

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
FELIPE FERNANDES DE OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS
NA CULTURA DA SOJA

CERES – GO
2023

FELIPE FERNANDES DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS
NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**CERES – GO
2023**

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

O48a Oliveira, Felipe Fernandes de
APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES
DOSES E ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA / Felipe Fernandes
de Oliveira; orientador Dr. Wilian Henrique Diniz
Buso . -- Ceres, 2023.
11 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

1. Glycine max. 2. Potássio . 3. Produtividade.
I. Buso , Dr. Wilian Henrique Diniz, 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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, 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 (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <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 |

Produto técnico e educacional - Tipo: _____

Nome completo do autor:

Felipe Fernandes de Oliveira

Matrícula:

2018103200240344

Título do trabalho:

APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 21 /06 /2023

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:

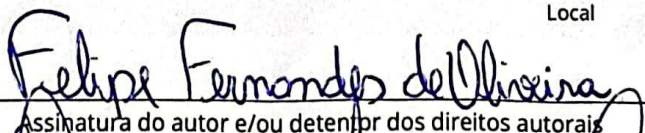
- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto 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;
- Que 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.

Ceres

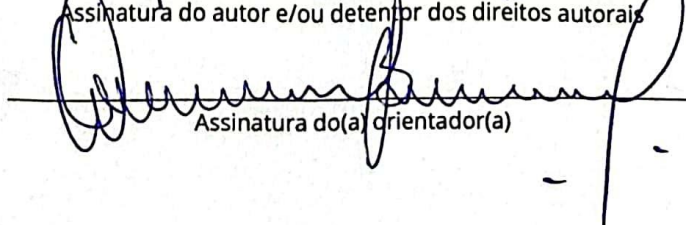
14 /06 /2023

Local

Data


Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

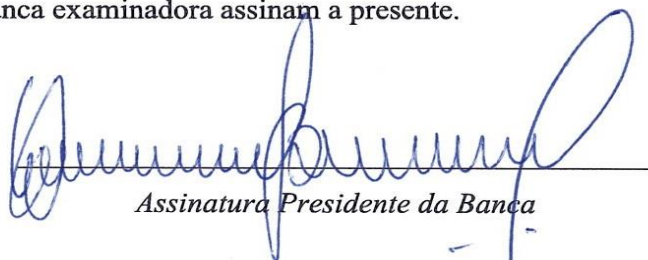

Assinatura do(a) orientador(a)

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 26 dia(s) do mês de maio do ano de dois mil e quinze realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) FELIPE FERNANDES DE OLIVEIRA do Curso de BACHARELADO EM AGRONOMIA matrícula 2018103200240344 cujo título é “APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES DOSIS E CROQUIS NA CULTURA DA SOJA”. A defesa iniciou-se às 14 horas e 23 minutos, finalizando-se às 15 horas e 28 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,4 no trabalho escrito, média 8,6 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,5 de pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.


Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.



Assinatura Presidente da Banca



Assinatura Membro 1 Banca Examinadora



Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

Dedico este trabalho a Deus que me deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis e a minha família que me incentivaram a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me deu força e fez com que os meus objetivos fossem alcançados durante todos esses anos de estudos.

Também agradeço aos meus familiares por todo o apoio e ajuda, contribuindo para a realização deste sonho. Agradeço aos colegas, amigos por todos os conselhos, ajudas e conquistas em equipe, que nos proporcionou um aumento grandioso em conhecimento e também como pessoas melhores durante a esses vários anos de estudos.

Aos professores, meus agradecimentos não poderiam ser de forma alguma inferior. Meu reconhecimento não somente àqueles que efetivamente foram meus professores, mas sim a todos do Instituto, pela seriedade e competência demonstradas no decorrer do curso.

Ao professor Wilian Henrique Diniz Buso, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade e, a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para realização deste trabalho.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso”.

