

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO CAMPUS URUTAÍ

FABRÍCIO PAIM CAMBRÉA

ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA SOJA NO LESTE GOIANO: UM  
ESTUDO FITOTÉCNICO

URUTAÍ - GOIÁS  
2021

FABRÍCIO PAIM CAMBRÉA

ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA SOJA NO LESTE GOIANO: UM  
ESTUDO FITOTÉCNICO

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano  
Câmpus Urutaí como parte das exigências do  
Curso de Graduação em Agronomia para  
obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr. Alexandre Igor de  
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS  
2021

FABRÍCIO PAIM CAMBRÉA

ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA SOJA NO LESTE GOIANO: UM ESTUDO FITOTÉCNICO

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

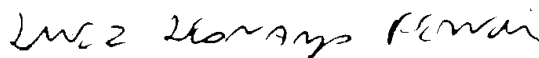
Aprovada em 06 de agosto de 2021



Prof. Dr. Alexandre Igor Pereira de Azevedo  
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Profª. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Prof. Dr. Luiz Leonardo Ferreira  
UNIFIMES

URUTAÍ - GOIÁS  
2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

CF126é Cambréa, Fabrício Paim  
Épocas de aplicação de potássio na soja no leste goiano: um estudo fitotécnico / Fabrício Paim Cambréa; orientadora Alexandre Igor Azevedo Pereira. -- Urutai, 2021.  
20 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutai, 2021.

1. Glycine max L. 2. oleaginosa. 3. grãos. 4. adubação potássica. 5. fertilidade. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo, orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES  
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Fabrício Paim Cambréa

Matrícula: 2014101200240141

Título do Trabalho: Épocas de aplicação de potássio na soja no leste goiano: um estudo fitotécnico

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim. Dados oriundos de apoio com instituição privada.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/12/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí, estado de Goiás, 06/08/2021

Ciente e de acordo:



Assinatura do Autor e/ou Detentor  
dos Direitos Autorais



Assinatura do(a) orientador(a)

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico à minha família pelo suporte incondicional  
de sempre!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por toda força que me forneceu durante essa jornada.

Ao Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí por ter me recebido de braços abertos e pelas suas condições que me proporcionaram aprendizagem mais do que suficiente para minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Alexandre Igor, na figura de orientador, pelas suas correções e incentivos.

Aos meus familiares pelo amor, incentivo e inspiração para que os dias difíceis se tornassem mais prazerosos.

A todos que, direta ou indiretamente, me ajudaram a acreditar em mim e me deram força e auxílio durante essa caminhada.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUÇÃO .....	6
MATERIAL E MÉTODOS .....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
CONCLUSÃO .....	12
REFERÊNCIAS .....	13



# ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA SOJA NO LESTE GOIANO: UM ESTUDO FITOTÉCNICO

Fabício Paim Cambréa <sup>(1)</sup> & Alexandre Igor Azevedo Pereira <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, s/n, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: fabricio-pdr@hotmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

**Resumo** - Ao longo dos anos vários são os fatores estudados e responsáveis pela elevação dos níveis de expansão, produtividade e sucesso da cultura da soja. Dentre estes fatores o manejo do sistema solo e em particular a adubação potássica são importantes. Este estudo teve por objetivo avaliar a época de aplicação de potássio na variedade de soja cv. Desafio RR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em fatorial 5x2, totalizando 10 tratamentos, correspondentes a cinco doses de cloreto de potássio (0, 100, 200, 300 e 400), em dois momentos de aplicação no cultivo (15 dias antes e 15 dias após o semeio), em 4 repetições. A semeadura ocorreu seguindo os moldes de lavoura comerciais da região do leste Goiano. Durante a execução do experimento o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados sempre que necessário, respeitando as boas práticas e o manejo integrado. As variáveis foram analisadas após a colheita. Os resultados foram submetidos à análise de variância, realizando-se a regressão polinomial e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A adubação potássica realizada quinze dias antes do semeio na cultura da soja cv. Desafio RR, melhor satisfaz os componentes fitotécnicos, sendo recomendado na dose de 185 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-Chaves:** *Glycine max* L., oleaginosa, grãos, adubação potássica, fertilidade.

