



## Adubação potássica: fontes e doses no cultivo da soja <sup>(1)</sup>

**Ivan Carlos Carreiro Almeida<sup>(2)</sup> Bruno Neves Ribeiro<sup>(3)</sup>; Juscelio Ramos de Souza<sup>(3)</sup>;  
Riscelly Santana Magalhães<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Indústria Química Kimberlit.

<sup>(2)</sup> Professor Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – campus Teófilo Otoni; <sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc, Pesquisa e Desenvolvimento, Kimberlit Agrociências, Rodovia Assis Chateaubriand, Km 144,5 Olímpia, SP, CEP 15400-000, Fone: 17 3275 1500; bruno.neves@kimberlit.com <sup>(4)</sup> Mestranda em Agronomia-Produção vegetal, Unesp Jaboticabal, SP.

**RESUMO:** A agricultura industrial no Brasil é praticada em larga escala principalmente sobre solos do Cerrado, que em sua maioria são intemperizados e pobre em nutrientes essenciais. Para serem cultivados e alcançar excelência no padrão produtivo estes tiveram sua fertilidade constituída. O gerenciamento eficiente e o uso de tecnologias para reduzir custos e aumentar a eficiência operacional e produtividade são de especial importância para o competitivo e crescente mercado. Assim, para calibração de dose e o uso de fontes de fertilizantes potássicos de melhor performance, neste trabalho, foram aplicadas duas fontes de fertilizante potássico associado a quatro doses. Sendo avaliados como componentes de produtividade a altura de plantas e o peso de mil grãos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência agrônômica do KCl revestido ao KCl convencional, com adequações de dose e fonte. O uso do Cloreto de Potássio revestido com tecnologia Kimcoat, proporcionou melhor rendimento em produtividade da soja.

**Termos de indexação:** *Glycine max* (L.); boas práticas; adubo revestido.

### INTRODUÇÃO

Dentre os nutrientes com maior relevância para o desenvolvimento da cultura da soja, o potássio (K) se destaca por ser o segundo macronutriente mais extraído pela cultura após o nitrogênio (Marschner, 1995), e por isso seu manejo deve ser discutido com cuidado (Borkert et al., 1996). O K participa diretamente ou indiretamente de diversos processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e a respiração, atuando como ativador enzimático (Epstein & Bloom, 2006). Após a colheita ou senescência das plantas, o K volta rapidamente ao solo em forma prontamente disponível para as culturas (Rajj et al, 1997), fazendo da palhada um reservatório expressivo de K no curto prazo no sistema de plantio direto (Rosolem et al., 2003). Portanto existe possibilidade de se fazer a adubação potássica antecipada na lavoura.

Para o manejo adequado da adubação potássica da soja é importante considerar o balanço do K nas culturas do sistema de plantio, com aplicações de doses adequadas de fertilizantes a atender não só as necessidades das culturas, mas também o balanço do sistema de produção, evitando-se, o esgotamento gradual de reservas de K no solo (Oliveira Jr. et al., 2013).

A adubação com potássio na cultura da soja, normalmente é realizada aplicando-se parte dos fertilizantes no sulco de semeadura e parte em cobertura. Porém, em algumas condições, tais como grandes quantidades de fertilizante aplicado na semeadura, existe a possibilidade de antecipação dessas adubações, aplicando-se, a lanço, antes da semeadura. Por sua vez, a aplicação de altas doses de potássio (acima de 80 kg ha<sup>-1</sup>), no sulco de semeadura, deve ser evitada, em razão do efeito salino e, em algumas situações, em razão das perdas por lixiviação, principalmente em solos arenosos, com baixa capacidade de troca de cátions (Bernardi et al., 2009).

A aplicação antecipada de altas doses de K<sub>2</sub>O a lanço pode provocar perdas por lixiviação, desta forma foi desenvolvida a tecnologia de fertilizantes protegidos. Segundo Zahrani (2000) fertilizantes com polímeros conferem menores perdas de nutrientes por lixiviação, volatilização e fixação, possibilitando adequar a dose aplicada. Essa maior eficiência é proporcionada pela estrutura dos grânulos dos fertilizantes revestidos por polímeros, os quais ao absorverem água do solo, solubilizam os nutrientes no interior das cápsulas, que tem sua liberação alterada por meio da estrutura do revestimento para o sistema radicular de acordo com a necessidade das plantas (Tomaszewska et al., 2002).

