

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**LUÍS FERNANDO ALVES SILVA**

**DESEMPENHO DO FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO SOB DOSES E ÉPOCAS DE**  
**APLICAÇÃO DE POTÁSSIO FOLIAR**

**CERES – GO**  
**2020**

**LUÍS FERNANDO ALVES SILVA**

**DESEMPENHO DO FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO SOB DOSES E ÉPOCAS DE  
APLICAÇÃO DE POTÁSSIO FOLIAR**

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  
2020**

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

A  
L953d            Alves Silva, Luís Fernando Alves Silva  
                  DESEMPENHO DO FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO SOB DOSES  
                  E ÊPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO FOLIAR / Luis  
                  Fernando Alves Silva Alves Silva;orientador Wilian  
                  Henrique Diniz Buso. Henrique Diniz Buso. -  
                  Ceres, 2020.  
                  11 p.  
  
                  Dissertação ( em Bacharelado em Agronomia) -  
                  Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2020.  
  
                  1. Nutrição de plantas. 2. Phaseolus vulgaris L.  
                  3. Produtividade. I. Henrique Diniz Buso, Wilian  
                  Henrique Diniz Buso. , orient. II. Título.



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

**Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas**

**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:

Matrícula:

Título do Trabalho:

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: \_\_/\_\_/\_\_

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.

Local Ceres Data 30/07/2020

Leis Fernando Ceres Silva  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]  
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 26 dias do mês de junho do ano de dois mil e vinte, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Luís Fernando Alves Silva, do Curso de Agronomia, matrícula 2015103200210171, cujo título é "Desempenho do feijoeiro comum irrigado sob doses e épocas de aplicação de potássio foliar." A defesa iniciou-se às 09 horas e 04 minutos, finalizando-se às 10 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,3 no trabalho escrito, média 7,8 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,0 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 - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

*(Assinado Eletronicamente)*  
Wilian Henrique Diniz Buso

*(Assinado Eletronicamente)*  
Antônio Evami Cavalcante Sousa

*(Assinado Eletronicamente)*  
Roriz Luciano Machado

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antonio Evami Cavalcante Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/06/2020 17:27:48.
- **Roriz Luciano Machado, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/06/2020 16:17:42.
- **Wilian Henrique Diniz Buso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/06/2020 10:32:38.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/06/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 155557  
**Código de Autenticação:** fbcfa27774



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres  
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100

## RESUMO

Alimento rico em ferro e proteínas, o feijão é uma das culturas mais cultivadas no Brasil e no mundo, servindo como fator de segurança alimentar e nutricional com potencial para erradicação da fome e da má nutrição. Dentre os fatores que influenciam a produtividade, a nutrição mineral destaca-se como um dos mais relevantes, tendo o potássio, papel fundamental. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho do feijoeiro comum cultivado com diferentes doses de potássio, aplicados em dois estádios fenológicos. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2, cinco doses de potássio (0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 kg ha<sup>-1</sup>) em dois estádios fenológicos (R7 e R8), com quatro repetições. As avaliações foram: altura de planta, número de vagem por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade. A época de aplicação não interferiu em nenhuma das variáveis analisadas, ao oposto das doses de potássio, que apresentou interação significativa na produtividade. Até a dose de 0,410 kg ha<sup>-1</sup> ocorreu incremento na produtividade, atingindo seu valor máximo de 4.145,22 kg ha<sup>-1</sup>. Contrariamente, acima dessa dose, a produtividade decresceu. Comportamento semelhante acontece com peso de mil grãos, que apresentou peso máximo de 285,06 g na dosagem de 0,460 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Nutrição de plantas. *Phaseolus vulgaris* L. Produtividade.