# TIMES OF POTASSIUM APPLICATION IN SOYBEAN IN EAST GOIANO: A PHYTOTECHNICAL STUDY

Fabício Paim Cambrea<sup>(1)</sup> & Alexandre Igor Azevedo Pereira<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, s/n, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: fabricio-pdr@hotmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

**Abstract** - Over the years, several factors have been studied and responsible for the increase in the levels of expansion, yield and success of the soybean crop. Among these factors, the management of the soil system and, in particular, potassium fertilization are important. This study aimed to evaluate the timing of potassium application in the soybean variety cv. Desafio RR. The experimental design used was randomized blocks in a 5x2 factorial, totaling 10 treatments, corresponding to five doses of potassium chloride (0, 100, 200, 300 and 400), at two times of application in the crop (15 days before and 15 days). days after sowing), in 4 repetitions. The sowing took place following commercial farming patterns in the eastern region of Goiás. During the execution of the experiment, pest, disease and weed control were carried out whenever necessary, respecting good practices and integrated management. Variables were analyzed after harvest. The results were subjected to analysis of variance, performing polynomial regression and comparison of means by Tukey test at 5% probability. Potassium fertilization performed fifteen days before sowing in soybean cv. Challenge RR, better satisfies the phytotechnical components, being recommended at a dose of 185 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** *Glycine max* L., oilseed, grains, potassium fertilization, fertility.

## INTRODUÇÃO

Os grãos da soja são ricos em proteínas, em torno de 40%, e óleo 20%. Essa planta pode ser utilizada como adubo verde, forragem, silagem, feno, pastagem; o grão pode fornecer o óleo para alimentação humana, produção de biodiesel, desinfetantes, lubrificantes, sabões etc., o farelo é utilizado na alimentação humana e animal e, também, na manufatura de muitos produtos processados ou semiprocessados (Sediyama, 2009).

Porém, ao longo dos anos vários são os fatores estudados e responsáveis pela elevação dos níveis de expansão, produtividade e sucesso desta oleaginosa no mercado mundial. Dentre estes fatores destacasse o manejo do sistema solo e em particular a adubação potássica. Este elemento, ou seja, o potássio K<sup>o</sup> é segundo elemento mais absorvido pelas plantas, e as quantidades mobilizadas decorrem da produção, onde, a sua reserva mineral, nos solos do Cerrado é muito pequena, insuficiente para suprir as quantidades extraídas pelas culturas por cultivos sucessivos e, portanto, a sua reposição ao solo deve ser feito com adubação; O nutriente apresenta-se na forma catiônica (K<sup>+</sup>) e seus sais apresentam alta solubilidade, o que associado à baixa capacidade de troca catiônica (CTC) dos solos do Cerrado, favorece a ocorrência de perdas por lixiviação (Souza; Lobato, 2004).

Atua na melhoria da qualidade dos grãos de soja, com o incremento do teor de óleo e a diminuição dos grãos enrugados (Malavolta, 1980) e em processos metabólicos das plantas, tais como, na ativação enzimática, na regulação estomática e no controle osmótico dos tecidos (Malavolta, 2006). Além importância do nutriente potássio as plantas de soja, é possível incluir ainda a demanda pela cultura que é de aproximadamente 38 kg de K<sub>2</sub>O para cada tonelada de grãos, sendo que, desse total, 20 kg são exportados das lavouras pelos grãos (Embrapa, 2002). Diante deste contexto, fica evidente que a adubação potássica é imprescindível para melhoria da qualidade e o aumento da produção dos grãos. No entanto, devido a vasta área cultivada com esta oleaginosa no Brasil, ainda não existe consenso na escolha do melhor momento em realizar a aplicação de fertilizantes potássicos.

O manejo da adubação potássica resulta em determinar o melhor momento de aplicação, considerando as condições edafoclimáticas locais, o sistema de cultivo e a cultivar, mesmo dentro de um mesmo bioma, como no Cerrado brasileiro. Portanto, este estudo teve por objetivo avaliar a época de aplicação de potássio na variedade de soja Desafio RR cultivada na região leste do Estado de Goiás, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Campo Alegre de Goiás, na região leste do Estado de Goiás, Brasil, na safra de 2020/2021. O solo da região foi classificado como Franco Argilo Arenoso (Embrapa 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em fatorial 5x2, totalizando 10 tratamentos, correspondente a cinco doses de cloreto de potássio (0, 100, 200, 300 e 400), em dois momentos de aplicação no cultivo (15 dias antes e 15 dias após o semeio), em 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais, onde cada uma, foi constituída de 24 linhas de 18,40 m de comprimento, com área total de 220,80 m<sup>2</sup> parcela<sup>-1</sup>. Foram semeadas 25 sementes por metro linear, com linhas espaçadas a cada 0,50 m. A cultivar de soja trabalhada foi a cv. Desafio RR.