Objetivou-se com o presente trabalho comparar a adubação potássica convencional (KCl) usada na região do Sudoeste Goiano, com a adubação potássica via KCl revestido (Kimcoat K) na cultura da soja em condições de campo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado a campo na fazenda Terra



Nova em Latossolo Vermelho distroférrico, no município de Rio Verde, GO, com localização geográfica de 18° 00' 58,18" de latitude sul e 51° 00' 21,80" de longitude oeste e altitude de 600 m.

No local do ensaio foram coletadas amostras de solo (0 a 0,2m e 0,2 a 0,4m), antes do plantio, para efetuar as recomendações de adubação.

A área do ensaio foi selecionada considerando-se o potencial produtivo da soja, o histórico de manejo de adubação da área e o nível de fertilidade do seu solo.

As adubações de P na linha de plantio (120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de MAP) e com micronutrientes foram aplicadas conforme a necessidade do solo e planta, seguindo o padrão para a região, e com o objetivo de atingir alta produtividade.

Foram usadas duas fontes de potássio, o KCl e o KCl revestido. A aplicação se deu em duas etapas, 50% em pré plantio (5 dias anterior a semeadura) e 50% no pós plantio (10 dias após emergência) e 4 doses crescentes dos fertilizantes (0, 40, 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O).

A semeadura foi direta sob palhada de braquiária após dessecação prévia, juntamente a adubação fosfatada, ambas realizadas no dia 03 de novembro de 2013. Nesta mesma área, safra anterior 2012/2013 foi cultivada soja Anta RR.

A variedade de soja usada foi a NA 7337, com densidade de 18 a 20 plantas por metro e espaçamento de 0,5 m entre linhas.

As parcelas tiveram 8 linhas de 8 metros de comprimento, com espaçamento de 0,5 m, totalizando 32 m<sup>2</sup>. Considerou-se como área útil de cada parcela as 4 linhas centrais, descartando 1 m de bordadura. Nas áreas úteis foram realizadas todas as avaliações do ensaio.

O delineamento foi em blocos casualizados, totalizando 28 parcelas (7 tratamentos x 4 repetições).

Avaliou-se a altura de plantas, medida no final do ciclo da cultura em 5 plantas por parcela considerando a base do solo até o topo da planta (cm). Para avaliação da produtividade de grãos as plantas da área útil de cada parcela foram arrancadas manualmente e passadas em trilhadeira para a obtenção dos grãos de cada parcela. Os grãos foram pesados e determinada a umidade destes para cada parcela. A produtividade (g por parcela) foi transformada em kg ha<sup>-1</sup> com padronização de 13% de umidade.

Todos os dados coletados (produtividade de grãos, massa de 100 grãos, altura de plantas) foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as

médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os efeitos das doses de K<sub>2</sub>O foram avaliados por meio de análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a maior magnitude dos coeficientes de regressão significativos a 5% de probabilidade pelo teste F. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SISVAR 4.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação total ocorrida na área foi de 908 mm equivalente ao período de 03/11/2013 (semeadura) a 13/03/2014 (colheita). Pela **figura 1** observa-se um período de veranico entre os dias 26/12/2013 a 16/01/2014 (20 dias) e 29/01/2014 a 08/02/2014 (11 dias). As precipitações foram intensas no início da condução dos ensaios e depois foram menores do que o desejado.

Devido ao veranico ocorrido em duas ocasiões, com certeza os investimentos em fertilizantes não trouxeram o retorno que era esperado.

A ocorrência de períodos de seca, que de uma maneira ou de outra causa impactos diferenciados na produtividade da soja, evidencia cada vez mais a necessidade do uso de fontes de fertilizantes mais eficientes.

A produtividade média de grãos foi de 3.33 kg ha<sup>-1</sup> considerada baixa. Possivelmente as estiagens ocorridas durante o ensaio impediram que as produtividades diferenciassem de forma significativa em função das adubações.

A altura de plantas não foi influenciada pelas fontes de potássio utilizadas. Observou-se um comportamento crescente da altura em função das doses de K aplicadas. Quanto maior a dose de K<sub>2</sub>O, maiores foram as alturas de plantas obtidas. A altura de plantas do tratamento controle foi 5,92% menor do que a maior dose de K<sub>2</sub>O.