## ABSTRACT

A food rich in iron and protein, beans (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the most cultivated crops in Brazil and in the world, serving as a food and nutritional security factor with the potential to eradicate hunger and malnutrition. Among the factors that influence productivity, mineral nutrition stands out as one of the most relevant, with potassium playing a fundamental role. The objective of the work was to evaluate the performance of common beans grown with different potassium dosages, applied in two phenological stages. The experiment was carried out in a randomized block design, in a factorial scheme five (potassium doses) x two (phenological stages), with four replications, under field conditions. The different doses of potassium (0 Kg ha<sup>-1</sup>, 0,2 Kg ha<sup>-1</sup>, 0,4 Kg ha<sup>-1</sup>, 0,6 Kg ha<sup>-1</sup> and 0,8 Kg ha<sup>-1</sup>) were applied in coverage at the phenological stages R7 and R8, using the product Liqui-Plex Finish. The evaluations were: plant height, number of pods per plant, number of grains per pod, mass of a thousand grains and productivity. The time of application did not interfere with the production data, as opposed to the potassium dosages, which showed significant interaction in the production. Until the dosage of 0,410 kg ha<sup>-1</sup> there was an increase in productivity, reaching its maximum value of 4,145.22 kg ha<sup>-1</sup>. Conversely, above that dosage, productivity decreased. Similar behavior occurs with the weight of a thousand grains, which had a maximum weight of 285.06 g at a dosage of 0,460 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Potassium. *Phaseolus vulgaris* L. Productivity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Efeito de adubação foliar potássica com Liqui-Plex Finish na massa de mil grãos da cultivar Pérola de feijão comum.....6
- Figura 2 - Efeito de adubação foliar potássica com Liqui-Plex Finish na produtividade da cultivar Pérola de feijão comum.....8



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado das análises química e granulométrica do solo, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do experimento.....4

Tabela 2 - Altura de plantas (AP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PD) do feijoeiro sob as doses de adubação de potássio em estádios fenológicos diferentes.....6

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	2
MATERIAL E MÉTODOS .....	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	5
CONCLUSÕES.....	9
REFERÊNCIAS .....	9

**DESEMPENHO DO FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO SOB DOSES E ÈPOCAS DE  
APLICAÇÃO DE POTÁSSIO FOLIAR**  
**PERFORMANCE OF THE COMMON BEAN IRRIGATED UNDER DOSES AND  
TIMES OF APPLICATION OF FOLIAR POTASSIUM**  
**RENDIMIENTO DE LAS HABAS COMUNES IRRIGADAS BAJO DOSIS Y  
TIEMPOS DE APLICACIÓN DE POTASIO FOLIAR**

**Resumo**

Alimento rico em ferro e proteínas, o feijão é uma das culturas mais cultivadas no Brasil e no mundo, servindo como fator de segurança alimentar e nutricional com potencial para erradicação da fome e da má nutrição. Dentre os fatores que influenciam a produtividade, a nutrição mineral destaca-se como um dos mais relevantes, tendo o potássio, papel fundamental. O objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho do feijoeiro comum cultivado com diferentes doses de potássio, aplicados em dois estádios fenológicos. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2, cinco doses de potássio (0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 kg ha<sup>-1</sup>) em dois estádios fenológicos (R7 e R8), com quatro repetições. As avaliações foram: altura de planta, número de vagem por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade. A época de aplicação não interferiu em nenhuma das variáveis analisadas, ao oposto das doses de potássio, que apresentou interação significativa na produtividade. Até a dose de 0,410 kg ha<sup>-1</sup> ocorreu incremento na produtividade, atingindo seu valor máximo de 4.145,22 kg ha<sup>-1</sup>. Contrariamente, acima dessa dose, a produtividade decresceu. Comportamento semelhante acontece com peso de mil grãos, que apresentou peso máximo de 285,06 g na dosagem de 0,460 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Nutrição de plantas. *Phaseolus vulgaris* L. Produtividade.

**Abstract**

A food rich in iron and proteins, beans are one of the most cultivated crops in Brazil and in the world, serving as a food and nutritional security factor with the potential to eradicate hunger and malnutrition. Among the factors that influence productivity, mineral nutrition stands out as one of the most relevant, with potassium playing a fundamental role. The aim of this study was to evaluate the performance of common beans grown with different doses of potassium, applied in two phenological stages. The experiment was conducted in a

randomized block design, in a 5 x 2 factorial scheme, five doses of potassium (0, 0,2; 0,4; 0,6 and 0,8 Kg ha<sup>-1</sup>) in two phenological stages (R7 and R8), with four replications. The evaluations were: plant height, number of pods per plant, number of grains per pod, mass of a thousand grains and productivity. The time of application did not interfere in any of the variables analyzed, as opposed to the potassium doses, which showed significant interaction in productivity. Up to a dose of 0,410 kg ha<sup>-1</sup> there was an increase in productivity, reaching its maximum value of 4,145.22 kg ha<sup>-1</sup>. Conversely, above that dose, productivity decreased. Similar behavior occurs with a weight of a thousand grains, which had a maximum weight of 285.06 g at a dosage of 0,460 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Potassium. *Phaseolus vulgaris* L. Productivity.