John Ruskin

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do mundo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características agronômicas e produtivas da cultura da soja submetida a diferentes épocas e doses de aplicação de potássio via foliar. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5, duas épocas de aplicação (R3 e R5.3) e cinco doses de K₂O (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹) com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: Altura de planta; Altura da primeira vagem; Número de hastes por planta; Número de nós reprodutivos na haste principal; Número de nós reprodutivos nas hastes laterais; Número de nós reprodutivos totais; Número de nós totais por planta; Número de vagens na haste principal; Número de vagens nas hastes laterais; Número total de vagens por planta; Número de grãos por vagem; Massa de mil grãos e Produtividade. Para a variável Produtividade foi possível observar diferença estatística entre as épocas de aplicação de K₂O via foliar na cultura da soja, onde a aplicação em R5.3 mostrou-se estatisticamente superior (2720,58 kg ha⁻¹), com um aumento de 9,71% comparada à aplicação em R3 (2479,85 kg ha⁻¹). Entre as Doses, a aplicação de 1,0 kg ha⁻¹ demonstrou produtividade superior (2762,72 kg ha⁻¹) às doses de 0 e 0,5 kg ha⁻¹, e um aumento de 22,19% em relação à testemunha (2260,91 kg ha⁻¹). Aplicando-se o teste de regressão para Produtividade, a dose que demonstrou maior produtividade foi de 1,51 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Glycine max*. Potássio. Produtividade.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is one of the main agricultural crops in the world. The objective of this work was to evaluate the agronomic and productive characteristics of the soybean crop submitted to different times and doses of application of potassium via foliar application. The experimental design was randomized blocks in a 2x5 factorial scheme, two application times (R3 and R5.3) and five doses of K₂O (0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 kg ha⁻¹) with four replicates. The analyzed variables were: Plant height; Height of the first pod; Number of stems per plant; Number of reproductive nodes on the main stem; Number of reproductive nodes on lateral stems; Number of total reproductive nodes; Number of total nodes per plant; Number of pods on the main stem; Number of pods on lateral stems; Total number of pods per plant; Number of grains per pod; Mass of a thousand grains and Productivity. For the Productivity variable, it was possible to observe a statistical difference between the times of application of K₂O via foliar application in the soybean crop, where the application at R5.3 was statistically superior (2720.58 kg ha⁻¹), with an increase of 9.71% compared to the application in R3 (2479.85 kg ha⁻¹). Among the Doses, the application of 1.0 kg ha⁻¹ showed higher productivity (2762.72 kg ha⁻¹) than the doses of 0 and 0.5 kg ha⁻¹, and an increase of 22.19% in relation to the control (2260.91 kg ha⁻¹). Applying the regression test for Productivity, the dose that demonstrated the highest productivity was 1.51 kg ha⁻¹.

Keywords: *Glycine max*. Potassium. Productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico de produtividade de grãos (kg ha^{-1}), em função das doses de potássio aplicadas (kg ha^{-1}).....	09
---	-----------

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Resultado das análises química do solo, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do experimento.**03**
- Tabela 2** – Quadrados médios das variáveis analisadas, altura de planta (AP), altura da primeira vagem (APV), número de hastes por planta (NHP), número de nós reprodutivos na haste principal (NH1), número de nós reprodutivos nas hastes laterais (NH2), número de nós reprodutivos totais (NRT), número de nós totais por planta (NTP), número de vagens na haste principal (NVH1), número de vagens nas hastes laterais (NVH2), número total de vagens por planta (NTVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de soja com aplicação de potássio via foliar.**05**
- Tabela 3** - Valores médios para altura de planta (AP), altura da primeira vagem (APV), número de hastes por planta (NHP), número de nós reprodutivos na haste principal (NH1), número de nós reprodutivos nas hastes laterais (NH2), número de nós reprodutivos totais (NRT) de soja com aplicação de potássio via foliar.**06**
- Tabela 4** - Valores médios do número de nós totais por planta (NTP), número de vagens na haste principal (NVH1), número de vagens nas hastes laterais (NVH2), número total de vagens por planta (NTVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de soja com aplicação de potássio via foliar.**07**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4
CONCLUSÃO	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

APLICAÇÃO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR EM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS NA CULTURA DA SOJA

FOLIAR APPLICATION OF POTASSIUM IN DIFFERENT DOSES AND TIMES IN SOYBEAN CULTURE

FELIPE FERNANDES DE OLIVEIRA

Acadêmico de Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Ceres, Goiás
fernandesfelipe588@gmail.com

WILIAN HENRIQUE DINIZ BUSO

Doutor em Agronomia, Professor do Departamento de Agricultura e Zootecnia do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, Goiás
wilian.buso@ifgoiano.edu.br

Resumo: A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do mundo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características agrônômicas e produtivas da cultura da soja submetida a diferentes épocas e doses de aplicação de potássio via foliar. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5, duas épocas de aplicação (R3 e R5.3) e cinco doses de K₂O (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹) com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: Altura de planta; Altura da primeira vagem; Número de hastes por planta; Número de nós reprodutivos na haste principal; Número de nós reprodutivos nas hastes laterais; Número de nós reprodutivos totais; Número de nós totais por planta; Número de vagens na haste principal; Número de vagens nas hastes laterais; Número total de vagens por planta; Número de grãos por vagem; Massa de mil grãos e Produtividade. Para a variável Produtividade foi possível observar diferença estatística entre as épocas de aplicação de K₂O via foliar na cultura da soja, onde a aplicação em R5.3 mostrou-se estatisticamente superior (2720,58 kg ha⁻¹), com um aumento de 9,71% comparada à aplicação em R3 (2479,85 kg ha⁻¹). Entre as Doses, a aplicação de 1,0 kg ha⁻¹ demonstrou produtividade superior (2762,72 kg ha⁻¹) às doses de 0 e 0,5 kg ha⁻¹, e um aumento de 22,19% em relação à testemunha (2260,91 kg ha⁻¹). Aplicando-se o teste de regressão para Produtividade, a dose que demonstrou maior produtividade foi de 1,51 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Glycine max*. Potássio. Produtividade.