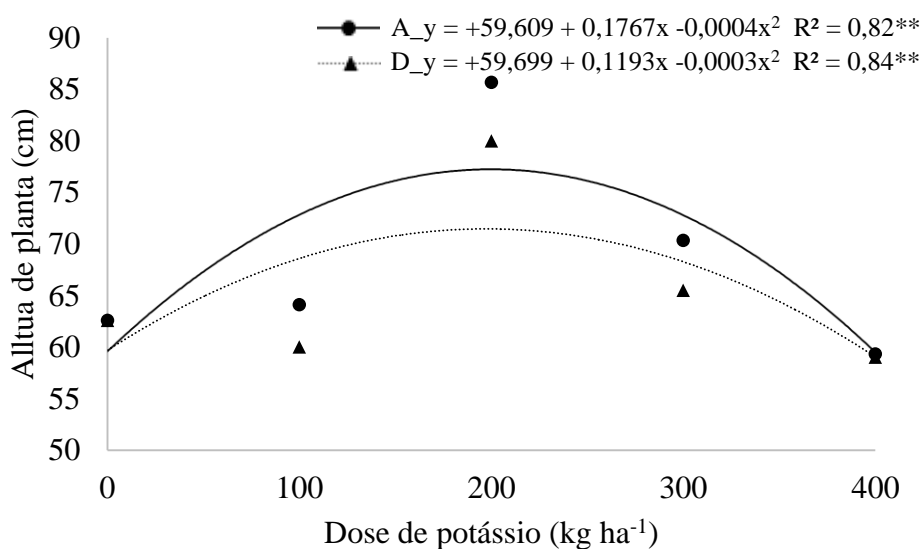
A semeadura ocorreu em 08 de dezembro de 2020, seguindo os moldes de lavoura comercial da região. Durante a execução do experimento o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados sempre que necessário, respeitando as boas práticas e o manejo integrado. Para tal utilizou-se pulverizador costal de pressão constante de 2,0 bar (CO<sub>2</sub>), com barra provida de 4 pontas de pulverização do tipo leque, espaçados entre 0,5 m entre si, produzindo um volume de calda 150 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas no período da manhã, com temperatura média ambiente de 25°C, umidade relativa do ar acima de 60 % e ventos inferiores a 5 km h<sup>-1</sup>.

As variáveis foram analisadas após a colheita no dia 16 de fevereiro de 2021. Para tal, determinou-se: altura de planta (cm), comprimento radicular (cm), estande final (pl m<sup>-1</sup>), rendimento produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), matéria seca (%) e peso seco de 100 sementes (g) seguindo metodologia (Benincasa, 2004) e proteína bruta (%), extrato etéreo (%) e matéria mineral (%), de acordo com (AOAC, 2002).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, onde a descrição das variáveis foi realizada em função das doses de cloreto de potássio, realizando-se a regressão polinomial testando-se os modelos lineares, quadráticos e, sendo escolhidos os modelos significativos e que apresentaram o maior valor de correlação com as médias, observando-se a significância do teste F. Também foi realizada comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira 2011).

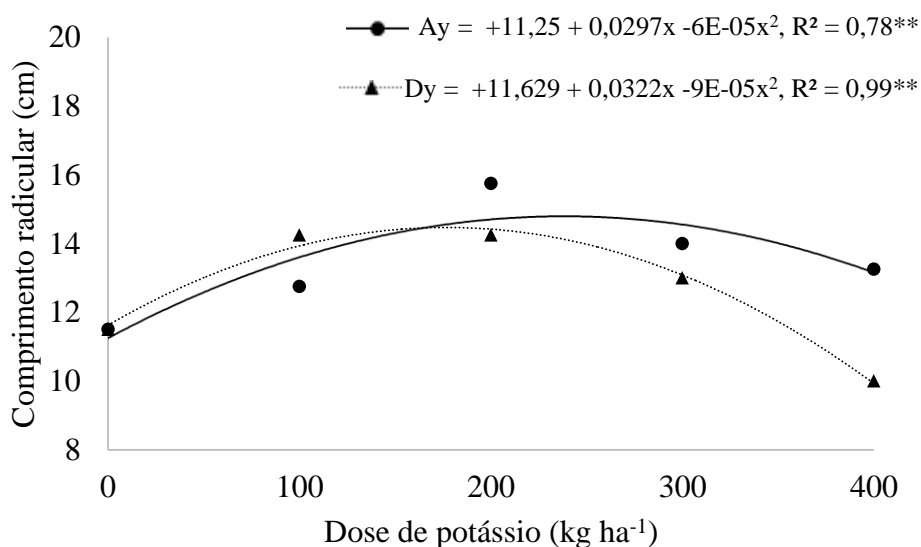
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) foi verificado para altura de planta, comprimento radicular, estande final e rendimento, quando em função das doses de cloreto de potássio  $K_2O$  aplicado quinze dias antes e após o semeio na cultura da soja cv. Desafio RR. O potássio aplicado 15 dias antes da implantação da lavoura conferiu as plantas valor máximo de 79,12 cm quando aplicada a dose de 220,88 kg de  $K_2O$ . Por outro lado, as plantas de soja que receberam a aplicação de potássio 15 dias após a semeadura, apresentaram menor estatura de plantas (71,56 cm) em função da dose de 198, 83 kg de  $K_2O$ . Considerando as duas épocas de aplicação de potássio, observou-se diferença de 7,56 cm de altura entre as plantas avaliadas nos respectivos tratamentos (Figura 1).