### **Resumen**

Un alimento rico en hierro y proteínas, los frijoles son uno de los cultivos más cultivados en Brasil y en el mundo, y sirven como un factor de seguridad alimentaria y nutricional con el potencial de erradicar el hambre y la desnutrición. Entre los factores que influyen en la productividad, la nutrición mineral se destaca como una de las más relevantes, con el potasio jugando un papel fundamental. El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento de los frijoles comunes cultivados con diferentes dosis de potasio, aplicados en dos etapas fenológicas. El experimento se realizó en un diseño de bloques al azar, en un esquema factorial de 5 x 2, cinco dosis de potasio (0, 0,2; 0,4; 0,6 y 0,8 Kg ha<sup>-1</sup>) en dos etapas fenológicas (R7 y R8), con cuatro repeticiones. Las evaluaciones fueron: altura de la planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, masa de mil granos y productividad. El tiempo de aplicación no interfirió en ninguna de las variables analizadas, a diferencia de las dosis de potasio, que mostraron una interacción significativa en la productividad. Hasta una dosis de 0,410 kg ha<sup>-1</sup> hubo un aumento en la productividad, alcanzando su valor máximo de 4,145.22 kg ha<sup>-1</sup>. Por el contrario, por encima de esa dosis, la productividad disminuyó. Un comportamiento similar ocurre con el peso de mil granos, que tenían un peso máximo de 285.06 g en una dosis de 0,460 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** Nutrición vegetal. *Phaseolus vulgaris* L. Productividad.

### **Introdução**

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das espécies leguminosas mais produzidas e consumidas no mundo, com grande importância socioeconômica na agricultura familiar e de subsistência, cultivados principalmente em pequenas áreas em consórcio com

outras culturas (Silva & Wander, 2013; Faostat, 2019). A produção mundial por ano gira em torno de 12 milhões de toneladas, suprindo a alimentação básica de cerca de 400 milhões de pessoas (Ciat, 2019). A América Latina concentra o maior número de países com maior produção e consumo, destacando o Brasil que ocupa o primeiro lugar no ranking de produção mundial (Faostat, 2019) e com produção de 122.225,2 mil toneladas na safra 19/20 (Conab, 2020).

O crescente aumento populacional nos países em desenvolvimento pressiona a demanda pela elevação dos níveis de produtividade (Oliveira et al., 2015). Contudo, os diferentes sistemas de produção de feijão, seja ele simples de baixo custo e uso de tecnologias até altamente tecnificados (Pavezi et al., 2017) levam a alta variação na produtividade com valores que permeiam entre 385 kg ha<sup>-1</sup> até 2.552 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Conab, 2018). Essa variação deve-se a fatores diversos, onde a baixa fertilidade dos solos sem a devida correção aliado a falta de adubação mineral adequada vêm sendo definido como fatores preponderantes para obtenção de baixos rendimentos da cultura (Silva et al., 2016).

A alta exigência nutricional do feijoeiro e seu curto ciclo, torna a cultura altamente demandante em nutrientes que necessitam estar imediatamente disponíveis à planta para que não ocorra limitações na produtividade, sendo, portanto, efetuar o manejo nutricional adequado à cultura (Lacerda et al, 2019). Excluído o nitrogênio, o potássio (K) é o nutriente mais absorvido pela cultura do feijoeiro, capaz de conferir incremento no enchimento dos grãos, com melhora em aspectos qualitativos e rendimento em produtividade (Andrade et al., 2004).

Segundo Oliveira et al. (2009) o K é um macronutriente multifuncional para a planta, desempenhando papel fundamental, principalmente, no que se refere a ativação de vários sistemas enzimáticos, muitos deles ligados aos processos de fotossíntese e respiração. No solo o K trocável é a principal forma disponível de K para absorção pelas plantas, disponível em quantidades relativamente baixas (0,1 a 2% do total de K), necessitando assim, de reposição por meio de reservas minerais e não trocáveis (Shaikh et al., 2007; Steiner et al., 2012). Entretanto, há poucos estudos sobre o manejo mais adequado da adubação potássica ao feijoeiro.

