



# INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE POTÁSSIO EM COBERTURA SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA

Jonas de Souza Borges<sup>1</sup>, Ederson Farias Vitali<sup>2</sup>, Lucas Guiraldi<sup>3</sup>, Stéphanie Abisag Sáez Meyer Piazza<sup>4</sup>, Helio Henrique Soares Franco<sup>5</sup>, Anny Rosi Mannigel<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. [jonasborges160@gmail.com](mailto:jonasborges160@gmail.com)

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. [ederson.vitali@gmail.com](mailto:ederson.vitali@gmail.com)

<sup>3</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. [guiraldi98@gmail.com](mailto:guiraldi98@gmail.com)

<sup>4</sup>Pós-Doutoranda, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI- UniCesumar/Fundação Araucária. [s.meyer.piazza@gmail.com](mailto:s.meyer.piazza@gmail.com)

<sup>5</sup>Pós-Doutorando, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI- UniCesumar/Fundação Araucária. [hhsfranco@hotmail.com](mailto:hhsfranco@hotmail.com)

<sup>6</sup>Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. [anny.mannigel@unicesumar.edu.br](mailto:anny.mannigel@unicesumar.edu.br)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar os impactos de distintos níveis de aplicação de potássio na cultura da soja. Para tal, empregou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), composto por cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram alocados de forma aleatória, sendo que cada parcela experimental abrangia uma área de 9 m<sup>2</sup>. As intervenções foram definidas da seguinte maneira: T1 – controle, sem adição de potássio (0 kg/ha); T2 – aplicação de 20 kg/ha; T3 – aplicação de 40 kg/ha; T4 – aplicação de 60 kg/ha; e T5 – aplicação de 80 kg/ha. As variáveis analisadas incluíram produtividade, altura das plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, altura de inserção da primeira vagem e massa de mil grãos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, com o intuito de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Os resultados indicaram que, sob condições de estresse hídrico — caracterizadas por escassez de chuvas no início do ciclo e excesso ao final —, a aplicação de potássio em cobertura, realizada em solo arenoso, não resultou em efeitos expressivos sobre o desempenho da cultura da soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação potássica, Estresse Hídrico e Soja.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L.) tem registrado expansão significativa no Brasil, impulsionada tanto pela ampliação das áreas destinadas ao cultivo quanto pela crescente demanda por seus derivados, como o óleo vegetal. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021), na safra de 2019/2020, a produção nacional alcançou aproximadamente 121,09 milhões de toneladas. Esse desempenho tem sido favorecido pela adoção de tecnologias emergentes e práticas agrícolas inovadoras.

O aumento da produtividade das lavouras brasileiras está ligado ao uso de cultivares melhoradas, tecnologias avançadas e manejo eficiente, especialmente da fertilidade do solo, fator decisivo no rendimento da soja (SANTOS et al., 2017; SFREDO, 2008). Nesse cenário, os fertilizantes são fundamentais por fornecerem os nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, impactando diretamente na produção agrícola (RODRIGUES et al., 2015). De acordo com Taiz e Zeiger (2004), o potássio é absorvido pelas plantas na forma de íons K<sup>+</sup>, sendo crucial para a regulação do potencial osmótico celular e para os processos de respiração e fotossíntese. Trata-se do segundo nutriente mais exigido pela soja, ficando atrás apenas do nitrogênio. O potássio também participa da formação de



nódulos, eleva o teor de óleo nas sementes e melhora o vigor e a capacidade germinativa (MASCARENHAS et al., 1988).

A deficiência de potássio no solo pode comprometer funções fisiológicas das plantas, causando sintomas como clorose internerval, necrose nas bordas e ápices das folhas mais velhas, redução da produtividade, formação de grãos pequenos e deformados, além de atraso na maturação e retenção foliar (SFREDO et al., 2004). Para suprir essa demanda, têm-se adotado estratégias como a adubação em sulco e em cobertura; porém, fertilizantes altamente solúveis e salinos podem prejudicar a germinação, especialmente em condições de déficit hídrico, intensificando a perda de água das sementes por osmose (BERNARDI et al., 2009; MALAVOLTA, 1982). Nesse contexto, a adubação em cobertura surge como alternativa mais segura, embora ainda pouco utilizada pelos produtores.