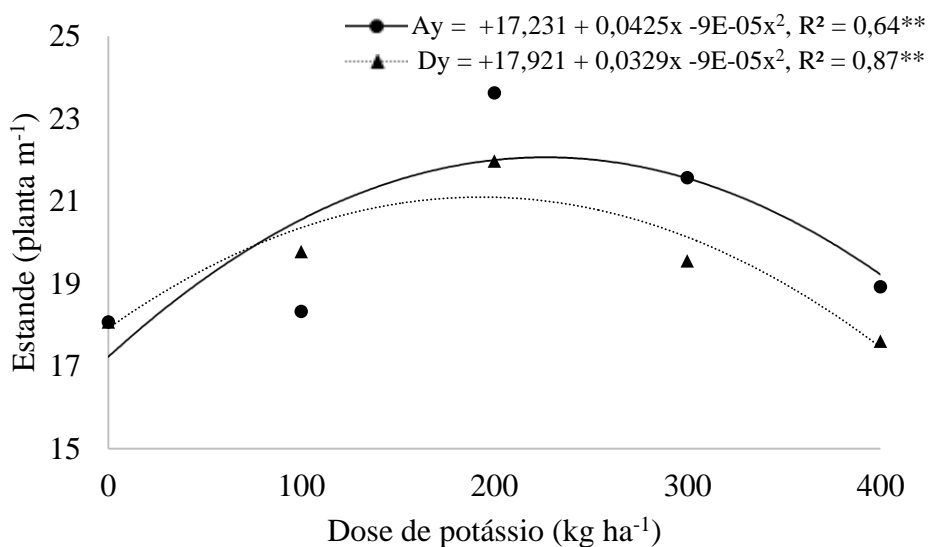
**Figure 1.** Altura de planta da soja em função da adubação potássica aplicada antes (A) e depois (D) da implantação da cultura.

Mascarenhas et al. (2000) avaliando o efeito da aplicação de doses de potássio sobre cultivares de soja verificaram que a altura das plantas e o tamanho das folhas aumentaram progressivamente com aplicação deste, porém, em doses equilibradas. Sedyama (2015) coloca que nas seleções de genótipos para o desenvolvimento de cultivares de soja deve-se preferir aquelas que tenham a altura média entre 50 e 90 cm, pois, plantas muito baixas ou altas podem ocasionar perdas de grãos durante a colheita mecanizada ou apresentar baixo potencial de produtividade de grãos. Na ausência do  $K_2O$  foi verificado média de 11,44 cm de comprimento radicular, se elevando com a aplicação deste para 14,75 cm quando aplicado antes do semeio na dose de 235,71 kg de  $K_2O$  (Figura 2).