De acordo com Hawkesford et al. (2012) o potássio possui várias funções fisiológicas de importância na planta, como fotossíntese, atividade enzimática, síntese de proteínas, alongamento celular, translocação e utilização de fotossintatos e osmorregulação, contribuindo para o crescimento das plantas e o rendimento de grãos. Assim, a absorção de K

deve ser equilibrada e disponível no solo a níveis adequados às exigências da planta, para que não afete negativamente a produtividade, no tocante ao enchimento e rendimento de grãos.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho do feijoeiro comum cultivado com diferentes doses de fertilizante foliar, aplicados em dois estádios fenológicos.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal Goiano Campus Ceres (GO), localizada na latitude S 15° 21' 00", longitude W 49° 35' 57" e altitude de 564 m, sob pivô central.

Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, sendo o primeiro fator cinco doses de potássio (0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 kg ha<sup>-1</sup>) O segundo fator foi duas épocas de aplicação, que foi feito no estádio fenológico R7 (aparecimento da primeira vagem) e estádio fenológico R8 (início do enchimento de vagens) (Embrapa, 2013) com quatro repetições. Como fonte de potássio foi usado o fertilizante foliar Liqui-Plex Finish® que possui 20% de potássio na forma de carbonato de potássio.

O preparo do solo foi feito um dia antecedente à semeadura, com gradagem pesada e uma nivelagem, seguida da adubação de base de acordo com as características químicas da análise de solo (Tabela 1), aplicando-se 16 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. A semeadura foi feita no dia 14/05/2019, utilizando a cultivar Pérola, no espaçamento de 0,5 m entre linhas, distribuindo-se 12 sementes por metro linear.

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

Areia	Silte	Argila	pH em H <sub>2</sub> O	M.O.	Ca	Mg	Al
g kg <sup>-1</sup>				g dm <sup>-3</sup>	cmo <sup>1</sup> dm <sup>-3</sup>		
482	40	478	5,82	22	3,85	1,94	0,00
H+AL		K	T	K	P*	V	
		cmo <sup>1</sup> dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			
3,80		0,56	10,15	180,00	30,00	62,57%	

\*Extrator Mehlich-1

A adubação de cobertura foi feita no estádio fenológico V4 (terceiro trifólio totalmente desenvolvido), aplicando 130 kg ha<sup>-1</sup> de N, usando como fonte de nitrogênio a ureia (45% de N). O manejo da irrigação foi realizado com tanque classe A, corrigindo a lâmina de aplicação com base no Kc da cultura e de acordo com seus estádios fenológicos, aplicados 360mm em todo ciclo (Embrapa, 2013).

Todas as aplicações de agrotóxico foram realizadas de acordo com a necessidade da cultura.

A colheita foi feita de forma manual aos 102 dias após a semeadura (26/08/2019), trilhando as plantas em trilhadeira tratorizada e feito a secagem dos grãos até que atingisse a umidade de 13%. As avaliações foram feitas medindo-se a altura de planta (AP), número de vagem por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 1000 grãos (MMG-g) e produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância para épocas de aplicação e análise de regressão para doses de K para os tratamentos significativos, utilizando o software R.

## **Resultados e discussão**

Não houve interação significativa entre doses e épocas de aplicação de K sobre as variáveis: altura de plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade. Desta forma as variáveis estudadas foram analisadas individualmente.

As variáveis AP, NVP e NGV não diferiram para o fator épocas de aplicação e também o fator dose (Tabela 2). Para estas variáveis o elemento K que está presente no fertilizante foliar, exerce menor interferência nestes componentes morfológicos e de produção. A aplicação do fertilizante foliar ocorreu após a definição destas três variáveis. De acordo com a análise de solo (Tabela 1) o teor disponível ( $180 \text{ mg dm}^{-3}$ ) foi suficiente para atender a demanda da planta até a época de aplicação dos tratamentos.