Abstract: Soybean (*Glycine max*) is one of the main agricultural crops in the world. The objective of this work was to evaluate the agronomic and productive characteristics of the soybean crop submitted to different times and doses of application of potassium via foliar application. The experimental design was randomized blocks in a 2x5 factorial scheme, two application times (R3 and R5.3) and five doses of K₂O (0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 kg ha⁻¹) with four replicates. The analyzed variables were: Plant height; Height of the first pod; Number of stems per plant; Number of reproductive nodes on the main stem; Number of reproductive nodes on lateral stems; Number of total reproductive nodes; Number of total nodes per plant; Number of pods on the main stem; Number of pods on lateral stems; Total number of pods per plant; Number of grains per pod; Mass of a thousand grains and Productivity. For the Productivity variable, it was possible to observe a statistical difference between the times of application of K₂O via foliar application in the soybean crop, where the application at R5.3 was statistically superior (2720.58 kg ha⁻¹), with an increase of 9.71% compared to the application in R3 (2479.85 kg ha⁻¹). Among the Doses, the application of 1.0 kg ha⁻¹ showed higher productivity (2762.72 kg ha⁻¹) than the doses of 0 and 0.5 kg ha⁻¹, and an increase of 22.19% in relation to the control (2260.91 kg ha⁻¹). Applying the regression test for Productivity, the dose that demonstrated the highest productivity was 1.51 kg ha⁻¹.

Keywords: *Glycine max*. Potassium. Productivity.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do mundo, se tratando de uma oleaginosa com grande importância socioeconômica, por ser fonte de proteína para

alimentação humana e animal, além de ser matéria prima para produção de óleos vegetais e diversos produtos (ZUFFO et al., 2021; QUEIROZ et al., 2020).

Na safra 2022/23 a área cultivada com soja no Brasil foi estimada em 77 milhões de hectares, correspondendo a um aumento de 3,3% em relação à safra anterior. A produção nacional está estimada em 153,6 milhões de toneladas do grão, registrando um aumento de 20,6 % em relação ao ciclo anterior, resultados que mostram uma recuperação na produtividade das lavouras afetadas ou atingidas pelas condições climáticas adversas no período de 2021/22, a produtividade média nacional deste ano é estimada em 3.527 kg ha⁻¹ (CONAB, 2023).

O potássio é um elemento essencial para as plantas, sendo responsável pela manutenção de diversos processos fisiológicos e vegetativos, atuando no transporte de compostos orgânicos, na regulação da abertura e fechamento estomático e regulação osmótica das células, além de prover mais resistência das plantas ao acamamento (DOMINGOS et al., 2015).

Cavalini et al. (2018) observaram que o uso de fertilizante potássico em cobertura na soja, possibilitou um aumento no número de vagens por planta e um número de vagens com maior quantidade de grãos. No entanto, os mesmos autores relataram que a as épocas de aplicação de K₂O não teve efeito significativo sobre as variáveis massa de mil grãos e produtividade.

A adubação foliar tem sido utilizada como uma ferramenta para complementar ou suplementar as necessidades nutricionais das plantas, favorecendo o aproveitamento dos nutrientes (MURARO et al., 2017). Trata-se de uma prática agrícola que favorece o manejo sustentável e produtivo das culturas, através da aplicação dos nutrientes diretamente sobre as folhas e talos das plantas (ALVES et al., 2019).

Um dos fatores que mais influencia a produtividade da cultura, trata-se da época de aplicação foliar de nutrientes, pois as maiores exigências de nutrientes da soja ocorrem entre os estádios R1 e R5. Os sistemas de produção atuais tornaram-se muitos exigentes em relação a nutrição de plantas, e como os produtores desejam altas produtividades de suas lavouras, a adubação foliar é um dos métodos sugeridos para obter maiores benefícios rentáveis ao final do ciclo (BURATTO et al., 2018).

Com base no exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as características agronômicas e produtivas da cultura da soja submetida a diferentes épocas e doses de aplicação de potássio via foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural no município de Nova Glória, GO, Brasil (latitude S 15° 00' 41''; longitude W 49° 29' 31'') com altitude de 563 metros. No período ano safra 2021/2022 (safra de verão). O clima na região é Aw, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seco na temporada de inverno.