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o sistema de adubação em cobertura, bem como comparar diferentes doses de potássio aplicadas na cultura da soja.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Jussara, estado do Paraná, localizado nas coordenadas geográficas 23°35'07" de latitude sul e 52°24'57" de longitude oeste, a uma altitude de 313 metros. A instalação do ensaio ocorreu em 16 de outubro de 2020. A cultura anterior foi o milho, cultivado em sucessão à soja, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, de textura franco argilo-arenosa, contendo 33,32% de argila, 3,32% de silte e 63,36% de areia. A caracterização química está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1:** Caracterização química dos solos utilizados no estudo

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	M.O
H <sub>2</sub> O	mg. dm <sup>-3</sup>	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				-----		-----%-----	
6,42	11,67	0,32	3,79	1,62	0	2,46	8,19	69,97	2,05

Para o estabelecimento da cultura da soja, foi realizada adubação fosfatada com 206 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante 00-30-00, equivalente a 62 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A adubação potássica foi aplicada em cobertura, utilizando Cloreto de Potássio (KCl) com 60% de K<sub>2</sub>O, no dia 25 de novembro de 2020, 40 dias após a semeadura. A cultivar utilizada foi Nidera 6700, implantada com espaçamento de 0,50 m entre linhas, densidade de aproximadamente 12 plantas por metro linear, resultando em uma população estimada de 240.000 plantas por hectare. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. As doses de potássio foram definidas com base na análise do solo e na expectativa de produtividade de 3.500 kg ha<sup>-1</sup>, respeitando limites que não comprometessem a viabilidade da cultura. Os tratamentos foram estabelecidos conforme a Lei dos Incrementos Decrescentes:

- T1: sem aplicação de K<sub>2</sub>O (testemunha);
- T2: 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (33,33 kg ha<sup>-1</sup> de KCl);
- T3: 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (66,66 kg ha<sup>-1</sup> de KCl);
- T4: 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (100 kg ha<sup>-1</sup> de KCl);
- T5: 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (133,33 kg ha<sup>-1</sup> de KCl).

As variáveis agrônômicas avaliadas foram: produtividade, peso de mil grãos, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, altura das plantas e altura de inserção



da primeira vagem. Na primeira etapa, três plantas foram coletadas aleatoriamente em cada parcela no estádio fenológico R7, sendo mensuradas com fita métrica (em cm) a altura das plantas e a inserção da primeira vagem, além da contagem do número de vagens e de grãos por vagem. Posteriormente, foram avaliadas a produtividade e o peso de mil grãos, por meio da coleta de um metro quadrado das linhas centrais das parcelas. Os dados de produtividade foram corrigidos para 13% de umidade e extrapolados para hectare.

A análise estatística foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). As variáveis que apresentaram diferenças significativas foram submetidas ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, também ao nível de 5%, utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2019), conforme metodologia de Banzatto e Kronka (2008).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras de campo foram organizadas em tabelas e submetidas à análise estatística. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Os resultados do teste de Scott-Knott estão apresentados nas Tabelas 2 e 4, com uso de letras minúsculas para indicar agrupamentos.

**Tabela 2:** Médias de altura de plantas (cm), inserção das primeiras vagens (cm), quantidade de vagens (un) e números de grãos (un) de soja submetida a diferentes doses de Potássio

Tratamento	Altura (cm)	Inserção de Vagens (cm)	Número de Vagens	Número de Grãos
1	108,7 a	20,3 a	46,8 a	77,6 a
2	112,7 a	14,3 a	51,5 a	86,1 a
3	113,7 a	29,1 a	43,9 a	74,2 a
4	111,3 a	17,7 a	51,2 a	87,9 a
5	107,3 a	19,1 a	53,5 a	94,0 a
CV %	5,2	50,4	24,9	25,1

Os dados indicam ausência de diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, corroborando os achados de Veloso et al. (2007) e Bernardi et al. (2009), que também não observaram variações em solos com teores médios a elevados de potássio. Em contrapartida, Antigo et al. (2020) identificaram respostas positivas para altura, massa seca e produtividade da soja em função da adubação potássica, também em solo paranaense. Essas divergências podem estar associadas ao tipo de solo, aos teores iniciais de  $K^+$  disponível, à matéria orgânica e à precipitação, sendo esta última um fator relevante neste estudo, conforme demonstrado na Tabela 3.