De acordo com Fageria (1982) nos estágios iniciais de desenvolvimento das plantas os teores de potássio são mais elevados nos tecidos, e há redução à medida que os estádios fenológicos vão avançados devido a menor atividade da raiz e ao menor nível do elemento metabolicamente absorvido. Assim, pela Tabela 1 os níveis de K foram suficientes para atender a demanda da planta durante o seu desenvolvimento e todas as variáveis estudadas antes da aplicação de K foliar (AP, NVP E NGV) não foram influenciadas (Tabela 2).

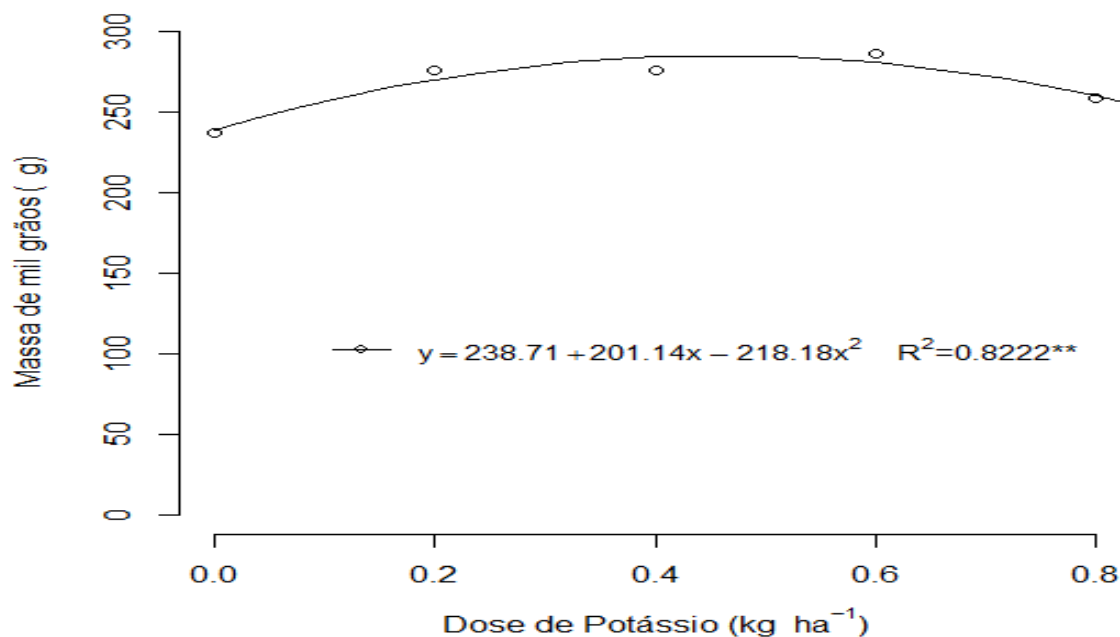
**Tabela 2.** Altura de plantas (AP), número de vagem por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PD) do feijoeiro sob as doses de adubação de potássio em estádios fenológicos diferentes.

<b>Doses (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>AP (m)<sup>1</sup></b>	<b>NVP</b>	<b>NGV</b>	<b>MMG (g)</b>	<b>PD (kg ha<sup>-1</sup>)</b>
0	1,28 a	12,95 a	5,34 a	237,09 b	2.962,50 c
0,2	1,36 a	12,85 a	5,13 a	276,25 a	4.375,00 a
0,4	1,24 a	12,78 a	5,28 a	275,84 a	3.700,00 abc
0,6	1,32 a	13,86 a	5,09 a	286,02 a	4.025,00 ab
0,8	1,29 a	12,14 a	5,08 a	258,79 ab	3.250,00 bc
<b>CV (%)</b>	<b>14,31</b>	<b>18,88</b>	<b>5,59</b>	<b>8,97</b>	<b>19,44</b>
R7	1,28 a	13,07 a	5,16 a	263,35 a	3.670,00 a
R8	1,32 a	12,76 a	5,21 a	270,24 a	3.655,00 a

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa de mil grãos não diferiu entre as épocas de aplicação (Tabela 2). Para as doses de K os dados se ajustaram ao modelo quadrático, conforme a Figura 1. A dose de 0,460 kg ha<sup>-1</sup> de K foi que proporcionou maior massa de mil grãos, sendo 43 g superior à testemunha. Batistella Filho et al. (2013) observaram massa de mil grãos de 160,3 g na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.