A semeadura do experimento foi realizada conforme o cronograma de semeadura da propriedade no dia 26/10/2021. A cultivar utilizada foi a P96Y90, sendo empregado semeadura mecanizada no sistema de semeadura direta. A adubação de base foi calculada de acordo com as características químicas do solo, seguindo as recomendações propostas por Sousa & Lobato (2004), com a aplicação de 350 kg ha⁻¹ do adubo NPK 2-12-12.

Tabela 1. Resultado das análises química do solo, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do experimento.

pH em CaCl	M.O.		Ca	Mg	Al
	g dm ⁻³		cmol dm ⁻³		
5,30	26,86		2,53	0,95	0,00
H+AL	K	T	K	P	V
cmol dm ⁻³			mg dm ⁻³		
1,96	0,19	5,63	75,00	66,60	65,00%

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

As sementes foram inoculadas com 6 doses ha⁻¹ de inoculante *Bradyrhizobium*, além de 300 mL ha⁻¹ do produto Bioma phos (produto composto de bactérias solubilizadoras de fosfatos no solo) e 1,5 L ha⁻¹ de Solo Start (que possui na sua composição: 1% de N; 4% de P₂O₅; 5% de K₂O; 0,3% de Mo e 6 % de carbono orgânico total) aplicados via jato dirigido no sulco de semeadura.

Todo o manejo fitossanitário para a condução do experimento foi feito de acordo com as recomendações técnicas para a cultura, visando o controle de plantas invasoras, insetos e doenças. A dessecação de pré-plantio da área foi realizada com a aplicação de 3,0 L ha⁻¹ de Glyphosate e 150 mL ha⁻¹ de Verdict Max (Haloxifope-P-metílico). Foi realizado o controle de plantas daninhas na pré-emergência da cultura com 800 mL ha⁻¹ de Dual Gold (S-metolaclo), e em pós emergência utilizou 3,0 L ha⁻¹ de Glyphosate e 120 mL ha⁻¹ de Verdict Max (Haloxifope-P-metílico).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5, sendo duas épocas de aplicação (R3 e R5.3) e cinco doses de potássio (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹) com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de cinco metros com espaçamento de 0,50 m, considerando-se como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,50 m de bordadura nas extremidades. Para a composição dos tratamentos foi utilizado o produto a base de potássio solúvel K Max+ (que possui na sua composição 25% de K₂O), enquanto a aplicação dos tratamentos durante a condução do experimento foi realizada com o auxílio de uma bomba costal para pulverização do produto sobre as plantas.

As variáveis analisadas foram: Altura de planta (medida do nível do solo ao ápice da planta); Altura da primeira vagem; número de hastes por planta; número de nós reprodutivos na haste principal; número de nós reprodutivos nas hastes laterais; número de nós reprodutivos totais; número de nós totais por planta; número de vagens na haste principal; número de vagens nas hastes laterais; número total de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa de mil grãos e produtividade (kg ha⁻¹).

A colheita foi realizada de forma manual, coletando-se três plantas aleatórias por parcela nas duas linhas centrais no dia 29/01/2022. Em seguida foi mensurada a população de plantas da área para posteriormente se estimar a Produtividade (kg ha⁻¹). Para avaliar os componentes de produção foram utilizadas as três plantas colhidas aleatoriamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a nível de 5% de significância. Para a variável Produtividade foi realizado a análise de regressão em função das doses de potássio aplicadas. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância são apresentados na Tabela 2, para o resultado da aplicação de doses de potássio via foliar em diferentes épocas na cultura da soja. De acordo com a análise de variância dos dados é possível observar que não houve interação significativa entre os fatores Época e Dose (E x D) em nenhuma das variáveis analisadas.

Analisando o efeito do fator Dose, este apresentou efeito significativo para a variável Produtividade (PROD) ao nível de 5% de significância, com um valor para o quadrado médio de 325906,0. De forma semelhante, o fator Época também se mostrou significativo para a variável Produtividade (PROD), obtendo um valor para o quadrado médio de 566931,361. A

análise de regressão realizada em função das doses de potássio foi significativa à quadrática para a variável Produtividade, apresentando um valor do quadrado médio de 2083553 conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Quadrados médios das variáveis analisadas, altura de planta (AP), altura da primeira vagem (APV), número de hastes por planta (NHP), número de nós reprodutivos na haste principal (NH1), número de nós reprodutivos nas hastes laterais (NH2), número de nós reprodutivos totais (NRT), número de nós totais por planta (NTP), número de vagens na haste principal (NVH1), número de vagens nas hastes laterais (NVH2), número total de vagens por planta (NTVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de soja com aplicação de potássio via foliar.