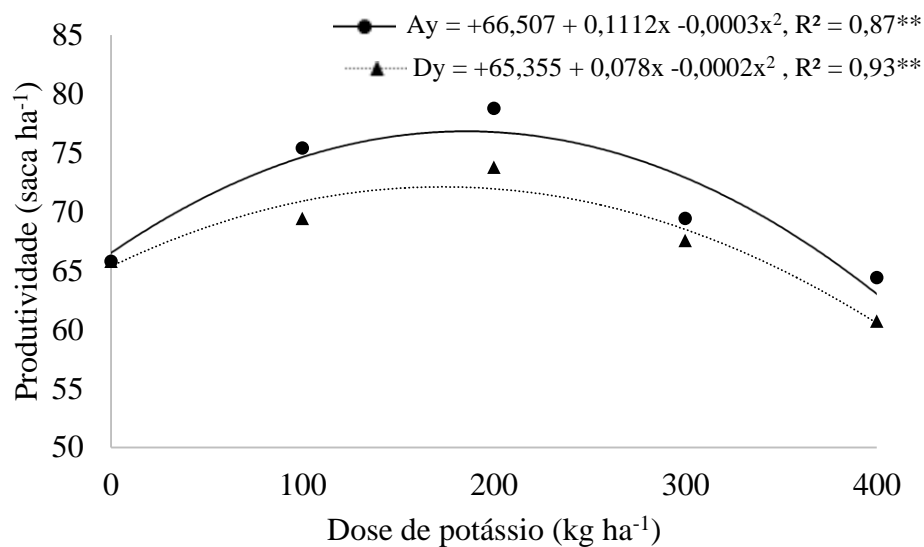
**Figure 2.** Comprimento radicular da soja em função da adubação potássica aplicada antes (A) e depois (D) da implantação da cultura.

No estande final foi verificada uma população de 22,03 planta  $m^{-1}$  na dose de 226,06 kg de  $K_2O$  quando aplicado o K antes da semeadura e população de 21,10 planta  $m^{-1}$  na dose de 193,53 kg de  $K_2O$  (Figura 3). A razão para que uma população de plantas ocorra aceleração com taxa máxima de crescimento até o ponto de inflexão, e logo após, a desaceleração, pode ser explicada por um recurso ou por conjunto de recursos no qual se torna limitante no ambiente, como o alimento (nutriente) ou espaço (Odum & Barrett, 2011).



**Figure 3.** Estande final de plantas da soja em função da adubação potássica aplicada antes (A) e depois (D) da implantação da cultura.

O rendimento máximo foi alcançado na dose de 185,33 kg de K<sub>2</sub>O alcançando média de 76,81 sacas ha<sup>-1</sup> com a aplicação de potássio 15 dias antes da semeadura, uma vez que, este pico foi alcançado 15 dias após a semeadura na dose de 195,00 kg de K<sub>2</sub>O com média de 72,96 sacas ha<sup>-1</sup> (Figura 4). Sedyama (2016) coloca que o manejo adequado da adubação potássica tem auxiliado no aumento significativo do rendimento da soja. Em ralação ao K, Malavolta (2006) relata que o fornecimento deste aumenta o número de vagens por planta, a percentagens de vagens com grãos e o tamanho da semente com posterior elevação do rendimento, resultado também obtido neste trabalho. Em Pereira et al. (2016), a aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de potássio foi a que mais influenciou no número de folhas, na massa seca da parte aérea, no diâmetro de caule e no número de vagens, porém, o maior rendimento da soja ocorreu na dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de potássio.



**Figure 4.** Rendimento da soja em função da adubação potássica aplicada antes (A) e depois (D) da implantação da cultura.

A produtividade foi mais elevada na dose de 185,44 kg de K<sub>2</sub>O correspondendo a 4609,31 kg ha<sup>-1</sup> com adubação potássica antes da semeadura e 173,50 kg de K<sub>2</sub>O contabilizando uma produtividade de 4327,78 kg ha<sup>-1</sup> depois da semeadura (Figura 4). Para Mascarenhas et al. (2000) trabalhando com cultivares de soja em anos consecutivos sobre calagem e adubação potássica verificaram que na média dos três anos, a produção máxima de grãos, para o cv. IAC-17, foi de 1786 kg ha<sup>-1</sup> com a aplicação de 370 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e para o cv. FT-2 foram necessários 450 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O para uma produção de 2384 kg ha<sup>-1</sup>. Scherer (1998) determinando os níveis críticos de K no solo para a cultura da soja em cultivos sucessivos

verificou que a faixa de suficiência para altas produções, variou de 60 a 80 mg dm<sup>-3</sup> de K no solo, acima da qual as probabilidades de resposta à adubação potássica são mínimas ou são pouco expressivas. Nesta situação, Oliveira et al. (2001) explica que o aumento elevado na produção de grãos está ligado as maiores diferenças entre os tratamentos para os teores de K disponível no solo, na fase inicial do desenvolvimento reprodutivo.