**Figura 1.** Efeito de adubação foliar potássica na massa de mil grãos no feijoeiro comum.

De acordo com Salim et al. (2014) a aplicação de K via foliar promove aumento nos componentes de rendimentos como na massa de grãos e conseqüentemente podem contribuir para aumento de produtividade. Segundo os mesmos autores o K aumenta a atividade enzimática e da translocação de assimilados das folhas para os frutos.

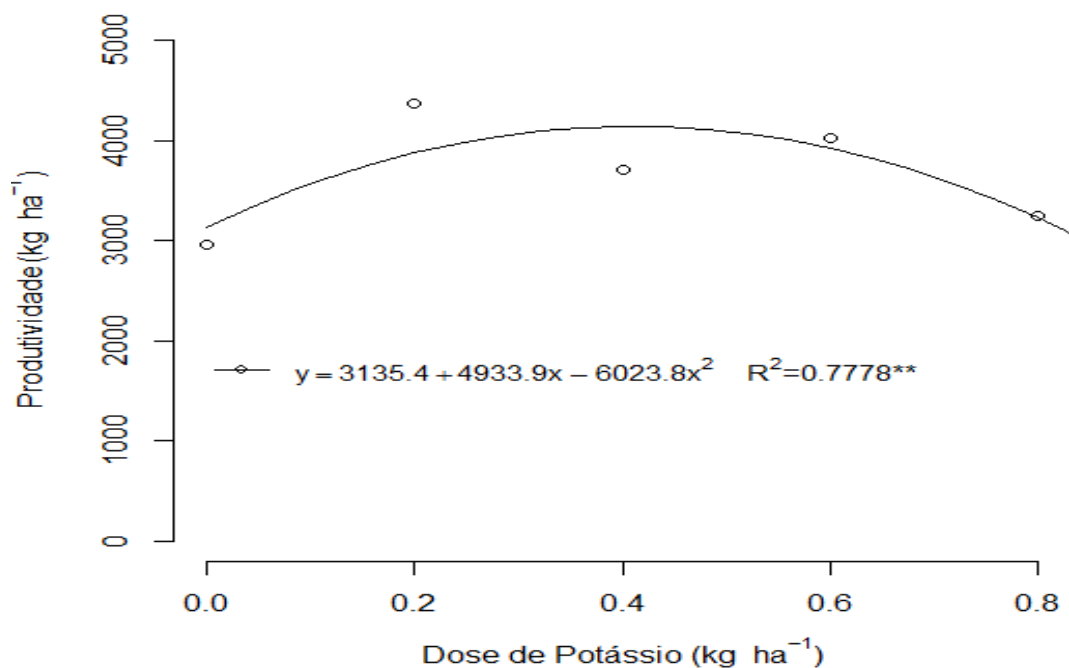
Dosagens maiores que essa (0,460 kg ha<sup>-1</sup> de K) o rendimento começou a ser decrescente, indicando que altas dosagens na adubação foliar com potássio implica em resultados não desejáveis em índices produtivos. O excesso de potássio diminui as proporções (Ca + Mg)/K, Ca/K e Mg/K, que já não apresentaram valores altos (Tabela 1). De acordo com Lima et al. (2001) a adubação potássica em grandes quantidades deve ser evitada, tendo que altas doses de potássio podem acarretar danos as raízes das plantas do feijoeiro. No Cerrado brasileiro, as razões ideais entre os cátions são de (Ca + Mg) / K = 20 a 30, Ca / K = 15 a 25 e Mg / K = 5 a 15 (Sousa & Lobato, 2002). Assim, à medida que dose de K acima do ideal são disponibilizadas às plantas, aumentam o comprometimento na absorção dos demais nutrientes pelas raízes, principalmente cálcio e magnésio, resultando em comprometimento e redução em produtividade (Sousa & Lobato, 2002).