Variáveis	Quadrado médio do erro ¹			Regressão	
	Época	Dose	E x D	Linear	Quadrática
AP	0,0004 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,0013 ^{ns}	0,0010585 ^{ns}	0,0032681 ^{ns}
APV	272,4395 ^{ns}	73,9948 ^{ns}	156,5242 ^{ns}	320,04 ^{ns}	19,45 ^{ns}
NHP	0,0134 ^{ns}	0,3752 ^{ns}	0,5686 ^{ns}	0,67222 ^{ns}	0,25397 ^{ns}
NH1	1,7747 ^{ns}	1,4649 ^{ns}	1,6312 ^{ns}	1,08889 ^{ns}	0,06349 ^{ns}
NH2	1,4654 ^{ns}	6,9009 ^{ns}	7,2080 ^{ns}	15,3125 ^{ns}	15,5010 ^{ns}
NRT	6,4654 ^{ns}	11,8078 ^{ns}	8,1822 ^{ns}	24,5681 ^{ns}	13,5804 ^{ns}
NTP	4,6051 ^{ns}	12,6308 ^{ns}	12,0494 ^{ns}	29,2014 ^{ns}	14,0486 ^{ns}
NVH1	7,6973 ^{ns}	5,0489 ^{ns}	7,7061 ^{ns}	2,8125 ^{ns}	8,9534 ^{ns}
NVH2	16,2512 ^{ns}	6,1985 ^{ns}	15,4698 ^{ns}	10,512 ^{ns}	11,787 ^{ns}
NTVP	12,5242 ^{ns}	57,6411 ^{ns}	26,9575 ^{ns}	110,450 ^{ns}	124,321 ^{ns}
NGV	0,0011 ^{ns}	0,0018 ^{ns}	0,0108 ^{ns}	0,0032811 ^{ns}	0,0020612 ^{ns}
M1000	65,7884 ^{ns}	68,3591 ^{ns}	31,4344 ^{ns}	139,267 ^{ns}	84,885 ^{ns}
PROD	566931,361 [*]	325906,000 [*]	66618,061 ^{ns}	950756 ^{ns}	2083553 [*]
GL	1	4	4	-	-

ns = não significativo, * significativo a 5% pelo teste de Tukey. GL= graus de liberdade

Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

As médias comparadas das variáveis são apresentados nas Tabelas 3 e 4. Para Altura de Plantas (AP) e Altura da primeira vagem (APV) (Tabela 3) não foi possível observar diferença estatística entre as épocas e entre as doses da aplicação de K₂O via foliar na cultura da soja.

Apesar disso, Cavalli et al. (2016) em estudo com aplicação de doses crescentes de K₂O via foliar (de 0 a 2,0 kg ha⁻¹) na cultura da soja, observaram um aumento na Altura de plantas

até a dose de 1,0 kg ha⁻¹ do nutriente, com posterior redução da altura conforme se aumentou a dosagem.

São características agronômicas desejáveis e de interesse na cultura da soja a Altura de plantas e Altura da primeira vagem, uma vez que se relaciona com o rendimento, controle de plantas daninhas e também com as perdas durante a operação de colheita mecanizada (ZAMBIAZZI et al., 2017).

No presente estudo, a altura de plantas não expressou diferença significativa, porém encontrou-se em médias consideradas adequadas para a cultura. As cultivares comerciais normalmente apresentam altura média de 60 a 120 cm (BORÉM, 2000).

Tabela 3. Valores médios para altura de planta (AP), altura da primeira vagem (APV), número de hastes por planta (NHP), número de nós reprodutivos na haste principal (NH1), número de nós reprodutivos nas hastes laterais (NH2), número de nós reprodutivos totais (NRT) de soja com aplicação de potássio via foliar.

Época	AP (m)	APV (mm)	NHP	NH1	NH2	NRT
R3	0,68 a	112,93 a	2,17 a	13,10 a	8,40 a	21,51 a
R5.3	0,67 a	107,66 a	2,13 a	13,53 a	8,80 a	22,32 a
Dose (kg ha ⁻¹)						
0	0,70 a	112,32 a	2,43 a	13,75 a	10,24 a	23,99 a
0,5	0,68 a	113,33 a	2,08 a	12,87 a	8,17 a	21,04 a
1,0	0,67 a	110,41 a	1,96 a	13,80 a	8,33 a	22,12 a
1,5	0,67 a	110,00 a	2,33 a	13,21 a	7,79 a	21,00 a
2,0	0,68 a	105,41 a	1,96 a	12,96 a	8,46 a	21,42 a
CV (%)	5,94	9,80	12,94	7,55	18,36	10,32

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Para a variável Número de hastes por planta (NHP), não foi possível observar diferença estatística entre as épocas de aplicação, bem como entre as doses de K₂O (Tabela 3). Estes resultados se assemelham aos encontrados por Gabriel et al. (2016) que avaliando diferentes doses (0, 2 e 4 kg ha⁻¹) de potássio via foliar na cultura da soja também não observaram diferença estatística das doses para o número de ramos laterais, com uma média de 6 ramos por planta, afirmando que a quantidade de ramos laterais na cultura da soja é variável de acordo com a cultivar, nutrição mineral, espaçamento e disponibilidade de água.