## **CONCLUSÃO**

A adubação potássica realizada quinze dias antes do semeio na cultura da soja cv. Desafio RR, melhor satisfaz os componentes fitotécnicos, sendo recomendado na dose de 185 kg ha<sup>-1</sup>, de acordo com as condições estudadas.

## REFERÊNCIAS

- AOAC – Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17.ed. Washington: AOAC, 2002, 1115p.
- BENICASA, M.M.P. **Análise de Crescimento de Plantas (noções básicas)**. Jaboticabal. FUNEP. 2004. 42p.
- BRUNETTO, G.; GATIBONI, L.C.; SANTOS, D.R.; SAGGIN, A.; KAMINSKI, J. Nível crítico e resposta das culturas ao potássio em um argissolo sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29 p.565-571, 2005.
- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Tecnologia de Produção de Soja – Região Central do Brasil - 2003. Londrina, 2002. 199p. (Sistemas de Produção - Embrapa Soja, 1)
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 35(6):1039-1042, 2011.
- FOLONI, J.S.S.; ROSOLEM, C.A. Produtividade e acúmulo de potássio na soja em função da antecipação da adubação potássica no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 32:1549-1561, 2008.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2013, 431p.
- LANA, R.M.Q.; HAMAVAKI, O.T.; LIMA, L.M.L.; ZANÃO JUNIOR, L. A. Resposta da soja a doses e modos de aplicação de potássio em solo de cerrado. **Bioscience Journal**, 18(2):17-23, 2002.

- LEAL, A.J.F.; VALDERRAMA, M.; KANEKO, F.H.; ALVES, U.; LEAL, S.; PERIN, A.; LUCHESE, K.U.O. Produtividade da soja de acordo com diferentes doses de cloreto de potássio revestido ou não com polímeros. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, 8(1):19-30, 2015.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2006.
- MALAVOLTA, E. Os elementos minerais. In: \_\_\_\_\_ **Elemento de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980, p104-218.
- MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T.; CARMELLO, Q.A.C.; GALLO, P.B.; AMBROSANO, G.M.B. Calcário e potássio para a cultura de soja. **Scientia Agricola**, São Paulo, 57(3):445-449, 2000.
- MORAES, R.M.A.; JOSÉ, I.C.; RAMOS, F.G.; BARROS, E.G.; MOREIRA, M.A. Caracterização bioquímica de linhagens de soja com alto teor de proteína. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 41(5):725-729, 2006.
- ODUM, E.P.; BARRETT, G.W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning. 2011. 612p.
- OLIVEIRA, F..A.; CARMELLO, Q.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A. Disponibilidade de potássio e suas relações com cálcio e magnésio em soja cultivada em casa-de-vegetação. **Scientia Agricola**, São Paulo, 58(2):329-335, 2001.
- PEREIRA, C.S.; FREITAS, A.A.; CHAPLA, M.V.; LANGE, A. Doses de potássio com a presença de enxofre na cultura da soja. **Global Science and Technology**, Rio Verde, 9(1):22-32, 2016.
- PETTER, F.A; SILVA, J.A.; PACHECO, L.P.; ALMEIDA, F.A.; ALCÂNTARA NETO, F.; ZUFFO, A. M.; LIMA, L.B. Desempenho agrônômico da soja a doses e épocas de aplicação de potássio no cerrado piauiense. **Rev. Cienc. Agrar. Amazonian Journal**, 55(3):190-196, 2012.

SALES, V.H.G.; PELUZIO, J.M.; AFFÉRI, F.S.; OLIVEIRA JUNIOR, W.P.; SALES, P.V.G. Teor de óleo e proteína em grãos de soja em diferentes posições da planta. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, RR, 10(1):22-29, 2016.

SCHERER, E.E. Níveis críticos de potássio para a soja em latossolo húmico de santa catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 22:57-62, 1998.

SEDIYAMA, S. **Tecnologias de produção de sementes de soja**. Londrina: Mecenas. 2009. 314p.

SEDIYAMA, T. **Melhoramento genético da soja**. Londrina: Mecenas. 2015. 252p.

SEDIYAMA, T. **Produtividade da soja**. Londrina: Mecenas. 2016. 309p.

SILVA, A.F.; LAZARINI, E. Doses e épocas de aplicação de potássio na cultura da soja em sucessão a plantas de cobertura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 35(1):179-192, 2014.

SOUZA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correções do solo e adubação**. EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA Informações Tecnológicas. 2004. 416p.

SOUZA, V.C.; FLORES, T.B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica: morfologia**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 224p. 2013.