Para a produtividade não ocorreu diferença entre as épocas de aplicação de K foliar, conforme (Tabela 2). A produtividade média de grãos foi de 3.662,5 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2), sendo

este resultado superior à média nacional de 3.332 kg ha<sup>-1</sup> da safra 19/20 que corresponde ao feijão cultivado na terceira safra que utiliza maior investimento (Conab, 2020). Resultados semelhantes na produtividade foram encontrados por Nascente et al. (2012), onde testaram 19 cultivares de feijão de diferentes grupos (preto, carioca e especial), adubadas com diferentes doses de nitrogênio combinada com K. As maiores produtividades encontradas pelos autores foram com adubação nitrogenada seguida de adubação com K (60 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, atingido produtividade de até 3.130 kg ha<sup>-1</sup>. Alves et al. (2016) que trabalharam com aplicação de silicato de K em R8 (0, 250, 500, 750 e 1000 mL ha<sup>-1</sup>) não encontraram diferença entre as doses para os componentes massa de mil grãos cuja média foi de 189,88 g para o cultivo na safra das águas.

Carvalho et al. (2018) constatou em seus estudos que a produtividade de feijão aumenta com adubação potássica, atingindo rendimento máximo de grãos de 3.616 kg ha<sup>-1</sup> com aplicação de 43 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Em complemento, os estudos de Nascente et al. (2012) mostraram que adubação de K, quando feita em cobertura, também resulta em incrementos na produtividade.

A aplicação de doses de K se ajustou ao modelo quadrático (Figura 2). A dose que atingiu maior produtividade foi de 0,410 kg ha<sup>-1</sup>, com incremento de 25% em relação à testemunha, independente da época de aplicação. Diante destes resultados observa-se que o uso de potássio foliar aumenta a produtividade, pois agrega mais peso específico aos grãos. De acordo com Chamel (1988) o K aplicado nas folhas já é prontamente translocado para os frutos em enchimento. O mesmo autor relata que a translocação aumenta com o acréscimo na dose de K aplicado e ainda quanto maior a absorção do nutriente, maior será a translocação. Assim, de acordo com a Figura 2 a aplicação de K via foliar pode levar a incrementos de produtividade mesmo que o teor no solo esteja adequado (Tabela 1).



**Figura 2.** Efeito de adubação foliar potássica com Liqui-Plex Finish na produtividade da cultivar Pérola de feijão comum.

### Conclusões

A época de aplicação da adubação potássica foliar, seja no estágio fenológico R7 ou R8, não interfere no desenvolvimento.

A dose de 0,410 kg ha<sup>-1</sup> de K, aplicado em cobertura, proporciona a maior produtividade nas condições do estudo.

### Referências

- Alves, A.L.; Costa, A.C.T.; Duarte Júnior, J.B.; Pietrowski, V.; Mottin, M.C. (2016). Agronomic performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) according to foliar application of potassium silicate in two sowing times. African Journal of Agricultural Research, 11 (28), 2528-2535. <http://www.academicjournals.org/AJAR> DOI: 10.5897/AJAR2016.11172
- Andrade, C. A. B.; Patroni, S. M. S.; Clemente, E.; Scapim, C. A. (2004). Produtividade e qualidade nutricional de cultivares de feijão em diferentes adubações. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 28(5), 1077-1086.

Batistella Filho, F.; Ferreira, M. E.; Vieira, R. D.; Cruz, M. C. P.; Centurion, M. A. P.; Sylvestre, T. B.; Ruiz, J. G. C. (2013). Adubação com fósforo e potássio para produção e qualidade de sementes de soja, *Pesq. agropec. bras.*, 48 (7), 783-790.

Carvalho, M. C. S.; Nascente, A. S.; Ferreira, G. B.; Mutadiua, C. A. P.; Denardin, J. E. (2018). Phosphorus and potassium fertilization increase common bean grain yield in Mozambique. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, 22 (5), 308-314.

Ciat - International Center For Tropical Agriculture (2020). Beans. Disponível em: <<https://ciat.cgiar.org/what-we-do/breeding-better-crops/beans/>>. Acesso em: 02 mai 2020.

Chamel, A. (1988). Foliar uptake of chemicals studied sith whole plants and isolatd cuticles. In: Neumann, P.M., Ed. *Plant Growth and Leaf Applied Chemicals*. Boca Raton: CRC Press, 27-50.