Conforme a Tabela 3 as variáveis Número de nós reprodutivos na haste principal (NH1), Número de nós reprodutivos nas hastes laterais (NH2) e Número de nós reprodutivos totais (NRT) não diferiram estatisticamente entre as épocas e doses de aplicação de potássio na soja.

Estes resultados podem ser explicados pelo momento da aplicação de potássio na cultura, uma vez que as aplicações foram realizadas nos estádios reprodutivos (R3 e R5.3), neste momento as plantas já estavam com a sua estrutura vegetativa formada e definida.

Neste sentido, para a variável Número de nós totais por planta (NTP) (Tabela 4), também não foi possível observar diferença estatística entre as épocas e doses de aplicação de K_2O .

Tabela 4. Valores médios do número de nós totais por planta (NTP), número de vagens na haste principal (NVH1), número de vagens nas hastes laterais (NVH2), número total de vagens por planta (NTVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de soja com aplicação de potássio via foliar.

Época	NTP (n°)	NVH1	NVH2	NTVP (n°)	NGV (n°)	M1000 (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
R3	25,38 a	35,21 a	9,72 a	45,95 a	2,46 a	116,08 a	2479,85 b
R5.3	26,06 a	36,10 a	11,00 a	47,10 a	2,45 a	118,68 a	2720,58 a
Dose (kg ha ⁻¹)							
0	27,90 a	37,03 a	11,80 a	51,31 a	2,44 a	112,51 a	2260,91 b
0,5	24,75 a	35,25 a	10,12 a	45,37 a	2,45 a	116,94 a	2557,00 ab
1,0	25,87 a	35,21 a	10,17 a	45,37 a	2,45 a	120,35 a	2762,72 a
1,5	25,04 a	35,04 a	9,33 a	44,37 a	2,45 a	118,21 a	2672,04 a
2	25,04 a	35,75 a	10,37 a	46,12 a	2,48 a	118,90 a	2748,41 a
CV (%)	10,57	9,82	22,26	11,43	3,95	4,36	10,47

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Conforme a Tabela 4, as variáveis Número de vagens na haste principal (NVH1), Número de vagens nas hastes laterais (NVH2) e Número total de vagens por planta (NTVP) não diferiram estatisticamente entre as épocas e doses de aplicação de K_2O na soja. Da mesma forma, Zuffo et al. (2019) não observaram influência entre as doses de potássio (0; 0,5; 1 e 2 kg ha⁻¹) no número de vagens por planta, relacionando o resultado ao alto teor (183,23 mg dm⁻³) de potássio existente no solo, tornando a lavoura homogênea no que diz respeito ao número de vagens, mesmo com variação de doses de potássio.

Estes resultados diferem do encontrado por Cavalli et al. (2016) que ao estudar aplicações de doses crescentes de potássio via foliar (de 0 a 2,0 kg ha⁻¹) na cultura da soja, observaram que o número de vagens por planta em função das doses de potássio apresentou aumento significativo até quando se aplicou 1,0 kg ha⁻¹ do nutriente, com posterior decréscimo no número de vagens a medida que se aumentou a dosagem.

Para o Número de grãos por vagem (NGV), não se observou diferença estatística entre as épocas de aplicação e das doses de potássio em relação à testemunha conforme demonstrado na tabela 4. De forma semelhante Silva e Lazarinii (2014), trabalhando com doses e épocas de aplicação de potássio na cultura da soja, observaram que não houve significância entre o Número de grãos por vagem para as doses aplicadas. Segundo Zanon et al. (2018), ao atribuir a uniformidade do melhoramento genético na busca de plantas com produção de, em média, dois a três grãos por vagem, foi possível afirmar que entre as diferentes situações de cultivo, o número de grãos por vagem são os componentes diretos que apresentam menor variação.