A altura média das plantas encontrada no presente ensaio (81,27 cm) ficou dentro do recomendado por Sedyama et al. (2005), os quais citam que a altura mínima desejável para a colheita mecanizada em solos de topografia plana está em torno de 50 a 60 cm.

A massa de 100 grãos foi influenciada pelo aumento das doses (**Figura 2**). Com a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, houve um incremento de 6,25% da massa de grãos em relação ao controle (sem aplicação de K).

A média da massa de 100 grãos com aplicação de 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O via KCl revestido foi de 14,16 g, superior à média das principais cultivares de soja plantadas em Goiás que é de 13,5 g (EMBRAPA, 2006).

Em consonância com os resultados encontrados



por Ribeiro et al. (2013), verificou-se que quanto maior a dose de potássio, maior foi a massa de 100 grãos para a fonte KCl sem revestimento. A máxima massa de 100 grãos obtida com a fonte de KCl revestido foi na dose 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, segundo as equações de regressão (**Figura 2**).

A produtividade de grãos foi influenciada pelo aumento das doses de K<sub>2</sub>O (**Tabela 1**).

**Tabela 1** - Produtividade de grãos de soja em função das fontes e doses de K<sub>2</sub>O. Rio Verde, GO. Safra 2013/14.

Adubações	Doses de K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )				Média
	0	40	80	120	
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----				
KCl	3.344	3.161	3.336	3.105	3,285
				B	
KCl revestido	3.344	3.356	3.116	<b>3.708</b>	3.382
				A	
Média	3.344	3.259	3.326	3.407	3.334

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5%.

A maior produtividade de grãos foi obtida com a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, correspondente a 3.708 kg ha<sup>-1</sup>, com a fonte KCl revestido. Com esta adubação, a produtividade foi 10,89% superior ao controle e 19% superior a dose 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O com a fonte de KCl (**Tabela 1**). Não houve ajuste matemático que explicasse a produtividade de grãos em função das adubações.

## CONCLUSÕES

O aporte de fertilizantes potássicos na cultura da soja é de extrema importância para potencializar incrementos dos componentes de produtividade (altura de plantas e peso de mil grãos).

A cultura da soja, nas condições experimentais, respondeu às doses das fontes de fertilizantes potássicos com respectivo incremento em produtividade.

O uso do fertilizante KCl revestido (Kimcoat K) apresenta superioridade ao tratamento com KCl convencional.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Indústria Química Kimberlit pelo apoio e incentivo à difusão de novas tecnologias para revestimento e eficiência de fertilizantes sólidos.

## REFERÊNCIAS

BERNARDI, A.C.C. de et al. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. Pesquisa Agropecuária Tropical, Brasília, v.39, n.2, p.158-167, 2009.

BORKERT, C.M.; YORINORI, J.T.; CORREA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; SFREDO, G.P. Seja doutor da sua soja. Informações Agronômicas. no 66. 1996. 16p. (Arquivo agrônomo 5)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil, 2007. Londrina: Embrapa, 2006. 225p.

EPSTEIN, E. & BLOOM, A.J. Nutrição Mineral de Plantas: princípios e perspectivas. Londrina, editora planta. 2004. 403p.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of higher plants. 2a edition. Academic Press Limited. London. 1995. 889p.

OLIVEIRA JUNIOR, A.; CASTRO, C. de; OLIVEIRA, F.A. de; JORDÃO, L.T. Adubação potássica da soja: cuidado no balanço de nutrientes. Informações agrônomicas n. 143 set/2013. IPNI 1 a 10

RAIJ, B van; CANTARELA, H; QUAGGIO, J, A; FURLANI, A, M, C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, Fundação IAC, 1997.