**Tabela 3:** Precipitação pluviométrica (mm) no ciclo da soja (outubro de 2020 a março de 2021).

Mês	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
<b>Precipitação média (mm)</b>	52	52	153	425	141	192

Segundo Medina (1994), a altura de inserção da primeira vagem é uma característica importante para a colheita mecanizada. A Tabela 2 mostra que todos os tratamentos superaram o valor mínimo de 13 cm, considerado adequado para esse tipo de colheita, conforme indicado por Silva et al. (2013) e Queiroz et al. (1981). Para o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, também não foram observadas diferenças significativas, conforme demonstrado na Tabela 2, em consonância com os resultados obtidos por Silva (2016). A Tabela 3 apresenta os dados de precipitação acumulada durante o ciclo da soja (outubro/2020 a março/2021), indicando baixa pluviosidade nos primeiros meses, o que pode ter limitado a absorção de potássio, dado que a umidade do solo influencia diretamente o transporte do nutriente até as raízes (ERNANI et al., 2007). A Tabela 4 mostra as médias de produtividade e peso de mil grãos sob diferentes doses de potássio. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, resultado que se alinha aos estudos de Silva et al. (2013) e Silva (2016). Essa estabilidade pode estar relacionada ao desequilíbrio nutricional provocado pelo excesso de  $K^+$ , que pode interferir na absorção de cátions como  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ , além dos efeitos da precipitação (PETTER et al., 2012). Por outro lado, Antigo et al. (2020) observaram variações significativas em seus experimentos.

**Tabela 4:** Valores de produtividade ( $kg\ ha^{-1}$ ) e peso de mil grãos (g) de soja submetida a diferentes doses de Potássio.

Tratamento	Produtividade	PMG
1	1456,0 a	106,4 a
2	1734,6 a	134,3 a
3	1800,9 a	130,6 a
4	1429,0 a	133,5 a
5	1797,1 a	134,1 a
CV %	26,0	23,5

Quanto ao peso de mil grãos, também não foram detectadas diferenças estatísticas significativas, corroborando os achados de Antigo et al. (2020) e Silva et al. (2013). No entanto, Silva (2016) verificou aumento do PMG a partir da aplicação de  $50\ kg\ ha^{-1}$  de  $K_2O$ , com estabilização nas doses seguintes, possivelmente em função da demanda da planta por potássio durante o enchimento dos grãos (VENTUROSOSO et al., 2009).

Ainda conforme os dados da Tabela 3, o excesso de chuvas registrado em janeiro, período de florescimento e formação de vagens, pode ter favorecido a lixiviação do potássio, especialmente em solos arenosos, mais suscetíveis à perda de nutrientes por esse processo (SILVA, 2019).



Adicionalmente, destaca-se uma condição recorrente no estado do Paraná desde a safra 2017/2018: o aumento no abortamento de vagens e grãos, atribuído a fatores climáticos, com maior incidência em lavouras semeadas entre 14 e 25 de outubro. Segundo a Embrapa Soja (2021), esse fenômeno tem ocasionado perdas expressivas na produtividade, podendo atingir até 100% em casos extremos. Tal problema tem sido intensificado por fatores como excesso de umidade no solo, elevada umidade relativa do ar e baixa luminosidade durante o mês de janeiro, período crítico para o desenvolvimento da soja no presente experimento.

A aplicação de diferentes doses de potássio em cobertura não resultou em diferenças significativas nas variáveis agrônomicas avaliadas, como altura de planta, inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, produtividade e peso de mil grãos. Isso sugere que, nas condições do experimento, O potássio não influenciou o desenvolvimento ou rendimento da soja, possivelmente devido ao teor inicial adequado no solo e à baixa disponibilidade hídrica no início do ciclo. Chuvas intensas, competição com outros nutrientes e clima desfavorável durante o florescimento também podem ter limitado a resposta à adubação.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os altos índices de precipitação durante a floração da soja aumentaram o abortamento de vagens, afetando negativamente variáveis como número de vagens, grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade. Essa condição pode ter intensificado a lixiviação do potássio, reduzindo sua disponibilidade no solo e comprometendo o desempenho da cultura. Recomenda-se a realização de novos experimentos em diferentes condições hídricas e edafoclimáticas para aprofundar a análise e validar os resultados.

#### REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Manejo da fertilidade do solo. Agência Embrapa de Informação Tecnológica.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/manejo-da-fertilidade-do-solo>. Acesso em: 7 ago. 2025.

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**, v. 32, n. 4, p. 1545–1552, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/nLT37hR4qLbLqTV6Dz5jZDm>. Acesso em: 7 ago. 2025.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

PETTER, F. A. et al. Efeitos da adubação potássica na produtividade da soja em solos com diferentes texturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 38–45, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/gFhKgKJgMChMRGJTnhfxQyR>. Acesso em: 7 ago. 2025.

RAIJ, B. van et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p.

SILVA, F. C. da (org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.