25 kg de cloreto de potássio sugerem a adição de doses desse fertilizante ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) a lanço, sem incorporação, previamente à semeadura da soja. Fazenda Santa Rosalina, Paraguay, distrito de Amambay e municipalidade de Captan Bádo. 09/08/2011. Sistema de coordenada métrica UTM. Datum SIRGAS 2000