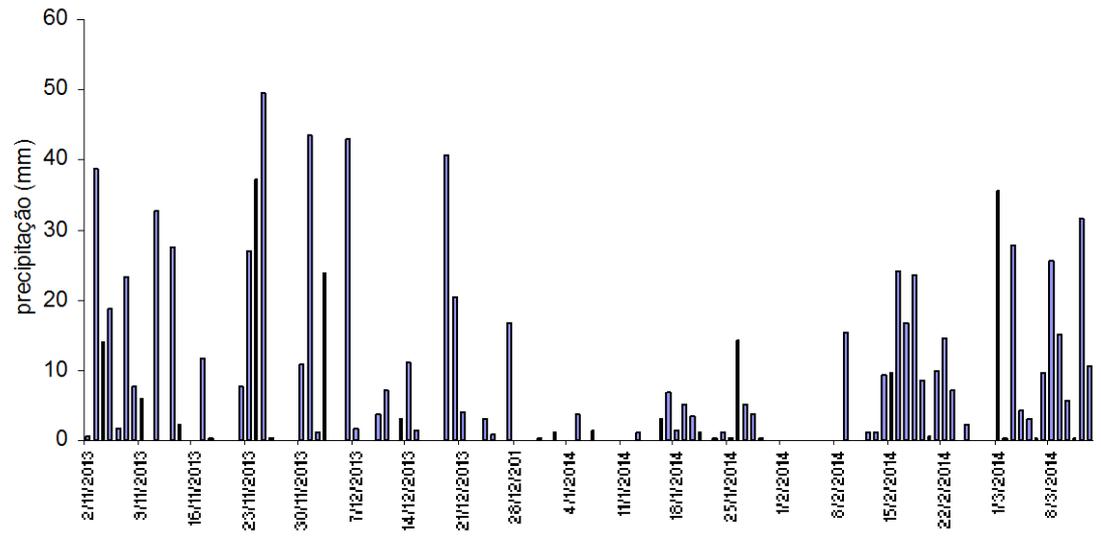
ROSOLEM, C, A; CALONEGO, J, C; FOLONI, J S, S. Lixiviação de potássio da palha de coberturas de solo em função da quantidade de chuva recebida. Revista Brasileira. Ciência do Solo, v.15, nº.21, p.5-9, 2003.

RIBEIRO, B. N; Souza, J. R; ROLIM, M. V; Raposo, T. P; Pasqualli, R. M; Pittelkow, F. K. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34. Maceió, 2013. Anais.

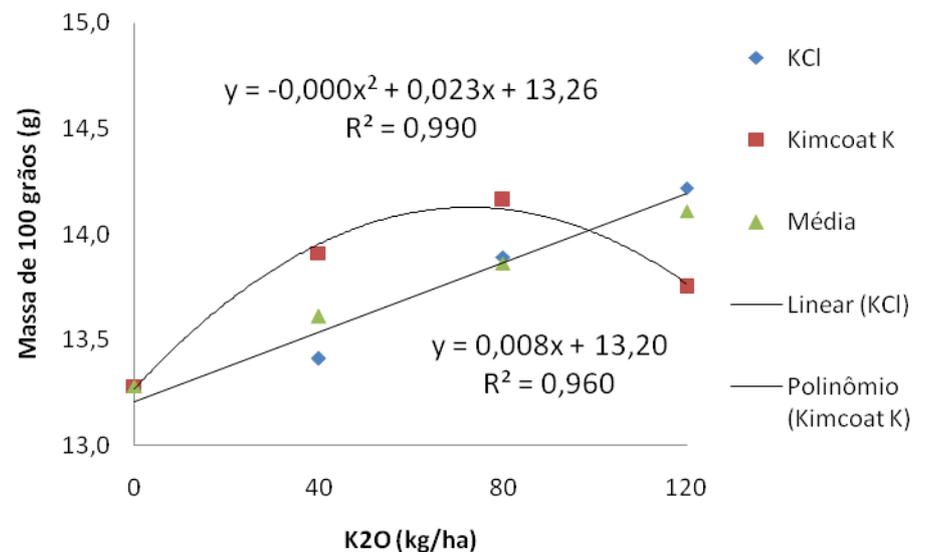
SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 553-603.

TOMASZEWSKA, M.; JARPSOEWICZ, A.; KARAKKULSKI, K. Physical and chemical characteristics of polymer coatings in CRF formulation. Deslination, Nottingham, v.146, n.3, p.319-323, 2002

ZAHRANI, S. Utilization of polyethylene and paraffin waxes as controlled delivery systems for different fertilizers. Industrial & Engineering Chemistry Research, Washington, v.39, n.3, p.367-371, 2000.



**Figura 1 – Índices pluviométricos diários ocorridos na área durante a condução do ensaio. Rio Verde, GO, safra 2013/14.**



**Figura 2 – Massa de 100 grãos de soja em função de fontes e doses de K<sub>2</sub>O. Rio Verde, GO, safra 2013/14.**