De acordo com os dados da Tabela 4, a variável Massa de mil grãos (M1000) não diferiu estatisticamente entre as diferentes épocas e doses de K₂O, apesar disso, nota-se um incremento de 6,97% na massa de 1000 grãos média quando foi aplicado 1,0 kg ha⁻¹ de K₂O em relação à testemunha. Muraro et al. (2017) avaliando o efeito de adubação foliar com potássio sobre a cultura da soja, relatam que as aplicações foliares de 1,35 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de nitrato de potássio diluído em água, nos estádios R5.2 e R6 da cultura, não afetaram o peso de mil sementes da soja em nenhuma das épocas avaliadas. Os autores expõem, ainda, que também não observaram diferença estatística entre os tratamentos que receberam a aplicação de K₂O e a testemunha.

Conforme a Tabela 4, para a Produtividade (PROD) foi possível observar diferença estatística entre as épocas de aplicação de K₂O via foliar na soja, onde a aplicação no estádio reprodutivo R5.3 (2720,58 kg ha⁻¹) mostrou-se superior, apresentando uma produtividade 9,71% maior quando comparada à aplicação em R3 (2479,85 kg ha⁻¹).

Para a mesma variável, foi possível observar, ainda, diferença estatística entre as doses de aplicação de K₂O na cultura da soja, tendo a aplicação foliar de 1,0 kg ha⁻¹ do nutriente demonstrado um resultado superior (2762,72 kg ha⁻¹) às doses de 0 e 0,5 kg ha⁻¹, e semelhante à aplicação de 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹, resultando em um aumento de 22,19% na produtividade da cultura em relação à testemunha (2260,91 kg ha⁻¹).

Estes resultados diferem dos encontrados por Muraro et al. (2017) que relatam em seus estudos que as aplicações de 1,35 kg ha⁻¹ de K₂O nos estádios R5.2 e R6 na cultura da soja, não

apresentaram aumento no rendimento de grãos da cultura (kg ha^{-1}), não diferindo estatisticamente da testemunha que não recebeu aplicação do nutriente.

Aplicando-se o teste de regressão para a variável Produtividade (PROD), esta apresentou diferença significativa entre as doses, se ajustando à uma equação quadrática, como mostra a Figura 1. Conforme a análise de regressão, é possível observar que a dose de $1,51 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O demonstrou a maior produtividade de grãos.

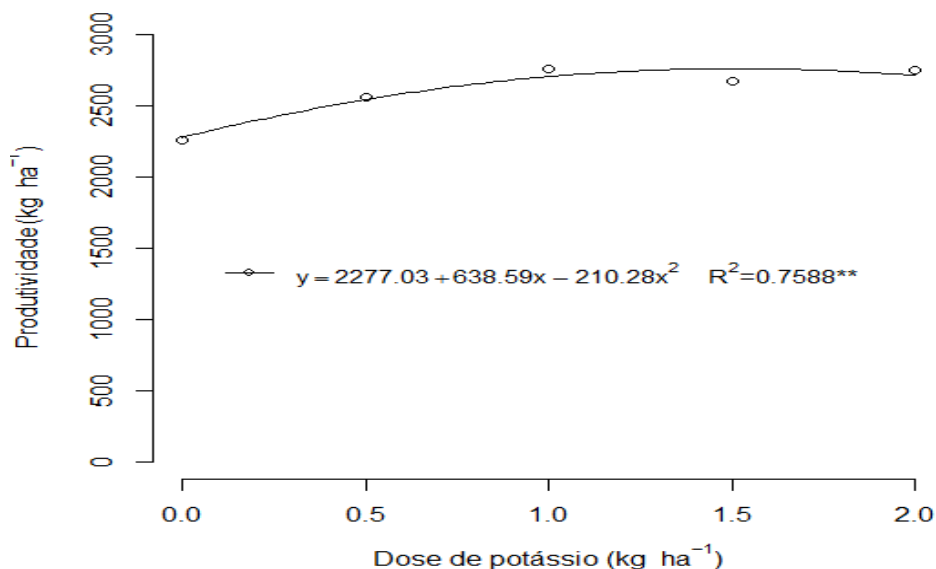


Figura 1: Gráfico de produtividade de grãos (kg ha^{-1}), em função das doses de potássio aplicadas (kg ha^{-1}).
Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Esses resultados podem ser explicados pelo acúmulo de matéria seca, que se inicia nas partes reprodutivas da planta, entre os estádios R3 e R5, havendo nesse momento a translocação de compostos para as vagens e grãos em formação (SUZANA et al., 2012).

O potássio é um nutriente que auxilia no transporte e acúmulo de nutrientes e carboidratos nestas estruturas, atuando no transporte de diversas moléculas (TAIZ et al., 2017), o que pode ter favorecido o aumento de rendimento quando se realizou a aplicação de potássio nessa fase da cultura.

CONCLUSÃO

A aplicação de potássio foliar no estágio R5.3 proporcionou a maior Produtividade do que em R3 na soja.