Conab - Acompanhamento da safra brasileira Grãos. (2020). Safra 2019/20 – Quarto levantamento, Brasília, 7 (4), 1-104. Disponível em: < [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/30348\\_aa345b3df6694e420f12eedc8ffb970d](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/30348_aa345b3df6694e420f12eedc8ffb970d)> Acesso em: 28 abr. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. (2018). Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Nono levantamento, junho 2018 – safra 2017/2018. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: < [https://www.conab.gov.br/.../safras/...safra.../20861\\_fb79e3ca2b3184543c580cd4a4aa4](https://www.conab.gov.br/.../safras/...safra.../20861_fb79e3ca2b3184543c580cd4a4aa4)>. Acesso em: 22 abr. 2020.

Embrapa Soja. (2013). *Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. – Londrina: Embrapa Soja, 1º ed, nº 16, 265p. ISSN 2176-2902.* <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>.

FAGERIA, N. K. (1982). Nutrição e adubação potássica do arroz no Brasil. In: Yamada, T. Ed. *Potássio na agricultura brasileira*. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato: Instituto Internacional da Potassa; Londrina, Fundação IAPAR. 556p.

Faostat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2029). Statistics Division. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>> Acesso em: 28 abr. 2020.

Hawkesford, M.; Horst, W.; Kichey, T.; Lambers, H.; Schjoerring, J.; Moller, I. S.; White, P. Funções de macronutrientes. In: Marschner, P. (Ed.). *Nutrição mineral de plantas superiores* (2012). 3 ed. Nova York: Elsevier.

Lacerda, M. C.; Nascente, A. S.; Pereira, E. T. L. (2019). Adubação nitrogenada afeta a produtividade e a qualidade comercial de grãos do feijoeiro em sistema de plantio direto. *Revista de Ciências Agrárias, Lisboa*, 42 (2), 71-80.

Lima, E. V.; Aragão, C. A.; Morais, O. M.; Tanaka, R.; Grassi Filho, H. (2001). Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro. *Scientia Agricola*, 58 (1), 125-129.

Nascente, A. S.; Kluthcouski, J.; Crusiol, C. A. C.; Cobucci, T., Oliveira, P. (2012). Adubação de cultivares de feijoeiro comum em várzeas tropicais. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 42 (4), 407-415.

Oliveira, A. P.; Silva, J. A.; Lopes, E. B.; Silva, E. E.; Araújo, L. E. A.; Veras, R. V. (2009). Rendimento produtivo e econômico do feijão-caupi em função de doses de potássio. *Ciência e Agrotecnologia*, 33 (2), 629-634.

Oliveira, F. A.; Medeiros, J. F.; Alves, R. C.; Lima, L. A.; Santos, S. T.; Régis, L. R. L. (2015). Produção de feijão caupi em função da salinidade e regulador de crescimento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19 (11), 1049-1056.

Pavezi, A.; Favarão, S. C. M.; Korte, K. P. (2017). Efeito de diferentes bioestimulantes na cultura do feijoeiro-comum. *Revista Campo Digit@l*, 12 (1), 30-35.

Salim, B.B.M.; Abd El-Gawad, H.G.; Abou El-Yazied, A. (2014). Effect of Foliar Spray of Different Potassium Sources on Growth, Yield and Mineral Composition of Potato (*Solanum tuberosum* L.). *Middle East Journal of Applied Sciences*, 4 (4), 1197-1204.

Shaikh, K. et al. (2007). Alterações na composição mineral e no potássio biodisponível sob uso prolongado de fertilizantes no sistema algodão-trigo. *Solo e Meio Ambiente*, 26 (1), 1-9.

Silva, D. A.; Esteves, J. A. De F.; Gonçalves, J. G. R.; Azevedo, C. V. G.; Ribeiro, T.; Chiorato, A. F.; Carbonell, S. A. M. (2016). Avaliação de genótipos de feijão para a eficiência do uso de fósforo em Latossolo Eutrófico. *Bragantia*, 75, 152-163.

Silva, O. F.; Wander, A. E. (2013). O Feijão-Comum no Brasil: Passado, Presente e Futuro. *Embrapa Arroz e Feijão*.

Sousa, D. M. G.; Lobato, E. (2002). Cerrado: Correção do solo e adubação. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados.

Steiner, F.; Pivetta, L. A.; Castoldi, G.; Costa, M. S. S. M.; Costa, L. A. M. (2012). Balanço de fósforo e potássio no solo em rotação e adubação. *Semina: Ciências Agrárias*, 33 (6), 2173-2186.