A dose de 1,51 kg ha⁻¹ de potássio via foliar apresentou a melhor Produtividade de grãos em comparação as demais aplicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D.A.S.; WELZ, C.C.; CRUZ, R.M.S.; OLIVEIRA, K.M.; BONETT, L.P. ADUBAÇÃO FOLIAR E VIABILIDADE ECONOMICA DE POTÁSSIO NA CULTURA DO TRIGO (*Triticum aestivum L.*). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 22, n. 2, p. 53-58, 2019.
- BORÉM, A. Escape gênico: os riscos do escape gênico da soja no Brasil. **Biociência**, v.10, p.101-107, 2000.
- BURATTO, W.; BURATTO, W.; OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G.; SEBEN JUNIOR, G. F. Aplicação foliar de nitrogênio na soja em diferentes fases fenológicas e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. **Nativa**, v. 6, n. 4, p. 333-337, 2018.
- CAVALLI, C.; LANGE, A.; CAVALLI, E.; WRUCK, F. J.; SANTOS, P. H. Adubação fosfatada e nutrição foliar na cultura da soja em solo com fertilidade em construção. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 25, n. 1, p. 93-104, 2016.
- CAVALINI, P.F.; SEVILHA, A.; CRUZ, R.M.S.; ALBERTON, O. Resposta da soja à épocas de aplicação de potássio em cobertura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 21, n. 1, p. 23-28, 2018.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V. 10 - SAFRA 2022/23 - N. 07 – Sétimo levantamento**. Brasília: CONAB, abril 2023. pag. 1-106. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> >. Acesso em: 13 abril. 2023.
- DOMINGOS, C.S.; LIMA, L.H.S.; BRACCINI, A.L. Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 3, p. 132-140, 2015.
- GABRIEL, S.G.; BUENO, A.C.; SANTOS, R.F. Resposta da soja (*Glycine max*) à duas diferentes fontes de potássio. **Uningá Review**, v. 25, n. 1, p. 05-09, 2016.
- MURARO, D.S.; BASSO, C.J.; AGUIAR, A.C.M. EFEITO DE ADUBAÇÕES FOLIARES NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E RENDIMENTO DA SOJA. **Enciclopédia biosfera**, v. 14, n. 25, p. 223-233, 2017.

QUEIROZ, A.S.B.; SÁGIO, S.A.; TEIXEIRA, T. DOSES DE FOSFÓRO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v. 6, e020005, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v6i0.1995>.

RIBEIRO, D.J.; SIMONETTI, A.P.M.M.; AGUIAR, C.G.; GAI, V.F. Resposta da soja (*Glycine max (L.) Merrill*) a aplicação de potássio via foliar. **Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional - 2014 ISSN 1980-7406**. 2014.

SILVA, A. F.; LAZARINI, E. Doses e épocas de aplicação de potássio na cultura da soja em sucessão a plantas de cobertura. **Semina: Agrarian Sciences**, v.35, n.1, p. 179-192, 2014.

SOUSA, D.M.G., LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

SUZANA, C.S.; BRUNETTO, A.; MARANGON, D.; TONELLO, A.A.; KULCZYNSKI, S.M. Influência da adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 2385-2392, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

ZANON, A. J.; TAGLIAPIETRA, E. L.; BEXAIRA, K. P. JUNIOR, A. J. D.; WEBER, P. S.; SILVA, M. R.; CERA, J.C.; RICHTER, G. L. ROCHA, T. S. M.; STRECK, N. A. **Ecofisiologia da Soja Visando Altas Produtividades**. 1º ed. Santa Maria: Palloti, 2018. 136 p.

ZAMBIAZZI, E. V.; BRUZI, A. T.; ZUFFO, A. M.; SOARES, I. O.; MENDES, A. E. S.; TERESANI, A. L. R; GWINNER, R; CARVALHO, J. P. S.; MOREIRA, S. G. Desempenho agronômico e qualidade sanitária de sementes de soja em resposta à adubação potássica. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.40, n.3, p.543-553, 2017.

ZUFFO, A.M.; RATKE, R.F.; AGUILERA, J.G.; MORAIS, K.A.D.; SILVA, J.X.; TRENTO, A.C.S. Adubação nitrogenada associada à inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* como estratégia para amenizar os efeitos da desfolha na soja. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2021.

ZUFFO, D. H.; RENNER, S.; SORDI, A.; CERICATO, A.; FIOREZE, K.; LAJÚS, C. R. Mobilidade de potássio em solos sob diferentes doses e formas de aplicação e potencial de 33 rendimentos da cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*). **Unoesc & Ciência**, Joaçaba, v.10, n.1, p.25-30, 2019.